



128h05

SÓLNICTWO
W KRAJACH POTASOWE
WYTWÓRCZOŚĆ I FIZIOGRAFIA
SÓLNICTWA W POLSCE

Część III.

Sól i sole potasowe w Polsce

Miejsca wytwórczości

Część III.

Żół i czoła w Polaco
Wielkość wywołano

Solway

SOLNICTWO

SOLE KAMIENNE, POTASOWE
i SOLANKI,
ICH WŁASNOŚCI, FIZJOGRAFJA,
GÓRNICCTWO i WARZELNICTWO

NAPISAŁ

Inż. EDWARD WINDAKIEWICZ

CZĘŚĆ III.

SÓL I SOLE POTASOWE W POLSCE
MIEJSCA WYTWÓRCZOŚCI

Z 49 rycinami.

Wydanie subwencionowane przez Zakłady Solvay w Polsce.



KRAKÓW.

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI JAGIELLOŃSKIEJ.

1927.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000237039



II 25G204

NZ.B 20442

DRUKARNIA ZWIĄZKOWA W KRAKOWIE, UL. MIKOŁAJSKA 13.

D.126/13

Treść.

17

	Strona
I. Początki przemysłu solnego w Polsce	1
A. Żupy krakowskie	1
1. Wieliczka	1
Kosocice i Barycz	11
2. Bochnia	12
Zapasy soli	15
3. Gatunki i dawne ceny soli	15
B. Żupy ruskie	17
1. Lacko	20
2. Drohobycz	20
3. Stebnik	21
4. Bolechów	22
5. Dolina	22
6. Kałusz	23
7. Delatyn	25
8. Łączyn	25
9. Kosów	26
10. Wyrób soli warzonej	26
C. Żupy w Królestwie Polskiem	28
1. Ciechocinek	29
D. Żupy Wielkopolskie	29
1. Inowrocław	29
2. Solno	30
3. Wapno	30
E. Górny Śląsk	30
II. Zasięg morza miocenińskiego w Polsce i powstanie pokładów soli	31
III. Górny Śląsk	34
1. Poziom gipsu i soli kamiennej	38
2. Występowanie solanki	39
3. Wyniki niektórych wierceń	42
IV Małopolska	45
1. Pogląd ogólny	45
Powstanie soli miocenińskiej podkarpackiej	49
2. Opis szczegółowy	51
okolica Krakowa	51
„ Swoszowic, Kosocic i Barycza	54
„ Wieliczki	59
„ na wschód od Wieliczki ku Bochni	78
„ Bochni	80
„ między Chelmem a Łazami	84

	Strona
okolica Dobromila i Lacka	84
„ między Dobromilem a Stryjem	90
„ Drohobycza	90
„ Stebnika i Truskawca	91
„ między Pomiarkami, Truskawcem i Drohobyczem względnie Poczajowicami	103
„ Bolechowa	105
„ Morszyna	106
„ Doliny	110
„ Kałusza	113
Zapasy soli potasowych	125
Domniemane występowanie soli potasowych	125
okolica Turzy Wielkiej	127
„ na wschód od Łomnicy	129
„ Delatyna	131
„ Łanczyna	132
„ Słobody Rungurskiej	133
„ Jabłonowa i Kosowa	134
3. Wytwórczość soli, solanki i soli potasowych oraz ceny soli w Małopolsce	140
a) Produkcja soli i solanki oraz stan załogi w 1913 i 1925 r.	140
b) Produkcja i stan załogi w 1926 r.	142
c) Ceny soli	142
d) Wytwórczość soli potasowych	143
1. Kałusz od 1872 r.	143
2. Stebnik od 1922 r.	144
3. Ceny soli potasowych w Niemczech	144
V. Królestwo Polskie	145
okolica południowo-zachodnia	145
„ Siewierza i Gór Świętokrzyskich	154
„ północno-zachodnia	158
„ północno-wschodnia	165
VI. Wielkopolska	171
okolica Szubina	171
„ Inowrocławia	172
„ Wapna	178
„ Góry	186
„ Włocławka	186
„ Dębogóry	187
„ Dachanowa	187
1. Poszukiwania za solą w Wielkopolsce i losy kopalni w Inowrocławiu	189
VII. Rzut oka na występowanie soli w Królestwie i Wielkopolsce	199
VIII. Stosunki prawno-górnice	201
IX. Handel solą	204
X. Skorowidz	211

Przedmowa.

W niniejszej publikacji starałem się dać krótki szkic historyczny miejsc wytwórczości soli, opis występowania złóż solnych i solanek, oraz krótki pogląd na poszczególne kopalnie, względnie zakłady wytwórcze w Polsce.

Jeżeli treść ogólnogeologiczna choć w części okaże się pożyteczną, to zawdzięczam to przedewszystkiem znakomitym pracom naszych geologów, których wyniki o ile były mi dostępne, do specjalnego celu mej publikacji przykroilem, przyczem starałem się wiernie oddać indywidualne zapatrywania autorów, choćby one nawet były przedmiotem polemiki.

Mimo wszystko pozostaje jeszcze wiele zagadnień ogólnych i szczegółowych, które dopiero z biegiem czasu dalsze badania na tem polu, jako też dalsze roboty w kopalniach i nieodzowny świder wyjaśnią.

Jeżeli tu i ówdzie znajdzie się jakaś usterka, to usprawiedliwia mnie ta okoliczność, że jest to pierwsza tego rodzaju praca i że nie chciałem poza konieczne ramy wykroczyć.

Świadom, że liczne ryciny przyczyniają się niezmiernie do orientacji i bardziej do tego celu służą, niż rozwlekły tekst, nie skąpiłem ich, co uczynić mogłem tylko dzięki ofiarności firmy, subwencjonującej tę publikację.

Jakkolwiek nie posiadamy tak skupionego występowania złóż solnych, ani też w takiej pozornej czystości, co nasi sąsiedzi na zachodzie i wschodzie, to jednak obdarzyła nas przyroda szczerze nieprzebranem bogactwem solnym prawie wzdłuż całego podnóża Karpat, któremu szczególnie na wschodzie nierozłącznie towarzyszą niezliczone źródła solankowe oraz miejscami i cenne sole potasowe rokujące pomyślne horoskopy dla naszego rolnictwa. Ale i północno-zachodnia część Państwa

bogata jest w ogromne zasoby czystych złóż solnych, a niektóre momenta wskazują też na pomyślną perspektywę soli potasowych, jedynie tylko część północno-wschodnia pozostaje na razie jako *terra incognita*, być może rezerwą dla dalszej przyszłości.

Pomimo częściowego może wyczerpania złóż czystej soli w Małopolsce zach., o ile nowe albo dalszy ciąg starych tych już eksploatowanych złóż odkryty nie zostanie, jest zapas mniej czystych soli, podatnych do rafinady na sole jadalne i wprost na sole przemysłowe i bydłące taki, że możemy spokojnie patrzeć w przyszłość. Nadto przemysł solny, szczególnie w Małopolsce wschodniej, jest w tem szczęśliwym położeniu, że przyroda obdarzyła go surowcem, który za pół darmo czerpać może. Są to stosunkowo płytkie źródła solankowe, które dały dosyć dowodów swej odwiecznej trwałości, nie żądając w zamian zato niczego, jak tylko nie nadwyżnienia ich wydajności, gdyż wtedy mszczą się niekiedy nawet zupełnym zastojem, jak to świadczą liczne przykłady. Bliskość ich położenia obok siebie i obok już istniejących miejsc wytwórczości umożliwia ich użycie przez doprowadzenie rurociągami i centralizację ośrodków wytwórczych.

Bardzo ważnym czynnikiem przy wyrobie soli jest materiał opałowy. I tu przysłała nam przyroda z pomocą, obdarzając nas wielkimi zasobami materiałów opałowych jak to: ropą, gazami ziemnymi, węglem kamiennym, lasami, torfem i może w mniejszej mierze węglem brunatnym.

Niektóre z tych materiałów palnych znajdują się nawet w bliskości miejsc wytwórczych, tak, że w danym razie można i te materiały opałowe o mniejszej wartości kalorycznej z korzyścią zużytkować, gdyż małopolskie warzelnie są właśnie dostosowane do takiego paliwa (drzewa).

Jeżeli dziś istnieją jeszcze pewne uprzedzenia do wyzyskania przez przyrodę nam wskazanych dróg, to jednak przyjdzie czas, że na drogę tę wkroczymy i hołd oddamy wtedy przyrodzie za udzielone nam hojne dary!

Kraków, w styczniu 1927 r.

Edward Windakiewicz.

I. Początki przemysłu solnego w Polsce¹⁾.

Najdawniejsze ślady historyczne kopalń soli w Polsce sięgają XII. wieku i odnoszą się głównie do Małopolski, a więc do żup krakowskich i ruskich.

A) ŻUPY KRAKOWSKIE.

1. Wieliczka.

Gdy książe wrocławski Henryk (Probus) w 1290 r. wstąpił na tron, chciał znaną już wówczas Wieliczkę podnieść i nadał braciom Jescho i Hysmbold ze Śląska przywilej na wybudowanie miasta i na rządzenie się prawem magdeburgskim. Przywilej ten potwierdza Przemysła w II., książe poznański i pomorski.

Początek istnienia kopalni w Wieliczce był atoli starszy, nie da się jednak dokładnie oznaczyć. Pierwsze wspomnienie o Wieliczce (*in magno sale seu Vielicia*) znajdujemy w przywilejach, nadanych przez Kazimierza I. w 1044 r. zakonom w Tyńcu, Sulejowie i Staniątkach, jako najstarszym klasztorom w Polsce, na pobieranie soli z kopalń wielickich. Dla odróżnienia od kopalń bocheńskich zwano już wówczas Wieliczkę *magnum sal*, a obie żupy, zwane krakowskimi, stanowiły dobra stołu królewskiego, czyli wyłączną ich własność. Żupy te wypuszczano w dzierżawę i oddawano w zarząd »do

¹⁾ Hieronim Łabędzki, *Górnictwo w Polsce*. Warszawa, 1841 r. — J. i L. Hrdina, *Geschichte d. Wieliczkaer Saline*. Wien, 1842. — S. Zejszner, *Krótki opis Wieliczki*. Berlin, 1843. — Dr. F. Boczkowski, *O Wieliczce pod względem historii naturalnej, dziejów i kąpeli*. Bochnia, 1843. — Dr. W. Szajnocha, *Płody kopalne Galicji*. Lwów, 1893. — Edw. Windakiewicz, *Wieliczka, Monographie*. Berg u. Hüttenm., Jahrbuch, Wien, 1897 (z obszernym wykazem literatury). — F. Piestrak, *Przewodnik po Wieliczce*. Wieliczka, 1912. — F. Piestrak, *Szkic monograficzny salin dolińskich*. Lwów, 1907. — Edw. Windakiewicz, *Przyczynek do historii administracji zakładów państwowych w Małopolsce*. Przegląd gór.-hutn. Dąbrowa, 1921, Nr. 12.

ruk wiernych«. Na żupach tych zabezpieczano oprawy królowych, oraz znaczne zapisy dla klasztorów i dochody profesorów Akademii w Krakowie. Bolesław Krzywousty w przywileju nadanym w 1105 r. klasztorowi Benedyktynów w Tyńcu, odstąpił im *ad magnum sal, quatuor targowe et quatuor tabernae* (dochód z opłaty targowego i cztery sklepy, czyli zajazdy gościnne i inne). Odnosi się to do Wieliczki, którą, jak wspomniano, *magnum sal* zwano.

Według tego przywileju »*sól warzona i kopalna w Wieliczce, pierwsza i w Sidzinie znaną była*«, a więc około dwieście lat przed przybyciem św. Kunegundy, małżonki Bolesława Wstydliwego do Polski.

Za czasów tego króla były kopalnie spustoszone poprzedniami wojnami, napadami hord tatarskich i waśniami między książętami z domu Piastów, tak, że z wyludnieniem się kraju i upadkiem przemysłu, podupadły także i kopalnie. Św. Kunegunda, wzorując się na swojej węgierskiej ojczyźnie, zaprowadziła zapewne lepszy porządek. Legenda o pierścieniu św. Kunegundy odnosi się więc raczej do uporządkowania stosunków w kopalniach, niż do ich odkrycia.

Kromer podaje odkrycie soli w Wieliczce na 1253 r., a w Bochni na 1252 r.

Nic dziwnego, że o pierwszych początkach kopalni nie posiadamy pewnych wiadomości, gdyż wówczas nie troszczono się o zbieranie historycznych zapisków, a przytem dopiero w 1334 r. pierwszy administrator Porinius Albertus Gallicus, który jeszcze za króla Łokietka przy żupie urzędował, używanie atramentu zaprowadził.

Najstarsze wiadomości o stanie kopalni wielickiej i jej urządzeniach czerpiemy dopiero z statutu króla Kazimierza Wielkiego z 1368 r. Z dokumentu tego dowiadujemy się, że pierwszymi zarządcami kopalni byli: Czyndel z Kutnej Hory (Zündel de Montibus Kuttinis), Tyczkrasz z Tęczyna i Bernard stygar z Węgier (Bernardus de Hungaria). W Wieliczce było dwóch podżupników (*Vice Zupparii*), mianowicie Jan Paulini i Czandyc i dwóch stygarów, Gyszkra i Nikołaj, z czego by wnosić można, że już wtedy kopalnia podzielona była na dwa pola (oddziały). Robotników było 60, a prócz tych byli tragarze i dozorczy. Pierwszym zaś administratorem był wspomniany Porinius Albertus, który górników

podzielił na klasy, a to na kopaczy, walaczy, rotnych i wozaków. Statut króla Kazimierza Wielkiego (*Ordinatio seu statuta salis fodinarum*) był podstawą porządku, administracji wszystkich kopalń polskich. Statut ten król Kazimierz Jagiellończyk w całej osnowie w 1451 r. zatwierdził, a późniejsi królowie często odwoływali się do tego statutu. Wielki ten monarcha kazał dla okaleczonych i do roboty już niezdolnych robotników wybudować szpital z kaplicą św. Ducha i na fundusz tego szpitala wartość uzyskanej soli przez dwóch górników przy każdej górze przeznaczył. Była też łaźnia z kuchnią dla chorych górników, ale przez zaniedbanie żupników dom ten został zrujnowany, a dopiero król Władysław IV. w 1644 r. odbudować go nakazał. Za czasów Kazimierza Wielkiego służyły cztery szyby do wydobywania soli i to: Świątosławski Goryszowski, Regis albo Królewski i Wodny.

Za czasów drugiego administratora Piotra Venricus (Wierzynek 1360) zaprowadzono liny z łyka i szłagi do spuszczenia górników i poczęto w kopalni stawiać kaszty (podpory) z drzewa, a wodę wyciągano w worach ze skór wotowych.

W okresie następnym od 1368 do 1405 r., przypadającym na panowanie króla Ludwika, był stan kopalni smutny. Kopalnię i nawet poszczególne szyby oddawano w dzierżawę różnym ludziom (Trukla, Leszko Bula, Leszko Iudaeus, Bartko Monetarius i Arnoldus Welkier). Nadto miały niektóre osoby i instytucje prawo do t. zw. »otraków«, czyli, iż pewna liczba robotników mogła na ich korzyść w kopalni sól wydobywać. Szlachta dostawała »sól suchedniową« albo trzechmiesięczną na własną ich potrzebę w miarę wielkości i liczby ich włości. Rocznie wydawano z żup krakowskich 163.500 ct., a z żup ruskich 342.000 ct., razem 505.500 cetn soli. W czasie tym odróżniano cztery gatunki soli: bałwanową (20—30 cetn.), cętnarową, beczkową i warzoną.

Skutki wydzierżawiania okazały się w następnym czasie tak szkodliwe, że król Zygmunt I. celem uporządkowania upadłej kopalni mianował administratorem Mikołaja Bochnara (1405—1413). Tenże zaprowadził koła deptakowe (*Treträder*) do wydobywania soli i starał się o uporządkowanie kopalni. Zarówno i następnii administratorowie, szczególnie Morsztyn, który za swoje zasługi otrzymał dożywotni tytuł

górmistrza, pracowali z pożytkiem i doprowadzili kopalnię znów do porządku. W czasie między 1490 i 1504 r. zaprowadzono liny konopne. Pod administratorem Janem Bonerem (1515 — 1529) doszła kopalnia do rozkwitu. Komisja królewska, obradująca w 1518 r., ustaliła zasady urządzenia służby, które się zachowały do 1772 r. Urzędnicy niezbyt wielką płacę pobierali, gdyż wszystkie potrzeby mieli wydzielone; i tak dostarczano im sukna, żywności, chleba, sera, piwa, światła i karmy dla koni. W aktach tej komisji wspomniane są już szyby: *Lois*, *Seraf*, *Regis* i *Wodna Góra* jako istniejące, zaś o szybach starszych, jak *Świętosławski*, *Goryszowski* i *Światkowski* niema wzmianki, były więc zapewne już wtedy zasypane, albo opuszczone. Bonner zasłużył się nadzwyczajnie około ulepszenia robót w kopalni. Za jego czasów pogłębiono po raz pierwszy szybiki do uławiconej soli lepszego gatunku, którą nazwano solą szybikową. Ustanowił on nadto porządek roboczy, który dotychczas nie istniał, albowiem robotnicy udawali się do roboty albo odchodzili z tejże według własnego upodobania. Urzędników i robotników podzielono na klasy. Kopalnią zarządzali: *Zupparius* (Żupnik), *Vice Zupparius* (Podżupek), *Bachmistrz*, *Stygarius* (Szytygar), *Warcabny* (Podszytygar), *Notarius* (Pisarz żupny), *Ponderator* (Dozorca przy wadze), *Dispensator* (Szafarz) i t. d.

Ktokolwiek podejmował się własnymi robotnikami w miejscu przez bachmistrza (górmistrza) wskazanem za oznaczoną zapłatą sól wydobywać, nazywał się »stolnikiem«. Stolnikami byli dygnitarze państwa, kościoły i klasztory, początkowo było ich 60, później 120. Wpływało to bardzo niekorzystnie na bezpieczeństwo kopalni.

W 1518 r. były w Wieliczce przy ul. Krakowskiej warzelnie zwane »Karbarja« z 6 panwiami, a w 1543 r. miało być więcej, niż 48 panwi; ruch warzelni utrzymał się aż do 1718 r. Zatrudnieni w karbarji byli: *carbarius* i *vicecarbarius*, *magistri coctores* (panwiowi), palacze, odrzwierni i tragarze. Oprócz karbarji w Wieliczce były karbarje w *Bochni* z 8 panwiami i w *Dobiegnowie* nad Wisłą (cztery mile za Płockiem), gdzie mniej czystą sól z Wieliczki przewarzano. Karbarje były również wydzierżawione.

Ponieważ poszukiwania i eksploatacja soli odbywały się bez systemu, zdarzało się, że chodnikami wchodzono znów do ko-

mór, z których chodnik wychodził, o czym świadczą stare chodniki na I. poziomie. Dla zapobieżenia temu ustanowiono geometrę w osobie Petrusa Franka. Chodniki były wtedy na 4^{1/2} miary (4'1 m) wysokie i szerokie, zaś w płonem 3 miary (2'7 m) wysokie i szerokie. Później powiększono te wymiary do 5 miar (4'5 m). Już wtedy obliczano roboty według wykonanych wrębów (szramów). Narzędzia przynosił robotnik własne, a ostrzenie tychże uskuteczniała kuźnia zakładowa. Z zarobku otrzymywał górmistrz pewną część, a 1 grosz oddawano do skarbu królewskiego.

Za czasów administracji Prospera Prowary w czasie 1542–1569 została przyległa wieś Lednica wraz z szybem »Lubomierz« wcielona do żupy, a natomiast oddano familii Lubomirskich dwie wsie: Poręba i Niedźwiedzkie. Szyb »Lubomierz« wraz z zatopionym szybem »Władysław« dostarczały aż do 1602 r. solanki dla warzelni. Za czasów tego administratora był handel solą tak ożywiony, że w 1565 r. założono składy soli w Oświęcimie i Będzinie, oraz nad Wisłą dla handlu do Moraw, Śląska i Rosji.

Za administracji Andrzeja Oleśnickiego od 1608 do 1611 r. pogłębiono cztery nowe szyby, jak to: »Boża Łaska« (na drodze do Niepołomic), »Boża Wola« i szyb na drodze do Krzyszkowic, którego jednak z powodu napływu wody nie wykończono, a o czwartym szybie niczego nie wiadomo.

System dzierżawy i roboty stolników nie pozostały bez ujemnych skutków. Pierwsze zapadliska (Opatkowice) ukazały się w czasie administracji żupy przez Wiesenberg a i Szembeka, a później w czasie administracji Andrzeja Oleśnickiego w czasie od 1605—1620 r. na południowej stronie zamku. Na okres ten przypada także wdarcie się wody do wyrobisk przez szyb »Lubomierz«.

W czasie 1620 do 1640 r., za administratora Andrzeja Górskiego, pogłębiono szyb »Górsko«. W ruchu były wtedy szyby: »Regis«, »Wodna Góra«, »Seraf«, »Bonner«, »Buzenin«, »Lubomierz«, »Lays« i »Górsko«. W 1622 r. wybuchł wielki pożar, którego ofiarą padł górny rynek i południowa część zamku. Za czasów tego administratora pogłębiono szyb »Ligieza« opodal szybu »Seraf«, skazywano górników podkopujących filary bezpieczeństwa na ucięcie

rąk, wyznaczono porządek służbowy dla urzędników i t. p. i uregulowano sprzedaż soli.

Obradująca w 1631 r. Komisja królewska przeznaczyła dochody z kopalni na budowę kościoła św. Piotra w Krakowie.

Na pierwszą połowę XVII. stulecia (1640 — 1642) przypada pogłębienie szybu »Daniełowicza«, a w następnym czasie, za administratora zasłużonego Adama Kazanowskiego, marszałka koronnego, nawiedziły kopalnię kłeski elementarne, a w szczególności groźny pożar w kopalni, który wybuchł 15 grudnia 1644 r. w szybie »Bonner«, pogłębionym w 1518 r. Pożar ten ustał dopiero po kilku miesiącach.

W czasie od 1636 — 1648 r. wykonał ówczesny miernik Marcin German, rodem z Szwecji¹⁾, pierwsze plany (1645 r.) kopalni, które noszą napis: *Filum Ariadnae in Labyrintho*. Plany te wydano w Gdańsku sztychem W. Honduisa.

Obradująca w 1647 r. Komisja królewska zarządziła między innymi wypłacenie 2.000 dukatów rocznie każdej królowej polskiej z tytułu datku ślubnego i zarządziła zabezpieczenie kopalni przed zapadliskami dziennymi. Komisja ta wspomina też o szybie »Boża Wola«. Nakazów komisji co do zabezpieczenia kopalni zapewne nie wykonano, gdyż w następnych już latach powstały ponowne zapadliska (Stabaczów, Zgłobice i Kręciny w okolicy szybu »Górsko«).

Za administracji Mikołaja Łeszczka w czasie od 1651 do 1652 r. pogłębiono szyb »Leszno«. Za administracji hrabiego Juljana Jaroszyna (1658 — 1660) spotykamy po raz pierwszy wzmiankę o żupnym lekarzu Józefie Wolf, któremu płacono za wyleczenie skaleczonego robotnika 3 złp.

Po ukończonej wojnie szwedzkiej, przypadającej na czas tego administratora, urzędował w Wieliczce komisarz austriacki baron v. Hohenfeld, który, na mocy układu między Austrią i Polską w 1657 r., za udzielenie pomocy wojskowej w wojnie z Szwedami pobierał rocznie za 100.000 zł. soli.

Zaniedbana za czasów Jaroszyna i zniszczona wojną i dzierżawami kopalnia, wymagała koniecznie sanacji. Komisja, obradująca w czasie 1660—1661, odebrała administrację Jaros-

¹⁾ F. Piestrak, Marcina Germana plany kopalni wielickiej z r. 1638 — 1648. Czasop. Tow. politechnicznego, Lwów, 1902.

szynowi, oddała ją Janowi Wielopolskiemu w spółce z Aleksandrem Sielskim i Stanisławem Skurczewskim, zmniejszyła ciężar bałwanów na 10 ctn. i zwróciła królowi uwagę, że daremszczyzny są tak wielkie i liczne, że dochody z kopalni nie wystarczały nawet na zapłatę urzędników i robotników, a nadto kazała zabezpieczyć niektóre komory w kopalni. Mimo to wydzierżawiono znów kopalnię za 212.000 złp., który to czynsz dzierżawny w 1674 r. na 466.000 złp. podwyższono. Sam też zwyczaj wypuszczania żupy w dzierżawę nieraz stał się dla skarbu królewskiego szkodliwym. Dzierżawcy bowiem cenę soli dla prędszej sprzedaży zmniejszali, robót ku zabezpieczeniu kopalni zaniedbywali, Komisje królewskie oszukiwali, podając miejsca jako zabezpieczone, do których tylko wejście zasypali, co potem tem większą stratę i tem większe koszty za sobą pociągało. Nareszcie, robiąc pretensje różnego rodzaju, nie wypłacając pensyj i danin zaległych, coraz większymi długami żupę obciążali. Wobec tego najlepsze zamiary obradujących komisyj nie odniosły pożądaných skutków, gdyż nie zabezpieczono wyrobiska z kopalni, jak to nakazano, wskutek czego zarysował się n. p. zamek wielicki niebawem po odbyciu takiej komisji.

W czasie 1669 — 1672 wydano nowy regulamin służbowy. Oficjantów nie mianował i nie płacił dzierżawca, lecz król. Komisja ta zarządziła też, że nie wolno nikomu pobierać zapłaty z kasy żupnej, jeżeli się nie wykaże, że na cześć św. Kunegundy i na szczęśliwe panowanie króla dał na Mszę św.

W 1674 r. Komisja królewska wspomina po raz pierwszy o szybie »Janina«, nazwanym tak na cześć króla Jana III-go. W 1697 r. poleciła Komisja szyb ten zasypać, co jednak dopiero za czasów austriackich w 1855 r. wykonano. W 1690 r. przypada strajk robotników wskutek wstrzymania dotychczasowego wymiaru deputatu soli, wynoszącego wtedy 20.000 beczek soli rocznie. Sądy królewskie skazały kilku robotników na wbicie na pal i rozczwiartowanie. W 1606 r. powstał ogień w kaplicy Boczaniec, który pochłoniął kaszty i spowodował przez to ponowne załamy komór i zapadliskaienne, powstałe podczas obrad komisji w 1698 r. W czasie tym zapadły się dwa domy w okolicy szybu »Górsko«. Mimo to wydobywano sól w bliskości tych załamów, tak, że

w 1703 i 1744 r. powstały nowe zapadliska (Włodkowice i Kręciny).

Za czasów panowania Augusta II-go i Stanisława Leszczyńskiego stały się żupy łupem różnych partyzantów. Szwedzi pod Karolem XII. po trzeci i czwarty raz najechali województwo krakowskie, a w 1704 r. zabrali kasę żupną i gotową sól. Po ukończonej wojnie i pod następnymi administratorami, szczególnie za administracji Jana Renarda od 1730 do 1735 r. kopalnia podniosła się znowu.

Za panowania Augusta III-go dochodzi kopalnia znowu do rozkwitu pod zarządem Borlacha, w uznaniu czego król oddał mu administrację i nadał mu tytuł radcy górniczego. Borlach w czasie swego żupnictwa (1740—1750) sporządził nowy statut generalny, w którym zakazał robót na I-szym poziomie i obliczył akord górnikom itp. Wykonane przez Borlacha w 1719 r. i następnych mierników jak Müllendorfa, Gebharda, Schobera i Stolarskiego mapy kopalni z powodu wojny i śmierci króla zostały wydane dopiero staraniem Friedhubera za panowania Stanisława Augusta w 1766 r. w Augsburgu. Po Borlachu sprawowali żupnictwo komisarze nadworni Ernest Hoenig i radca górniczy Schober (1750—1762).

W czasie tym miały bałwany różną wagę od 10 do 40 cetn. drezd. Sól dzielono na dwa gatunki, mniej czystą nazywano zieloną i sprzedawano beczkę ważącą 6 cetn. po 22 złp., w bałwanach zaś na wagę cetnar po 3 złp. 20 gr., czystej zaś soli szybikowej kosztowała beczka 24 złp., a w bałwanie cetnar po 4 złp.

Liczba robotników wówczas pracujących w kopalni wynosiła 450 do 500, a na górze około 200. Koni było 40 par.

Po Hoenigu i Schoberze oddano żupy krakowskie i samborskie w dzierżawę hrabiemu Wesselowi (1762 r.). Za jego czasów powstały zapadliska: Gołębie i Gawrony, wskutek czego dostała się woda do kopalni. Ostatnim żupnikiem królewskim był Wojciech Kluszewski (1763—1772).

Za króla Stanisława Augusta wydano w 1765 r. ordynację górniczą dla żupnika. *»Takowy miał utrzymywać kosztem skarbowym duże brygady dragonów i ich posterunki rostassować dla lepszej straży i obronie sprowadzenia soli zagranicznej«*. Administrator pobierał rocznej pensji

24.000 złp. i 100 beczek soli, owies i siano na 3 koni, drzewo i opał. Podzupek miał 12.000 złp.

Nadużycia skarbu solnego dochodziły do tego stopnia, że król na uskarżenie się komisji lustracyjnej w 1769 r. wydał manifest wzywający szlachtę *»do poskromienia pretensji soli suchedniowej, starostów zaś, kasztelanów i obywateli nadwiślańskich do pilnej baczności nad szypkami, którzy często sól zatapiali i nad frachciarzami, którzy przewożąc sól do składów, takową po domach przechowywali, i także, jak i oni, skarbowi solnemu wiele krzywd wyrządzali«*.

Podczas powszechnego zamieszania w kraju różne konfederacje posiadanie żupy kolejno sobie odbierały. W 1770 r. dnia 22-go grudnia, starosta Libertowski, konsyliarz konfederacji województwa sieradzkiego wziął żupy wielickie pod swój wojskowy zarząd, pozostawiając sprzedaż i wywóz soli komendantowi w Wieliczce.

Po dwóch miesiącach, dnia 19 lutego 1771 r. generał rosyjski Suwarow objął rządy w Wieliczce i sól z magazynów do kopalni pochować nakazał.

W 1772 r. dnia 9 czerwca wkroczyły pierwsze forpocztę austriackie pod dowództwem generała Althana do miasta, a 24 sierpnia 1772 r. przeszła kopalnia w posiadanie Rządu austriackiego. Administrację kopalni objął Alexander Heiter v. Schonweth. Urzędnicy polscy, prócz tych, którzy dobrowolnie ze służby wystąpili, pozostali nadal w urzędach. Podzupkiem był Kielczewski, urzędnik dawnej Rzeczypospolitej.

W 1809 r. 11 listopada zajęły Wieliczkę wojska na rzecz Księstwa Warszawskiego, a według ugody między Austrią i Saksonią z dnia 19 listopada 1811 r., dzieliło Księstwo Warszawskie dochody żupne z Austrią aż do 24 sierpnia 1813 r. Płacono wtedy Rządowi warszawskiemu jako połowę dochodu z tej saliny 9,000.000 złp.

Za czasów Rządu austriackiego zniesiono wszystkie przywileje darowizn soli, które pochłaniały prawie cały dochód z kopalni. Zabezpieczono grożące zawaleniem wyrobiska i zbudowano kieraty z hamulcami i z popędem końskim dla wywozu soli z kopalni, oraz skoncentrowano przypiły wody i t. d. W czasie, kiedy Rząd austriacki objął kopalnię, istniało jeszcze 11 szybów dziennych, nadto pogłębiono 3 nowe szyby,

t. j. Józefa w 1790 r. (Kościuszko), Elżbiety w 1864 r. (Kingi) i Franciszka w 1812 r. (Paderewski). Pierwsza maszyna parowa wyciągowa stanęła na szybie »Regis« w 1860 r., a w 1911 r. zastąpiono ją maszyną elektryczną.

Rozgłos, jaki sole potasowe odkryte w Strassfurcie zrobiły, nie pozostał i bez wpływu na kopalnię w Wieliczce. Gdy w 1863 r. wznowiono dalszy popęd dawniej zastanowionej poprzeczni północnej »Kłoski« celem poszukiwania za solami potasowymi, najechano 19-go listopada 1868 r. w ile na wodę, której dopływ wynosił początkowo 0.0079 m³ w jednej minucie, później się zwiększył, a 23-go listopada wynosił już 3.79 m³, poczem się zmniejszył, a 24 marca 1872 r. ustał zupełnie. W 1870 r. 12 sierpnia, a więc po 11-letniej przerwie, nastąpił ponowny wybuch wody w wyżej leżącej poprzeczni »Collaredo« w ilości 6 m³ w minucie. Wybuch ten spowodował zarysowanie i częściowe obniżenie gościńca do Niepołomic w części północnej od ulicy Pocztowej.

Wyrób soli warzonej, zaniechany uprzednio z powodu wysokich kosztów drzewa, uznał komisarz nadworny v. Lichte n f e l s już r. 1783 za potrzebny i zaproponował wybudowanie warzelni, którą wykonano w 1811 r. na Turówce. Gdy zaś tymczasem przeszły kopalnie węgla kamiennego w Jaworznie do Wolnego Miasta Krakowa, zaniechano wyrobu warzonki, a budynku użyto na skład soli i na pomieszkania. Myśl ta jednak odżyła na nowo, gdy pokłady czystej soli dla celów jadalnych w znacznej części już wyczerpano. Wówczas na propozycję ówczesnego naczelnika saliny, nadradcy górniczego A. Müllera Rząd austriacki wybudował w czasie od 1910 do 1913 r. warzelnię najnowszego systemu (*Vacuum*).

Równocześnie z warzelnią wybudowano nową wielką centralę elektryczną i kotłownię, które dostarczają wydmuchowej pary do warzelni. Prócz tego wykonano w ostatnich dziesiątkach lat Rządów austriackich jeszcze i inne ważniejsze inwestycje, między innymi zbadano zaleganie pokładów soli przez głębokie wiercenia na zachodzie w Kosocicach i Baryczu (1883 r.), na północy koło klasztoru O. Reformatów (1889 r.) i na wschodzie w Zwólcie (1889 r.). W 1897 r. zarządziło austr. Ministerstwo Skarbu, na podstawie orzeczenia rzeczoznawców, podsadzenie starych wyrobisk w kopalni. W tym celu zakupiono tereny (»Psia Górka«) dla materiału podsadzkowego

i wybudowano w 1902 r. kolej linewkową do szybu »Górsko« i otworu wiertniczego »Steinhauser« obok szybu »Daniełowicza«, a zarazem rozpoczęto prace nad zaprowadzeniem sztucznej wentylacji kopalni. Ponadto zbudowano w czasie od 1908 do 1910 r. wodociąg z Bierzanowa, celem zaopatrzenia saliny i miasta w zdrową wodę do picia, której brak odczuwano w Wieliczce od dawna, wybudowano obok szybu Daniełowicza nowe łazienki dla personelu zakładowego, a wreszcie wybudowano kolonię robotniczą w okolicy szybu »Boża Wola«.

Podczas wojny światowej w 1914 r. w grudniu była Wieliczka zajęta przez Rosję przez 9 dni. Rząd polski objął kopalnię od Rządu austriackiego dnia 1 listopada 1918 r.

W okresie powojennym odżył znowu pradawny system wykonania niektórych robót w kopalni, tak n. p. umieszczono w kopalni kuźnię i młyn solny.

Zamek, w którym się mieści Zarząd kopalni, pochodzi z czasów króla Kazimierza W. Jest on świadkiem ważnych zdarzeń historycznych miasta i kopalni, wygląd jego zmienił się z biegiem czasu do niepoznania, warowne jego mury i zamkowa wieża już się rozpadły w gruzy, z kaplicy zamkowej ślad nawet nie pozostał i tylko ściany jego, podparto filarami wskutek kilkakrotnego zarysowania się murów, spowodowanego zawaleniem się komór w kopalni, w jego sąsiedztwie leżących. Zabudowania okalające zamek wzniesiono w późniejszych czasach.

Kościół parafialny, dawniej obwiedziony murem znacznie uszkodzony podczas trzęsienia ziemi w 1782 r., przebudowano w 1803 r.

W najbliższej okolicy Wieliczki wykonano za czasów Rządu austriackiego w 1883 r. dwa głębokie wiercenia, jedno w Kosocicach, a drugie dalej ku południu w Baryczu. Dalsze zachodnie kończyny złoża solnego wielickiego eksploatuje od 1923 r. firma: »Zakłady Solvay w Polsce« zapomocą otworów wiertniczych. Teren eksploatacyjny wydzierżawiła firma od Skarbu Państwa.

Solanekę zużywa firma w fabryce sody w Borku Fałęckim. Od roku 1923 pogłębiła firma 16 otworów głębokich do przeszło 200 m.

2. Bochnia.

Czas powstania kopalni w Bochni (*parvum sal*) oraz dzieje historyczne są ściśle związane z kopalnią w Wieliczce, dlatego ograniczy się opis tylko do niektórych szczegółów.

Według zapisków klasztoru Dominikanów w Jarosławiu król Bolesław Wstydlawy za wstawieniem się królowej matki Grzymisławy, biskupa krakowskiego Prandoty i innych mężów stanu, nadał przywilejem w Korczynie dnia 1 marca 1253 r. sławną w całej Polsce w sól posiadłość nad potokiem wpływającym do Raby (dziś Babicą zwanym) zasłużonym mężom, jak Mikołajowi z Kijowa, Egidjuszowi synowi Henryka z Słupy i Mikołajowi z Głupczyc. Król upoważnił ich w miejscu kopalni założyć miasto i rządzić się prawem wrocławskiem.

Z tego wynika, że kopalnia soli w Bochni znana była już przed 1253 r. Odkrycie kopalni przypisują również św. Kunegundzie, żonie Bolesława, zaślubionej w 1239 r., jednak i w Bochni prawie na 100 lat przed św. Kunegundą sól warzona znaną była, gdyż po drugiej krucjacie sprowadzeni zostali *Custodes S. S. Sepulchri* czyli Mechowici, których rządcą był Michora herbu Gryf, patriarcha jerozolimski, którego Bochnia prywatną miała być własnością. Żył on za czasów króla Kazimierza Sprawiedliwego (1178—1194), dziada Bolesława Wstydlawego i nadał temu klasztorowi przywilejem z 1298 r. prawo poboru dochodu z soli w Bochni, oraz z Przeginji i Sidziny. Zaś według zapisków klasztoru w Staniątkach król Bolesław V, powróciwszy z Moraw, dokąd się był przed napadami Tatarów schronił, zamiast dawniejszej porcji soli z Bochni i Wieliczki przeznaczył Staniątkom w 1248 r. coroczny deputat soli z Bochni (*Privilegium Ducis Boleslai V. pro monaster Staniątki*). W czasie fundacji klasztoru w Staniątkach było znane źródło słone we wsi Łapańce. Brat fundatora klasztoru Jędrzej Jaxa, biskup mazowiecki, właściciel Bochni, darował w 1236 r. temu klasztorowi to źródło, wraz z tam znajdującą się warzelnią. W 1248 r. jest też wzmianka o szybie »Sutoris«.

Żupę solną w Bochni wydzierżawiali królowie, tak samo jak i kopalnie w Wieliczce, osobom, nie znającym się na kopalnictwie, a wychodzącym na największy zysk, wskutek czego zakradła się eksploatacja rabunkowa. Ażeby temu zapobiec,

wydał król Kazimierz Wielki w 1368 r. statut, w którym między innymi ograniczył ilość stolników do 60-ciu.

W 1357 r. wybudowano z rozkazu królewskiego szpital (św. Antoniego) dla robotników, a za panowania Władysława Jagiełły i administracji kopalni przez Bochnara w 1390 r. pogłębiono szyb »Bochnar« (albo »Bochnaris«, zasypany w 1761 r.), a w 1428 r. szyb »Florentia« (od podzupka tak zwany, dziś nazywa się »Floris«). W 1496 r. zastąpiono liny z łyka konopnymi. Za czasów zygmunto-wskich kopalnia była w stanie kwitnącym, pomiędzy górnikami panował dobrobyt. Zygmunt III. Waza wydał obszerny statut służbowy i szczegółowe przepisy administracyjne. Kopalnią zarządzali: *Zupparius*, *Viczupparius* (albo *Vicemagister montium*), *notarius*, *stygari* i inni. Roboty od górników odbierano komisyjnie co dwa tygodnie.

W 1563 r. pomierzył po raz pierwszy kopalnię miernik Jan Feigel.

Komisja, odbyta w 1607 r., zakazała wodę do kopalni wpuszczać, wskutek czego warzelnia zaprzestać musiała wyrobu soli.

W 1631 r. komisja pod przewodnictwem Daniełowicza wydała nowe instrukcje, na podstawie których personal po raz pierwszy składał przysięgę, a zestawienia rachunkowe i rewizja robót musiały być w pewnych okresach przeprowadzone.

W czasie wojen szwedzkich upadła kopalnia i nikt nie troszczył się o nią. Po wojnie, w 1661 r., zwołał król komisję. Komisja ta wyznaczyła wielkość bałwana (3 łokcie długie), zakazała urzędnikom trudnić się handlem solą i zniesiono dotacje soli na 3 lata, albowiem pożerały prawie zupełnie dochody żupy.

Od 1657 do 1661 r. należała kopalnia do Austrii, tytułem wynagrodzenia za korpus posiłkowy w wojnie z Szwedami. Stosunki musiały być dość opłakane, skoro w 1667 r. wydano nakaz, że nikomu z personalu, czy to urzędniczego, czy robotniczego, nie wolno poborów wypłacać, jeżeli się nie wykaże poświadczeniem od proboszcza, że uczęszcza na nabożeństwa.

W 1710 r. ustanowił król August I. Przebédowski i hr. Rejna inspektorami kopalń w Bochni i Wieliczce. W czasie tym były szyby światowe »Regis«, »Sutoris«, »Gazaris« (obok szybu »Floris«, zasypany w 1840 r.)

i »Campi« (pogłębiony w XIV. stuleciu) w pełnym ruchu, zaś szyb »Floris« obudowano ponownie. Prócz tych szybów były dawniej jeszcze szyby »Nad wielki« obok szybu »Sutoris« i szyb »Franciszek« obok szybu »Gazaris«, opuszczony z powodu przyływu wody. Mimo smutnych doświadczeń z wydzierżawieniem kopalni, oddano ją znowu w następnych latach, t. j. od 1718 — 1730 r., w dzierżawę.

Podczas administracji Renarda od 1730 — 1738 r. nie wpuszczano już koni codziennie do kopalni, lecz umieszczono je w stajniach, osobno do tego celu w kopalni urządzonych. Administrator ten powołał geometrę Borlacha z Wieliczki, który się też nadzwyczajnie do uporządkowania kopalni przyczynił i w uznaniu tego został w 1743 r. administratorem. Borlach wydał ordynację dla Bochni i Wieliczki. Pomimo niekorzystnych doświadczeń, wydzierżawiono ponownie kopalnię od 1750 do 1772 r. Dnia 7 czerwca 1772 r. austriacki komisarz nadworny Heiter v. Schonweth odebrał kopalnię od ostatniego administratora polskiego, Wojciecha Kluszewskiego. W 1776 r. zaprowadzono używanie prochu strzelniczego przy robotach w kopalni, a w 1784 r. przewózkę w kopalni w wózkach na chodnicach (*Laufgestänge*). W 1779 r. rozpoczęto pogłębianie szybu »Trinitatis«. Pierwszą maszynę parową ustawiono na szybie »Sutoris« w 1874 r.

W 1875 r., 30 grudnia, wybuchł pożar obok maszyny wyciągowej nad ślepym szybikiem »Beust«, który ogarnął obudowę drzewną, wskutek czego zginęło ośmiu robotników, a w czasie akcji ratunkowej dnia 3 stycznia 1876 r. Edward Windakiewicz (ojciec), krajowy referent salin i A. Furdzik, radca górniczy i naczelnik saliny, oraz 2 robotników.

Rozciągłość pokładów solnych bocheńskich badano w XIV. wieku na zachód, a w XIX. stuleciu na wschód, lecz o wynikach tych wierceń nie pozostały niestety zapiski. Prócz tego wykonano w 1897 i 1899 r. na wschód od Bochni dwa wiercenia do 303 względnie 403 m głębokości, jednak bez dodatkowego wyniku.

W 1909 r. wybudował Rząd austriacki kolonję robotniczą w Gorzkowie, a w następnych latach gmina miasta Bochni wybudowała przy pomocy Rządu wodociąg dla miasta i saliny.

Rząd polski objął kopalnię w tym samym czasie, co kopalnię w Wieliczce.

W 1923 r. rozpoczęto budowę koło szybu »Campi«, z których dotychczas wykończono młyn solny i połączono szyb torem przemysłowym (2,5 km) ze stacją kolejową. Młyn solny Wydział Krajowego obok kolei, objął po wojnie Rząd polski.

Co do zapasów soli w kopalni bocheńskiej należy mimochodem nadmienić, że w 1867 r. obliczono zapasy soli, t. j. w czasie, kiedy nie było jeszcze głębszych poziomów (jak Russegger, Badeni, Korytowski i Nechay), na 16,850.000 q, a odciążnawszy od tego produkcję od 1868 r. do końca 1925 r. w wysokości około 5,000.000 q, pozostał jeszcze zapas, wynoszący 11,000.000 q. W czasie, kiedy założono i niższe poziomy i odsłonięto nimi w zachodniej części kopalni pokłady soli, przeprowadzono w 1907 r. ponowne obliczenie zapasów. Według tego obliczenia, po odliczeniu strat pozostaje 18,000.000 q, a doliczywszy do tego jeszcze nagromadzone wielkie ilości złamków soli, znajdujące się w kopalni, byłby ruch kopalni przy utrzymaniu produkcji w obecnej wysokości, zapewniony na długi szereg lat (około 60 lat). Okres ten zależy jest oczywiście od tego, czy dalsze roboty odkrywkowe w kopalni nie wykażą nowych zapasów soli.

Prócz tych dwóch kopalń soli kamiennej, znanych jest 13 źródeł i 4 szyby solankowe w zachodniej Małopolsce. Sól warzono w Soli, Sydzinie koło Skawiny, Słonnem i Sydzinie pod Babią górą. Kiedy żupy te zaniechano, nie wiadomo.

Według raportu Ministra Skarbu Księstwa Warszawskiego z 1812 r. do króla saskiego wydobywano za czasów dawnego Rządu Polskiego rocznie do 600.000 ctn. soli. Ceny soli były, jak na str. 16 w groszach polskich, oznaczone według wykazu rachunkowego z 1749 r.

3. Gatunki i dawne ceny soli.

Po objęciu żup krakowskich przez Austrię sprowadzono robotników ze salin siedmiogrodzkich celem wyuczenia miejscowych robotników wyrobu soli formowanej, którą zamiast »bałwanów« zaprowadzono. Sól tę, zwaną »kruchową«, wyrabiano początkowo ze wszystkich trzech gatunków soli w większych, niż później, rozmiarach. Ostateczne rozmiary kruchów (*Naturalstücke*) ustalono mniej więcej na 32 cm długości, 26 cm szerokości i 23 cm wysokości, tak, że jeden kruch ważył około

Ceny soli z kopalni w Wieliczce w czasie od 1368 do 1749 r.

Za czasów królów	W roku	Kupcy płacili za						Szlachta płaciła za			Na jeden dukat szło po ten czas groszy polskich
		ctn. soli		batwan soli	beczkę soli		cetnar soli	ławę albo batwan soli	beczkę soli		
		zielonej	szymbikowej		zielonej	szymbikowej					
Kazimierza Wielkiego	1368	12	—	72	48	—	12	72	48	16	
Jana Olbrachta . . .	1496	12	—	72	48	—	12	72	48	30	
Aleksandra	1505	12	—	72	48	—	12	72	48	32	
Zygmunta I.	1518	12	—	72	32	—	6	72	24	32	
Krakowianie płacili .		8	—	124	—	—	—	124	—	32	
	1521	12	—	124	32	—	6	124	24	38	
Zygmunta Augusta . .	1564	12	—	152	32	—	6	124	24	38	
Zygmunta III.	1598	12	—	152	32	—	6	124	24	58	
	1601	12	—	152	32	—	6	124	24	60	
	1611	12	—	152	32	—	6	124	24	70	
	1623	12	—	152	32	—	6	124	24	120	
Władysława IV. . . .	1635	12	—	152	32	—	6	124	24	180	
Jana Kazimierza . . .	1661	54	70	152	270	—	6	124	120	180	
Michała	1671	60	80	—	360	360	6	360	120	180	
	1676	60	80	—	360	360	6	260	120	360	
Jana III.	1694	80	90	—	360	390	6	360	120	410	
Augusta II.	1700	90	100	—	420	450	6	360	120	410	
	1723	120	130	—	535	625	6	360	120	540	
Augusta III.	1730	140	150	—	660	720	6	360	120	540	
	1747	140	150	—	720	780	6	—	120	540	
	1749	160	170	—	810	870	6	—	120	540	

40 kg. Prócz tych kruchów sprzedawano odpadki solne t. zw. »minucje« z wszystkich trzech gatunków soli i sól łamaną (w kawałkach — kulaki) ze strzelki, a po wybudowaniu młynów solnych przy szybach (Regis w 1890 r., Kinga w 1868 r., Kościuszko w 1897 r.) również i sól stołową męta w trzech gatunkach, a prócz tego sole fabryczne i nawozowe denatrowane różnemi przymieszkami, stosownie do celów zużycia, wreszcie sól bydłą z przymieszką tlenku żelaza (*Kolkotar, Caput mortuum*) i mielonego piołunu, a po wybudowaniu zakładu próżniowego i sól stołową warzoną. Wyrób soli kruchowej ograniczono coraz bardziej, aż wreszcie wyrób jej ustał. Powyżej wymienione gatunki soli kamiennej wyrabiano również i w Bochni, jednak tylko w dwóch odmianach.

Sole mełte jadalne wydawano tylko w workach po 50 kg wagi, a później pakowano je w paczkach po 1 kg. Sól warzoną w Wieliczce wydawano również pakowaną w workach po 50 kg i w pakietach (kartonach) zawierających 10 sztuk paczek po 1 kg. Za worki lniane wraz z sznurem płacono za 100 kg soli 1.11 koron, a za pakowanie w pakiety 5 koron za 100 kg. Pozatem opłacali kupcy kosztu transportu ze szybu do stacji kolejowej.

Wydział Krajowy pobierał sól szybikową i zieloną łamaną, którą mieszał i meł w swoich młynach i pakował. Za to otrzymał z cen powyższych bonifikację w kwocie 3 K od 100 kg, a pozatem także zwrot kosztów mełcia w kwocie 80 h. Po wybudowaniu warzelnii w Wieliczce niżono bonifikację na 1.90 K.

B) ŻUPY RUSKIE.

Żupy ruskie były również własnością królewską i podobnie, jak krakowskie, wydzierżawiano je. Do żup tych należały: Tyrawa Solna, Starasól, Jasienica, Modrycz, Stebnik, Solec, Truskawiec, Kałusz i Sołotwina, inne zaś były własnością prywatną. Wyjaśnia to Konstytucja Sejmu Warszawskiego za Zygmunta III-go z 1590 r.

Górnictwo solne ruskie było jednak o wiele starsze, jak świadczą znalezione na hałdach w dawnej żupie solnej w Utoropach prócz monet z czasów cesarza Hadrijana, młotek z rogowca i dłuto z krzemienia («Solnictwo» część I., str. 9). Rękopisy stwierdzające zaś istnienie warzelnii zaczynają się od czasów Kazimierza Wielkiego, który w 1367 r. dozwolił używać Wachnowi Tepuch z Tyśmienicy źródeł solnych w Nowicy i w Utoropach. Za Zygmunta Staroego zapadł w 1532 r. wyrok w Krakowskim Sądzie Grodzkim w sprawie prawa własności »okna solnego« we wsi Staruni, należącej do Żurakowskich. W 1588 r. zezwała król Mikołajowi i Annie Branickim na otwarcie »okien solnych« czyli szybów (*Fenestres salinarias*) w dziedzicznych wsiach Dołhe i Morszyn, Janowi Orzechowskiemu w dobrach Monasterzany i Jabłonny w 1557 r., Adamowi Siemiszowskiemu we wsi Siemiszewo, Katarzynie Orlikowej w Dolinie w 1560 r.

Żupy ruskie były na równi z krakowskimi wypuszczane w dzierżawę. Tak n. p. Kazimierz Jagiellończyk w 1462 r.



wydzierżawił żupy w Słonnem, Jasienicy i Tyrawie na 4 lat Abrahamowi Nigerowi, Mikołajowi z Tarnawy i Mikołajowi Serafinowi.

Sól ruska szła na potrzeby Wielkopolski, do której od 1570 r. dowóz soli z zagranicy był zakazany. Pierwszy skład soli ruskiej był w Bydgoszczy. Składnicy obowiązani byli według konstytucji Sejmu Lubelskiego w 1569 r. oddawać na wojsko $\frac{1}{4}$ część dochodów (kwarta) i stąd nazwa »wojsk kwarcianych«. Królowie dawali również pozwolenia warzenia soli w dobrach królewskich. Tak n. p. zezwala Zygmunt I. Janowi Bielawskiemu w Dolinie brać tyle solanki, ile potrzeba do warzenia na 2 panwiach.

Od r. 1576 pozwoleń takich szlachta już nie brała.

Zanim król Stefan Batory w paktach konwentach na Sejmie Koronacyjnym 30 maja 1576 r. przyznał własność użytecznych minerałów w podziemiu szlachcie i to prawo weszło do zasadniczych praw krajowych, już królowie dawali pozwolenia szlachcie na kopanie soli, jak powyżej nadmieniono. Po wstąpieniu zaś na tron Batorego, mógł każdy szlachcic bez takiego pozwolenia sól i wszelkie rudy na swym gruncie kopać. Przywilej, nadany szlachcie przez Batorego, dał pochoć do zakładania studni i warzelni solanek, gdzie tylko ślady soli się pokazały, a gdy traktatem, we Wiedniu dnia 27 maja 1657 r. zawartym z Leopoldem I-szym, Jan Kazimierz zastawił u Dworu austriackiego saliny krakowskie za 16.000 wojska w posiłek przeciw Szwedom, zaspakajały żupy ruskie wszelkie potrzeby soli w kraju.

Gdy wtedy znaczenie tych żup się okazało, wszyscy następni królowie w paktach konwentach zapewniali szlachcie posiadanie nietylko warzełń, ale i szybów solnych w ich dobrach.

Żupy solne na Rusi były zapewne pierwszemi osadami u podnóża Karpat, a ich zamierzcłe początki sięgają, jak wspomniano, czasów etruskich i jeszcze starszych. Żupy te tworzyły jedną z najważniejszych gałęzi przemysłu krajowego. Teren zbytu sięgał daleko poza granice Państwa, a handel z solą przysparzał dobrobytu i wniósł kulturę do kraju.

Po objęciu Galicji przez Austrię i zaprowadzeniu monopolu solnego, Rząd wykupił od osób prywatnych wszystkie szyby so-

lankowe i zniszczone systemem dzierzawnym warzelnie, zamieniając je na inne dobra ziemskie.

W 1773 r. we wschodniej Małopolsce było 92 żup solnych z 83 większemi, 7 mniejszemi panwiami i 331 czerunami, które dostarczyć mogły przeszło milion cetn. soli¹⁾.

Przedtem miało być o wiele więcej żup solnych, gdyż we wschodniej Małopolsce znanych było 349 szybów i 191 źródeł solankowych. Po zwinięciu całego szeregu żup, zapadły się szyby, tak, że nie pozostały nawet ślady, gdzie się znajdowały.

W 1847 r. było jeszcze 18 żup czynnych, a obecnie jest ich ośm. (Lacko, Drohobycz, Stebnik, Bolechów, Dolina, Kałusz, Łanczyn i Kosów).

Spis zaniechanych i czynnych żup solnych w Małopolsce podano w »Solnictwie«, część I., str. 105. Prócz tam wymienionych szybów i źródeł występuje solanka (według dawnych zapisków władz skarbowych) w następujących miejscowościach:

MIJSCOWOŚĆ	ilość źródeł	MIJSCOWOŚĆ	ilość źródeł
Barwałd koło Wadowic	1	Gaje koło Doliny	1
Dział koło Czarnego Dunajca	1	Spas koło Roźniatowa	1
Białobrzegi koło Krosna	1	Dobrotów koło Delatyna	1
Połchowce koło Dubiecka	1	Potok Czarny koło Delatyna	1
Hołuszków koło Sanoka	2	Strymba koło Nadwórny	4
Tyrawa Wołoska koło Sanoka	5	Weleśnica Leśna koło Nadwórnej	1
Smarbarów koło Starej Soli	2	Słoboda Leśna koło Kołomyji	2
Stara Ropa koło Starej Soli	1	Biedunka koło Kosmacza	2
Borysław	18	Głębokie koło Bohorodczan	4
Daszawa koło Stryja	2	Smolanka koło Mikulinić	1
Gwoździec koło Turki	2	Słone koło Tłustego	1
Nowica koło Kałusza	8		

¹⁾ Wymiary tych panwi były:

większe — długie na 5.7—7.6 m, szerokie na 5.7—6.3 m, głębokie na 0.3 m
 mniejsze — „ „ 3.1—4.7 „ „ „ 1.9—2.5 „ „ „ 0.2—0.26 m
 czeruny — „ „ 2.5—2.8 „ „ „ 1.8 „ „ „ 0.2—0.26 „

Co do historii powstania poszczególnych wschodnich salin czynnych obecnie, niewiele można powiedzieć z powodu skąpych historycznych zapisków.

1. Lacko.

O powstaniu niema bliższych szczegółów, prawdopodobnie przypada ono na czas około 1534 r., a domniemanym założycielem żupy miał być Stanisław Herburt, który w 1581 r. dzierżawił żupy ruskie. Po wygaśnięciu w 1645 r. rodu Herburtów, przeszły dobra dobromilskie wraz z żupą w Lacku na Czuryłów, a od tych na Krasieńskich. W 1772 r. były własnością książąt Lubomirskich, od których Rząd austriacki nabył je w 1775 r. Z 100 szybów solankowych pozostało w czasie objęcia żupy przez Austrię jeszcze 9 szybów, a z tych był tylko szyb nr. 77 (Franciszek) czynny. Z powodu częstych niedomagań z solanką naturalną, o czym świadczy wielka ilość szybów, zaprowadzono ługowanie sztuczne. W tym celu pogłębiono w 1814 r. szyb nr. 103 (Jan), a w odległości 120 m. w kierunku wschodnim szyb nr. 109 (Karol). Szyb nr. 77 (Franciszek) był czynny aż do czasu uruchomienia nowej kopalni, którą w 1891 r. pogłębieniem szybu »Korytowskiego«, a później szybu »Jablónów« założono. W lutym 1918 r., z powodu zapalenia się gazów w ługowni w kopalni, zginął naczelnik saliny Z. Heyda.

Rząd polski objął saliny w maju 1919 r. po zlikwidowaniu okupacji ukraińskiej.

2. Drohobycz.

Żupa ta istniała już w XII wieku, są bowiem ślady, że w stuleciu tem był znaczny wywóz drohobyckiej soli na Litwę i Wołyń. Późniejsze daty przynosi XIV wiek, albowiem 1340 r. nadaje król Kazimierz III miastu Drohobyczowi jako herb 9 beczek soli, a na schyłku tego wieku — 1392 r., zakładając kościół farny obrz. łacińsk., nadaje Władysław Jagiełło ówczesnemu proboszczowi przywilej czerpania solanki z szybu królewskiego, obecnie nr. 1 i wywarzania z niej soli na jednej panwi. Ostatnim właścicielem prywatnym był hetman Wacław Rzewuski, Wojewoda Krakowski, od którego w 1765 r.

cały obszar saliny przeszedł w posiadanie Państwa. Wtedy była salina na 2 części podzielona, z których górna z szybem »Królewskim« należała do króla, dolna zaś znajdowała się w rękach prywatnych.

W 1772 r. wydzierżawiono żupę i wyrabiano na 4 mących panwiach sól miątką, na powietrzu suszoną, sprzedawaną bądź na miarę, bądź w beczkach pakowaną (zapiekanki nalewanki).

Rząd austriacki objął salinę w 1775 r. Od listopada 1913 r. do maja 1919 r. była pod okupacją ukraińską, a następnie została przejęta przez Państwo polskie.

3. Stebnik.

O powstaniu tej saliny niema pewnych danych. Żupa solna znajdowała się dawniej na S E stronie rzeki Słonicy i była własnością hr. Seweryna Rzewuskiego, od 1773 r. przeszła na własność Rządu austriackiego, a w 1787 do 1788 przeniesiono ją na obecny teren, t. j. na lewy brzeg Słonicy. Najstarszym szybem był zapewne »Szyb Leśny«, położony w kierunku S E, w odległości około 2 km. od saliny, blisko drogi do Dobrohostowa. W 1790 r. istniał jeszcze ten szyb, a żap jego był w czystej soli. Głębokość szybu wynosiła 47 m. Drugi szyb znajdował się w miejscu dawnej żupy, zwany »Szyb na wsi«, który do dziś dnia jest czynny. Za czasów polskich wynosiła wytwórczość 10.000 beczek w wadze po 140 funtów polsk. Sól wyrabiano częścią w topkach, częścią w miątkim stanie, zwaną przypiekaną, w beczkach po 70 funtów polsk. Sól wywożono do Wielkopolski, w okolice Zamościa i Torunia po cenie za beczkę 70 funt. po 2 złp. 20 gr., zaś za beczkę o 140 funt. 4 złp., za szaflik soli miątkiej niesuszonej, lub za 100 topek w wadze 140 funt. 5 złp.

W 1773 r. przeszła żupa na własność Rządu austriackiego, a z dóbr Starostwa drohobyckiego utworzono dominium, w którym z lasów drzewo przeznaczono li tylko dla wyrobu soli. W 1854 r. rozpoczęto sztuczne ługowanie soli w kopalni. Przeprowadzona w 1854 r. analiza solanki z pierwszej ługowni »Bruck« wykazała, między innymi składnikami zawartość chlorku potasowego, chlorku magnezowego i siarczanu magnezowego. Nie przywiązywano jednak do tego większego znaczenia, aż dopiero v. Kripp w 1867 r. ponowną analizę

przeprowadził. Na podstawie tego wyniku założono w kopalni poprzecznie ku nadkładowi celem zbadania soli potasowych. W rzeczywistości znaleziono odmienną sól, którą według dokonanych analiz oznaczono jako polihalit. Roboty dalsze zastanowiono, a podjęto je ponownie w czasie mego kierownictwa w 1901 r. Chodnikiem tym odkryto sole potasowe, które dały podstawę do ich obecnej eksploatacji.

Dla celów nawodnienia ługowni założono w 1897—1898 r. staw obok drogi do Truskawca. W 1903 r. wybudowano nowe łożenki, a w 1909 r. przebudowano nadszybie »Kübeck« i kółłownię i ustawiono nową maszynę wyciągową.

W 1911 r. uruchomiono stary szyb solankowy w zaniechanej żupie w Kołpcu i połączono go rurociągiem z żupą w Stebniku. Zamierzone uruchomienie drugiego szybu w zaniechanej salinie w Solcu nie doszło do skutku.

Od roku 1912 jest salina w Stebniku połączona odnogą kolejową z stacją Drohobycz.

Państwo polskie objęło żupę w maju 1919 r.

W 1923 r. oddano żupę w dzierżawę przez Skarb Państwa na 40 lat »Akcyjnemu Tow. Eksploatacji soli potasowych«. (»Tesp«).

4. Bolechów.

Żupa ta położona tuż obok miasta w Wołoskiej Wsi, istniejąca według najdawniejszych zapisków historycznych od połowy 15 stulecia, była długi czas własnością rodziny hr. Joachima Potockiego, od której odkupił ją Rząd austriacki w 1786 r. wraz z przyległymi dobrami. W żupie w Bolechowie są 2 szyby solankowe, jeden (Nr. I) z XV stulecia, drugi (Nr. II) pogłębiony w 1848 r. Trzeci szyb, znajdujący się w Starej Bani opodal Bolechowa, który od wieków był nieczynny, uruchomiono w 1907 r. i połączono rurociągiem z żupą.

Od listopada 1918 r. do maja 1919 r. była żupa pod okupacją ukraińską, poczem została objęta przez Rząd polski.

5. Dolina.

Pierwsze wiadomości o odkryciu źródeł solnych w okolicy Doliny sięgają według dokumentów tamtejszego, obecnie nie istniejącego już klasztoru Bazyljanów do 1112 r. Według

tych zapisków mieli pasterze odkryć źródło solankowe, a żupę solną założył książę ruski Andrzejewicz.

Żupa dolińska była jedną z największych żup, gdyż miała 42 czerun (małe panwie o powierzchni około 5 m²) i należała do dóbr królewskich. Miała ona niemal tylu właścicieli, ile czerun razem, gdzie nie tylko starosta, duchowieństwo i szlachta, lecz mieszczenie, arendarze i żydzi sól warzyli.

Rząd austriacki objął ją od ówczesnego właściciela, starosty hr. Seweryna Rzewuskiego w 1781 r. Wówczas miała warzelnia 12 małych panew (czerun), które w 1845 r. zniesiono.

W czasie od 1834 do 1885 r. wykonano w Dolinie i okolicy 6 wierceń, celem uzyskania świeżych dopływów solanki prócz tych, których dostarczał szyb Barbara.

W 1872 r. zgorzała żupa, poczem odbudowana, padła w 1878 r. ponownie pastwą ognia i była nieczynną aż do odbudowy rozpoczętej w 1894 r.

Od listopada 1918 do maja 1919 r. była żupa pod okupacją ukraińską, poczem objął ją Rząd polski.

6. Kałusz.

Czas powstania żupy trudno oznaczyć, o ile jednak świadczy nadanie Kazimierza Jagiellończyka z 5 kwietnia 1469 r., już w XV wieku istniała warzelnia soli. W 1553 r. oddał król żupę solną Siemianowskiemu za zasługi w wojnie, aż do wymarcia potomków męskich. W 1571 r. istniały w Kałuszu trzy warzelnie z 2-ma szybami »Mogiła« i »Szypiotka«. Małżonka króla Jana III oddała dochód z jednej warzelni wynoszący 1.000 złp. kościołowi.

W Kałuszu było 75 szybów solankowych. Obecnie posiada salina trzy szyby, t. j. Nr. IV i Nr. VII i »Szyb Nowy« obecnie »Sylwin«, a prócz tego stary szyb solankowy »Barbara«, połączony z kopalnią.

Według zapisków historycznych, początkowo uzyskiwano w Kałuszu sól z słonych małych moczarów, z kałuż, od czego rzekomo nazwa miejscowości.

W 1782 r. odkupił Rząd austriacki żupę od Stanisława Lubomirskiego i Adama Czartoryskiego.

Rozgłos, jaki znalezienie soli potasowych w Stassfurcie zrobiło, zwrócił uwagę na odkryty w 1854 r. w Ługowni Wiesner sylwin, którego próbki wysłano do różnych chemików celem analizy, jednak bez skutku. Dopiero z odczytu prot. H. Rosego w Towarzystwie Geologicznem w Berlinie, dowiedział się świat naukowy, że podobne do stassfurckich soli, znajdują się też w Kałuszu.

W 1868 r. zapoznał kustosz nadwornego gabinetu mineralogicznego Tschermak w Wiedniu szerszą publiczność z solami potasowemi z Kałusza i nakłonił dolno-austrjacki związek przemysłowy, ażeby zażądał zbadania składu solanek salin karpackich. Po zbadaniu przez chemika v. Krippa próbek soli z Kałusza, które wykazały zawartość chlorku potasu, rozpoczęto eksploatację soli potasowych, a 18 grudnia 1867 r. zawarło Ministerstwo Skarbu kontrakt z hr. Alfredem Potockim, Benedyktem Marguliesem i Wiktorem R. v. Ofenheimem w sprawie eksploatawania soli potasowych w kopalni kałuskiej. Według tego kontraktu zobowiązało się Ministerstwo w następnych 10 latach dostarczać 200.000 cetn. cłow. (a 50 kg) rocznie po cenie 12 centów (24 halerzy) za 1 cetn. cłowy do składu przedsiębiorcy, oddalonego nie dalej niż 10 sążni od szybu, nie przyjmując gwarancji na zawartość soli potasowych. Natomiast zobowiązali się przedsiębiorcy opłacać Rządowi w pierwszych 5 latach 5%, a w następnych 10 latach 10%, a od 16 roku począwszy na czas istnienia przedsiębiorstwa 15% od czystego zysku. Nie trwało to jednak długo, gdyż już 1 lipca 1869 r. oddano całą eksploatację sylwinu i soli wraz z całą posiadłością salinarną temu przedsiębiorstwu, które nosiło nazwę: »Kałuszer-Kali-Bergbau und Salinenbetriebs-Gesellschaft«, »Kałusz«, na 40 lat pod warunkiem, że przedsiębiorcy dostawiają rocznie 100.000 do 120.000 cet. cłow. soli warzonki po 50 centów (1 korona) za 1 ctn. do składów rządowych. W 1869 r. stanęła w Kałuszu huta do przeróbki surowych soli potasowych, a nadto założono w Simmeringu pod Wiedniem osobną fabrykę do wyrobu saletry potasowej. W 1875 r. nastąpiła już likwidacja Towarzystwa, a Rząd objął eksploatację, prowadząc ją aż do roku 1913 i połączywszy w międzyczasie kopalnię t o r e m p r z e m y s ł o w y m z stacją Kałusz. Po 1915 r. wydzierżawił Rząd kopalnię ponownie. Dzierżawę objęło T o w. A k c. »Kałusz«.

Od lipca 1918 r. do maja 1919 r. znajdowała się salina pod okupacją ukraińską, przechodząc następnie na własność Państwa Polskiego. Od 8 kwietnia 1921 r. wydzierżawiono ją na 40 lat »Spółce Akc. eksploatacji soli potasowych we Lwowie«. («*Tesp.*»). W 1926 r. stanął Zakład koncentracyjny dla soli potasowych.

7. Delatyn.

W 1785 r. wykupił Rząd austriacki z rąk prywatnych od wojewody Bielskiego salinę, która była czynną aż do 1826 r., w którym to czasie ją wraz z innymi salinami wskutek koncentracji warzelnictwa zaniechano. Dopiero w 1853 r. wybudowano ją ponownie na obszernem miejscu, a 1868 r. puszczono ją w ruch nadając jej nazwę: »Salina Imienia Cesarza Franciszka Józefa I«. Początkowo zamierzono tu eksploatować sól kamienną, czego jednak później zaniechano i ograniczono się wyłącznie do soli warzonej. Solanki dostarczały obficie dwa szyby solankowe (Elżbiety i Franciszka Karola). Później założono kopalnię celem wytwarzania sztucznej solanki. Obecnie jest kopalnia zalana. Wskutek działań wojennych, w sierpniu 1914 r. salina spaliła się i w stanie zniszczonym objęło ją Państwo polskie od Władz rumuńskich w październiku 1919 r. Obecnie jest żupa nieczynna.

8. Łanczyn.

Ze śladów, wskazujących na stare szyby i z ilości tychże, przypuszczać można, że w Łanczynie, jeżeli nie ciągle, to przynajmniej z przerwami od dwóch wieków wydobywano solankę i warzono sól.

W 1786 r. żupę, wykupioną przez Rząd austriacki od hr. Cetnera, zastanowiono kilkakrotnie, ostatecznie przebudowana znajduje się od 28 stycznia 1877 r. w ciągłym ruchu. Salina posiada dwa szyby, z których jeden (Józef) dostarcza solanki.

W 1916 r. uległa żupa wskutek działań wojennych częściowemu pożarowi. Odbudowa żupy, rozpoczęta w 1918 r. przez Rząd austriacki, została ukończona przez władze okupacyjne ukraińskie.

W październiku 1919 r. objęło salinę Państwo polskie.

9. Kosów.

Żupa ta położona jest tuż obok miasta we wsi Monaster-sko. W drugiej połowie XVIII stulecia właścicielami państwa kosowskiego byli spadkobiercy po Tadeuszu hr. Dzieduszyckim, od których w 1775 r. wykupił Rząd austriacki te dobra w drodze zamiany, a mianowicie otrzymał hr. Walerjan Dzieduszycki Horodnicę, Potoczyska i Perediwanie w cyrkule zaleszczyckim, a Franciszek Romanowski Rzczycę i Hubisk w cyrkule żółkiewskim. Wówczas teren żupny był bardzo szczupły, a na nim znajdowało się tylko kilka zabudowań, mieszczących czeruny i 3 szyby, z których już wtedy jeden zupełnie był zawalony.

Po objęciu saliny przez Rząd austriacki założono kopalnię głębinem szybu Nr. IV (Barbara) i ługownię do sztucznego wytwarzania solanki. Później pogłębiono szyb wentylacyjny, położony na N od szybu Nr. IV. W roku 1819 do 1832, a następnie w 1851 do 1878 produkowano tu także sól kamienną.

W 1915 r. została kopalnia zatopiona przez wodę ze stawu, znajdującego się na terenie saliny, tak, że kopalnia stała się źródłem naturalnej solanki.

W październiku 1919 r. objął ją Rząd polski od Rządu rumuńskiego.

10. Wyrób soli warzonej.

Saliny na Rusi produkowały aż do połowy zeszłego stulecia następujące gatunki soli: »zapiekanki«, »nalewanki«, albo »rozchódki«, »skarbonki«, »stołpy«, »sotki«, »kupy solne« i »beczki«.

Sól, zapiekankami zwaną, wyrabiano w ten sposób, że sypano do beczek sól warzoną, nadawano jej u góry kształt półokrągły (głowiasty) i następie ją przysuszano przy ogniu lub w suszarni. Beczka taka ważyła około 70 funtów (39.2 kg) i sprzedawano ją po 2.20 zł. polsk. Nalewanki albo rozchódki ważyły 30 do 70 funtów.

Skarbonki (*Schatzfässer*) ważyły 140 do 145 funtów, była to sól warzonka, oczyszczona z ługu, a następnie wsypywana do beczek i suszona.

100 sztuk dużych topek o wadze 140 funt. zwano sotkami i sprzedawano po 5 zł. polsk.

Kupa soli ważyła podobnie, jak beczka, 70 funtów.

W 1783 r. wyrabiano tylko topki o wadze 1 funta (0.56 kg), a od 1847 r. począwszy zaprowadzono wyrób topek o wadze 1 kg i sprzedawano je począwszy od 1875 r. po 18 koron za 1 q.

W czasie około 1900 r. zaprowadzono ze względów higienicznych pakowanie soli w papier, a cenę 1 sztuki czyli 1 kg soli ustalono w całym kraju na 20 hal. Prócz topek sprzedawano jeszcze sól t. z. »omoki«, a salina w Kosowie wyrabiała nadto denaturowaną sól bydlęcą z warzonki, podobnie jak saliny zachodnie z soli kamiennej.

Po objęciu salin wschodnich przez Austrię, wyposażono panwie rusztami, popielnikami i kanałami ogniowemi. Topki suszono w wieńcach, ustawionych w kształcie ściętego stożka, środek zaś wypełniano węglem, wziętym z pod panwi i drewnem. Pozatem zbudowano ślimadła poniżej panwi i zaprowadzono panwie do przedgrzewania solanki, oraz nieprzerwany ruch panew. Do 1798 r. używano do opalania panwi polan drzewnych, na 2 m długich, które potem zmniejszono na 1 m, w czasie tym zaczęto też powiększać powierzchnię panew i pobudowano zbiorniki na solankę zamiast kadzi. W 1821 r. zaniechano łańcuchów na których panwie zawieszane były i ustawiono panwie na słupach żelaznych, a w 1851 r. zaprowadzono po raz pierwszy paleniska pultowe na opał drzewem, a odchodzących z pod panwi gazów spalinowych użyto do suszenia topek, umieszczonych w aparatach żelaznych tuż przy panwiach. W następnych latach powiększono jeszcze kilkakrotnie powierzchnię panwi na 80 do 100 m², jednak sposób opalania pozostał nadal ten sam aż do 1906 r.

Wysokie ceny drzewa, a korzystna konjunktura ropy spowodowały Rząd do zaprowadzenia opału ropą, gdy jednak już po kilku latach ceny ropy znacznie podskoczyły, zaprowadzono opał panwi gazami generatowemi, a gdy sposób ten opalania okazał się w danych warunkach nieodpowiednim, zastąpiono go w 1923 r. opałem węglem kamiennym, sprowadzonym z zachodniej Małopolski, a jedynie saliny w Łanczynie i Kosowie pozostały przy opale drzewem (salina w Delatynie zniszczona podczas wojny była nieczynną). Równocześnie z zaprowadze-

niem opału węglem kamiennym, zniesiono wyrób »topek« i wytwarzano tylko sól mialką.

Kwestja opału dla salin wschodnich jest nadzwyczajnej wagi, gdyż materiał opałowy sprowadzany z daleka jest w stosunku do produkcji poszczególnych żup drogi, do czego się i brak torów przemysłowych przy salinach wschodnich (prócz Stebnika i Kałusza) w pewnej mierze przyczynia. Należałoby zatem zwrócić uwagę na takie materiały opałowe, które w Wschodniej Małopolsce są do dyspozycji. Takimi materiałami są: ropa, gazy ziemne, torf i węgiel brunatny, które w Wschodniej Małopolsce się znajdują, a niektóre z nich nawet w bliskości salin. Z materiałów tych korzystają też niektóre saliny i tak n. p. opała Stebnik i Kałusz gazami ziemnymi.

Saliny w Dolinie i Bolechowie nie wyzyskały dotychczas swego korzystnego położenia w bliskości znanych przednich torfowisk strutyńskich, lecz używają do opału drogiego węgla kamiennego. Salina w Lacku jest również w możności wyzyskania rozległych i obfitych torfowisk, choć gorszego gatunku (od strutyńskich), ciągnących się od Sambora poza Czystki. Dla salin w Kosowie, Łączynie i Delatynie, byłby opał węglem brunatnym ze względu na bliskość jego występowania, może najkorzystniejszy. Myśl tę poruszyło austr. Ministerstwo Skarbu z powodu wysokich cen drzewa już w 1908 r.

Wreszcie należałoby również wyzyskać siły wodne w bliskości niektórych salin dla popędu urządzeń mechanicznych i dla oświetlenia miejsc pracy i zakładów.

C) ŻUPY W KRÓLESTWIE POLSKIM.

W Królestwie Polskim (Kongresówce) powstał przemysł solny za króla Stanisława Augusta, po odstąpieniu kopalni soli w Wieliczce i Bochni Austriji. W Busku założono warzelnię w 1784 r. i wywarzano sól z słabej solanki aż do czasu przyłączenia tej części Królestwa do Galicji. W Solcy w Łęczyckiem była warzelnia czynna do 1795 r. Obie żupy były w rękach prywatnych. Trzecia warzelnia miała być w Śliwnikach, którą w 1795 r. zaniechano.

Za rządów pruskich robiono poszukiwania za solą w okolicy Raciążka pod Toruniem, a w 1806 r. pod Słońskiem na północ od Ciechocinka. Z solanki słabej, zawierającej zale-

dwie 3,6% soli, powstała w 1827 r. żupa w **Ciechocinku** Zakład rozwijał się zwolna, dopóki w 1833 r. nie przeszedł pod zarząd Banku Polskiego.

W Ciechocinku wykonano 12 otworów wiertniczych, a z tych należą Nr. 1, 2, 3 i 4 do warzelni soli, reszta zaś do Zakładu kąpielowego.

Obecnie są następujące otwory wiertnicze czynne:

Nr. 1	głęboki na	450 m,	procentowość	solanki	6%
" 7	"	" 158 "	"	"	3%
" 8	"	" 40 "	"	"	$\frac{1}{3}$ %
" 9	"	" 53 "	"	"	$2\frac{1}{2}$ %
" 10	"	" 16 "	"	"	$1\frac{1}{4}$ %
" 11	"	" 320 "	"	"	$6\frac{3}{4}$ %
" 12	"	" 21 "	"	"	$1\frac{3}{4}$ %

Otwory wiertnicze Nr. 2 do 6 są nieczynne z powodu zepsucia rur. Otwór Nr. 11 wykonano w 1911 r. Źródło solankowe, dowiercone w Nr. 8, bije samorzutnie do wysokości 2 m, a reszta źródeł ma obniżone poziomy wody.

W Ciechocinku znajdują się jedyne w Polsce tężnie w łącznej długości 1750 m do wzbogacenia solanki. Od Niemców odebrało zakład Państwo polskie 17 listopada 1918 r.

D) ŻUPY WIELKOPOLSKIE.

Przemysł solny w Wielkopolsce ma swój początek w Słońsku a w a c h opodal Szubina. Słabej solanki używano do warzenia soli aż do czasu przejścia pod Prusy, a gdy w 1814 r. żupa w Słońsku przeszła do Rosji, a żupę w Szubinie zniesiono, nie było więc przemysłu solnego w Wielkopolsce.

1. Inowrocław. W czasie od 1835 do 1848 r. wiercono za solą w Inowrocławiu i w kilku innych miejscowościach. Roboty te spoczywały jednak aż do r. 1869, kiedy ponownie zaczęto w Inowrocławiu wiercić. Na podstawie wyniku tych wierceń założył Rząd pruski warzelnię w Inowrocławiu, którą w 1873 r. uruchomił. W tymże samym roku pogłębił Kłusa z Wrocławia szyb, którym ściągnął solankę z otworów rządowych. W celu uniezależnienia się od kopalni prywatnej pogłębił Rząd w 1884 r. szyb. Znaczny przyptyw wody w tej kopalni spowodował, że chciano źródło tego przyptywu wody odkryć i w trakcie tych robót nastąpił w październiku

1907 r. tak gwałtowny dopływ wody (10 m³ na 1 min.), że musiano roboty zastanowić. Od tego czasu jest kopalnia zatopiona. Solanka pompowana z kopalni dostarczała surowca dla warzelni.

W Innowrocławiu wyrabiano około 30.000 t soli warzonki, a cena sprzedaży wynosiła 24.96 M. za 1 t przy wysokości kosztów własnych, wynoszących wówczas 20.38 M. za 1 t.

Po wojnie objęły salinę Władze polskie i była administrowaną przez Wydział Przemysłowy Ministerstwa b. Dzielnicy Pruskiej, następnie zaś przez Zarząd Ministerstwa Przemysłu i Handlu. W 1925 r. wystawiono nowy zbiornik żelazno-betonowy i nowy młyn do mielenia omoków na sól bydlęcą.

Celem uniezależnienia się od kopalni, a szczególnie z obawy zapadu terenu, przystąpiono w 1923 r. do wytwarzania solanki sztucznej zapomocą otworów wiertniczych, których jest obecnie 3, głębokich na 420 m.

2. W Solnie pod Inowrocławiem prowadzi firma »Zakłady Solvay w Polsce« od 1922 r. eksploatację solanki zapomocą otworów wiertniczych, a nadto rozpoczęto w 1923 r. pogłębienie szybu celem założenia kopalni. Solankę z otworów wiertniczych zużywa fabryka sody w Mątwach. Otworów wiertniczych jest obecnie 5, głębokich na 400 m.

3. Kopalnię w Wapnie założyła firma: »Steinsalz- u. Soda- werke G. m. b. H.«, obecnie »Zakłady Solvay w Polsce« w 1910 r. Przy pogłębianiu szybu natrafiono na tak znaczny przypływ wody, że zastanowiono dalsze jego pogłębienie i dopiero po wojnie rozpoczęto pogłębienie nowego szybu, który ukończono w 1916 r. do 420 m. Eksploatację soli kamiennej rozpoczęto w 1920 r.

E) GÓRNY ŚLĄSK.

Wiadomości o znalezieniu się soli na Górnym Śląsku sięgają czasów księcia Misto z Opola w 1242 r. Mimo dowiercenia solanek i pokładu solnego między Rybnikiem i Żorami niema na Górnym Śląsku przemysłu solnego.

II. Zasięg morza miocenińskiego w Polsce¹⁾ i powstanie pokładów soli.

Z początkiem okresu kredowego była Polska z wyjątkiem Tatr i Karpat łądem stałym, a jedynie na Kujawach (Wieniec, Brzezie, Waganiec) znaleziono utwory słodkowodne. Dopiero z początkiem wielkiej cenomańskiej (dolne piętro górnej kredy) transgresji zostaje cała Polska zalana przez morze, z którego sterczały tylko nieliczne wzniesienia, jak Krakowska Wyżyna i Góry Świętokrzyskie.

Z nastaniem okresu trzeciorzędnego morza ustępują z obszarów, które zalały podczas transgresji górnokredowej. Stopniowo kształtują się dzisiejsze zarysy ładu europejskiego, a granice morza ulegają wahaniom niezbyt znacznym, co wyraża się przewagą utworów przybrzeżnych; oscylacje brzegów i głębín mórz powodują częstą zmianę facji osadów.

W paleogenie wyróżniamy też obszary Polski, zajęte przez osady morza Śródziemnego (Tatry, Karpaty) i inne leżące na północy, będące częścią środkowo-europejskiego morza paleogenińskiego.

Morze, w którym tworzyły się osady starszego trzeciorzędu, t. j. przedmioceniskie na utworach kredowych, obejmowało w części podkarpackiej przestrzeń mniej więcej kształtu podłużnego pasa, sięgającego jednym końcem do Krzesławic, Buska i Pińczowa, a drugim zaś do ostatnich kończyn dzisiejszych Karpat. W kierunku poprzecznym pas ten obejmował część Polski i północne oraz wschodnie Węgry.

Największa głębokość morza znajdowała się cokolwiek na NE od jego głównej osi, przebiegającej mniej więcej w kierunku NW—SE i od Karpat.

Na okres miocenu przypada wypiętrzenie najmłodszych pasm górskich, a to w Europie Karpat, Alp i Pirenejów. Gdzieniegdzie nastąpiły i te wypiętrzenia wcześniej, a towa-

¹⁾ W. Friedberg. Utwory mioceniskie w Europie i próby podziału tych utworów Polski. Kosmos 1919.

S. Majewski. Przyczynek do powstania złóż solnych podkarpackich. Czasop. górń. hutn. Kraków, 1919 Nr. 9.

W. Friedberg, Zasady geologii. Warszawa 1923.

rzyszyły im wybuchy skał wulkanicznych w północnych i południowych Karpatach.

Morze Śródziemne rozlewało się szeroko po Europie południowej, a z Oceanem Atlantyckim łączyło się w miejscu dzisiejszej doliny Gwadalkwiwiru. Od morza tego rozgałęzia się zatoka w dzisiejszej dolinie Rodanu, ciągnąca się przez północną Szwajcarię, połudn. Bawarię do Austrii Dolnej (Kotlina Wiedeńska) i stąd dalej ku wschodowi przez Morawy i południową część Polski, a następnie przez połudn. Rosję, aż poza Morze Azowskie i Kaspiańskie, które w obecnej formie jeszcze nie istniały. Od Kotliny Wiedeńskiej oddzieliło się drugie ramię do Węgier i Rumunii. Obszar tego morza był największy w czasie piętra helweckiego. Na oscylacjach tego morza polega podział na piętra, a mianowicie na dwa starsze (*Burdigaljen* i *Helweckie*) i dwa młodsze (*Torton* i *Sarmat*).

Przy podziale miocenu na dolny i górny, piętro sarmackie tworzy część wyższą, a piętro helweckie i tortońskie łączą się w jedno starsze piętro (*Vindobonien*). Morze miocenne, które przez Szwajcarię dostało się w okolicę Wiednia, doszło do Polski dopiero z początkiem piętra helweckiego i rozlewa się zrazu wąskim pasem u podnóża Karpat.

Przez ruchy górotwórcze Karpat wytwarza się głęboka zatoka wielicko-bocheńska, której łączność z resztą morza była utrudniona i tworzą się tak samo tu, jak w innych płytszych lagunach, pokłady gipsu, soli kamiennej, a gdzieindziej u brzegu Karpat nawet soli potasowych. Proces parowania w porównaniu z epoką permską, może wskutek stosunkowo niższej temperatury okresu miocennego, był prawdopodobnie powolniejszy, a nadto było morze miocenne zasilane nie świeżym dopływem wody z oceanu, lecz wodami rzek, spływających z lekko pagórkowatych brzegów. Rzeki te znosiły sole, wydzielone po brzegach i stokach kotlin.

Dlatego też złoża soli kamiennej i potasowej u nas ilościowo tak bardzo się różnią od zapasów Niemiec. Wydzieloną z wyparowanej wody sól przykrywa namuł z naniesionych obszarów okolicznych i w ten sposób łą utworzyły pokrywę chroniącą sól przed zniszczeniem. Perjodyczne dopływy wody zasolonej powodowały ponowne wydzielenie się soli. W ten sposób mogły miejscami powstać przemiany pierwotnie osadzonych soli. W związku z okresami suchszymi i wilgo-

tnymi zatoki mogły po części wysychać, a po części na może jeszcze płynne złoża osadziła się pokrywa piasku i łu, przy czym sól nabierała zanieczyszczeń, albo też potoki przynosiły nowe zapasy rozczyńców solnych, zawierających też sole wapienne, które przy odparowaniu osadziły się jako gipsy i z wzbogaceniem łągu w NaCl jako anhidryty.

Wskutek tych krótkotrwałych zalewów i silnego parowania niektórych basenów nie mogły się wszędzie rozwinąć organizmy i dlatego spotykamy je tylko w niektórych stratygraficznych poziomach.

Z początkiem piętra tortońskiego wzmaga się zalew morza, które obejmuje połudn. część Śląska, okolicę Krakowa, połudn. część nadnidziańskiej kotliny, oblewa połudn. stok Gór Świętokrzyskich, zalewa Wołyń i Podole, oraz całą połąć Polski między tymi krajami a Karpatami.

Na tej przestrzeni można wyróżnić facjalnie nader rozmaite utwory. Osadom otwartego morza odpowiadają siwe ły, zwyczajnie z otwornicami, zwane łąkami krakowieckimi, przy brzegach tworzą się obok piasków, często lignitowych, wapienie litotamniowe z gruboskorupnymi małżami, zarówno u połudn. brzegów morza (Rzeszów), jako też u północnych, n. p. na stokach Gór Świętokrzyskich i wzdłuż Podola. Wapienie litotamniowe przechodzą także w margle, lub piaskowce, względnie bywają wapienie bez litotamniów, jak piaszczysty wapień pińczowski. Czasem w dogodnych, zacisznych zatokach tworzą się ły, bogatsze w skorupy mięczaków, jak w Korytnicy.

Na Podolu było morze płytsze, bez silnych prądów morskich i dlatego tworzyły się piaski bogate w skamieliny, przy brzegach piaski i ły lignitowe (Glińsko, Potylicz), a przy brzegach wapienie litotamniowe, powstałe z obfitych darni tego wodorostu, zarastających płytkie dno morza. Podczas chwilowych regresji morza powstawały także gipsy.

W Polsce było piętro tortońskie czasem największego rozrostu morza, czego dowodem wkraczanie jego zatokami w głąb Karpat.

W czasie młodszego trzeciorzędu rozpoczęły się ruchy górotwórcze Karpat i połączone z tem objawy wulkaniczne oraz spychanie morza ku N E. Siłę wydzwignięcia Karpat widać n. p. po złożu solnem w Wieliczce, gdzie prócz sfałdowania nastąpiło przełamanie i nasunięcie pokładów. Przytem po-

wstały w ile, który wypełniała solanka, gniazda wspaniałych kryształów soli. Na wschodzie ility solne są w głównej swej masie stłoczone i zapadają pod nasunięte utwory karpackie.

Z powodu ruchów górotwórczych Karpat zostało zwięzione połączenie między morzem Polski i Moraw, a gdy nadto zachodnie brzegi tego morza cofnęły się znacznie, wtedy zamieniło się w wielkie, szeroko rozlane, półsłone i wysładzające się sarmackie jezioro, bogate w faunę mięczaków, którego zachodnia granica biegnie przez Chmielnik i Szydłów na zachód od Sandomierza. (Sarmackie warstwy są przeważnie piaszczyste, czasem słone, tworzyły się także wapienie rafowe, z mszywiołów, *bryozoa*).

Podczas gdy południowe obszary Polski pokrywało morze miocenijskie, była reszta Polski stałym lądem, u którego brzegów powstała formacja lignitowa, utworzona z ility i piasków bez glaukonitu, a z pokładami węgla brunatnego (Myszyn, Dżurów, Nowosielica). Ily zawierają nieraz kryształy gipsu, konkrecje kalcytu i t. p. Ponad tymi ility, wykształciły się w Wielkopolsce i na Kujawach ility poznańskie albo psre (*Flammentone*), zaliczane do pliocenu. Na Górnym Śląsku leży w okolicy Opola, Gliwic i Rybnika na tortońskich utworach utwór słodkowodny, zawierający węgle brunatne i odpowiadający t. zw. subsudeckiej formacji węgla brunatnego.

III. Górny Śląsk¹⁾.

Najstarsze wiadomości o znalezieniu się soli na Górnym Śląsku sięgają czasów księcia Mesto z Opola w 1242 r. Późniejszy dokument księcia Władysława z Opola z 1268 r. wymienia okolicę Solcy koło Opola jako solonośną.

W XVI-tym stuleciu czyniono wiele prób w okolicy Opola celem znalezienia soli, jednak wielka ilość dopływającej słodkiej wody udaremniła wszystkie te badania. Podjęte ponownie przez Rząd austriacki badania, później kontynuował Rząd pruski. W najstarszym opisie geologicznym z 1756 r. wspomina

¹⁾ R. Michael. Über Steinsalz u. Sole in Oberschlesien Jahrb. d. Preuss. geolog. Landesanstalt, Berlin 1913. I. część, tom 2. Handbuch des Oberschlesischen Industrie-Bezirktes, Kattowitz 1913.

Lehmann, że odciski roślin z okolicy Nykułowa łatwo wietrzeją z powodu domieszki soli. W 1755 r. badano sprawę istnienia pokładu solnego w tej okolicy. W 1780 r. wykonano badania w państwie pszczyńskim, jednak bez dodatniego wyniku. Wiercono też koło Bierunia i w obwodach Głupczyc (Leobschütz) oraz Raciborza. Z powodu ujemnych wyników pozostawiono znalezienie soli przypadkowi.

Występowanie solanek na Górnym Śląsku jest więc już od dawna znane. Od dziesiątek lat są też w ruchu kąpiele solankowe w Jastrzębiu i Goczałkowicach. Solanki te znaleziono przy wierceniach za węglem kamiennym. Później natrafiono źródła solankowe przy robotach kopalnianych i przy dalszych wierceniach w obszarze utworów węglowych, najczęściej w nich samych. Pierwotny obszar zalegania tych źródeł znajduje się jednak w nadkładzie miocenijskim.

Znalezienie pokładów solnych w miąższości nadającej się do eksploatacji jest wynikiem nowszych systematycznych poszukiwań za węglem kamiennym.

Sól kamienna występuje w miocenie.

Osady morskiego miocenu są na Górnym Śląsku na znacznym obszarze rozprzestrzenione i o wielkiej miąższości. Na lewym brzegu Odry ciągną się ku północy aż do okolicy Nisy (Neisse) i Krapkowic (Krappitz). Granicą zasięgu ku północy na prawym brzegu Odry jest pas wapienia muszlowego w okolicy Annabergu koło Lesznicy i jego wschodnia część aż do Toczka (Tost), a dalej obszar tryasu z okolicy Tarnowskich Gór i Bytomia. Miąższość miocenu jest w północnej części mniejsza, niż na południu, przyczem warstwy są często przerwane, a miejscami wypełnione są niemi szczeliny i zagłębienia w wapieniach trjasowych. Dopiero na południu siodłowego wypiętrzenia warstw karbonu między Gliwicami i Katowicami mamy miocen w większych rozmiarach pod nakrywą dyluwialną o zmiennej grubości. Abstrahując od małych partyj wypiętrzeń karbońskich i pojedynczych płatów trjasowych, tworzy miocen nakrywę utworu węglowego, zapadającego ku S.

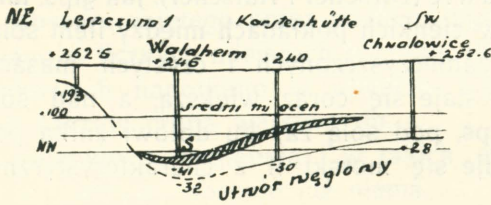
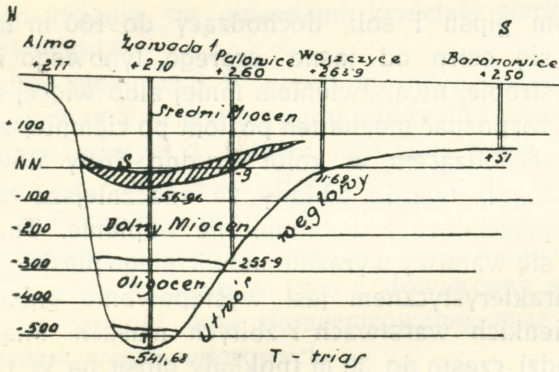
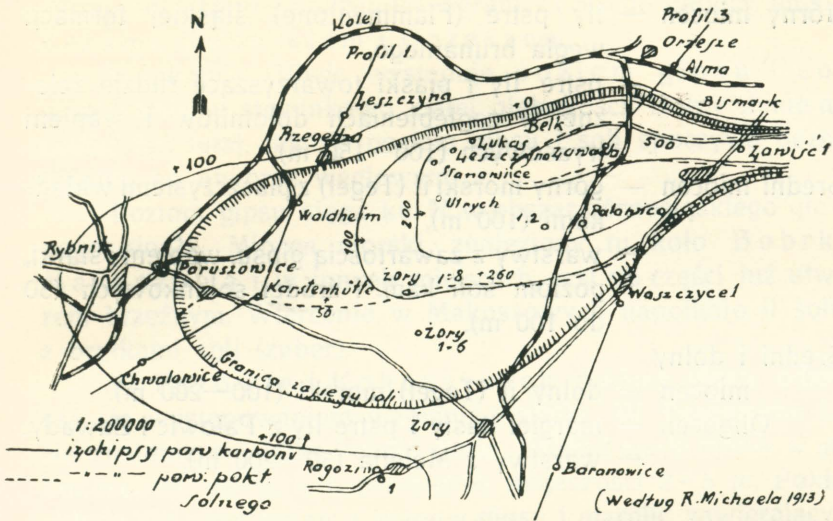
W tektonicznych zagłębieniach powierzchni utworu węglowego dochodzą osady morza miocenijskiego, które wkraczając od południa, ten obszar zalało, do znacznej miąższości. Miąższość trzeciorzędnej nakrywy zależna jest od głębo-

kości powierzchni karbonu, ponieważ nawierzchnia wykazuje tylko nieznaczne różnice poziomu. Powierzchnia zaś karbonu przedstawia pagórkowatą rzeźbę, pociętą głębokimi dolinami. To wyjaśnia też zmienność miąższości nadkładu trzeciorzędnego. Profile okazują zmienną miąższość od 50 m, a najczęściej od 100 m w górę; tam zaś, gdzie horyzont solny stwierdzono, miąższość dochodzi od 250 do 300 m, a miejscami nawet i do 800 m. Na tę miąższość składają się warstwy nie tylko miocenu ale i oligocenu. Wielka miąższość występuje najczęściej w tektonicznych zapadłościach.

Na podstawie głębokich wierceń za węglem kamiennym, proponował Ebert¹⁾ podział morskiego miocenu na górne i dolne piętro, rozdzielone warstwami ubogimi w skamieliny, a kryjącymi gips, wapień i sól. W przeciwieństwie do dawniejszego mniemania o niestałym położeniu stratygraficznym gipsu w miocenie wskazał na samoistny poziom tych warstw. On pierwszy wspomina, że w tym poziomie w trzech wierceniach zauważono sól kamienną i to w otworach wiertniczych w Leszczynach Nr. 9 i Palowicach Nr. 1 i 2, nie przepuszczał jednak, że sole te stanowią jeden pokład. Dopiero dalsze wiercenia na N W od Żor (Sohrau) i to w Nr. 1 odkryły sól kamienną. W otworach wiertniczych Nr. 1—6, nawiercono pokład soli w przeciętej głębokości 106 m, o miąższości 30 m. Ten sam pokład natrafiono w wierceniach oddalonych o 1300 m w kierunku północnym. Z wyniku tych wierceń można było dopiero wnioskować o zaleganiu pokładu soli i o rozprzestrzenianiu się tegoż w kierunku ku N W. Gdy i dalsze wiercenia na S od Orzesza w Zawadzie Nr. 1 natrafiły na pokład soli, wykonano jeszcze wiercenia za solą między Rybnikiem i Żorami w Ligockiej Kuźni (Karstenhütte), Nannyhütte i między Palowicami, Paruszowicami i Leszczyną w Waldheim, Ulrich i Lukas. Wiercenia te potwierdziły ciągłość pokładu solnego; na ich podstawie można było już w przybliżeniu wykreślić rozprzestrzenienie soli kamiennej. (Ryc. 1, 1a i 1b).

Na podstawie próbnych wierceń można według Michalea podzielić miocen na:

¹⁾ Abhandl. d. Preus. Geolog. Landesanstalt z 1895 r.



Ryc. 1. Pokład soli koło Żor na Górnym Śląsku.

Ryc. 1a. Profil 1.

Ryc. 1b. Profil 3.

- Górny miocen — ility pstry (Flammentone) śląskiej formacji węgla brunatnego,
— pstry ility i piaski towarzyszące rudzie żelaznej w zagłębieniach dolomitów i wapieni tryasowych (100—150 m).
- Średni miocen — górny morski ilt (Tegel) z piaszczystymi wkładkami (100 m),
— warstwy z zawartością gipsu, wapieni i siarki, poziom soli kam. i źródeł solankowych (50 do 100 m).
- Średni i dolny miocen — dolny ilt (Tegel) morski (100—200 m).
- Oligocen — margiel ilasty i pstry ility z Palowic i Zawady.
— warstwy z Meletta (50—200 m).

1. Poziom gipsu i soli kamiennej.

Poziom gipsu i soli, dochodzący do 100 m miąższości, wyróżnia się ostro od jasno - szarego, typowego iltu (Tegel) w spągu i stropie, uwarstwieniem mniej albo więcej wyraźnym. Prócz tego rozpoznać można ten poziom po ciemniejszym zabarwieniu, przechodzącym w kolor brudno - żółty iltów solnych. Nadto występują twarde wkłady ze znacznie większą zawartością wapienia, przechodzące w bitumiczne wapienie. Tu i ówdzie znajdują się warstwy wyraźnie uławiczonego piaskowca. Szczególnie charakterystycznym jest występowanie gipsu i anhydrytu w cienkich warstwach i zbitych masach. Miąższość gipsu dochodzi często do 30 m (pokłady gipsu na W i S od Gliwic, w Czernicach na W od Rybnika i na W od Odry koło Dzierzysławic (Dirschel i Katscher). Jak gips, tak samo występuje i sól w cienkich pokładach między iltiem solnym i gipsem, jakoteż w zanieczyszczonych i czystych masach. Zawartość gipsu w ile staje się coraz większą, a nad solą przechodzi w czysty gips, pod solą zaś ku dołowi znika powoli, poczem znów okazuje stę morski ilt z charakterystycznymi skamielinami.

Poziom gipsu i soli natrafiono w całym obszarze rozprzestrzeniania górno-śląskiego miocenu. Występowanie soli kamiennej, pominąwszy miejscowe występowanie koło Sosnicy i występowanie wtórne w utworze węglowym w polu

górnictwem »*Heimannsfreude*« ogranicza się do okolicy między Żorami, Rybnikiem i Orzeszem.

W okolicy Gliwic występuje poziom gipsu i soli w miocenie w stosunkowo małej głębokości. Dolny ił nie dochodzi już tutaj, tak, że poziom gipsu i soli spoczywa bezpośrednio na utworze węglowym.

Poziom gipsu sięga ku N w obszar górnośląskiego głównego siodła. Miocen morski, znaleziony tu koło Bobrku, Makoszowa i w innych miejscach, jest po części już utworem brzeżnym. Wiercenie w Makoszowych napotkało ił solny z bryłkami soli (zuber).

W Pszowie i Kokoszycach poziom gipsu odznacza się występowaniem wapienia i siarki. W Pszowskim Lesie znajduje się kilka kopalń siarki. Pokład siarki mamy w głębokości 30—50 m, a o przeciętnej miąższości 2—5 m. Pokład składa się naprzemian z warstw gipsu i marglu, zawierających siarkę, albo buły z siarką, albo też pasy siarki w wapieniu. Obok tego ukazują się gniazdami kryształły siarki, celestynu, barytu i kalcytu.

Poziom gipsu w S W części Górnego Śląska jest mniej zbadany. Jednak i tu jest on ograniczony do pewnego poziomu między ıtem górnym i dolnym miocenu. Kąpiele solankowe w Jastrzębiu i Zabłociu świadczą, że poziom ten i tu się znajduje. W S E części Górnego Śląska stwierdzono poziom gipsu wierceniami w Bieruniu, Solcu, Kopciowicach i wreszcie w Goczałkowicach, gdzie w 1906 r. dowiercono się w głębokości 117 m solanki dość skoncentrowanej, oraz silnego wybuchu gazów węglowodorowych.

2. Występowanie solanki.

Wśród obszaru zajętego przez poziom gipsu i wapienia, skonstatowano w licznych miejscach solankę. Przeważną ilość źródeł solankowych napotkano w utworze węglowym tam, gdzie jest on nakryty grubą warstwą ıłu.

Źródła solankowe występują i w takich obszarach karbonu, gdzie tej nakrywy obecnie już niema.

Źródło w Jastrzębiu nawiercono w 1856 r. w 100 metrowej głębokości w sino-zielonym piaskowcu, należącym jeszcze do miocenu. Miało ono zawartość soli 0.964%, temper. 10.5—11.08 R., wypływ w ilości 1 do 2 później 0.38 stóp kub.

Przy pogłębieniu w 1859 r., otwór wiertniczy wszedł w głęb. 150 m do piaskowca, należącego już do otworu węglowego, w którym napotkano solankę o temp. 13° R. z uchodzącymi gazami węglowodorowymi. Zawartość soli wynosiła 1.085%, a wypływ 8—10 stóp kub., później 80 l (3 stóp kub.) względnie 47 l w 1 minucie przy temp. 16.8° C.

Solanka znajduje się w utworze węglowym na wtórnym miejscu. Utwór węglowy tworzy koło Jastrzębia siodło i wznosi się aż do 100—120 m pod powierzchnią, zaś ku S obniża się rychło do 820 i 700 m (wiercenia w Ząbkowie i Ruptawie). W miejsce zmytych warstw utworu węglowego wchodzi warstwa trzeciorzędu. Wody z poziomu solnego miocenińskiego wnikają od południa do utworu węglowego, leżącego w tym samym poziomie i nasycają piaskowce, wodę przepuszczającą. Także i w innych miejscach Górnego Śląska często napotyka się źródła solankowe o większej zawartości soli lecz tylko w piaskowcach, w których woda źródła może daleko i głęboko migrować.

Prócz tego są źródła solankowe w okolicy Jastrzębia i Moszczenicy, n. p. z starego otworu wiertniczego koło tej ostatniej miejscowości podchodzi solanka dziś jeszcze aż do powierzchni. Wiercenie Ludwig-Hermann nawierciło 3% solankę w trzeciorzędzie, w 255 m głębokości.

W Goczałkowicach wiercono w 1856 r. za solą bezskutecznie, nawiercono zaś mioceniński ił w głębokości 182 m z solanką 0.1—0.3%, a w głębokości 220 m z 0.5% soli. W utworze węglowym występowała w głębokości 293 m solanka z 2.3% soli. Poziom solanki znajduje się na 8.5 m pod powierzchnią. W 1905 r. założono nowy otwór wiertniczy w odległości 800 m ku NE od dawnego wiercenia; przewiercono 28 m dyluwium, potem ił mioceniński; z warstwy porowatego, wapnistego piaskowca w tymże ile wytryskały w głębokości 146 m większe masy wody w towarzystwie gazów węglowodorowych, które spowodowały spalenie szybu wiertniczego. Solanka wykazywała 2.5% soli, a poziom jej znajdował się na 26 m pod powierzchnią. Przy dalszem pogłębieniu otworu wiertniczego osiągnięto w głęb. 185 m utworu węglowy i wiercono w nim do 300 m, nie natrafiając na solankę mimo, że przebito grube pokłady piaskowca węglowego. Solanka nagromadza się tu w warstwach piaszczystych trzeciorzędu, bezpośrednio na nie-

przepuszczającej powierzchni utworu węglowego i sphywa po szczelinach uskokowych ku dołowi, wędrując w porach piaszkowca.

W otworze wiertniczym w Rudolłowicach, odległym stąd na 1500 m, natrafiono w głębokości 190 do 200 m w trzeciorzędzie wypływ 2% solanki o cięż. gatun. 1.036, a później wzmożła się zawartość soli do 5% i wypływ do 10 l na minutę. Także i wierceniami w Nowym Bojszowie i koło Zarczeczka natrafiono na solankę 2—4%, a podobno przy wierceniach i pogłębianiu szybu Dziedzickiego Tow. Górniczego natrafiono w głębszych warstwach na solankę i sól wprysniętą w łożach. W szybie »Silesja« wytryskuje z kompleksu piaszczowców glaukonitowych 2% solanka w ilości 80 l na minutę.

Analiza solanki z Goczałkowic, wykonana w 1845 r. przez Hempla, wykazała przy cięż. gat. 1.035 w 1000 g solanki (4.84%):

15.09	g chlorku sodu	0.958	g magnezu
6.58	„ potasu	25.97	„ chloru
0.00069	„ litu	0.0306	„ bromu
2.014	„ wapienia	0.0127	„ jodu

W 1 litrze solanki o temperaturze 16.2° C zawartych jest 50.66 g stałych substancji.

W Zabłociu natrafiono przy wierceniu za węglem na jodową solankę w głębokości 596 m w łożu miocenijskim, a w 603 i 621 m nastąpiły silne wybuchy gazów. Temperatura wody wynosiła 11° C. Analiza wykazała w 10.000 częściach wagi wody:

Chlorek sodowy	352.451
„ potasowy	1.912
„ litowy	0.053
„ amonu	2.846
„ wapniowy	35.233
„ strontu	0.368
„ magnezowy	23.786
„ żelazawy	0.350
Bromek magnezowy	1.630
Jodek magnezowy	1.393
Siarczan borowy sodu	0.478

Fosforan wapniowy	0.015
Dwuwęglan żelaza (kwaśny węglan żelazowy)	1.568
Tlenek glinu	0.002
Mangan, bar	ślady
Bezwodnik kwasu krzemowego	0.161
Organiczny węgiel	0.181
Wolny kwas węglowy	0.358
Razem stałych części	418.970

W najgłębszych warstwach skonstatowano ślady oleju skalnego.

Ilość miejsc, w których na solankę natrafiono, wynosi zwyczajnie 30. Nadań na kopalnie solankowe udzielono 32 w granicach dawnego Górnego Śląska.

3. Wynik niektórych wierceń.

Najbardziej na N wysunięte jest wiercenie w Zawadzie na S od Orzesza. Granica północna zasięgu pokładu soli kamiennej schodzi się tu z dyslokacją, przy której utwor węglowy nad zachód od Orzesza zapadł się na blisko 1000 m w głąb. Na południe od tej strefy zapadłość, przebiegająca w kierunku gościńca z Bełku do Rybnika, dochodzi do 587 m głębokości i tu pod mioceniem znajduje się szereg warstw, należących do oligocenu, a grubych na 205 m.

Powierzchnię utworu węglowego osiągnięto dopiero w 820 m głębokości. Na tym górotworze znajdują się jeszcze warstwy wapieni retyckich (z *Myophoria costata*), grubych na 28 m. Pokład solny występuje w głębokości między 284 i 315 m, a więc w miąższości 31 m. Sól jest po części zanieczyszczona łem solnym. Gipsu dowiercono się w 239—343 m.

Na oligocen, składający się z czerwonych margli, natrafiono w głębokości 587 do 593 m. W głębokości 608 m występuje biały wapień.

Na W od Zawady natrafiono na sól jeszcze w wierceniu w Leszczynie Nr. 9; otwór wiertniczy znajduje się w części zapadniętej, a pokrywa trzeciorzędu jest na 565 m gruba.

Szereg wierceń wykonano też w okolicy Palowic i Żor

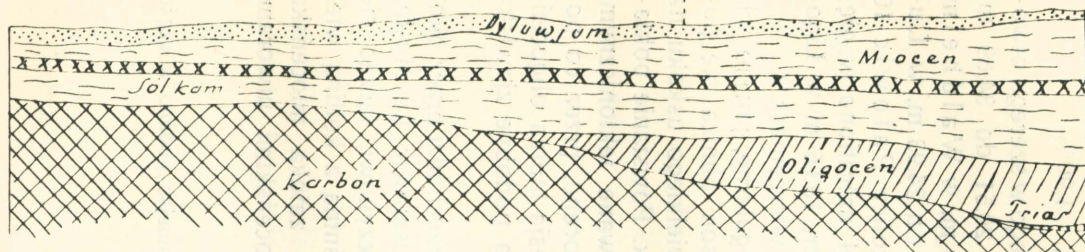
Analizy soli z 22 otworów wiertniczych wykazują zawartość:

žory 1-6 SW

a)

Palowice

NE Zawada



Karlsenhütte

+235

žory 7

+245

b)

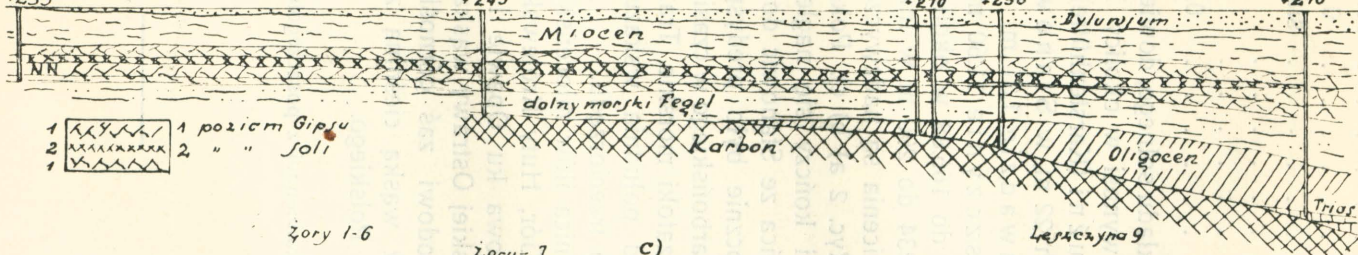
Palowice 10-7

+270

+256

Zawada

+270

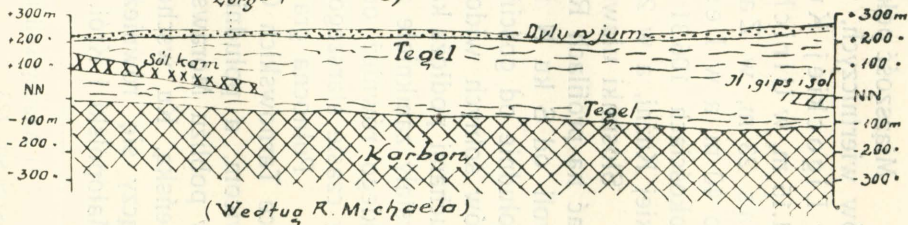


žory 1-6

žory-7

c)

Łęka-czarna 9



(Według R. Michała)

Ryc. 2 a) b) c).

Na Cl	91.12	do	99.53%
K Cl	0.20	„	1.14%
Ca SO ₄	ślady		4.92%
Mg SO ₄	—		0.40%
Mg Cl ₂	—		0.24%
H ₂ O	0.05	„	1.90%

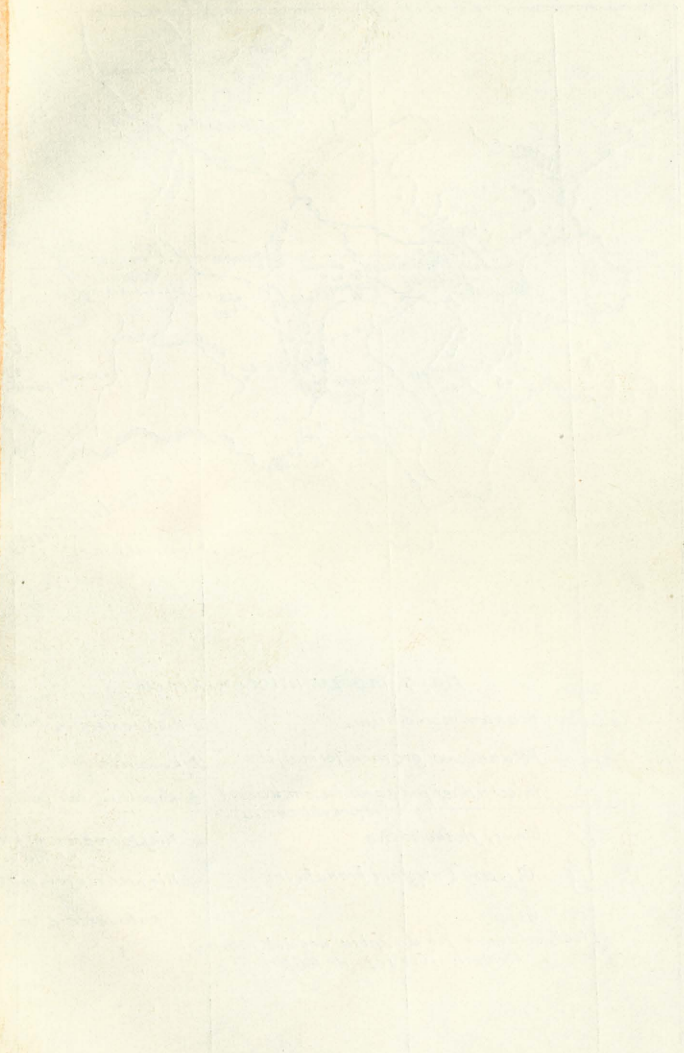
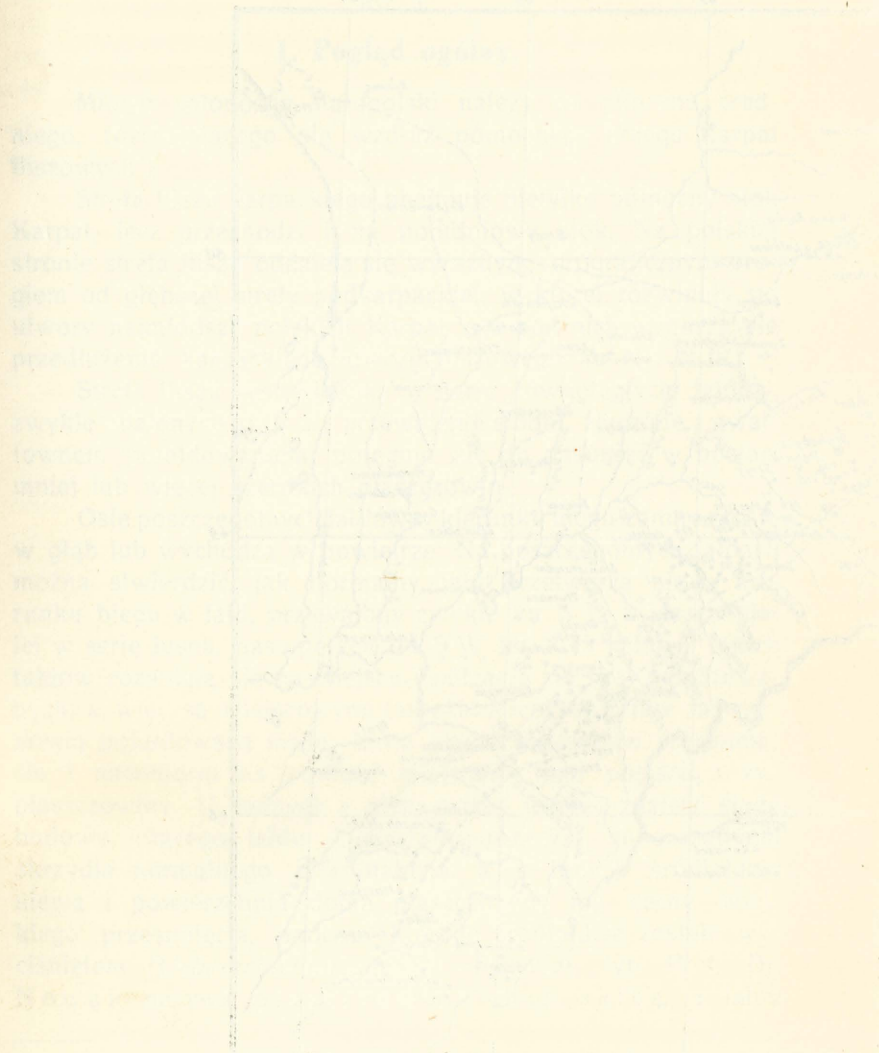
Mięszość pokładu solnego, dowierconego w szeregu otworów wiertniczych, wynosi w okolicy Żor 29.51 do 34.69 m, w Ligockiej Kuźni (Karstenhütte) 4.20 m, w Waldheim 21.15 m, w Ulrich 22 m, w Stanowicach 24.93 m, w Lukas 23 m, w Zawadzie 1.31 m, w okolicy Palowic 10 do 40 m, a w Leszczynie 11.60 m. Sól natrafiono w głębokościach 106.31 do 166.88 w okolicy Żor, 183.6 m w Ligockiej Kuźni, a w 234 do 290 m w innych wierceniach¹⁾.

Stosunki uławiczenia są nadzwyczaj regularne, jak to widać na profilach Ryc. 2 a) b) c). Pokład soli obniża się powoli od S ku N i kończy się nagle u wielkiego uskoku na południe od gościńca ze Stanowic do Bełk. Powstanie pokładów solnych widocznie było predysponowane tektonicznymi ruchami podłoża karbońskiego w czasie miocenu, przez co powstały zamknięte zatoki morskie. Transgresja morza oligoceńskiego również od południa wskazuje na podobne zjawiska w czasie starszego trzeciorzędu.

Północna granica łańcuchów miocenijskich przechodzi przez okolice Tarnowskich Gór, Huty Królewskiej, Katowic ku Mysłowicom, a południowa ku Opawie i Hulczynowi, łącząc się w pobliżu Morawskiej Ostrawy wąską cieśniną z kotliną wiedeńską. Ku wschodowi zaś górnośląska zatoka miocenijska łączy się również wąską cieśniną z miocenijskimi utworami Małopolski i Król. Polskiego.

¹⁾ Analizy soli kamiennej z poszczególnych miejsc podano w części I-szej str. 123.

IV. Malpolska





IV. Małopolska.

Ryc. 3.

1. Pogląd ogólny.

Miocen solonośny Małopolski należy do miocenu średniego, rozciągającego się wzdłuż północnego brzegu Karpat fliszowych¹⁾.

Strefa fliszu karpackiego obejmuje nie tylko północny stok Karpat, lecz przechodzi i na południowy stok. Na polskiej stronie strefa fliszu oddziela się wyraźnym, orograficznym progiem od głębszej strefy podkarpackiej, w której rozwinęły się utwory najmłodsze polskich Karpat, a z pod nich wynurza się przedłużenie karpackiego utworu fliszowego ku N i N E.

Strefa fliszu jest ułożona w serię równoległych fałdów, zwykle obalonych ku N E; przewalanie siodła, złączone z gwałtownym pofałdowaniem, potęguje się do nasunięć w postaci mniej lub więcej szerokich płaszczowin.

Osie poszczególnych fałdów w kierunku biegu zanurzają się w głąb lub wychodzą w powietrze. Na poszczególnych fałdach można stwierdzić, jak normalny fałd przetwarza się w kierunku biegu w fałd, przewalony zwykle ku N E, a jeszcze dalej w serię łusek, nasuniętych od S W ku N E. Jedne z takich fałdów rozwijają się na miejscu osadzania się skał pofałdowanych, a więc są miejscowymi (autochtonicznymi), inne zaś stanowią pofałdowaną masę, która uległa znacznemu przesunięciu i nasunięciu na podłoże miejscowe pod postacią t. zw. płaszczowiny. U jednych z nich można jeszcze znaleźć ślady budowy leżącego fałdu (*Ueberfaltungsdecke*), ze szczątkami skrzydła normalnego i śródfałdzia, a u innych śródfałdzia niema i powierzchnia dolna płaszczowiny ma cechy wielkiego przesunięcia, podczas którego śródfałdzie zostało wyściśnięciem (*Ueberschiebungsdecke*). Pierwszy typ Prof. Dr. Nowak nazywa płaszczowiną, drugi skibą, a fałdy

¹⁾ Dr. R. Zuber, Flisz i nafta, Lwów 1918.

K. Bohdanowicz, Tereny i złoża naftowe, Warszawa 1923.

Publikacje Stacji Geologicznej w Borysławiu.

W. Teisseyre, Zarys tektoniki porównawczej Podkarpacia. »Kosmos« 1922.

miejscowe, poczynające się nasuwać na siebie po płaszczynach skośnych, łuskami.

Ilość tych płaszczowin i skib w Karpatach, ich rozmiary i granice nie są jeszcze dokładnie ustalone. Pewnem jest tylko tyle, że strefa fliszu karpackiego nasuwa się na brzeżną podkarpacką strefę formacji solonośnej. Poszarpane erodują czoła tego nasunięcia stanowi w wielu miejscach krawędź brzegu karpackiego, n. p. koło Borysławia-Tustanowic i stąd dalej na N W aż do Dobromila, a tak samo koło Bitkowa i Nadwórnej i t. d.

Pierwszy prof. Z u b e r uporządkował facjalną rozmaitość.

W kierunku poprzecznym strefę fliszu karpackiego można podzielić na remjony: **magórski**, **krośnieński** - **szypocki** i **brzeżny**; region podkarpacki solonośny do strefy fliszowej ściśle nie należy.

Region **magórski** obejmuje oba zbocza Karpat od Nowego Sącza aż do Bukowiny. Ukształtowany jest przeważnie z piaskowca zwanego **magórskim**, **gruboławicowego**, a przetkanego ciemno-szarymi i zielonawymi łupkami; pod serją tych piaskowców występują cienkie warstwy twardych brunatnych piaskowców z licznymi grubymi hieroglifami, przegradzane zielonawymi łupkami, a głębiej są czerwone i zielone łupki z warstewkami krzemienistymi piaskowców.

Region **krośnieński** - **szypocki** obejmuje wyraźną podłużną depresję od okolic Kłęczan aż do Szypotu w Bukowinie. W budowie geologicznej okazuje warstwy pełnego przekroju fliszu od dolnej kredy aż do górnego oligocenu.

Region **brzeżny** obejmuje grupę wypiętrzeń, ostro odgraniczonych od podkarpackiego regionu solonośnego i zlewających się do pewnego stopnia z depresją krośniensko-szypocką na S W stronie. Przekrój pionowy obejmuje od dołu ku górze: warstwy kredowe, eocen, serję łupków menilitowych i w niektórych miejscach warstwy **dobrotowskie** jako synchroniczne z warstwami krośnieńskimi.

Region **podkarpacki** solonośny, który jest głównym przedmiotem naszych rozpatrywań, jest ostro odgraniczony od brzeżnych łańcuchów i spokojnie zanurza się pod utworami młodszyimi ku N E. Na region ten nasunięte są miejscowo warstwy **dobrotowskie**, a pod nimi łupki menilitowe, zaś na warstwach **dobrotowskich** spoczywają szare ility solne (**Bory-**

sław), przyczem dolne partje szarych iłów solnych miejscami składają się z czerwonych łupków (okolica Bitkowa), albo na łupkach menilitowych leżą t. zw. zlepieńce słobódzkie (okolica Nadwórnej i Słobody Rungurskiej).

Nad warstwami formacji solnej leżą u brzegu pokuckiej zapadłości warstwy certyjowe górnego miocenu, albo też piaszkowce, piaski i ily tego poziomu z pokładami węgla brunatnego (Myszyn, Dżurów, Rożnów, Nowosielica).

Utwory, zawierające małopolskie złoża solne, wykazują na zachodzie przeważnie bieg 6^h, a na wschodzie bieg 9^h przy upadzie południowym względnie południowo-zachodnim. Utwór solonośny jest najmłodszym ogniwem polskich Karpat, t. j. ostatniem, które w tym obszarze doznało jeszcze wydzwignięcia.

Utwór solonośny wykształcony w wydłużonym, poniekąd bardzo wąskim pasie wzdłuż Karpat nie jest wszędzie na powierzchni odsłonięty, ale miejscami nakryty nasunięciem Karpat, a jeszcze częściej zasypany alluwjami rzecznyemi.

Pas miocenu solonośnego rozpoczyna się w Małopolsce zachodniej w okolicy na S od Krakowa około Sidziny i ciągnie się ku wschodowi przez obszar Swoszowic, Wieliczki i Bochni. Dalej ku wschodowi spostrzega się przerwę w odsłonięciach przez nasunięcie Karpat i tylko nieliczne oznaki, jak słabe solanki (Zakliczyn, Rzepiennik, Wola Dębińska, Strzyżów) i gipsy (Mała, Wielopole koło Ropczyc, Łopuszka Wielka koło Kańczugi i Siedliska koło Rzeszowa), wskazują na dalszy ciąg ukrytego utworu solnego w podziemiu, aż w Małopolsce środkowej, w okolicy na S od Przemysła, wyłania się sama formacja solna na powierzchnię. Odtąd następują po sobie odsłonięcia i źródła solne z taką dokładnością, iż przekonywują o nieprzerwanym dalszym jej ciągu przez podkarpackie okolice Dobromila, Chyrowa, Sambora, Drohobycza, Stryja, Stanisławowa i Kołomyji, aż do wschodniej granicy kraju koło Kut, gdzie przechodzą do Rumunji.

Główną część pokładu solnego stanowią ily, w części łupkowe, zazwyczaj margliste, przeważnie ciemno-szare, często mniej lub więcej piaszczyste.

Dalej natrafia się często pośród iłów pasma gipsu włóknistego, jednak rzadko zwiększa się ilość ich tak dalece, iż ilościowo przeważają nad ılem. Do ılu przyłącza się sól albo

jako przymieszka prawie niewidzialna, tworząc »i ł s o l n y«, albo w kształcie wrostek gniazdkowatych i żyłkowatych, znamionując »z u b e r« (*Haselgebirge*). Zawiera on często podrzędne wtrącenia anhidrytu, bądź to w kształcie sporadycznych ziarn i buł przeróżnej wielkości, bądźto w naprzemianległych płaskórách i płytach, wykształconych często w formie jelitowej.

Sól występuje w kilku częściach całego kompleksu solonośnego w samoistnych masach, przeważnie w formie pokładów, a rzadziej w formie słojóv.

Pokłady osiągają miejscami około 20 m grubości i ponad 1000 m rozciągłości w kierunku podłużnym, zwyczajnie atoli okazują one miąższość mniejszą.

Obok pojedynczo występujących pokładów występują i pokłady jako szereg wąskich pasów, przegradzanych warstwami iłu. Sól pokładowa jest drobno lub gruboziarnista; jeżeli zanieczyszczeń jest mało (najwyżej 1%), używa się tej soli wprost jako jadalnej, a gdy zanieczyszczenia są większe, do celów przemysłowych albo sztucznego wytwarzania solanki i wywaru soli kuchennej.

Inną formą jest »z u b e r«, złożony z naprzemianległych, przeważnie cieniutkich warstewek soli i iłu i występujący miejscami w grubości 100 m i wyż. Jeżeli w tych pokładach zawartość soli przeważa, zużytkowuje się je do sztucznej solanki, której używa się do wywaru soli kuchennej, obok solanki naturalnej, uzyskanej z licznych źródeł.

W okolicy Ka ł u s z a występują w stropowej części złoża solnego pokłady soli potasowych i tak samo w Stebniku. Skład chemiczny niektórych źródeł, wytryskających z pasa solnego między Stebnikiem a Ka ł u s z e m i dalej ku S E, wskazuje, że w podziemiu tej okolicy podobne sole się znajdują. Znane dotychczas miejscowości z solami potasowymi są głównie Morszyn na południu od Stryja i Turza Wielka na N W od Ka ł u s z a.

Wiekiem swym należy małopolski utwór solny do miocenu i to prawdopodobnie do średniego oddziału tego piętra (*Tortonien*). Świadczą o tem resztki organiczne, występujące miejscami tak w soli samej, jak i w towarzyszących jej iłach. Są to przeważnie resztki zwierząt morskich, ale nierzadko znajdują się też kawałki roślin lądowych, mianowicie zwęglonych drzew.

Geosynklina, w której osadziła się serja karpacka, była wyznaczona od strony N E przez płytę podolską. Już w czasie osadzenia się formacji solnej, pierwsze ruchy fałdowe zaczęły wypierać z niej morze. O ruchach tektonicznych świadczą zlepieńce, które są znane n. p. w Nahujowicach i Łanczynie. W tym samym czasie region podkarpacki zapadł się, morze zalało te okolice i równocześnie wkroczyło na płytę podolską i osadziło, zależnie od lokalnych warunków, ility ze złożeń gipsu i soli, a nawet miejscami soli potasowych.

W ten sposób ku schyłkowi formacji solnej budowa Karpat była już w zarysach gotowa, a morze cofnęło się i zajmowało tylko depresje u czoła Karpat i złożyło tam całą serję osadową aż do warstw cerytjowych włącznie. W tym też czasie pod wpływem suwu karpackiego, Podkarpacie uległo sfałdowaniu. W konsekwencji widzimy morze wyparte z Podkarpacia i zakrywające swą transgresją stare utwory Podola i Wołynia.

Powstanie soli miocenińskiej podkarpackiej.

Niektórzy geologowie utrzymują, że sól miocenińska podkarpacka powstała nie tylko z osadów morza neogeńskiego, ale że i cząstki soli, rozsiane w starszych utworach karpackich, miały udział w powstaniu pokładów soli.

Według zapatrywań prof. F. Kreutza¹⁾ jest stosunek ilościowy anhidrytu i gipsu w małopolskich złożach solnych do miąższości soli, w porównaniu z zawartością NaCl i Ca SO₄ w wodzie morskiej, nieproporcjonalny. Nie można przyjąć, że w morzu neogeńskim stosunek tych składników był inny, niż obecnie w morzu, albowiem gips w części nadkładowej pokładów solnych w wielu miejscach jest silnie rozwinęty i występuje w utworach neogeńskiej kotliny Małopolski, gdzie nie doszło do osadzenia się soli. Trudno jest też wytłómaczyć, jak mogły powstać tak wielkie masy soli w tak wąskiej i tak długiej strefie przy brzegu karpackim blisko morza neogeńskiego, tembardziej, że ten pas solny, z wyjątkiem niektórych więcej izolowanych zagłębi, zapewne był tylko niezupełnie od morza oddzielony podwodnymi zaporami.

¹⁾ Über den Ursprung des Steinsalzes am Rande der Karpathen. Verhandlungen d. Geolog. Reichsanst. Wien, 1881. Nr. 8.

To prowadzi nas do wniosku, że nagromadzenie się tej nadzwyczajnej ilości Na Cl w tak wąskiej strefie morza nie tylko powstało przez parowanie wody, ale że największa część soli tak, jak główna masa materiału skalnego neogeńskiej formacji solnej, pochodzi z utworów karpackich.

Nieznaczone rozwinięcie się gipsów w podkładzie złóż solnych, mała powierzchnia parowania w stosunku do ilości osadzającej się soli, jakoteż prawdopodobnie niezupełne oddzielenie tej strefy od reszty morza neogeńskiego, nie przemawiają zatem tak przekonująco, jak setki źródeł solankowych, wytryskających dziś jeszcze z różnych warstw karpackich.

Nie ulega wątpliwości, że zawartość soli wylugowanej w silnie sfałdowanych, poszarpanych i wielokrotnie zaburzonych utworów karpackich w dawnych epokach, była o wiele znaczniejsza. Szczeliny, powstałe przy przesunięciu i sfałdowaniu eoceńskich i kredowych warstw, tworzących góry, otworiły przystęp wodom z powierzchni do wód słonych w głębi utworów karpackich. Wylugowana sól i rozmięczony słony il spłynęły do morza; te słone i mętne dopływy były może powodem wymarcia ryb w morzu oligoceńskim, które pogrzebane w namule, znajdują się w łupkach menilitowych Karpat. One to dostarczyły głównej masy soli kamiennej i ilu solnego formacji solnej neogeńskiej, ponieważ namuł i cięższa słona woda, dopływająca do morza, rychło opadła na dno i mogła się tylko mało z wodą otwartego morza mieszać.

Prof. N i e d Ź w i e d z k i natomiast utrzymuje, że stosunek siarczanu wapniowego do chlorku sodowego w obrębie uławiczonego utworu solnego w Wieliczce i Bochni nie różni się bynajmniej od takiegoż stosunku w wodzie morskiej, w której na 1 część wagową Ca SO₄ przypada 20 części wagowych Na Cl. Przypuszczenie F. Kreutz'a uważa więc za nieuzasadnione, jakkolwiek dalszą dyskusję nad tą sprawą nie uważa za zakończoną.

Prof. Szajnocha określa jeszcze bliżej pochodzenie solanek, wyprowadzając je z łupków menilitowych. Wszelkie solanki, które przyniosły z wnętrza Karpat do morza podkarpackiego większe ilości soli, osadzały tę sól przy wybrzeżach, a więc tam, gdzie stężenie wody skutkiem napływających wód słonych było największe.

Odwieczna trwałość naszych źródeł solankowych (n. p. Utop od r. 1367, Doliny od r. 1537 i t. d.), bez dostrzegalnych kawern w kopalniach blisko tych źródeł i bez dostrzegalnych objawów zapadnięć powierzchni, przemawiałyby za zapatrywaniem K. Tołwińskiego¹⁾, że występowanie bardzo licznych solanek w całej północnej strefie karpackiej wiąże się z solankami pierwotnego pochodzenia (oceanicznego). W pewnych wypadkach solanki mają swoje źródło w formacji solonośnej, ciągnącej się daleko ku południu pod nasuniętymi Karpatami. Istnieje także możliwość zachowania się soli wśród wyższych karpackich mas nasuniętych (depresja korczyńska).

2. Opis szczegółowy.

Formacja miocenska wchodzi do Małopolski szeroką cieśniną między podnóżem Karpat a Górnym Śląskiem, a stąd po obu brzegach Wisły po Kraków i Swoszowice²⁾.

Na lewym brzegu Wisły są odsłonięcia miocenu pomiędzy Chełmką nad Przemszą, a Libiążem. Od Chełmka na S ciągną się siwe ropy; w ropy tych we wzgórzu Nowopole znajduje się gips, wzgórze okolone jest zewsząd przez szare i ciemne ropy.

Dalej ku wschodowi widoczne są ropy miocenske dopiero w okolicy pomiędzy Czernichowem a Rybną. W Nowej Wsi na północnych stokach Jasienki gipsy leżą płytko w brzegu potoku. Nieco dalej na S, w Wołowicach i Sułkowej nad Wisłą, znalazł Pusch niebieskawe i ciemne ropy z gipsem, taki ropy jest też w Śmierdzącej i Bielanach. Na południowym stoku góry, na której stoi klasztor Kamedułów, leży na jurajskim wapieniu cienka warstwa zbitego wapienia, na nim 0.5 do 1 m gruba warstwa czarnego ropy z ostrzygami. ropy ten jest niewątpliwie pobrzesnym utworem morskim wieku miocenskego i odpowiada też ropy okolicy Chełmka, które zawierają obficie te same ostrzygi³⁾. Obok, a w części powyżej wapienia leży warstewka szarego ropy z resztkami mięczaków

¹⁾ K. Tołwiński, Skolskie Karpaty brzeżne, Warszawa-Borysław 1925, str. 37.

²⁾ Dr. J. Siemiradzki, Geologia ziem polskich, Lwów 1909 i 1922.

³⁾ J. Niedźwiedzki, Przyczynek do geologii okolicy Krakowa, »Kosmos«, Lwów 1900, zeszyt VII—IX.

ładowych, względnie słodkowodnych. Powyżej słodkowodnego utworu leży sinawo-szary ił mioceniński z licznymi otwornicami.

Wapień margłowy z dużymi ostrygami leży u ujścia dolinki, spadającej z pod kopca Kościuszki ku wschodniemu końcowi Przegorzał. Tu znajdują się iły miocenińskie na spodzie gliny, użytej w cegielni. Pod klasztorem Zwierzynieckim w poziomie Wisły ukazuje się jako przykrycie wapienia jurajskiego, mioceniński wapień ostrygowy, zawierający liczne jurajskie krzemienie. Jest to zapewne przedłużenie podobnego pokładu występującego obok drogi z Krakowa do Chełmka.

Siwe iły miocenińskie o znacznej grubości wypełniają całą dolinę Rudawy od Krakowa w górę aż po Chrzanów. Na powierzchni znane są iły w okolicy Krzeszowic, gdzie zawierają gips i dostarczają źródeł siarczanych. Wiercenie na E od Woli Filipowskiej do 140 m głębokości iłów tych nie przebiło.

Na E od Krzeszowic są liczne odkrywki miocenu, często zawierającego gipsy. Między Bronowicami a Toniami leżą w marglach zbite i krystaliczne gipsy. Na prawym brzegu Rudawy widać mioceniński ił pomiędzy Krzeszowicami a Nowojową Górą i w Zabierzowie.

Poczynając od ujścia Łuborzyckiego potoku ku dolinie Dłubni przy Mistrzejowicach wkraczamy w obszar rozległej zatoki miocenińskiej, wypełniającej dolinę Nidy.

Po południowej stronie cieśniny, łączącej zatokę górnośląską z okolicą Krakowa, odsłonięcia miocenu są rzadkie i mało zbadane. W Grojcu koło Oświęcimia szyb próbny do 200 m nie przebił iłów miocenińskich. Między Andrychowem a Zatorem na obu brzegach Wieprzówki, oraz na brzegu Skawy pomiędzy Zatorem a Bachowicami widać zielonawe iły miocenińskie.

W Przeciszowie nad Wisłą na E od Oświęcimia w szybie poszukiwawczym przebito 11 m dyluwium, a następnie 291.70 m siwych iłów, odpowiadającym iłom gipsowym, dalej 15.25 m marglistego piaskowca, 22.35 m szarego iłu, 4.50 m bitumicznego iłu z lignitem, z skamielinami i wreszcie 42 m szarego margłowego piaskowca. Od 404.70 m natrafiono na formację węglową. Znalezione fauna odpowiada wiekiem vindobonienowi, a w szczególności tortonienowi.

Cały obszar pomiędzy Podgórzem, Kurdwanowem i Tyńcem jest zasłany miocenijskimi łałami barwy rdzawej lub szarej, które miejscami stają się piaszczyste, a w pobliżu skał jurajskich przechodzą w margle z obfitemi wtrąceniami gipsów. Idąc dalej ku wschodowi wzdłuż brzegu Karpat, dochodzimy do Swoszowic i wkraczamy już w solonośny obszar. Na większym obszarze widać łały miocenijskie w okolicy Skotnik, łał zawiera tu gips. Słony smak tego łału jest znany, widoczne są też wykwyty soli na łałach. Na S od Skotnik w Sidzinie, jest źródło solankowe i istniała tam w XII w. warzelnia i wobec tego być może, że w utworach miocenijskich kryją się jakieś pokłady soli.

Na zachód od Skotnik leżą wszędzie na powierzchni tłuste łały, które widać pod Swoszowicami, w Kurdwanowie (na wapieniu jurajskim), na drodze ku Woli Duchackiej. W Łągiewnikach, Podgórzach i Krzemionkach łały zawierają mnóstwo kryształów gipsu.

Szereg odkrywek miocenijskich łałów gipsowych, o których była mowa, łączy bezpośrednio miocenijskie warstwy doliny górnej Wisły z podkarpackim mioceniem okolicy Wieliczki i Bochni.

Siarkonośne margle swoszowickie w północnej części leżą na wapieniu jurajskim, napotkanym w gęłokości 48 i 81 m, zaś w południowej części obszaru kopalnianego, blisko krzyżowania się gościńca z Opatkowic do Wróblowic, dowiercono się w 114 m łałów solnych¹⁾.

Margle siarkonośne sięgają ku południu do wąskiej doliny, na S od Świątnik Wielkich, gdzie w Zielonej, 4 km na południe od Swoszowic, napotkano siarkę. Z powodu wielkiego napływu wody zastanowiono tam w 1853 r. roboty kopalniane. W Zielonej występuje wśród utworów karpaccich miocen w oknie tektonicznym z pod pokrywy utworów karpaccich. O losach dawno nieczynnej kopalni w Swoszowicach, o której istnieniu tylko pokaźne hałdy świadczą, informuje nas prof. Szajnocha w swoim dziele »Płody kopalne Galicji« Lwów, 1893 r.

¹⁾ J. Schmidt, Das Schwefelerz - Vorkommen in Swoszowice, Österr. Zeitsch. f. Berg- u. Hüttenw., Wien, 1877.

Niedźwiedzki, Salzformation v. Wieliczka u. Bochnia, Lwów, 1884.

Ambrož, Schwefellagerstätte in Swoszowice, Wien, 1890.

Wapień jurajski, napotykaný pod pokładami margli swoszowickich, wynurza się na powierzchnię w najbliższej okolicy we wsi Kurdwanowie Górnym i dalej na południu i południowym wschodzie w kamieniołomach, pod niegrubą pokrywą dyluwialną, jako niewątpliwie dalszy ciąg krakowskiego-wieluńskiego pasa wapieni jurajskich. Pas ten zbliża się tu do karpackiego systemu górskiego co najwięcej na 1.5 km. Wykraczanie wapienia jurajskiego w kierunku południowym i południowo-wschodnim, spowodowało zapewne wygięcie pokładu solnego w dalszej swej rozciągłości ku zachodowi.

Przeźrzeń między Podgórzem a Kurdwanowem jest zajęta przez utwory miocenne. Dalej ku południu od Kurdwanowa spotykamy utwory miocenne pasa swoszowicko-wielickiego. Pas ten poznaliśmy na zachód od Swoszowic w Sidzinie. Przypiera on bezpośrednio do północnego brzegu utworów karpackich, a sam miocen podścielony przez utwory jurajskie zapada pod utwory karpackie, które się nań od S nasuwają.

Między Swoszowicami a Wieliczką, na 1.4 km od najdalszych ku zachodowi kończyn kopalni wielickiej, wykonał Rząd austriacki w 1885—1890 r. dwa wiercenia, jedno północne w Kosocicach (Nr. 1), a drugie w odległości 300 m w kierunku południowym w Baryczu (Nr. 2). Ryc. 4.

W otworze Nr. 1 przewiercono:

do	3.20 m	głina (dyluwium)
„	209.50	„ ił piaszczysty
„	219.00	„ ił solny z ziarnami soli, gipsu i anhidrytu
„	251.80	„ sól (szybikowa) z wkładką iłu
„	322.00	„ ił solny
„	332.64	„ wapień jurajski.

W otworze Nr. 2 przewiercono:

do	7.60 m	dyluwium
„	38.90	„ ił solny z gipsem
„	45.27	„ sól zielona
„	46.78	„ „ krysztalowa
„	128.82	„ ił solny z gipsem
„	136.20	„ piaskowiec drobnoziarnisty
„	237.50	„ ił solny

- do 264.00 m ilt solny z gipsem i anhidrytem
- „ 289.30 „ sól (szybikowa) z wkładami iltu
- „ 355.30 „ ilt solny
- „ 364.10 „ wapień jurajski.

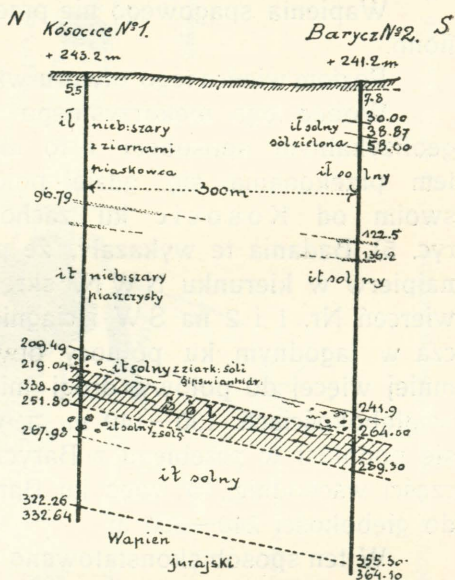
Poziom wieńca tych otworów wznosi się i to Nr. 1 na + 243.2 m, Nr. 2 na + 241.2 m n. p. m.

Z profilów tych wierceń widać, że pokład soli, natrafiony w szybie Kościuszki (Józefa) w głębokości 170 m, znajduje się w tych wierceniach dopiero w 219 m względnie 264 m, że więc zapada ku zachodowi.

Celem zabezpieczenia sobie solanki do celów fabrycznych wykonały »Zakłady Solvay« w 1922 i 1923 r. wiercenie w odległości około 600 m ku zachodowi od wiercenia Nr. 1 w Kosocicach. Otwór wiertniczy Nr. A założono w domniemanem przedłużeniu pokładów wielickich na parc. grunt. L. 499 gminy Kosocic. (Ryc. 5).

Wiercenie to przebiło następujące warstwy:

- do 4.00 m dyluwium
- „ 10.50 „ ilt niebieskawy z przerostami ciemno - szarego piaskowca
- „ 11.20 „ ilt niebieskawy z przerostami ciemno-szarego i czerwonego iltu i z warstwami piaskowca
- „ 20.00 „ ilt siwy z kamieniami
- „ 59.00 „ ilt siwy z marglem
- „ 73.00 „ warstewki piaskowca z iltm
- „ 187.00 „ ilt siwy z warstwami piaskowca i marglu
- „ 204.00 „ ilt siwy z warstwami piaskowca i gipsu
- „ 205.00 „ ilt siwy z gipsem i marglem
- „ 210.50 „ piasek ilasty



Ryc. 4. Profile otworów wiertniczych Nr. 1 w Kosocicach i Nr. 2 w Baryczu.

- do 213.00 m ilt siwo - szary
- „ 237.00 „ ilt siwo - szary ze śladami soli
- „ 239.00 „ ilt siwo - szary
- „ 248.00 „ ilt ciemno - zielonkowaty
- „ 267.00 „ ilt siwo - szary
- „ 269.00 „ ilt ciemno - zielonkowaty
- „ 282.00 „ ilt solny zielonkowaty
- „ 288.00 „ szary piaskowiec z lepiszczem wapiennem
- „ 372.00 „ wapień z ziarnami kwarcu.

Wapienia spągowego nie przewiercono, a soli nie natrafiono.

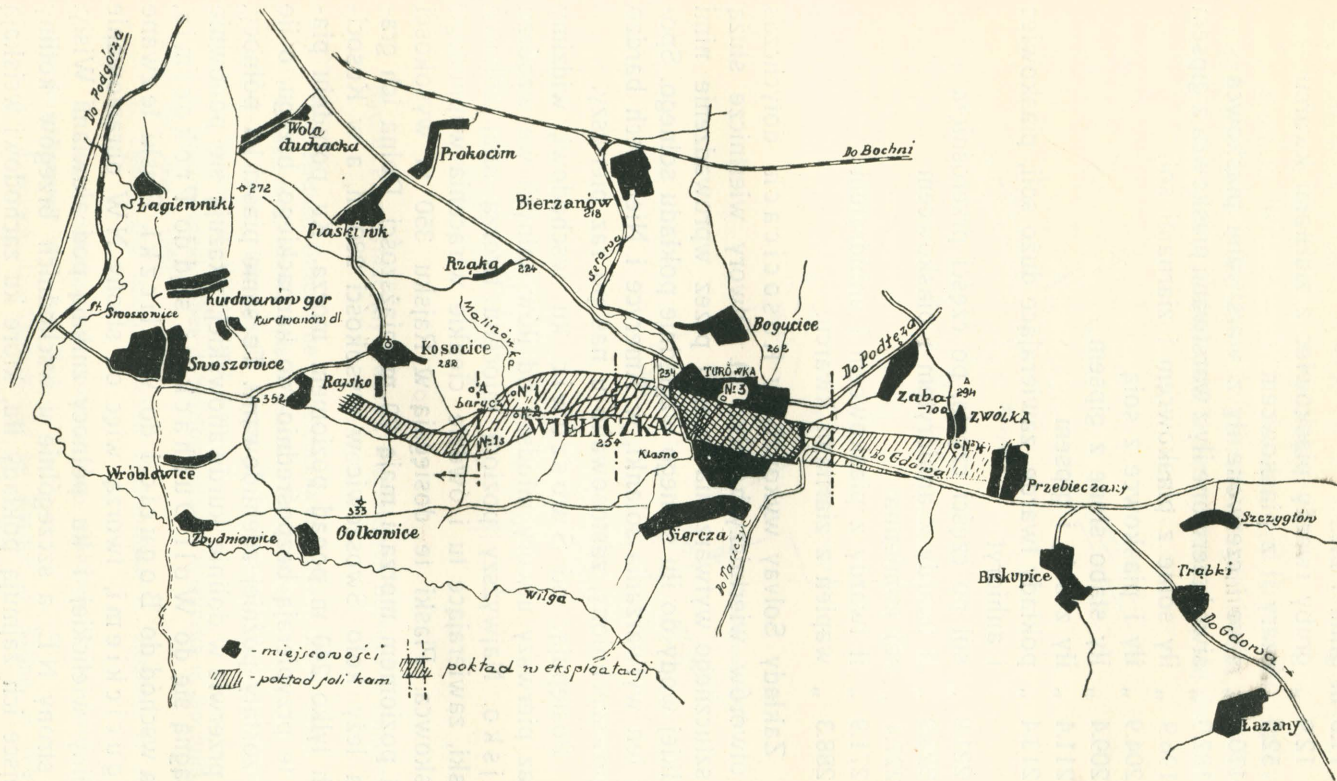
Poziom wieńca tego otworu wznosi się na + 252.8 m n. p. m.

Wobec tego niekorzystnego wyniku zbadano ten teren geofizycznym sposobem i to metodą sejsmograficzną, celem przekonania się, gdzie pokład soli w dalszym ciągu swoim od Kosocic ku zachodowi się znajduje (obacz ryc. 5). Badania te wykazały, że pokład soli, który przebiega najpierw w kierunku NWN, skręca w odległości 800 m od wierceń Nr. 1 i 2 na SW i ciągnie się na południe od Barycza w łagodnym ku północy otwartym łuku na zachód, aż mniej więcej do połowy drogi między Baryczem a Rajskiem w głębokościach 130—140 m, a więc widocznie pokład już się podniósł w przebiegu z Barycza ku zachodowi. W dalszej części wschodniej, a więc ku Baryczowi spada znów pokład do głębokości 240—200 m.

W ten sposób skonstatowano pokład soli ku zachodowi aż do okolicy Rajska, jednak sól nie występuje tu już w tak zwartym pokładzie, jak dalej ku wschodowi. Dalej zaś ku zachodowi od Rajska, a więc w NW części znajduje się już silna strefa rozbitego pokładu, którą w dalszym ciągu poznaliśmy również na S od Swoszowic.

O szerokości pasa solnego należy jeszcze nadmienić, że szerokość jego, wynosząca na wschód od Kosocic² 700 m, zwęża się koło Barycza na 400 m.

W odległości 800 m w kierunku NS od otworu Nr. A, wykonano w 1923/24 r. nowe wiercenie (Nr. 1_s). Położenie tego nowego wiercenia na parc. grunt. 562 w stosunku do Nr. A i wynik badań sejsmograficznych uwidoczniono na szkicu (Ryc. 5). Wiercenie to doszło do 288.3 m głębokości i przebiło następujące warstwy:



Ryc. 5. Mapa Wieliczki i okolicy z oznaczeniem rozciągłości pokładów soli według wierceń i badań sejsmograficznych.

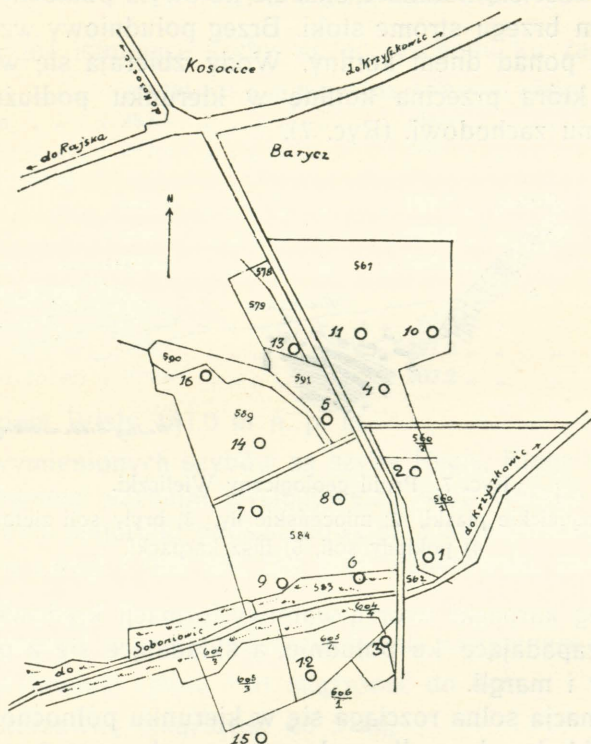
- do 11.0 m glina i żwir
- „ 12.9 „ gruby twardy piaskowiec z ziarnami kwarcu
- „ 52.9 „ szary ił z piaskowcem
- „ 170.9 „ siwe i czerwone iły z warstwami piaskowca
- „ 182.9 „ siwe i czerwone iły z warstwami piaskowca z gipsem
- „ 196.9 „ iły solne z piaskowcem i ziarnami soli
- „ 204.9 „ iły i piaskowce z solą
- „ 209.4 „ iły słabo słone z gipsem
- „ 211.4 „ iły z solą i gipsem
- „ 213.4 „ pokłady twarde, zawierające dużo soli, piaskowiec i anhidryt
- „ 221.9 „ sól po części czysta, po części przerośnięta
- „ 225.0 „ ił twardy z anhidrytem i piaskowcem
- „ 227.4 „ sól kamienna
- „ 271.9 „ ił twardy z piaskowcem i anhidrytem
- „ 288.3 „ wapień z ziarnami kwarcu.

Zakłady Solvay wykonały w Kosocicach dotychczas 16 otworów wiertniczych (Ryc. 6). Otwory wiertnicze służą do sztucznego wytwarzania solanki przez wprowadzenie nimi słodkiej wody do iłu solnego względnie pokładu solnego. Sposób ten wytwarzania solanki, w Ameryce i Niemczech bardzo rozpowszechniony, zastosowano u nas po raz pierwszy.

Postępując od Swoszowic ku wschodowi, widzimy poraz pierwszy utwory młodsze od iłów solnych we wzgórzu Rajska. Najwyższy poziom miocenu tworzą tutaj żółtawe piaski, zawierające tu i ówdzie cienkie wtrącenia wapnistego piaskowca. Piaski te dosięgają w Rajska 350 m wysokości nad poziomem morza i mają 70 m miąższości. Dolna ich granica leży koło Swoszowic w wysokości 280 m, a w Kosocicach tylko 240 m ponad poziomem morza. Ku południu piaski te przypierają bezpośrednio do karpackiego brzegu, o ile nie zostały później zdenudowane. Te same piaski ku północy, po przerwie w dolinie kurdwanowskiej, ukazują się ponownie i ciągną się do Woli Duchackiej, stąd do Prokocimia, a na wschód do Bogucic i do Wieliczki. Piaski te zwane bogucickimi, tworzą więc od strony NW obramowanie kotliny wielickiej i ku północy znikają pod aluwiami Wisły. Od strony NE, a szczególnie u wschodnich brzegów kotliny miejsce ich zajmują pokłady iłu, które ku zachodowi wciskają

się klinowato między piaski, a w kierunku wschodnim stają się coraz to grubsze, wypierając piaski.

Kotlina Wieliczki¹⁾, otwarta od zachodu, łączy się z szeroką doliną Wisły. Od południa ograniczają ją pierwsze wzniesienia karpackie, które w Sierczy wznoszą się do + 370 m,



Ryc. 6. Plan sytuacyjny otworów wiertniczych Solwaja w Baryczu.
1 : 5760.

¹⁾ I. Hrdina, Geschichte d. Wieliczka'er, Saline. Wien, 1842.

L. Zejsner, Krótki opis Wieliczki, Berlin 1843.

A. E. Reuss, Die fossile Fauna d. Steinsalzablagerung v. Wieliczka, Akad. d. Wissensch. Wien, 1867, tom LV.

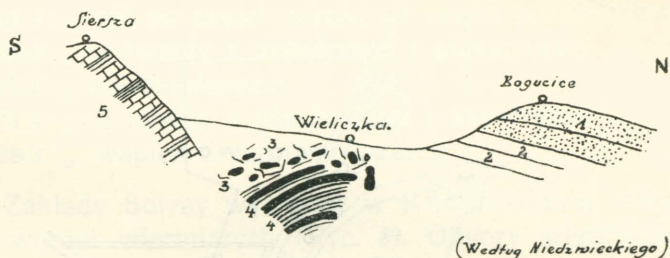
I. Niedźwiedzki, Über d. Salzformation v. Wieliczka u. Bochnia, Lemberg 1884, 1891 i 1892.

E. Tietze, Die geognostischen Verhältnisse d. Gegend v. Krakau, Wien 1887.

E. Tietze, Beiträge zur Geologie von Galizien. Wien, Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1891, tom XLI.

K. Mialovich, Die Tiefbohrung im Norden d. Saline in Wieliczka. Oster. Zeitsch. f. Berg. u. Hüttenw. Wien, 1892, Nr. 11.

a zniżają się ku północy. Od wschodu zamykają tę kotlinę pagórki podkarpackie, dochodzące w Sułowie do wysokości +410 m, które na wschód opadają ku szerokiej doliny Raby, a na północ ku Wiśle. Kotlina ma kształt elipsy, której dłuższa oś biegnie w kierunku od zachodu ku wschodowi, a zarazem wznosi się kotlina i okazuje na swym północnym i południowym brzegu strome stoki. Brzeg południowy wznosi się na 120 m ponad dnem kotliny. Wody zbierają się w potoku Serawie, która przecina kotlinę w kierunku podłużnym ku północnemu zachodowi. (Ryc. 7).



Ryc. 7. Profil geologiczny Wieliczki.

- 1) Bogucickie piaski, 2) mioceńskie iły, 3) bryły soli zielonej,
- 4) pokłady soli, 5) flisz karpacki.

Brzeg karpacki tworzą warstwy formacji kredowej i eoceńskiej zapadające ku południu, a składające się z piaskowców, iłów i margli.

Formacja solna rozciąga się w kierunku północno-wschodnim i składa się z iltu solnego i marglu oraz 3 gatunków soli i anhidrytu. W kierunku ku NE pokłady wznoszą się lekko, a zapadają ku południu.

Utwór solonośny jest w dolnej części uwarstwowany. Dr. W. Friedberg wnioskuje na podstawie fauny mięczaków, że należy zaliczyć dolny utwór solny do piętra *Helvetien*, a górny ilt solny do młodszego *Vindobonien*, czyli do tortonieniu.

Edw. Windakiewicz, Die Tiefbohrung Nr. IV in Osten von Wieliczka, *Oster. Zeitsch. f. Berg- u. Hüttenw.* Wien, 1895, Nr. 50.

Edw. Windakiewicz, Wieliczka - Monographie, *Berg u. Hüttenm. Jahrbuch d. mont. Hochschulen.* Wien, 1897 (z obszernym wykazem literatury).

W. Hanasiewicz, Wieliczka i jej pokłady solne. *Czasopismo gór.-hutn.* Kraków 1913, Nr. 3.

Cały ten utwór musimy uważać za pozostałość lagunową ginącego morza fliszowego, czego dowodzą resztki koralii, mięczaków, skorupiaków i otwornic, znajdujące się w łałach i łupkach nadkładu.

Pokład solny odkryto 24 szymbami, z których z biegiem czasu zasypano 15 szymbów, a 9 pozostało otwartych.

Obecnie istniejące szymba są, od wschodu ku zachodowi:

Wilson	+ 267.731 m n. p. m	głęboki na 159.8 m od wieńca szymbowego
Boża Wola	+ 253.1	„ „ „ „ „ 148.4 „ „ „ „
Lays	+ 243.0	„ „ „ „ „ 140 „ „ „ „
Regis (Franciszek		
Józef)	+ 235.3	„ „ „ „ „ 197.7 „ „ „ „
Górsko	+ 244.7	„ „ „ „ „ 193,0 „ „ „ „
Daniełowicz	+ 242.8	„ „ „ „ „ 204.6 „ „ „ „
Paderewski (Fran-		
cisek)	+ 241.7	„ „ „ „ „ 63.7 „ „ „ „
Kinga (Elżbieta) . .	+ 236.7	„ „ „ „ „ 297.0 „ „ „ „
Kościuszko (Józef)	+ 279.6	„ „ „ „ „ 302.2 „ „ „ „

Poziom Wisły 191.0 m n. p. m.

Z wymienionych szymbów są szymba Regis, Kinga i Kościuszko głównymi szymbami wyciągowemi, szymb Górsko służy do zapuszczania materiału podsadzkowego, Daniełowicz do zjazdu i wyjazdu załogi i jest tak, jak szymb Paderewski, zaopatrzone schodami.

Szymbami i wierceniami stwierdzono następujące warstwy :

- 1) dyluwjum (glinę i łał) miąższość do 8 m,
- 2) kurzawkę (miąższość do 5 m),
- 2) niebiesko-szary margel z przerostami gipsu, a sporadycznie żwir i zlepieńce (miąższość do 16 m),
- 4) łał solny z bryłami soli zielonej (miąższość do 130 m), osiągnięto szymbem Paderewski (Franciszek) w 28, a Kościuszką (Józefem) w 36 m głębokości),
- 5) uławiczone pokłady solne, naprzemian z pokładami gipsu, anhidrytu, piaskowca, łałów, łupków i margli (miąższość do 100 m osiągnięto w szymbie Regis (Franciszek Józef) w 130 m. a szymbem Kościuszki (Józefa) w 170 m głębokości).

Pokrywa dyluwialna nie jest zbyt grubą, bo już w głębokości 15 m prawie wszystkimi szymbami natrafiono na zyz (kurzawkę), którego miąższość dochodzi do 5 m.

Nadkład górnej nieuławiczonej części pokładów solnych tworzą szare margle z przerostami gipsów, które w rozmaitej głębokości pod powierzchnią występują.

Pod tą warstwą margli i iłów występują nieuwarstwowane, ciemno-szare lub zielonawe, zwarte ily solne o złomie muszlowym, wśród których znajdują się nieregularne bryły soli zielonej. Iły te przechodzą często w szaro-zielone lub brunatne margle z domieszką ziarenek soli, t. j. w tak zwany »zuber«. Szczeliny powstałe w nich, czy to przez wyschnięcie, czy też przez tektoniczne siły, wypełnione są solą włóknistą. Włókna soli układają się zawsze prostopadle do ścian szczeliny, a są częstokroć przerośnięte anhidrytem lub gipsem. Często »szpak« taki przerywa żyłę gipsu, a więc jest młodszy od niej. Smak szpaku jest gorzki. Ił solny pod działaniem powietrza rozsypuje się i wydziela części solne jako sól włóknistą — co na ścianach w opuszczonych chodnikach spostrzec można — która to sól wyrasta jakby kłębami włosów.

Zuber i szpak znajdują się zwykle obok brył soli zielonej, są więc ich zwiastunami.

Charakterystycznym dla ładu, towarzyszącego solom zielonym, jest brak przymieszki piasku, podczas gdy ily w otoczeniu pokładów soli uławiczonej są zawsze piaskiem zanieczyszczone.

Sól zielona, nieuławicona występuje pośród wyż opisanego ładu solnego w nieregularnych bryłach. Tak n. p. natrafiono szybem Danielowicza już w głębokości 30 m na bryłę soli zielonej, podczas gdy nowym szybem w Lednicy (Wilson) dopiero w głębokości 106 m natrafiono na sól grubokrystaliczną.

Bryły soli zielonej dochodzą nieraz do bardzo wielkich rozmiarów, przekraczających 23.000 m³ (komora Michałowice). Sól zielona jest grubo-krystaliczna, koloru zielonkawego, zanieczyszczona tylko przymieszką ładu co najwyżej do 5%.

Odmiany soli zielonej są: sól trzaskająca, w świeżym odłamie ma zapach bitumiczny i zawiera bańki gazu, które w wodzie uchodzą z trzaskiem; sól lodowata koloru mlecznego wygląda jak skorupy lodu.

Wytrzymałość soli zielonej jest znaczna, o ile nie odsonięto utworu płonnego, otaczającego taką bryłę, o czym świadczą od wieków utrzymywane komory. Znadto wielkie odsonię-

cie płonnego utworu albo też i eksploatację, sięgające zbyt wysoko ponad I-szy poziom, powodowały w czasie od 1608 do 1834 r. utworzenie się dziesięciu zapadlisk dziennych.

Sól zielona różni się tem od innych rodzajów soli wielkich, że jest grubo-kryształiczna, co wskazuje, że tworzyła się w odmiennych warunkach temperatury i ciśnienia, a zatem w stosunku do innych soli może być utworem wtórnym wskutek przekrystalizowania.

Partja nieuławicona rozciąga się wzdłuż całej kopalni, jest niejako pokrywą uwarstwowanej części i zapada zgodnie z nią ku południu aż do pewnej głębokości, a ku północy niejako otacza uławiconą część i sięga do najniższych partyj. Prócz tego bryły te wnikają pomiędzy uławicone sole, znajdując się z reguły w nadkładzie soli spiżowej.

Pod solami zielonemi występują pokłady uwarstwowane w miąższości około 150 m, składające się z pokładów soli szybikowej i nad nią spiżowych.

Jako przerosty płonne i towarzyszące im skały występują w nadkładzie:

- a) ciemno-szary ił, uławicony, z domieszką drobno-ziarnistego piasku, miki, wapienia i bardzo małej ilości soli,
- b) piaskowiec barwy szaro-zielonej lub jasno-żółtawej, drobno- lub grubo-ziarnisty, bardzo charakterystyczny z tego powodu, że jego spoiwem jest sól, często grubo-kryształiczna,
- c) twarde iły, poprzerastane anhidrytem i gipsem. Anhidryt pojawia się tu zwykle jako jelitowiec, a gips w włóknistych płytkach lub bezpostaciowo przerośnięty iłem.

Sól spiżowa, drobno-ziarnista, zanieczyszczona przeważnie drobnym piaskiem i bituminami (czysta zawartość $\text{NaCl} = 93.15\%$) występuje w pokładach o większej grubości, do 20 m, z reguły ponad pokładami soli szybikowej. Przy większej domieszce piasku przechodzi w t. zw. »smulec«.

W nadkładzie sól spiżowa przechodzi często w t. zw. »zemplarkę« o bardzo małej spójności, albo znajduje się w nadkładzie czarny, szklisty ił (mydlarka), niezwiązany z właściwym pokładem soli, na co należy baczyć przy robotach górniczych. Tak w samej soli spiżowej, jak w otaczającym ją utworze znajdują się dość obfite zbiorniki metanu,

który szczelinami przechodzi do miejsc odbudowy, powodując eksplozję.

Charakter soli spiżowej nie jest jednolity, gdyż przechodzi miejscowo w sól białą, czystą, często grubo-kryształiczną. Sól spiżowa zawiera bituminę, zwęglone drzewo, drobny piasek i ił, wskutek czego przy wysychaniu piasku odpadają wielkie skorupy soli.

Odmiany soli spiżowej są: *z em l a r k a*, występująca w górnych partjach pokładu; *m a k o w i c a*, zawierająca ziarenka piasku i węgla; *perłowa* albo *jarka*, występująca zwykle pod makowicą.

Sól szybikowa, grubo-ziarnista, ma odcień brunatno-żółtawy, jest bardzo mało zanieczyszczona iłem i gipsem (1%) i występuje w pokładach o grubości 2 do 6 m, rzadko więcej, a wtedy przekładanych płonnym utworem. Sól szybikowej towarzyszy piaszczysty ił, uławicony naprzemian z pasami anhidrytu, tworzącymi właściwe ograniczenie pokładu szybikowego, przyczem często anhidryt jest stłoczony w t. zw. *je-litowiec*.

Pod najniższą grupą soli szybikowej znajduje się zazwyczaj bitumiczny, ciemno-popielaty, wilgotny, piaszczysty margiel, przerośnięty włóknistym gipsem, niekiedy ze skupieniami kryształów selenitu.

Odmiany soli szybikowej są następujące: *sól orłowa*, występująca jako wypełnienie szczelin, przezroczysta, używana dawniej jako sól »dworska«; *sól oczkowa*, występująca zazwyczaj w miejscach krzyżowania, albo łączenia się pokładów, zawierająca małe odłamki niebieskawego anhidrytu.

Sól kryształowa występuje w pięknych kryształach nad najwyższym siodłem, a więc w okolicy największego wypiętrzenia utworu solnego, w nieuławiconej części i tworzy wypełnienia licznych szczelin. Znajdujące się nad temi miejscami kawerny z wyługowanymi ścianami wskazują na wdarcie się wody z warstw nadkładu albo z powierzchni, a więc na wtórny utwór.

Wymienione pokłady soli zielonej, spiżowej i szybikowej, według hipotezy *Hrdiny* niegdyś poziomo ułożone, zostały wskutek działania sił dynamicznych, jednej pionowo z dołu, drugiej poziomo od południa, ze swego pierwotnego położenia wyruszone i poprzerywane, wznosząc się ku wscho-

dowi, a zapadając równocześnie na południe i częściowo na północ. Wskutek tego północna część pokładów soli szybikowej i spiżowej wygięła się tylko i utworzyła siodło, południowa zaś część, przerywając się, spiętrzyła się dwukrotnie i została wciśniętą w nadkład. A więc objaw izoklinarnego łuskowego nasunięcia (*Schuppenstruktur*).

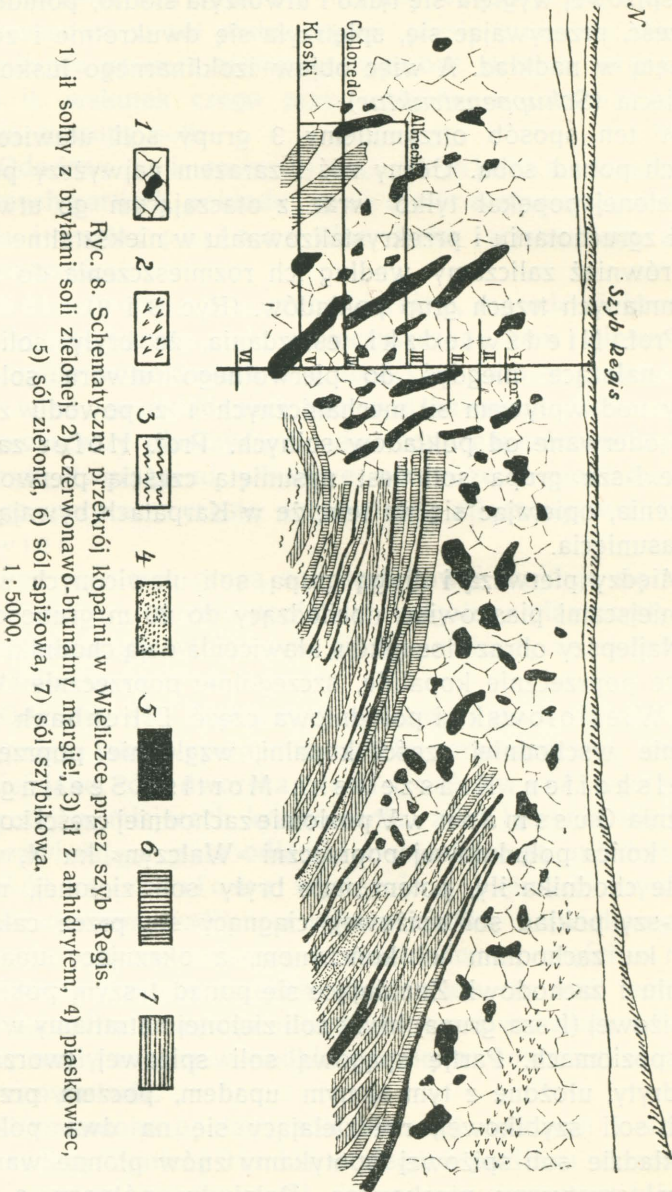
W ten sposób otrzymujemy 3 grupy soli uławiconych, leżących ponad sobą. Górny zaś i zarazem najwyższy pokład soli zielonej popękał tylko wraz z otaczającym go utworem i uległ zgruchotaniu i przekryształizowaniu w niekształtne bryły, które również zaliczamy według ich rozmieszczenia do wyżej wspomnianych trzech grup pokładów. (Ryc. 8 i 9).

Prof. Niedźwiedzki jest zdania, że bryły soli zielonej, należące niegdyś do pierwotnego utworu solnego, zostały pod wpływem sił mechanicznych i z powodu zługowania oderwane od pokładów solnych. Prof. Höfer zaś sądził, że I-sza grupa soli jest nasuniętą częścią pierwotnego uławicenia, opierając się na tem, że w Karpatach bywają zgodne nasunięcia.

Między pierwszą i drugą grupą soli uławiconych występuje miejscami piaskowiec, dochodzący do 20 m grubości.

Najlepszy obraz stosunków uławicenia dają chodniki przecinające poprzecznie kopalnię, szczególnie poprzecznie Wałczyn, Wiesiołowski i południowa część Lilienbach w III poziomie wschodniej części kopalni, względnie poprzecznie Appelshoffen, Kraszewski, Mortis i Seeling oraz podłużnia G u s s m a n n w V poziomie zachodniej części kopalni. Idąc z końca południowej poprzeczni »Wałczyn« ku N, widać w czole chodnika ility, potem małe bryły soli zielonej, następnie 1-szy pokład soli spiżowej, ciągnący się przez całą kopalnię ku zachodnim jej końcom, a okazujący upad ku południu i zachodowi. Znajdujące się ponad 1-szym pokładem soli spiżowej (I-sza grupa) bryły soli zielonej natrafiamy w wyższych poziomach. Partję spągową soli spiżowej tworzą ility i anhidryty, ułożone z tym samym upadem, poczem przylega pokład soli szybikowej, rozdzielający się na dwa pokłady. W pokładzie soli spiżowej spotykamy znów płonne warstwy i charakterystyczny piaskowiec. Dalej ku północy, a więc w spągu piaskowca występują ility, anhidryty oraz bryły soli zielonej, z których najbardziej znaną jest wielka bryła »Wał-

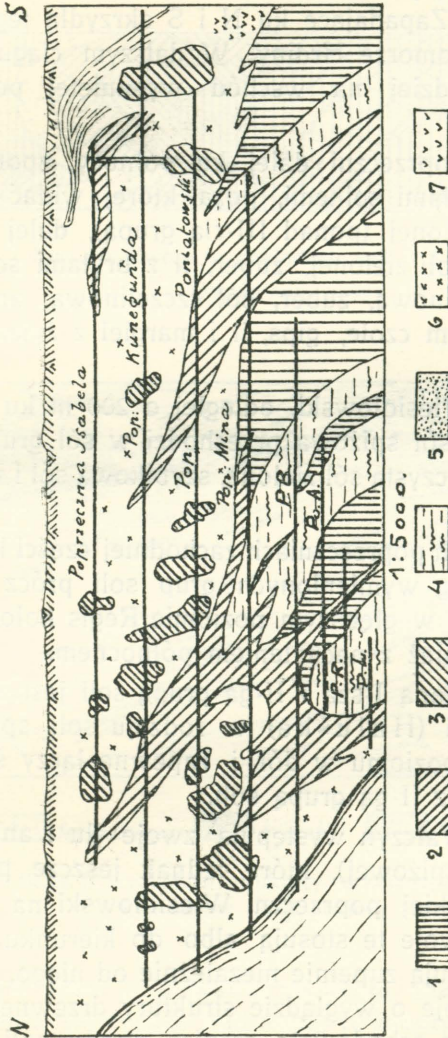
czyn«, zuber i mała bryła soli zielonej, spoczywająca bezpośrednio na soli spiżowej, należącej już do 2-go pokładu (II-ga



Ryc. 8. Schematyczny przekrój kopalni w Wieliczce przez szyb Regis.

grupa). W spągu znajduje się bez wyraźnego odgraniczenia 2-gi pokład soli szybkowej, podścielony utworem iłowo-anhi-

drytowym, poza którym widoczna jest sól zielona, tworząca niejako przejście do 3 pokładu soli spiżowej (III-cia grupa), która okazuje tu upad nieprawidłowy (być może, że poprze-



Ryc. 9. Przekrój poprzeczny przez część zachodnią kopalni w Wieliczce obok szybu św. Kingi (Elżbiety).

- 1) sól szybikowa, 2) sól spiżowa, 3) sól zielona, 4) il z anhydrytem, 5) piaskowiec, 6) il solny,
 - 7) siarka, P. B. poprzecznia Badeni, P. A. poprzecznia Austrja, P. R. poprzecznia Regis,
 - P. L. poprzecznia Layer.
- 1 : 6000.

dni pokład soli spiżowej rozdziela się na dwa pokłady, z których jedno skrzydło okazuje nieprawidłowy upad). Pokład ten zanurza się pod pokład soli szybikowej II-giej grupy. Wy-

stępująca pod tą grupą sól szybikowa (III-ciej grupy) nie jest w tej poprzeczni widoczna, gdyż ciągnąc się od wschodu, przechodzi popod tą poprzeczną. Wspomniana III-cia grupa soli występuje dalej na wschodzie jako t. zw. spiża Augustowska, pod którą znajduje się pokład soli szybikowej (Hrdina, Ilka, Kiełczów i Leopold). Zapadające ku N i S skrzydła tego siodła widoczne są w komorze Hrdiny. W dalszym ciągu sięga ta grupa do najbardziej na wschód wysuniętej podłużni »Baum«.

Idąc w naszej poprzeczni dalej ku północy, spotykamy bryłę piaskowca z żyłami solnemi, poza której widać zuber, potem bryłę soli zielonej (ponad III-cią grupą), dalej utwór mieszany z bryłami soli zielonej, zuber, ił z bryłami soli zielonej, ił z solą szczelinową, zuber, sól szczelinową, anhidryt, a w samym północnem czole, gips, ił i margiel z żyłami solnemi.

W poprzeczni Wiesiołowski, odległej o 200 m ku W od poprzeczni Wałczyn, sól spiżowa przechodzi w sól gruboziarnistą, prawie całkiem czystą sól zieloną, szybikową sól i w zwykłą sól zieloną.

W wspomnianych poprzeczniach zachodniej części kopalni spotykamy dalszy ciąg wymienionych grup soli prócz grupy III-ciej, która dopiero w głębszym poziomie Regis koło szybu Kingi występuje również z nachyleniem północnem.

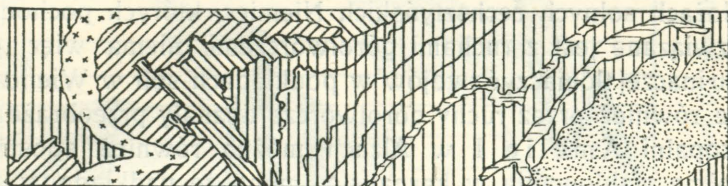
Między wspomnianą I-szą i II-gą grupą soli jest niejako wsunięty pokład soli (Haluška) w rodzaju soli spiżowej, który sięga od I-go poziomu w dół i zapewne łączy się poniżej III go poziomu z II-gą grupą soli.

W poprzeczni Wałczyn występują zwoje iłu i anhidrytu (szczególnie w soli spiżowej), które jednak jeszcze pięknie okazują się w pobliskiej poprzeczni Wiesiołowski na północ od szybu Górsko. Zwoje te stosują albo do kierunku upadu pokładu, albo występują zupełnie niezależnie od niego. Często pojawiają się też słoje o wyglądzie struktury drzewnej, albo też anhidryt ogranicza schodową granicę stropu soli spiżowej, przechodząc od czoła stopni ku górze w płonny nadkład. Ryc. 10 i 11.

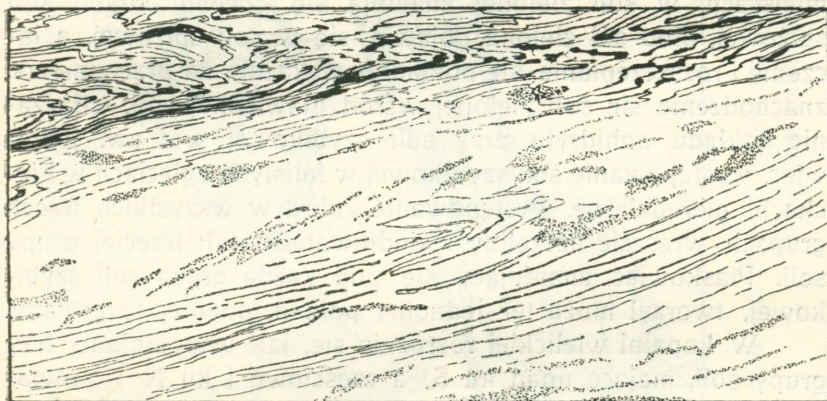
Uzwojenia występują częściowo i w takich pokładach, których nadkład wykazuje zupełnie regularny przebieg, idący

w kierunku upadu warstw, n. p. w poprzeczni Wałczyń obok komory Sułów.

Jeżeli wychodzimy z uzasadnionego zapatrywania, że po rozdarciu pokładów wskutek ruchów górotwórczych nastąpiło przesuwanie oderwanych, może jeszcze nie zupełnie stwar-



Ryc. 10. Zwoje w pokładach soli w kopalni wielickiej,
Objaśnienia obacz ryc 9.



Sol spizorwa Szpak Skaption Anhidryt

Ryc. 11. Stoje o wyglądzie struktury drzewnej w soli spizowej (chodnik Lichtenfels. II-gi poziom Franciszek).

dniałych, albo z powodu ciśnienia plastycznych łusek soli i ułożenie się tychże nad sobą, to mogły powstać zwoje w soli samej, spowodowane naciskiem nadsuwającej się łuski. Masy płonne, znajdujące się w soli może od chwili jej powstania, a nie mające tej plastyczności, jaką sól posiada, nie mogły równomiernie za ruchem soli nadążyć tak, że musiały więc

doznać różnych przekształceń, wywołanych właśnie ruchem masy solnej. Ryc. 12.

Przy tych ruchach mogły też powstać szczeliny, w których z ługów wydzielają się gipsy, anhidryty, gorzkie sole (szpak), jakie też często w kopalni spotykamy.

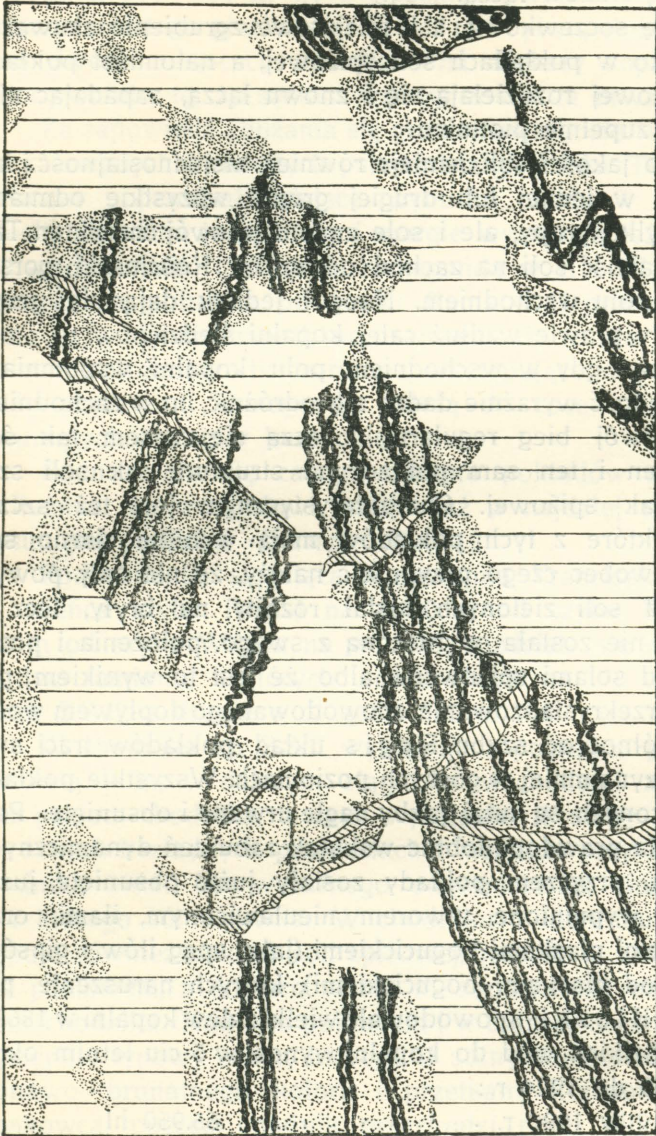
Zwoje w kopalni wielickiej są zupełnie podobne, jak w złożach solnych cechsztyńskich Niemiec, których pochodzenie związane jest z ruchami górotwórczymi, niema więc powodu inaczej tłumaczyć zwojów w podkładach soli w Wielicze, które również przez ruchy górotwórcze doznały przeobrażenia. W kopalni Amelie I w Alzacji można również spostrzec podobne sfałdowania w karnalicie, mimo że nadkładowy sylwin przylega jako równa płaszczyzna¹⁾.

Że pokłady soli doznały przemian pod wpływem ruchów tektonicznych, wynika też z następujących spostrzeżeń. Uwarstwowanie bryłowej soli zielonej zachowane jest w niektórych miejscach, w soli zielonej znajdują się czasem odłamy soli spiżowej, albo sól zielona pojawia się w soli spiżowej, a łączenie i rozszczepianie się pokładów wskazuje na przesunięcia, znachodzenie się soli zielonej wśród uławiconej soli, stłaczenie pokładu anhidrytu przy soli szybikowej w t. zw. jelitowiec, występowanie soli szybikowej w falistych zgięciach w nieckach, nieregularne występowanie zubru w wszystkich trzech grupach, wreszcie szczeliny i siodłowaty kształt trzeciej grupy soli. Piaskowiec, znajdujący się pod każdą grupą soli szybikowej, tworzył może też jednolity pokład, później rozerwany.

W kopalni wielickiej rozróżnia się, jak wspomniano, trzy grupy soli, mające upad ku S, a częściowo i ku N i powtarzające się w kierunku N—S tak, że w każdej grupie znajduje się u góry sól zielona, a najniżej pokłady soli uwarstwianej, wobec czego otrzymujemy obraz trzykrotnie powtarzającego się kompleksu warstw. Okoliczność ta była też powodem, że Dr. Tietze sprowadza tektonikę utworu solnego do rzędu nasuniętych fałdów, które odpowiadają w zasadzie zupełnie podobnym fałdom górskim w sąsiedniej strefie fliszowej karpąt. Pocięcie warstw w zygzaki (*Schichtenknickungen*) skierowane ku N, a z południowym upadem warstw, widać

¹⁾ Dr. W. Wagner, Mitteilungen d. geolog. Landesanst. v. Elsass-Lothringen, Strassburg i/E, 1916. Tom [X, zeszyt 2.

po części w poprzeczni Wiesiołowski. Pocięcie takie zachowuje się wobec głównego sfałdowania jako objaw podrzędny.



Ryc. 12, Obraz rozbitcia skał płonnych w soli spżówwej w poprzeczni Weiss (IV poziom).
Objaśnienia obacz ryc. 11.

Śledząc bieg pokładów uławiconych w kopalni, widzimy, że nie ciągną się regularnie i szczególnie w zachodniej części kopalni są w kierunku podłużnym faliste, przyczem stają się

raz cieńsze, to znowu grubsze, tworząc już to wielkie soczewki, już to jednolity pokład, a w kierunku poprzecznym rozdzielają się i znów łączą.

Formę soczewkową, t. j. miejscowe zgrubienie zauważyć można tylko w pokładach soli spiżowej, a natomiast pokłady soli szybikowej rozdzielają się i znowu łączą, zapadając nieraz nawet zupełnie pionowo.

Co do jakości soli istnieje również niejednorodność i tak spotykamy w jednej lub drugiej grupie wszystkie odmiany soli. Nie tylko grupy, ale i sole zmieniają swój charakter. Tak n. p. jest jakość soli na zachód od szybu Kościuszki gorsza od soli w polu wschodnim. Naogół jednak dają się grupy lub pokłady prawie wzdłuż całej kopalni śledzić.

Podczas gdy w wschodnim polu kopalni wspomniane trzy grupy dość wyraźnie dadzą się odróżnić, to w zachodnim zatracają swój bieg regularny i łączą się czasem tak ściśle, że jeden i ten sam pokład ma strukturę tak soli szybikowej, jak spiżowej. Charakterystycznym jest też szczególnie, że niektóre z tych pokładów mają wybitne ziarno soli zielonych, wobec czego przypuścić należy, że nie cały powyższy pokład soli zielonych został rozbity na bryły, lecz że część jego nie została wyruszoną z swego położenia i pozostała ponad solami spiżowymi albo że jest to wynikiem ponownego przekryształizowania, spowodowanego dopływem wody.

Na północ od szybu Regis układ pokładów traci swą ciągłość przynajmniej w górnych poziomach. Wszystkie pokłady soli uławiconych są tutaj jakby nagle urwane i obsunięte. Partja ta uległa prawdopodobnie wskutek zaburzeń dynamicznych przerwaniu, przyczem pokłady zostały jużto obsunięte, jużto wymyte i wypełnione utworem nieuławiconym, iłami, oraz wodonośnymi piaskami bogucickimi (jako spąg iłów i gipsów, leżących pod piaskami bogucickimi), których naruszenie poprzeczną »K l o s k i« spowodowało wielki zalew kopalni w 1868 r. Przypływ dzikich wód do kopalni wynosi w 5-ciu letnim okresie od 1920 do 1924 r.:

w 1920 r.	65.950 hl
„ 1921 „	66.201 „
„ 1922 „	101.600 „
„ 1923 „	108.000 „
„ 1924 „	101.000 „

Wiercenie Nr. 3¹⁾ wykonane w 1889 r. w północnej części terenu kopalnianego koło klasztoru OO. Reformatów, przebiło w 364—384 m ility z gipsem i z wkładami twardego, drobnoziarnistego piaskowca. Utwór ten był zupełnie bezsolny, a w dwóch miejscach natrafiono na większy dopływ wody; wskazywałoby to, że system warstw został tu urwany.

Za zapowiedź zbliżania się granicy uważa się występowanie czerwonych i zielonych pstrych margli i iłów. Ten to utwór rzekomo poprzedzał miejsce wybuchu wody w poprzeczni Kloski. Te same jednak ility i margle występują też w innych miejscach kopalni (Stampfer, Kunegunda w II i III poziomie), a nawet na południe od szybu Regis w II poziomie, gdzie mimo to wody nie napotkano, zapewne ility te nie są w pierwotnym położeniu. Iły czerwone, występujące w południowej części poprzeczni Kunegunda, należą do eocenu, a więc do nasuniętych utworów karpackich.

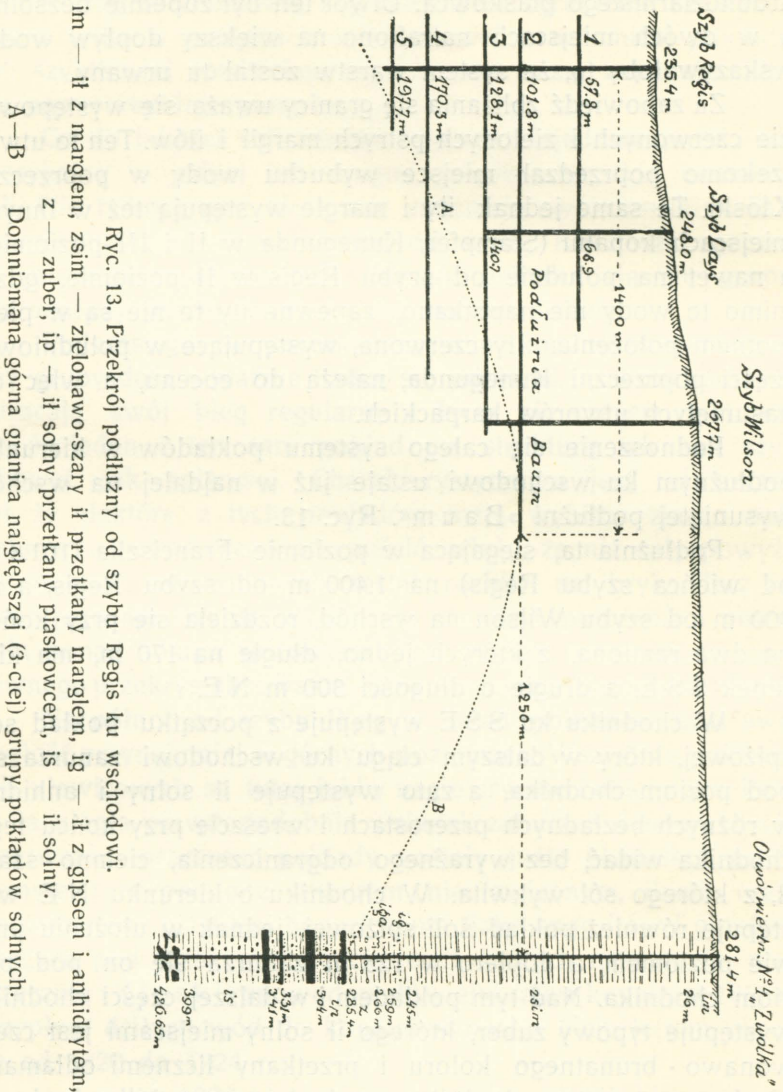
Podnoszenie się całego systemu pokładów w kierunku podłużnym ku wschodowi ustaje już w najdalej na wschód wysuniętej podłużni »B a u m«. Ryc. 13.

Podłużnia ta, sięgająca w poziomie Franciszka (101.8 m od wieńca szybu Regis) na 1.400 m od szybu Regis, a na 300 m od szybu Wilson na wschód, rozdziela się przy końcu na dwa ramiona, z których jedno, długie na 170 m, ma kierunek SSE, a drugie o długości 300 m NE.

W chodniku ku SSE występuje z początku pokład soli spiżowej, który w dalszym ciągu ku wschodowi zanurza się pod poziom chodnika, a zato występuje ił solny i anhidryt w różnych bezładnych przerostach i wreszcie przy końcu tego chodnika widać, bez wyraźnego odgraniczenia, ciemno-szary ił, z którego sól wykwita. W chodniku o kierunku NE występuje również pokład soli spiżowej, jednak w ułożeniu prawie poziomem, a dopiero w 125 m zanurza się on pod poziom chodnika. Nad tym pokładem i w dalszej części chodnika występuje typowy zuber, którego ił solny miejscami jest czerwono-brunatnego koloru i przetkany licznymi odłamami piaskowca, poczem chodnik przechodzi przez kilka brył soli zielonej i wreszcie przez zuber. Obydwa chodniki są zatamo-

¹⁾ C. Mialovich, Tiefbohrung in Osten von Wieliczka. Österr Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. 1892.

wane. Wspomniany pokład soli spiżowej należy do trzeciej, a więc najgłębszej grupy soli, która po osiągnięciu najwyższego położenia, robi wrażenie zapadania ku wschodowi. Czy



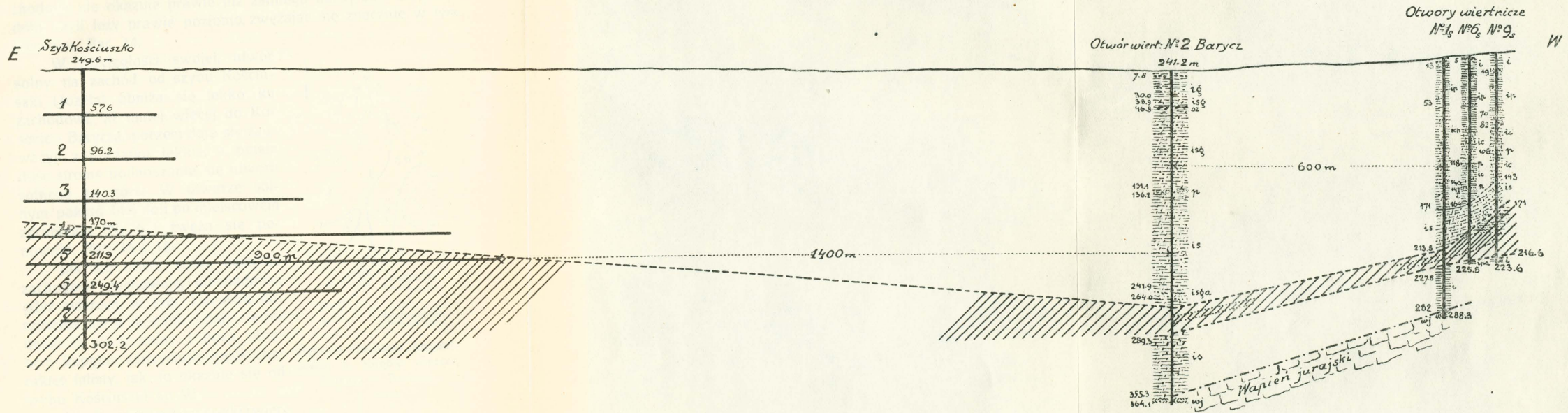
Ryc. 13. Przekrój podłużny od szybu Regis ku wschodowi.

im — il z marglem, zsim — zielonawo-szary il przekłany marglem, ig — il z gipsem i anhidrytem, z — zuber, ip — il solny przekłany piaskowcem, is — il solny.

A—B — Domniemana górna granica najgłębszej (3-ciej) grupy pokładów solnych.

upad ten trwa w dalszym ciągu, miało stwierdzić wierzenie Nr. 4 w Zwólce¹⁾.

¹⁾ Edward Windakiewicz, Tiefbohrung Nr. 4 im Osten v. Wieliczka. Österr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. Wien 1895, Nr. 50.



Ryc. 15. Przekrój podłużny od szybu Kościuszki (Józef) ku zachodowi.
Objaśnienia patrz ryc. 14.

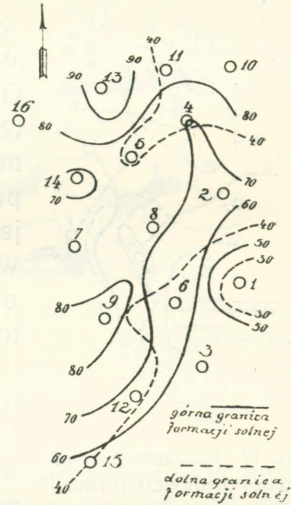
Z przekrojów przez kopalnię wielicką i przez otwory wiertnicze na zachód od kopalni widać, że utwór solny w części odsłoniętej kopalnią spada dość stromo ku południowi, a w dalszej swej rozciągłości ku zachodowi, jak to skonstatowano wierceniami w Kosocicach i Baryczu, spad ten jest już łagodniejszy, gdyż wynosi tylko około 13° i jeszcze dalej ku zachodowi nie okazuje prawie już żadnego nachylenia ku południowi, czyli leży prawie poziomo, zwężając się znacznie w tym kierunku. Ryc. 14.

W rozciągłości swojej, utwór solny na zachód od szybu Kościuszki (Józefa) obniża się lekko ku zachodowi, aż mniej więcej do Kosocic—Barycza, poczem daje się zauważyć z początku lekkie, a potem dość strome podnoszenie się utworu solnego ku górze. W utworze solnym pokład litej soli po miejscowym zgrubieniu (Nr. 6_s) zwęża się ponownie. Ryc. 15 i 16.

Jak się utwór solny dalej ku zachodowi zachowuje, niewiadomo, gdyż wierceń w tym kierunku dotychczas nie wykonano, zdaje się jednak, że utwór solny i poza obrębem kopalni zatrzymuje swój charakter falisty, jak to okazuje się od szybu Kościuszki ku W.

Międzyszybem Kościuszki i wierceniami w Kosocicach i Baryczu tracą się występujące w kopalni trzy grupy soli, gdyż w Kosocicach i Baryczu przewiercono tylko jeden pokład soli prześnięty ıłem, anhidrytem i piaskowcem.

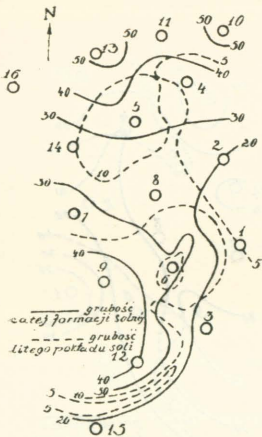
Według wyniku badań sejsmograficznych pokład solny na zachód od wierceń Nr. 1 w Kosocicach i Nr. 2 w Baryczu traci na swej szerokości, wynoszącej na wschodzie około 700 m, gdyż wynosi ona tu tylko już 400 m, a według wyniku wierceń jakość soli staje się coraz gorszą, niż w kopalni wielickiej, gdyż pokład soli jest silnie przetkany ıłem, anhidrytem i piaskowcem, a sól sama gatunku gorszego.



Ryc. 16. Isohipsy formacji solnej w obrębie wierceń Solvaya w Baryczu.
1 : 5760.

Mięszość pokładu solnego, wynosząca według wyniku wierceń w Baryczu 25 m, a z tego litego pokładu solnego 6 m, a w Kosocicach 32 względnie 13 m, zmienia się dalej ku zachodowi, stając się to większą, to mniejszą (obacz ryc. 17).

Na wschód od Wieliczki widzimy ility pod piaskami certyjowymi lub pokrywą dyluwialną, aż do Przebieczan i Zabawy. W Zabawie z pod tych piasków wylaniają się sinawo-szare ility, prawie poziomo uławiczone. Widać dalej ility solne na wschód od Przebieczan aż do wsi Kawki,



Ryc. 17 Isopachity (linje równej grubości), formacji solnej w obrębie wierceń Solvaya w Baryczu.
1 : 5760.

jakoteż koło Wiatowic na N od Gdowa i w Szczygłowie (ility gipsowe). Warstwy iltów miocenijskich w pobliżu Gdowa są dość silnie nachylone ku N ($20^{\circ} - 30^{\circ}$). Śladów formacji solonośnej w zatoce gdowskiej na powierzchni nigdzie nie widać, nie ulega jednak według G. Bukowskiego wątpliwości, że znajduje się ona w tej okolicy ukryta pod grubą pokrywą torotonu i pokładów dyluwialnych.

Celem rozstrzygnięcia tej kwestji, wskazał prof. Niedźwiedzki przedewszystkiem wykonanie głębokiego wiercenia w Szczygłowie (obacz ryc. 5). Jeszcze dalej przed Bochnią ukazują się na zakręcie Raby ility solne pomiędzy Chełmem i Siedlcem. Ryc. 18.

Od Chełma nad Rabą ku Bochni wykazuje budowa Podkarpacia bocheńskiego w formacji solonośnej jasne łupki kaolinowe znacznie rozwinięte, podczas gdy na wschód od Bochni stają się coraz bardziej podrzędniemi. W ścisłym związku stratygraficznym z jasnymi łupkami napotykamy prawie wszędzie szare, jasno-brunatno lub żółtawo wietrzejące krzemieniste margle o wyglądzie rogowców. Tak łupki krzemieniste, jak łupki kaolinowe w okolicy Bochni nigdzie nie wchodzi w skład formacji solonośnej. W łóżysku potoka, płynącego przez wieś Łazy, na SE zboczu jego doliny widać kilka odkrywek formacji solonośnej, która tutaj przedstawia niebieskawo-szare, uwarstwowane, po części piaszczyste ility, twarde krze-

mieniste margle i szare piaskowce. Margle krzemieniste przypominają swym wyglądem rogowce. Ułożenie tych warstw robi wrażenie zaburzenia.

W niebieskawych iłach formacji solonośnej, wyzierających tutaj z pod utworów dyluwialnych, tkwią miejscami ułamki skał fliszowych wieku dolno - oligoceńskiego i górno - eoceńskiego. Są to prawdopodobnie resztki wtłoczonych części fliszowego płata nasunięcia, rozluźnionego dziś i po części zdenudowanego.



Ryc. 18. Mapka Bochni i okolicy.

W Łazach o 3 km na E od Bochni, w lesie Łychowie natrafiamy na zupełnie te same stosunki geologiczne. W iłach helweckich napotykamy tu nietylko pojedyncze, rzadziej rozsiane, wtłoczone kawałki skał z nasuniętej masy fliszowej, ale także znaczne skupienia takich okruchów.

Ostrokańczone ułamki skał fliszowych, w ten sposób wciśnięte w miocen lub leżące na nim pod pokrywą dyluwialną, należą przeważnie do oligocenu dolnego. Są to łupki menilitowe, zwykle typowe rogowce, piaskowiec t. zw. kliwski, białe, różowawe i żółtawe, twarde, cienko warstwowane margle wapienne z łuskami rybiemi i wreszcie czarne liściaste łupki bitumiczne.

Mamy tu zapewne przed sobą nasunięty kompleks fliszu. Wtłoczenie fliszu w starszy miocen wskutek nasunięcia widać także w obrębie miasta Bochni (wzgórze kręczkowe).

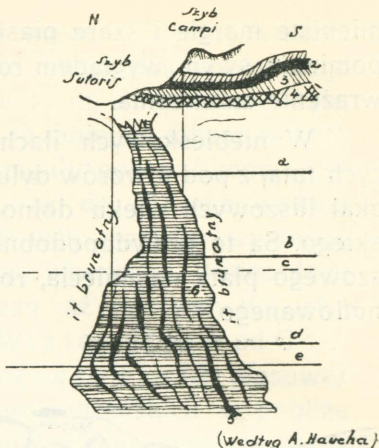
Uławiczenie pokładów soli w Bochni¹⁾ ma oznaki znacznie silniejszego spiętrzenia; są tu pokłady, wydźwignięte prawie pionowo. Rozciągłość w kierunku podłużnym wynosi około 3700 m, a w pionowym dotychczas 413 m (szyb »Campi«). Pokłady ciągną się z wschodu ku zachodowi według 18^h 17^o, a upad z północy ku południu we wschodniej części kopalni pod 60^o—70^o, a w zachodniej części prawie pionowy.

Pokład solny odkryto 9-ciu szybami, z których istnieje obecnie 5 szybów i to od E ku W:

Floris . .	+ 223.96 m, n. p. m	głęboki na 301.72 m od wieńca szybowego
Regis . .	+ 221.75 „ „ „ „ „ „	72.88 „ „ „ „
Sutoris . .	+ 211.85 „ „ „ „ „ „	289.56 „ „ „ „
Campi . .	+ 247.38 „ „ „ „ „ „	412.00 „ „ „ „
Trinitatis . .	+ 241.07 „ „ „ „ „ „	206.30 „ „ „ „

Według rozprawy A. Haucha i przekroju jego przez środkową partję kopalni, okazuje północny pokład soli w środkowej części upad ku północy, a potem na dole przegięcie ku południu, w czym mamy pewną analogję z niemieckimi i rumuńskimi słupami soli. Ryc. 19, 20 i 21 przedstawiają przekroje według J. Draka i A. Haucha.

Szybem »Floris« napotkano sól w głębokości 60 m, a w szybie »Campi«, który jest oddalony o 1323 m od szybu Floris ku zachodowi, w 180 m. Miąższość utworu solnego jest



Ryc. 19. Przekrój przez kopalnię bocheńską według A. Haucha. a, b, c, d, poziomy kopalniane. 1—4 glina, it i kurzawka, 5 — sól kamienna, 6 — it solny.

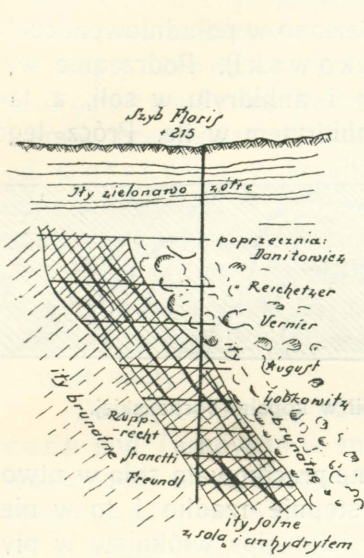
¹⁾ A. Hauch, Die Lagerungsverhältnisse und der Abbau des Steinsalzlagers v. Bochnia. Jahrb. d. geol. R. Anstalt, Wien 1851.

J. Drak, Das Salzlager in Bochnia. Österr. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien, 1869.

J. Niedźwiedzki, Über die Salzformation v. Wieliczka u. Bochnia. Lwów, 1884.

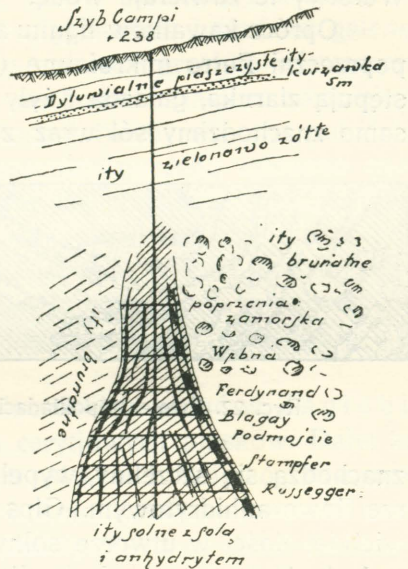
G. Bukowski, Kilka uwag o tektonice pasa miocénskiego w okolicy Bochni. Badania na terenie miocénskim na wschód od Bochni i od Wieliczki. Sprawozdanie Inst. Geolog. Warszawa. Tom I, zeszyt 2—3 i Tom II.

tak w kierunku podłużnym jak poprzecznym zmienna. Na wschodzie miąższość jego wynosi około 150 m, zwiększając się z głębokością, tak, że dochodzi mniej więcej w połowie głębokości do 300 m; na zachodzie utwór solonośny nie jest dotychczas jeszcze poprzeczniami odkryty, a natomiast skonstatowano go jeszcze poniżej 13 poziomu (413 m).



Ryc. 20.

Przekrój poprzeczny kopalni w Bochni według J. Draka.
Część wschodnia.



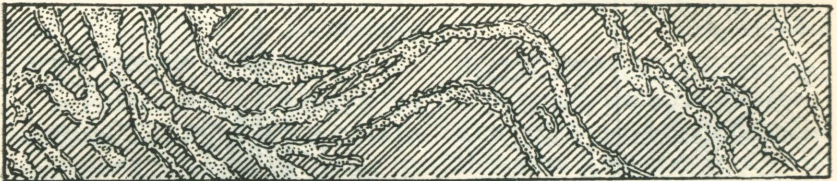
Ryc. 21.

Część zachodnia.

Utwór solonośny składa się z brunatnego i szarego, marglowatego iłu, mniej albo więcej słonego, anhidrytu, a w małej mierze z gipsu i z soli. Sól występuje w pokładach nieregularnych o różnej grubości, dochodzącej do 3 m. Pokłady soli zmieniają się przez wyklinowanie albo rozszczepianie. Niektóre pokłady wykazują wielką rozciągłość, dochodzącą powyżej 300 m. Zupełnie czysta sól nie osiąga zazwyczaj większej grubości, niż 0.5 do 1.5 m. Anhidryt występuje jako jełitowiec (*Gekrösestein*), albo w płytkach, dochodzących do 0.1 m grubości. Wszystkie te trzy utwory są we wzajemnym powtarzającym się stosunku przemiennym. Miąższość niektórych warstw iłów solnych dochodzi do 60 m.

Ku południu nadkład osiągnięto w niewielu miejscach, tak n. p. w 390 m dwiema poprzeczniami i to w jednej pstrę ily i po części bitumiczne margle z wkładkami piaskowca oraz gips i sól, a w drugiej brunatne iłołupki. Podkład składa się, wnioskując z poprzeczni przodków północnych, z ciemno-szarych, prawie bezsolnych iłów, rozpadających się na powietrzu. Warstwy te zawierają wodę.

Oprócz kawałków lignitu znaleziono w południowym czole poprzeczni Ferro mikrofaunę (B u k o w s k i). Podrzednie występują ziarnka, gniazda i żyły iltu i anhidrytu w soli, a tak samo znachodzimy sól wraz z anhidrytem w ile. Prócz tego



Ryc. 22. Zwoje w pokładach soli w kopalni bocheńskiej.

znachodzą się szczeliny, wypełnione pręcikowatą solą w utworze iłowo-anhidrytowym. Gips występuje rzadko i to w niewielkiej ilości w utworze solnym, jako gips włóknisty w płytach, bądź to w gniazdach albo w krystalicznych skupieniach (selenit), prócz tego napotkano też celestyn ($Sr SO_4$).

Uzwojenia anhidrytu i iltu podobnie jak w Wieliczce można i w kopalni bocheńskiej spostrzec. Ryc. 22.

Sól jest podobna do soli szybikowej w Wieliczce i występuje tylko jako jeden gatunek, różniąc się drobniejszą lub grubszą krystalizacją i zanieczyszczeniem iłowem. Z drobnoziarnistej czystej soli o mniejszym zanieczyszczeniu, niż 2%, otrzymuje się sól szybikową, a z soli o zanieczyszczeniu niżej 5% sól zieloną — oba gatunki jako sole jadalne. Trzecią odmianą jest t. zw. sól pasiata, przerośnięta cienkimi warstwami iltu. Sól ta tworzy niejako granicę między iłami solnymi a solą pokładową.

Czy solonośny utwór ciągnie się w kierunku wschodnim i zachodnim poza obszar, dotychczas kopalnią odkryty, nie wiadomo, albowiem wyniki badań, jakie w tym kierunku wykonano w 14 stuleciu na zachodzie, a na początku 19-go stu-

lecia na wschodzie, nie są nam znane. Wiadomo tylko tyle, że dwa wiercenia, wykonane w 1897—1899 na wschodzie w Gorzkowie, nie natrafiły na sól. Wierceniem w Gorzkowie przebito dyluwjum, szary ił łupkowy z dwiema wkładkami piaskowca do głębokości 169.2 m, a potem ciemny ił łupkowy z ziarnami pirytu i z zapachem siarkowodoru aż do dna otworu t. j. do głębokości 303 m. Według J. Puschy¹⁾ dowiercono tu żółtawy wapień z galmanem i śladami galeny. Według J. Niedźwiedzkiego utwory przebite wierceniem w Gorzkowie są dalszym, wschodnim ciągiem kompleksu warstw, przechodzących koło Bochni. Gdyby więc na południu od Gorzkowa, z szybiku poszukiwawczego założono chodnik w kierunku N i S, możnaby się przekonać, czy w wspomnianym kompleksie znajduje się pokład soli, czy nie.

Drugim wierceniem o 200 m dalej w Łazach przebito pod gliną dyluwjalną 55 m iłów łupkowych z wkładkami gipsu, a niżej aż do zastanowienia wiercenia, t. j. do 403 m ciemny ił solny.

Dalszą odkrywkę iłów miocenkich widać w Zagłobicach pod Tarnowem w spągu cerytjowych piasków. Dalej ku wschodowi w miejscowościach Mała i Wielopole pod Ropczycami i w Siedlicach koło Rzeszowa znaleźli prof. Uhlig i prof. Friedberg pokłady gipsu.

W końcu należy nadmienić, że przy pogłębianiu szybów na wschodzie, t. j. obecnego szybu »Floris« i zasypanego w 1840 r. szybu »Gazaris«, w którym dawniej wydobywano solankę do warzenia, nie natrafiono na warstwę kurzawki. Szyb Gazaris, którego wieniec był poniżej potoku Babicy, został zalany przez wylew wody w 1826 r. Przy pogłębianiu dalszych szybów ku zachodowi, a więc szybu »Sutoris«, »Campi« i »Trinitatis« (Chodenice) i szybu »Franciszka« (z powodu napływu wody zaniechany), natrafiono na kurzawkę, która ogromnie utrudniała roboty w szybie, szczególnie w szybie »Campi« podczas jego przebudowy w 1912 r. Kurzawka znajduje się w tym szybie na 12 m od góry w grubości 5 m i ma upad 25⁰, co szczególnie ujemnie wpływało na roboty w szybie²⁾.

¹⁾ Geogn.-bergm. Reise durch einen Teil der Karpathen. Leipzig, 1824, pag. 74.

²⁾ F. Piestrak, Alte Schächte des Salzbergbaues in Bochnia. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien, 1902.

Miocen bocheński¹⁾ jako część podkarpackiego pasa miocenińskiego ciągnie się, jak wspomniano, od Chełma nad Rabań ku wschodowi, mniej więcej aż po Łazy.

Oligocen jest w tym terenie o wiele silniej i w inny sposób zaburzony, niż starszy kompleks warstw mioceniških, na który się przewalił. Robi on wrażenie utworu, do pewnego stopnia rozluźnionego i miejscami nawet poniekąd zmiętego. Ten sposób ułożenia, tak różny od dyslokacji podłoża, można najłatwiej wytłumaczyć, jeżeli wyjdziemy z założenia wielkiego nasunięcia fliszu na przedtortonński miocen.

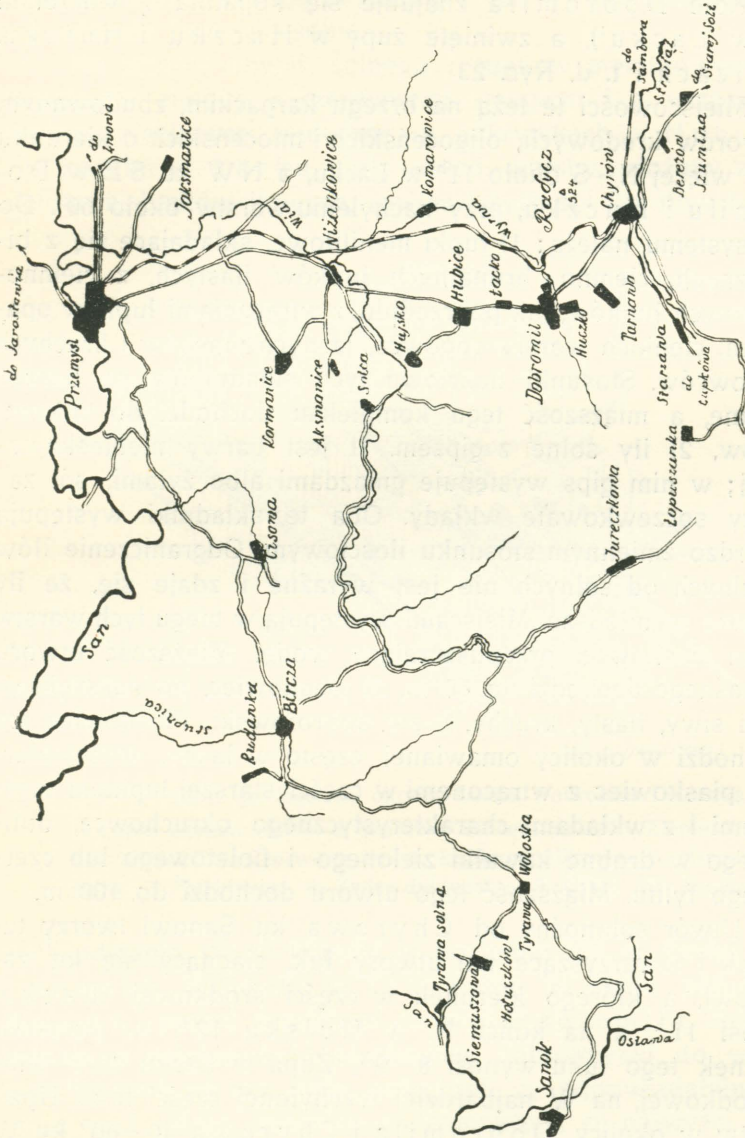
Granicę miocenu i oligocenu stanowi podłużny uskok, który powstał po osadzeniu się warstw chodenickich, ale przed tortonem i wzdłuż którego skutkiem ciśnienia bocznego, działającego od południa, przeważająca część warstw chodenickich uległa jednocześnie znacznej dyslokacji i nastąpiło nasunięcie fliszu na miocen. Wielka ta płaszczyzna uskokowa zapada prawdopodobnie bardzo stromo ku południu, jak to można wnioskować z ogólnego nachylenia łańcuchów solnych w kopalni, odkrytych do głębokości przeszło 400 m.

Między bocheńskim mioceniem a oligocenem istnieć musi większa przerwa w osadach, a zatem niema tu powolnego wzajemnego przejścia, o czym świadczy przynależność uławiczonej części formacji solonośnej Wieliczki i Bochni do helwetu, a więc wobec tego okazujący się brak utworów wieku dolnomiocenińskiego.

Na wschód od Bochni znika sama formacja solna, a pojawia się dopiero w okolicy Dobromila. Mamy jednakowoż liczne wskazówki, że i na tej przestrzeni rozwinęła się formacja solna, lecz w części pokryta jest nasuniętymi utworami fliszowymi, w części też została zniszczoną, dlatego też odkrytki jej są nader nieliczne. Zaliczyć tu możnaby łańcuch zawierający gips w Łatoszynie koło Dębicy (źródła solne i siarkowe), okolicę leżącą na południe od Ropczyc, skąd znane są gipsy (Niedźwiada, Glinnik), nawet anhidryt (Mała koło Lipowiec), może też i gipsy z okolicy Kańczugi (Łopuszka wielka) i Przemyśla (Jaksmance). Wspomniane łańcuchy solne ukazują się ponownie w okolicy Dobromila

¹⁾ G. Bukowski, Tektonika pasa miocenińskiego w okolicy Bochni. Sprawozdanie Polsk. Instytutu geolog. Warszawa 1921, tom I zeszyt 2 i 3.

w postaci iłw gipsowych na samym brzegu karpackim, zapadające pod menilitowe łupki.



Ryc. 23 Mapa Dobromiła i okolicy.

W okolicy Chyrowa powyżej tych iłw, zawierających także sól, leży kompleks warstw przejściowych do iłw karkowieckich (na niżu między Wisłą, Karpatami i Roztoczem,

a również na Zadniestrzu i Pokuciu). Są to siwe ility łupkowe, zaliczane do tortonu.

Koło Dobromila znajduje się kopalnia i warzelnia soli w Lacku¹⁾, a zwinęte żupy w Huczku i Hujsku, Hubicach i t. d. Ryc. 23.

Miejscowości te leżą na brzegu karpackim, zbudowanym z utworów kredowych, oligoceńskich i mioceneńskich o kierunku mniej więcej N—S około 11^h w Lacku, a NW ku SE w Dobromilu i Huczku, przy nachyleniu warstw około 60°. Do tego systemu należą: 1) łupki menilitowe, składające się z bitumicznych, ciemno-brunatnych łupków ilastych, z ciemno-brunatnych łupków, jak poprzednio, z wtrąceniami łupków opalowych, cienkich warstw rogowca, jasnych piasków i kruchych piaskowców. Stosunki ilościowe tych składników są bardzo zmienne, a miąższość tego kompleksu dochodzi do kilkuset metrów, 2) ility solne z gipsem. Ił jest barwy niebieskawoszarej; w nim gips występuje gniazdami albo żyłami, sól zaś tworzy soczewkowate wkłady. Oba te składniki występują w bardzo zmiennym stosunku ilościowym. Odgraniczenie iłów bezsolnych od solnych nie jest wyraźne i zdaje się, że ility bezsolne są młodsze. Miejscami występują w biegu tych warstw kruche piaskowce, przepuszczające wodę. Miąższość utworu solonośnego dochodzi do 60 m, 3) piaskowiec, po największej części siwy, ilasty, kruchy, t. zw. dobrotowski. Piaskowiec ten przechodzi w okolicy omawianej często w jasny, drobnoziarnisty piaskowiec z wtrąconymi w części starszej łupkami czerwonymi i z wkładami charakterystycznego okrucowca, obfitującego w drobne kawałki zielonego i fioletowego lub czerwonego fylitu. Miąższość tego utworu dochodzi do 100 m.

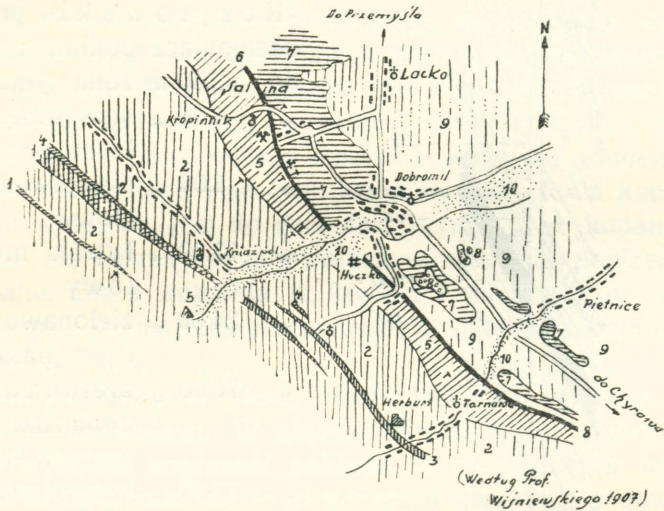
Utwór solonośny od Chyrowa ku Sanowi tworzy tutaj, jak i towarzyszące mu utwory, łuk, ciągnący się ku zachodowi, a którego kierunek w części środkowej (Lacko) wynosi 11^h, a na końcu N, w Hujsku 12^h, ku południu kierunek tego łuku wynosi 8—9^h. Żupa w Lacku leży więc w środkowej, na W najbardziej wychylonej części łuku. Upad warstw w okolicy Dobromila i Chyrowa 40—60° ku W względnie NW. Ryc. 24.

¹⁾ J. Niedźwiedzki, Stosunki geol. uławiczenia złoża solnego w Lacku, Lwów 1889.

T. Wiśniowski, Lwów 1907.

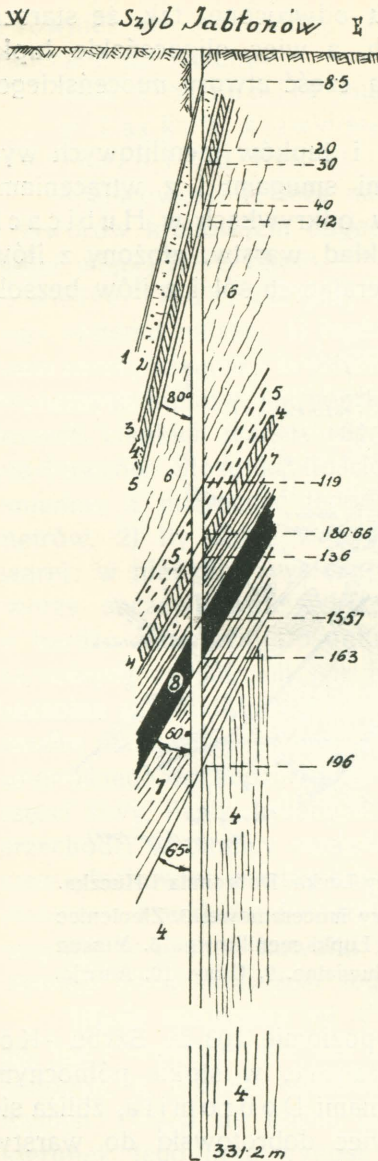
Następstwo warstw jest tu odwrócone, tak, że starsze z nich spoczywają na młodszych, a więc oligoceńskie łupki menilitowe przykrywają najniższą część utworu miocenijskiego, t. j. właśnie formację solną.

Na granicy utworu solnego i łupków menilitowych występują ility zielone z czerwonymi smugami i z wtrąceniami jasnego piaskowca, widoczne w odkrywkach w Hubicach i w kopalni w Lacku. Cały układ warstw, złożony z iltów zielonych, łupków iltowych, zawierających sól i z iltów bezsol-



Ryc. 24. Szkic geologiczny okolicy Lacka, Dobromila i Huczka.
 1. Łupki wernsdorfskie. 2. Warstwy inoceramowe. 3. Zlepieniec dobromilski. 4. Czerwone ility. 5. Łupki menilitowe. 6. Miocen solny. 7. Piaskowiec. 8. Żwiry dyluwialne. 9. Gliny. 10. Aluwja.

nych odsłania się w kopalni w poziomie 203 m Szybu »Korytowski«. W potoku w Tarnawie, w stoku północnym Wyrwy i ponad ostatnimi domami Dobromila, zbliża się jednak na powierzchnię piaskowiec dobrotowski do warstw menilitowych na tak małą odległość, że odpowiadałaby ona miąższości całego omawianego kompleksu, co najwyżej kilkunastometrowej. W związku z tem pozostaje niemniej wielka zmienność miąższości poszczególnych poziomów w miocenie solnym okolicy Dobromila. Iły zielone w poziomie 203 m odsłaniają się na przestrzeni 74 m, podczas gdy w szybie solan-



Ryc. 25. Przekrój przez szyb wietrzny »Jabłonów« w północnej części kopalni w Lacku.

1. Łupek menilitowy z sypkim białym piaskiem. —
2. Łupek menilitowy z niebieskawym iłem. —
3. Zielonkawy syпки piaskowiec z wodą. —
4. Hołupek bez soli. — 5. Iły zielonkawe. —
6. Łupek menilitowy. — 7. Hołupek z żyłami soli i gipsu. — 8. Pokład soli.

kowym Nr. I na Huczku pokazują się na przestrzeni zaledwie 20 m przy upadzie 60—65°.

Gazy węglowodorowe w nadkładowych warstwach były w Lacku już wielokrotnie powodem nieszczęśliwych wypadków w kopalni.

Przy pogłębianiu szybu »Korytowski« przebito następujące pokłady:

- | | |
|------------|---|
| do 2.50 m | żółta glina |
| „ 4.00 „ | sina glina z piaskiem |
| „ 5.00 „ | piaskowiec marglowy |
| „ 13.00 „ | łupek menilitowy |
| „ 24.00 „ | zielonawo-szare iły z piaskiem |
| „ 70.00 „ | zielonawe iły z gniazdamiczerwonych iłów |
| „ 72.50 „ | jasny piaskowiec |
| „ 81.50 „ | zielonawe iły z gniazdamiczerwonych iłów |
| „ 97.00 „ | wyługowane iły solne (2%) |
| „ 120.00 „ | pokład solny (60%) |
| „ 159.00 „ | ilasty margiel z gipsem i solą |
| „ 186.00 „ | ilasty margiel z żyłami gipsu |
| „ 207.50 „ | ilasty twardy margiel z gipsem i bryłami piaskowca. |

Warstwy przebite w szybie »Jabłonów« (na N od szybu Korytowski) uwidocznione są w przekroju, ryc. 25.

Żupa solna w Lacku z dawien dawna walczyła z brakiem solanki, wskazują na to liczne szyby — przeszło 100 — które z biegiem czasu pogłębiono celem uzyskania solanki. Głębokość tych szybów była stosunkowo znaczna i wynosiła do 180 m.

Później (około 1814 r.) zarzucono ten system i założono kopalnię, w której wytwarzano solankę sztucznym sposobem w ługowniach. Z powodu dwukrotnego zatopienia kopalni w 1881 i 1887 r. zaniechano sztucznego wytwarzania solanki i ograniczano się tylko do dzikiego ługowania. Ponieważ jednak wobec niewielkiej miąższości pokładu woda stosunkowo prędko doszła do nadkładu i podkładu, nastąpiły zawały stropu, przez co też i powierzchnia działania wody się zmniejszała, a w następstwie tego i procentowość solanki. Nowa kopalnia założona w 1891 r. jest do dziś dnia czynną i w kopalni tej wytwarza się solankę w ługowniach w poziomie poniżej starej kopalni. Stara kopalnia (z szybem Franciszka) jest z powodu coraz to mniejszej procentowości solanki zupełnie zastrawioną.

Bieg pokładów w starej kopalni wynosił 24^h przy upadzie 55° ku zachodowi. W głębokości 188 m od wieńca szybowego wynosiła miąższość pokładu 58 m, z których jednak tylko 36 m nadawało się do eksploatacji względnie ługowania (55 % soli).

Pas ten, w którym znajdowały się dawniej warzelnie w Kormanicach, Solcy, Rudawce, Tarnawie, Huczku, Hujsku, Szuminie, Starej Soli¹⁾ i Sprynce,

¹⁾ Ług wywarowy solanki z Starej Soli rozebrał chemicznie T. T o r o s i e w i c z w 1828 r. (Źródła mineralne w Galicji i Bukowinie, Lwów, 1849):

	w 1000 częściach	w 1 funcie = 12 uncjom
Chlorku sodowego	235.91	1358.842
„ potasowego	11.79	67 910
„ magnezowego	20.05	115.488
.Bromku potasowego	nieoznaczono	
Siarczanu magnezowego	30.20	173.952
Kwasu krzemowego	0.05	0.288
Ogółem	298.00	1716.480
Ciężar właściwy 1.274.	części	granów

jest przecięty na SE dolinami rzek Strwiąża, Dniestru i Bystrzycy. Od S nasuwają się na formację solną warstwy dobrotowskie (polanickie).

Na zachód od Nahujowic wyłania się znów miocen solonośny. W pasie tym były dawniej żupy solne w Jasienicy Solnej, Nahujowicach, Modryczu, Kołpcu, Solcu, Stanile, Truskawcu, Tustanowicach, Ulicznie. Czynne żupy są obecnie w Stebniku i Drohobyczu.

Pas siwych iłów solnych ciągnie się od Dobromila dalej ku Stryjowi wzdłuż karpackiego brzegu. Do pasma tych iłów¹⁾ przylegają od strony południowej nasunięte warstwy karpackie, od północy zaś warstwy septariowe (margle różowe) z północnym upadem. Jest to południowe skrzydło wielkiej synkliny, której jądro jest wypełnione zlepieńcami radyckimi (góra Radycz koło Dobromila) i leżącymi na nich warstwami tortonu ze skamieniałościami. Szyby gazowe w Daszawie i w Kałuszu leżą poza obrębem tej synkliny. Pasma iłów solnych na poprzecznej elewacji Borysławia rozszerza się, a z pod niego wynurza się smuga zlepieńców truskawieckich. Zlepieńce truskawieckie związane są stratygraficznie z jednej strony z czarnymi łupkami, z drugiej strony zaś z iłami solnymi wraz z warstwami dobrotowskimi. Warstwy występujące na południe od tej smugi należą do innego facjesu i budują fałd borysławskohnahujowicki.

O żupie w Drohobyczu wiemy tylko, że w czasie od 1828 do 1831 r. wykonano 20 wierceń na 36 m głębokich, którymi skonstatowano rozciągłość utworu solonośnego na 400 m w kierunku długości i 150 m w poprzecznym, a bieg warstw ma być 9^h i upad SW 15—16°. Z wierceń wspomnianych wynika też, że dyluwjum dosięga miąższości 12—13 m.

Pokłady solne tworzą tu dwa złoża, z których czerpie się solankę.

Obecnie są czynne dwa szyby solankowe Nr. I »Królewski«, głęboki na 48 m i Nr. II głęboki na 52 m. Szyby

¹⁾ Dr. Jabłoński, Geologia Przedgórze Karpat między Dobromilem a Stryjem. Geologiczna Konf. Karpacka. Borysław 1923.

te są o 80 m od siebie oddalone. Szyb Nr. 1 obudowano w 1902 r.¹⁾.

Idąc z Drohobycza ku SE, napotykamy jedną z największych żup czynnych w Stebniku. (Ryc. 26).

Na SW od Stebnika w Borysławiu na samym brzegu północnym Karpat stwierdzono t. zw. fałd borysławski czyli skibę borysławską²⁾. Fałd ten kończy się szybko i nagle ku północy, oraz zapada ku południu pod nasunięte brzeżne masy karpackie. Po przebicciu miocenu solonośnego napotkano w tym fałdzie warstwy starsze, należące do typowych formacji karpackich. Jest to fałd leżący i przewalony ku północy na miocen solonośny. Ku południu warstwy solonośne wraz z leżącymi w głębi formacjami skiby borysławskiej zapadają pod nasunięty brzeg karpacki. W normalnej serji warstw skrzydła połudn. napotykamy z góry: miocen solonośny, ility solne wraz z gipsami oraz zlepieńcem, dalej łupki szare margłowe i ławice szarego kruchego piaskowca o miąższości 400—500 m, tworzące warstwy dobrotowskie (oligocen górny), a przechodzące stopniowo w warstwy menilitowe (oligocen dolny), jako ich spąg piaskowiec borysławski, a pod nim formację eocieńską i to w górze warstwy popielskie, a ku dołowi górnohieroglifowe. W spągu eocenu występuje piaskowiec jamieński jako jądro fałdu.

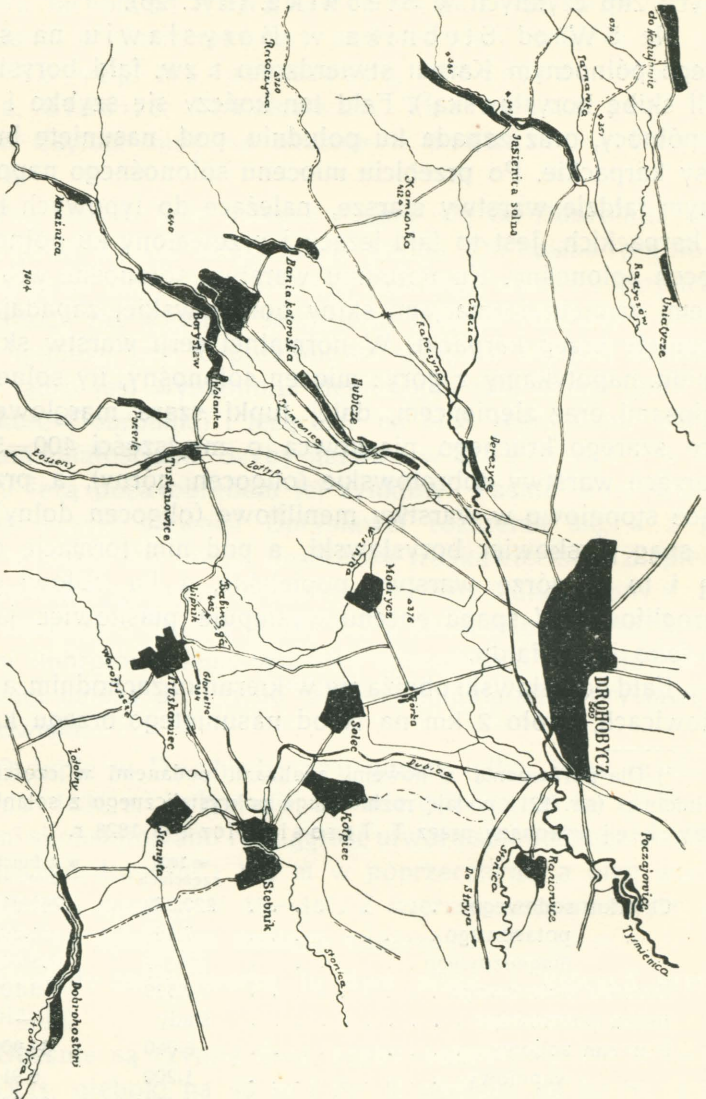
Fałd borysławski obniża się w kierunku zachodnim, a w Nahujowicach, około 2 km na N od nasuniętego brzegu karpac-

¹⁾ Dla porównania z nowymi analizami podanemi w części I-szej »Solnictwa« (str. 121) podaję rozbiór ługu pokrystalicznego z solanki drohobyckiej wykonany przez T. Torosiewicza w 1828 r.

	w 1000 częściach	w 1 funcie = 12 uncjom
Chlorku sodowego	220.372	1269.343
„ potasowego	7.169	41.293
„ magnezowego	29.175	168 048
Bromku potasowego	0.539	3.105
Jodku potasowego	ślady	—
Siarczan sodowy	6.060	34 906
„ wapniowy	1.200	6.912
„ magnezowy	4.400	25.344
Kwas krzemowy	0 260	1.498
Ogółem	269.175	1550.449
Ciężar właściwy przy 14° R wynosił 1.208.	części	granów

²⁾ K. Tołwiński, Skolskie Karpaty brzeżne. Warszawa-Borysław 1925.

kiego wynurza się antyklina, zbudowana na powierzchni z warstw dobrotowskich i zapewne stanowiąca dalszy ciąg skiby borysławskiej, która dalej ku W zapada powoli w głąb.



Ryc. 26. Mapa Drohobycz, Stebnika i Truskawca wraz z okolicą.

Na E od Borysławia ku Truskawcowi skiba borysławska obniża się stopniowo lecz stale, co stwierdzono wierceniami w Dobrohostowie. Można więc przyjąć, że pomiędzy Dobrohostowem a Nahujowicami, na prze-

strzeni około 20 km w kierunku biegu warstw, istnienie głęb-
szego elementu borysławskiego zostało stwierdzone.

Formacja solonośna występuje tu po największej części
w S skrzydle skiby borysławskiej, zapadającej pod brzeźną
i orowską. Przebieg warstw solnych ku S, szczególnie pod
nasuniętymi masami skib brzeźnej i orowskiej jest nieregul-
larny wskutek wygniatania tektonicznego, wszędzie jednak
otwory południowe na te warstwy natrafiają. Nie ulega więc
wątpliwości, że formacja solonośna, tworząca najmłodsze ogniwo
południowego skrzydła skiby borysławskiej, ciągnie się daleko
jeszcze ku S pod wyższymi masami nasuniętymi. Ponieważ
jednak i skiba borysławska jest utworem zdyslokowanym,
przeto cały kompleks warstw solonośnych należy do warstw
»karpaccich«, czyli przesuniętych tu również z SW ku NE.
W obrębie warstw solnych, należących do skiby borysław-
skiej, napotykamy charakterystyczne zlepieńce truskawieckie
(wapienie stramberskie, czerwone i fioletowe fylity, kwarcyty),
jako młodsze ogniwo, tworzące strop południowego skrzydła
skiby borysławskiej. Poza obrębem skiby borysławskiej mio-
cen solonośny występuje i na S skrzydle skiby orowskiej i de-
presji korczyńskiej, sól zaś w Międzybrodcach należy praw-
dopodobnie do warstw solonośnych skiby borysławskiej, roz-
ciągających się tędy ku S popod skibą orowską.

Pokład solny w Stebniku¹⁾, odkryto najpierw t. zw.
»Szybem leśnym«, którego ślady znajdują się w odległo-
ści 2 km w kierunku SE od żupy solnej przy drodze do Do-
brohostowa. Szyb ten miał być na 47 m głęboki, a żap
jego był w bogatej soli. W okolicy tego szybu widać białe
wykwity, składające się głównie z siarczanu sodowego (41.6%).
W odległości około 1200 m od saliny, również w kierunku
SE, w Zalasie miał być szyb solankowy na 66 m głę-
boki. Ze solanki tego szybu osadzało się przy wyrobie soli
wiele omaków i dlatego go zastanowiono. Być może, że so-
lanka zawierała sole obce, objawiające się wykwitami na soli
suszonej (topkach). Drugi szyb, t. zw. »Szyb na wsi«
(303 m n. p. m.,) odległy około 480 m w kierunku NE od
szybu Kübeck, opodal potoku Słonicy jest do dziś dnia w uży-

¹⁾ Eduard Windakiewicz, »Stebnik« Monographie. Jahrb. d. Bergakade-
mien, Wien 1912.

ciu i dostarcza solanki do warzelni. Szyb ten jest na 46 m głęboki, a żap jego znajduje się w soli. Szyb ten nie jest połączony z kopalnią.

Z powodu chwilowego braku solanki, spowodowanego zapewne zwiększoną produkcją, postanowiono w 1838 r. zbadać teren wierceniami.

W czasie od 1838 do 1843 r. wykonano trzy wiercenia, które przebiły następujące warstwy:

Otwór wiertniczy I (obecnie szyb »Kübeck«):

do	35.36 m	glina i niebieskie ły z gipsem,
„	40.08 „	niebieskawe ły z ziarnami soli,
„	40.80 „	górna warstwa soli,
„	46.52 „	niebieskawy ły solny z gipsem włóknistym,
„	48.88 „	pokład czystej soli,
„	49.88 „	sól kamienna z ıtem (zuber),
„	51.00 „	twardy piaskowiec,
„	96.48 „	sól kamienna, po części czysta, po części z gipsem i ıtem zanieczyszczona,
„	97.38 „	zielony piaskowiec,
„	113.04 „	sól kamienna, po części czysta, po części zanieczyszczona ıtem i piaskiem,
„	113.75 „	szary twardy piaskowiec,
„	114.26 „	czysta sól,
„	120.74 „	sól zanieczyszczona ıtem,
„	121.40 „	twardy piaskowiec,
„	123.46 „	sól kamienna,
„	124.18 „	ły solny,
„	221.18 „	sól kamienna, od 129 do 139 m (od wieńca szybu) mniej lub więcej zanieczyszczona z ıtem, zaś od 139 do 226 m czysta sól.

Otwór wiertniczy II (w kierunku NE od wiercenia Nr. I w odległości 980 m) według 23^h na wzgórzu kołpickim:

do	3.42 m	żółta glina i niebieskawy ły z gipsem,
„	14.48 „	zielonawy ły, po części z gipsem włóknistym, po części z kryształami i bułami gipsu,
„	20.08 „	niebieskawy ły z kryształami gipsu,
„	33.44 „	niebiesko-zielonawy ły z licznymi kryształami gipsu,
„	57.16 „	piaszczysty, jasny ły, bardzo zbiły,
„	59.79 „	czysty, krystaliczny gips,

- do 69.00 „ niebieski, zbity, słony ił,
- „ 71.48 „ twardy, szary piaskowiec, nieco zmieszany z solą,
- „ 91.69 „ pokład czystej soli, pod którym nastąpił znów szary piaskowiec.

Otwór wiertniczy III (w kierunku SE według 9^h w odległości 1800 m od wiercenia Nr. 1):

- do 2.44 m glina i żwir,
- „ 3.16 „ szary ił z włóknami gipsu,
- „ 6.16 „ niebieskawy ił z włóknami gipsu,
- „ 27.61 „ niebieski ił z bułami gipsu (w głębokości 13.36 m ślad węgla, aż do głębokości 18.72 m okazywał ił tylko ślady, w głębokości zaś 26.72 m (od wieńca szybowego) już żyły soli kamiennej),
- „ 34.45 „ pokład soli kamiennej,
- „ 84.87 „ twardy, zbity, szary piaskowiec,
- „ 71.96 „ sól kamienna z wkładką iłu solnego o grubości 0.72 m.

Położenie tych wierceń uwidacznia ryc. 27.

Przy pogłębianiu szybu »Larisch« natrafiono na następujące warstwy:

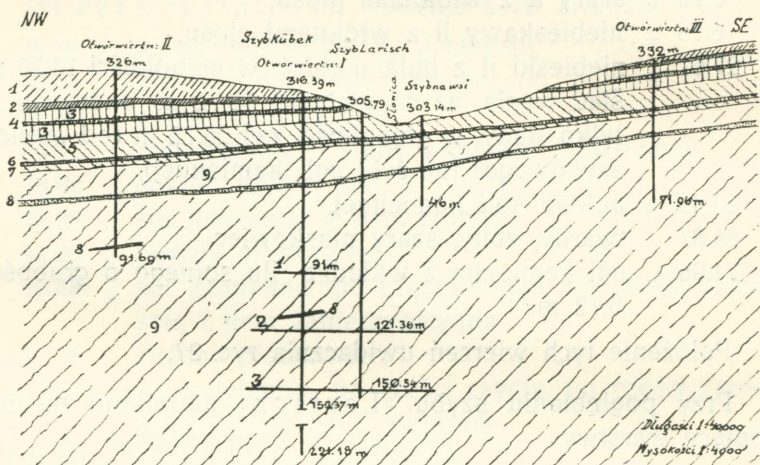
- do 3.00 m nasypisko,
- „ 3.63 „ niebieskawy ił z żwirem,
- „ 4.58 „ żwir (284 l wody w 1^h);
- „ 5.84 „ niebieskawy ił,
- „ 14.35 „ niebieskawy ił z żyłami gipsu i odłamami piaskowca,
- „ 15.30 „ niebieskawy ił z żyłami gipsu, dopływy solanki,
- „ 16.88 „ sino-niebieski ił, a poniżej sól kamienna o 64% Na Cl.

Podczas czyszczenia »Szybu na wsi« w 1838 r. okazało się, że solanka wypływa z szczeliny, znajdującej się w NE ociosie szybu. Solanka wypływała z szmerem i napełniła szyb gazami węglowodorowymi. Głębokość szybu wynosi 46 m.

Prócz tych szybów uruchomiono w 1911 r. stary szyb solankowy w Kołpcu (na 35 m głęboki), który połączono rurociągiem z warzelnią w Stebniku. Szyb ten dostarcza normalnie 5 do 6.000 hl solanki miesięcznie.

Wierceniami temi skonstatowano rozciągłość pokładu solnego na 2800 m w kierunku podłużnym z biegiem 10^{h} , a upadem $45-60^{\circ}$ w górnej części z SW ku NE. (Ryc. 27).

Szyb »Kübeck« (316 m n. p. m.) pogłębiono w 1845 r. i zamierzano pokłady soli kamiennej eksploatować. Gdy jednak okazało się, że sól nie jest dość czysta, zaprowadzono ługowanie soli w ługowniach. Szyb ten pogłębiono do 158.1 m, nie osiągnąwszy podkładu soli. Drugi szyb, którym kopalnia



Ryc. 27. Przekrój podłużny kopalni soli w Stebniku.

1 i 2 — dyluwjum, 3 — siny ił, 4 — żwir, 5 — siny piaszczyścił ił z gipsem, — 6 piaskowiec z wodą, 7 — siny ił z przerostami gipsu, 8 — piaskowiec 1-szy, 9 — piaskowiec 2-gi, 10 — utwór solny.

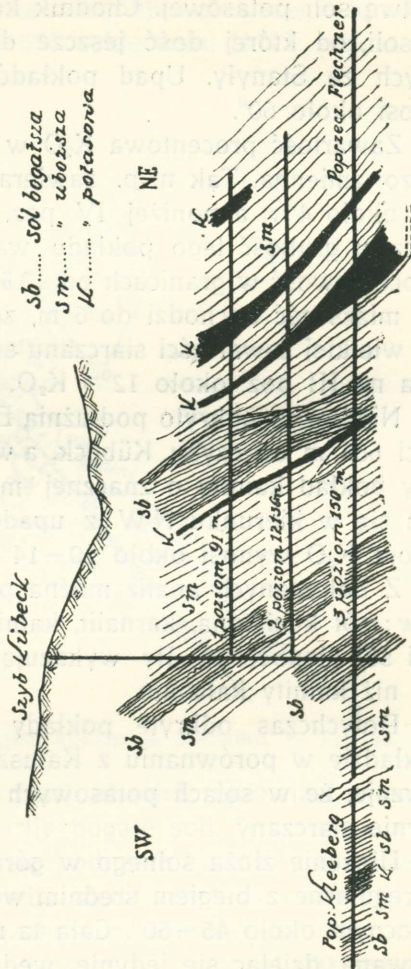
dysponuje, jest szyb »Larisch« (305 m n. p. m.), głęboki na 169,46 m, a wieńiec tego szybu znajduje się o 10.6 m niżej od wieńca szybu Kübeck.

W r. 1854 przeprowadzono analizę solanki z ługowni »Bruck« i znaleziono między innymi solami KCl w ilości 0.10%, nie zwracając jednak na to uwagi, aż dopiero powtórne analizy z 1867 r., które wykazały K_2SO_4 — 8 do 27%, $MgSO_4$ — 6 do 20%, $NaSO_4$ — 1.79%, $CaSO_4$ — 15 do 52%, iłu 0—1.65% i H_2O oraz straty 1.75 do 6.25, spowodowały, że w 1873 r. założono w 160 m na II-gim (obecnie III-cim poziomie) poprzecznie »Flechner« i »Kleeb erg« w kierunku NE względnie SW. W pierwszej z nich natrafiono w 113 m na pokład

polihalitu z kainitem, poczem dalszych robót zaniechano. Dopiero w 1901 r. podjąłem na nowo dalsze roboty odkrywkowe w obu poprzeczniach. (Roboty te poszukiwawcze zastanowiono po moim wyjeździe ze Stebnika). W poprzeczni Flechner natrafiono po dwóch pokładach polihalitu (1 szy pokład) ił solny, następnie w 174 m dwa, solą rozdzielone, na 3.5 m i 1.5 m grubepokłady soli higroskopijnej, która po zanalizowaniu wykazała KCl — 0.1 do 88.47%, K₂SO₄ — 5.16 do 21.15%, CaSO₄ — 1.06 do 88.47%, MgSO₄ — 0.3 do 32.97, NaCl — 1.07 do 48.39, NaSO₄ — 4.35 do 7.77%, czyli mieszaninę soli kamiennej, kainitu, sylwinu oraz soli glauberskiej (2 pokład). W 228 m natrafiono na pokład o miąższości 1.40 m (3 pokład). Skład jego okazał się podobnym do pokładu 2-go, ale przeważał siarczan sodowy. Na I poz. odkryto pokład 4 - ty. (Ryc. 28).

Bieg warstw z poprzeczni Flechner jest mniej więcej według 11^h, a upad 45°. Odkryte pokłady przedzielone są warstwami soli różnej jakości z bryłami piaskowca i nieznacznymi wtrąceniami polihalitu.

Polihality spotyka się również w podłużniach, wychodzących ze szybu Kübeck. Są to zapewne oderwane płyty pokładu głównego. Rozciągłość pokładu soli potasowych zbadano też w pochylni, założonej w 174 m z poprzeczni Flechner i robotami odkrywkowemi. Poprzeczni Flechner osią-



Ryc. 28. Przekrój poprzeczny kopalni soli w Stebniku.

gnęła przeszło 520 m długości, a w czole chodnika wykonane poziome wiercenie na 150 m, nie natrafiło jednak ani pokładu 4-go ani też innych nowych pokładów.

Poprzecznia Kleeberg, założona w spągowej części, przeszła różne gatunki pokładu solnego, a między 240.5 i 245.5 m warstwę soli potasowej. Chodnik kończy się w nieczystej ubogiej soli, od której dość jeszcze daleko do spągowych iłłów solnych ze Stanyły. Upad pokładów w poprzeczni Kleeberg wynosi około 60° .

Zawartość procentowa K_2O w odkrytych pokładach jest bardzo zmienna. Tak n. p. zawierał pokład 2-gi na granicy swej około $4^{\circ}/_o$, a poniżej IV poz. miejscami do $17^{\circ}/_o$ K_2O , przyczem grubość tego pokładu waha się od 2.5 do 15 m, a procentowość w granicach od 10.5 do $17^{\circ}/_o$. Pokład 3-ci, którego miąższość dochodzi do 6 m, zawiera średnio $11.5^{\circ}/_o$ K_2O przy wielkiej zawartości siarczanu sodu ($38^{\circ}/_o$). Pokład 4-ty zawiera na III poz. około $12^{\circ}/_o$ K_2O .

Niedawno odkryto podłużnią Emminger na II poz. w odległości 655 m od szybu Kübeck, a w podłużni Drak na III poz. nowy pokład kainitu o znacznej miąższości. Pokład ten rozciąga się w kierunku NW z upadem ku NE ($40-45^{\circ}$). Zawartość K_2O wynosi około $10-14^{\circ}/_o$. (Ryc. 29).

Z dokonanych analiz można przypuszczać istnienie minerałów: sól kuchenna, karnalit, kainit, sylwin, anhidryt, tenardyt i sól glauberska. Iły wykazują fosforany w ilości mniejszej, niż kainity kałuskie.

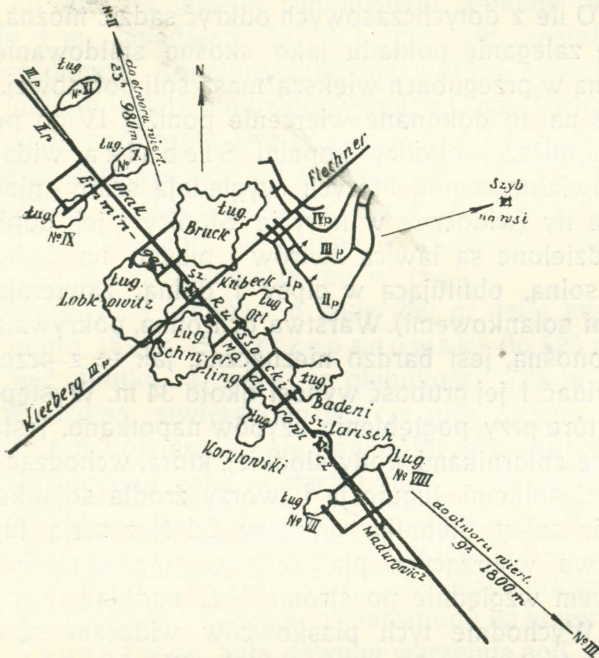
Dotychczas odkryte pokłady wykazują pewną różnicę w składzie w porównaniu z Kałuszem, która się tem charakteryzuje, że w solach potasowych stebnickich zastąpione są głównie siarczany.

Ułożenie złoża solnego w górnej części jest napozór nader regularne z biegiem średnim według h 9 do 11 i upadem północnym około $45-60^{\circ}$. Cała ta masa soli jest równo uwarstwowaną, dzieląc się jedynie według mniejszego lub większego zanieczyszczenia na sól bogatszą i uboższą z wkładkami lub wprysnięciami soli potasowych.

Sól kamienna występuje bądźto jako cieniutkie żyłki prawie czystej soli, bądź też w formie pokładu soli brudnej i prażkowanej, ale bogatej w NaCl, albo wreszcie jako brudno-szare, ziarniste sole i jako zuber oraz impregnacja iłłów.

W szczelinach występuje t. zw. »szpak«. Wśród soli potasowych występuje pas żółtawej krystalicznej soli. Często spotyka się sól o strukturze krystalicznej, pręcikowej lub włóknistej, tworzącą wyrostki na ścianach. Wreszcie występuje sól o zabarwieniu fioletowem.

Ponieważ z głębokością następuje wzbogacenie soli w NaCl, a warstwy mają upad 45—60° w kierunku NNE, przeto w polu



Ryc. 29. Poglądowy plan kopalni w Stebniku. — 1 : 1150.

północnem jest przewaga partii ubogich, natomiast w polu południowem przeważają partie bogate soli.

Pokład solny zdaje się podnosić ku SE, na co wskazywałyby wspomniane wykwyty niedaleko t. zw. »Szybu leśnego«. Wykwyty te wykazały według analizy w 100 częściach:

siarczanu sodowego	41.600	części
„ wapniowego	0.102	„
chlorku sodowego	2.736	„
„ wapniowego	0.133	„
„ magnezowego	0.568	„
wody	54.862	„
	<hr/>	
	100.000	części

który to skład odpowiadałby mniej więcej składowi pokładu odkrytego na 3 poziomie.

Przy popędzie chodników w kierunku biegu okazały się niespodzianki, że mianowicie uławiczenie pokładu nie jest tak regularne, jak to z odsłoneń w poprzeczni Flechner sądzić było można. Podłużnie, założone w pokładzie soli potasowych, niebawem zmieniły kierunek normalny, idąc za pokładem, na łukowaty. O ile z dotychczasowych odkryć sądzić można, przedstawia się zaleganie pokładu jako skośne sfałdowanie z nagromadzoną w przegubach większą masą soli potasowej. Wskazałoby też na to dokonane wiercenie poniżej IV-go poziomu.

W najbliższej okolicy kopalni Stebnika widać żółte gliny dyluwialne, z pod których wyglądają szaro-niebieskie, mioceńskie ility (widoczne w korycie Słoniczy i jej dopływów). Iłły te rozdzielone są ławicą żwirów i piasku na dwie części, górną bezsolną, obfitującą w gipsy i dolną, zawierającą sól (z źródłami solankowymi). Warstwa ochronna, pokrywająca formację solonośną, jest bardzo nieznaczna, jak to z przekrojów szybów widać i jej grubość wynosi około 34 m. Występowanie żwirów, które przy pogłębieniu szybów napotkano, jest ważne, gdyż są one zbiornikami wody słodkiej, która, wchodząc w kontakt z iltami solnemi, łąguje je i tworzy źródła solankowe.

Utwór solny Stebnika graniczy od N z serją łupkowatych i łatwo wietrzących piaskowców, stanowiących w polu południowym względnie po stronie NE nadkład formacji solonośnej. Wychodnie tych piaskowców widoczne są na północ od grecko-kat. probostwa w potoku Słoniczy. W tym miejscu występują też szaro-niebieskie ility solne i piaskowce o upadzie około 38° ku NNE. Nad piaskowcami znajdują się szare, marglowate, czasem ciemne łupki, a nad nimi żwiry, zawierające rogowce i łupki menilitowe, naniesione zapewne z południa. Powyżej jest warstwa gliny dyluwialnej.

Takie same piaskowce występują na Górcie Soleckiej, w lesie państwowym na E od Stebnika oraz w t. zw. Fedyczkowym potoku. Odkrywki w lesie okazują bieg SE—NW, upad $31-38^{\circ}$. Wśród tych piaskowców występują partje szaroniebieskich iltów solonośnych i źródła solankowe.

Na południe od Stebnika, w Stanylu była warzelnia soli, zaniechana w 1793 r. Widoczne są tu odkrywki, w brzegu potoka tudzież w jarach, a mianowicie mioceńskich iltów z bia-

łemi wykwitami. Wszędzie widać też kawałki menilitowych rogowców. Idąc od Stanyły ku zachodowi, dochodzimy do Truskawca, okolicy bardzo ciekawej ze względu na źródła mineralne, jak i na występowanie siarki, wosku ziemnego oraz galenitu i blendy cynkowej »na Lipkach«. Według opisu Puschy były na Lipkach trzy szyby i cztery pokłady marglu rudonośnego, przegrodzonym bądź piaskowcem, bądź też łem łupkowym albo też gipsem rudonośnym. Pokład rudy o grubości do 9 m, zapadający ku NE pod 48°, został przecięty w 3 horyzontach. Kopalnię założoną w 1814 r., zwinięto niedługo i podjęto roboty ponownie w 1881 r. »na Pomiarkach«.

Według rozbiórów Dra Wąsowicza i prof. Pawlewskiego zawierają te rudy od 20 do 22.6% Pb, 26.8 do 32.5% Zn, 28.2 do 28.9% S, 4.3 do 5.4% Fe, oraz 10.3 do 16.2% łu i piasku. Zawartość srebra w galenicie wynosi $\frac{3}{4}$ do 2 łutów w cetnarze czyli 0.023 do 0.06 kg w 1 q.

Powyżej tych szybów, o jakie 250 m dalej ku południu, wiercił około 1894 r. S. Szczepanowski do 520 m za ropą, jednak bez skutku, a tylko w głębokości 222 m wiercenia Nr. I »Wanda«, stwierdzono jeszcze gips z łem. W głębokości 242.78 m dowiercono się łów solnych o grubości 3.75 m, następnie wiercono dalej w łąch i łupkach z przymieszką gipsu albo w piakowcu, w 275.49 m natrafiono na trochę wosku, a w 313.06 m pojawił się piaskowiec i łu solny w miąższości 16.48 m, poczem wiercono w piaskowcach i łułupkach, naprzemian ułożonych, aż w 468.87 m natrafiono na łupek z gipsem.

W Truskawcu była dawniej warzelnia soli, zaniechana w 1784 r. Obecnie istnieje sześć źródeł mineralnych, z których cztery t. j. Marję, Zofję, Bronisławę i Surowicę zalicza Dr. Szajnoch do kategorii podkarpackich solanek.

Skład chemiczny najważniejszych składników w tych wodach przedstawia się następująco: w 10.000 częściach wody zawiera zdroj:

	Marja	Zofja	Bronisława	Surowica	Edward	Naftowy
Na Cl	36.8	72.0	112.4	2313.3	1.6	—
K Cl	—	0.02	—	35.138	—	—
Mg Cl ₂	3.9	0.9	3.1	22.9	3.5	0.2
Na ₂ SO ₄	10.0	6.0	9.3	81.4	5.5	1.1
K ₂ SO ₄	15.0	1.9	8.2	—	0.1	—
Ca SO ₄	8.2	13.2	22.6	18.8	16.4	0.2
ogółem części stałych	80.3	102.5	168.2	2484.1	38.6	7.7

Obok chlorku sodu i siarczanu wapniowego, czyli soli i gipsu ważnymi składnikami są tutaj związki magnezu i potasu. Znacznie większe ilości soli potasowych w źródle Marja i w Surowicy, niż w solankach podkarpackich, świadczyłyby, że w głębi pod Truskawcem lub w najbliższej okolicy znajdują się pokłady soli potasowych. Występowanie mirabilitu czyli soli glauberskiej »na Pomiarkach«, może także być w związku z zawartością znaczną siarczanu sodowego we wszystkich źródłach Truskawca. Wiercenie w obrębie terenu zdrojowego mogłoby kwestję tę wyświecić. W zachodniej części obszaru Pomiarek stwierdziły roboty górnicze w głębokości 34 m znalezienie się mirabilitu, którego złóże ma być na 7 m grube i rozciąga się na 250 m w kierunku podłużnym. Niedaleko Pomiarek wykonano w latach 1895—1896 wiercenie (Leniecki i Ska) do 700 m (?), o którym wiadomo tylko tyle, że nie dowiercono się ani nafty, ani wosku ziemnego. W głębokości 492 m miał ten otwór (nazwany »Paulina«) znajdować się jeszcze w ile solonośnym.

Formację solną odkryto w najbliższej okolicy Truskawca »na Łuhu«, gdzie »Karpackie Towarzystwo dla przem. naftowego« wierciło trzy otwory: Nr. I w lesie do głębokości 1050 m, Nr. II zaniechany w głębokości 650 m i Nr. III założony na Worotryszczach blisko potoku do głębokości 830 m. O wierceniu tem niema bliższych danych.

Nr. I przebił do głębokości:

- 45 m ilt solny, potem ilt i ilt z piaskowcem, a w
 - 264 „ ilt solny
 - 687 „ piaskowiec z solą
 - 697 „ ciemny ilt z solą
 - 914 „ piaskowiec z solą
 - 966 „ szary łupek z solą i piaskowcem
 - 980 „ twardy piaskowiec z solą
 - 984 „ szary łupek z solą
 - 985 „ biały piaskowiec z solą
 - 990 „ szary łupek z solą
 - 992 „ piaskowiec z solą
- w 1050 m stanęło wiercenie w szarym ile.

Nr. II przebił glinę, ilt, piaskowiec z ilet, ilt, a w

- 276 m ilt solny, następnie piaskowiec, ilt czarny, łupek
- 650 „ piaskowiec z solą.

W końcu należy wspomnąć, że Rząd wydzierżawił w 1922 r. kopalnię »Akcyjnej Spółce (Towarzystwu) dla eksploatacji soli potasowych« i że kopalnia połączona jest odnogą kolejową wybudowaną w 1912 r. z stacją Drohobycz.

Dalej ku SE, koło Ułyczna, a więc w dolinie rzeki Stryja, nie widać już formacji solonośnej. Jedynie w okolicy Synowódzka Wyżnego i Korczy na na SW od doliny rzeki Stryja, a więc w obrębie starszych formacji, napotkano miocen solonośny.

Prof. Szajnocha¹⁾ skonstruował przekrój od Pomiarek na S od Truskawca aż do Drohobycza względnie Poczajowic na NE od Drohobycza. Profil ten o długości 15 km na linii Pomiarki - Poczajowice biegnie mniej więcej prostopadle do wewnętrznego biegu warstw w tych stronach.

W Pomiarkach znane jest, jak już wspomniano, złożo mirabilitu czyli soli glauberskiej wśród ilów, zawierających nadto wosk ziemny, oraz gniazda siarki, soli kamiennej, gipsu, celestynu, aragonitu, kalcytu i dolomitu. Iły te dotykają, zdaje się, bezpośrednio szerokiego i długiego pasa warstw menilitowych. Warstwy te są tutaj na SW od Pomiarek dość strmo nachylone ku S i mają bieg 8 do 9 h. Iły siarkonośne wraz ze złożem mirabilitu o grubości 7 m i rozciągłości 250 m, mają prawdopodobnie bieg WNW, z nieznacznym upadem na NE N.

Mamy więc tutaj na długiej przestrzeni serję pokładów nadmenilitowych, równo i regularnie ułożonych, a ku północy nachylonych, w której to serji iły siarkonośne ze złożem mirabilitu leżą najgłębiej u spągu. Po drugiej północnej stronie Truskawca i zakładu kąpielowego, przypada najpierw znany pas warstw rudonośnych (galenit i blenda cynkowa) na Lipkach, a następnie pas luźnych konglomeratów z Babinej Góry (warstwy dobrotowskie), widoczny koło glorjetty i ku wschodowi w Stanylu, przyczem zapadają one prawdopodobnie ku N. Sądząc z analizy solanek truskawieckich, należałoby i tam spodziewać się soli potasowych. Odkrywki pomiędzy Stanyłą, dawną warzelnią soli i kopalnią stebnicką, są skąpe, ale wystarczają do wykazania, że pod pokładami solnemi w Stebniku leżą siwe, bardzo sypkie iły z częstymi wykwitami białymi, widocznymi nad potoczkiem w Stanylu.

¹⁾ Przekrój warstw podkarpackich między Truskawcem a Drohobyczem »Kosmos«, Lwów, 1909.

Na poprzednio opisanem złożu solnem Stebnika, ciągnącym się niewątpliwie jeszcze daleko ku NW, opierały się zapewne dawne warzelnie w Kołpcu, Solcu, Modryczu a może i w Jasienicy Solnej.

Musimy przeciąć ten pas dawnych warzelni, aby dopiero na N od Solca znaleźć dalsze stropowe pokłady.

Odkrywki przy gościńcu z Truskawca do Drohobycza, na Soleckiej Górze, przedstawiają serję pokładów piaskowców i łupków o stałym biegu 7.20 do 8.20^h a łagodnym upadzie północnym. Według swego położenia i przebiegu serję tą musimy uważać za strop złoża solnego w Stebniku, okazującego również upad stały ku N, przy biegu warstw 9^h — 11^h.

W odległości 2 km od łożyska Tyśmienicy, a więc niedaleko od tego gościńca leży salina w Drohobyczu. O budowie tamtejszych warstw wiemy tylko tyle z dawniejszych zapisków, że mają podobno bieg 21.2^h czyli 9^h, a upad 15—16^o ku SW. W każdym razie musi być tu większe złożo solne albo większa masa iłów, przesyconych solą, dostarczającą od lat nasyconej solanki. To występowanie warstw solnych w Drohobyczu można więc uważać za 3-ci pas solny od Truskawca począwszy.

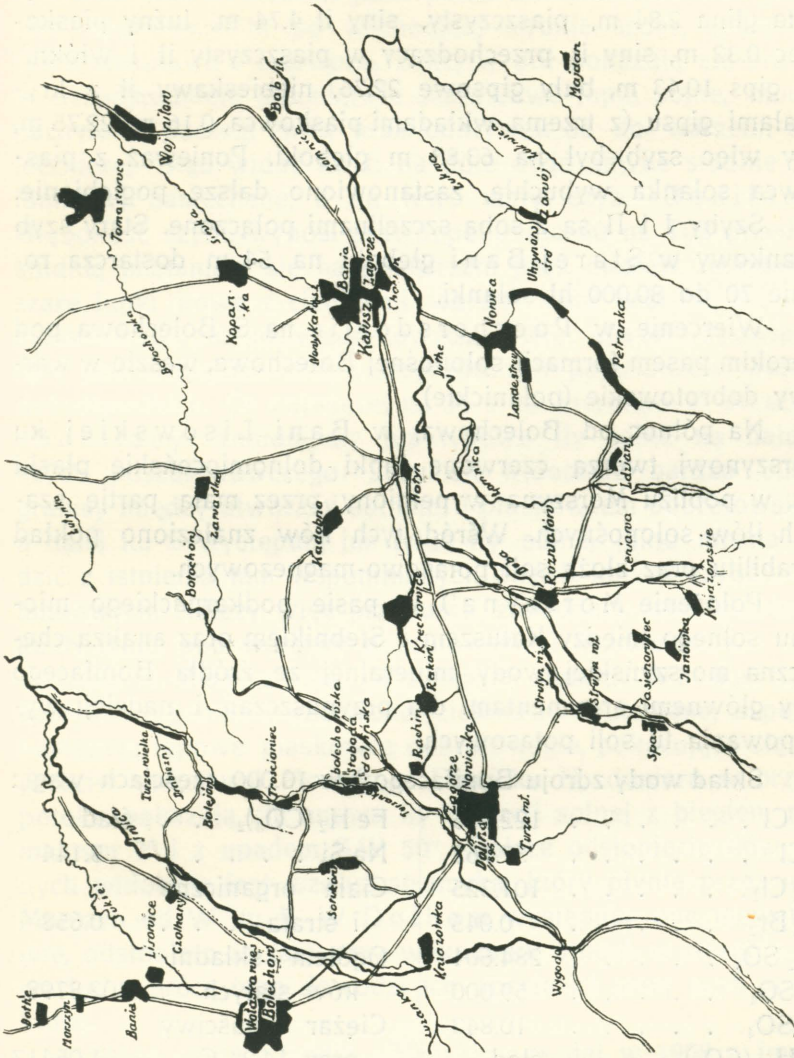
Dalej ku północy, ku Poczajowicom warstwy głębsze zapadają już zupełnie pod grubą pokrywą loesu i gliny loesowatej. Nie wychodzą już nigdzie dalej na powierzchnię, źródła słone, o ile wiemy, są tam, od Drohobycza i Poczajowic na NE, również nie znane.

W całym przekroju, od Pomiarok począwszy, widać wszędzie wyraźny i regularny upad północny, w Stebniku więcej stromy, a na Soleckiej Górze więcej łagodny, lecz zawsze regularny, tak, że gdy i bieg pokładów nigdzie większych zmian nie okazuje, możemy przyjąć całą tę serję za jednolitą, ciągłą i nieprzerwaną.

W tej serji są więc 3 pasy złóż solnych: na Pomiarokach, w Stebniku i w Drohobyczu, które uważać należy raczej za tektoniczne powtórzenie, aniżeli za trzy fazy osadzania się soli.

Warstwy solonośne w Drohobyczu leżą chyba nad warstwami z Soleckiej Górki i dopiero te do najgłębszego miocenu możnaby zaliczyć.

Po przekroczeniu ku wschodowi doliny rzeki Stryj, między Łukawicą a Sukielą występuje znów formacja solonośna i utwory przedgórzia. W pasie tym leży w północnej



Ryc. 30. Mapa Bolechowa, Doliny i Katusza oraz okolicy.

części Morszyn, a w samym kącie SE żupa solna w Bolechowie i zwinięte żupy solne w Lisowicach, a na SW w dolinie Sukieli w Cisowie. (Ryc. 30). Od S zachodzą na formację solną łupki menilitowe.

Żupa solna w Bolechowie otrzymuje solankę z 3 szybów, t. j. z szybu I z 15-go stulecia, z szybu II, pogłębionego w 1848 r. i z szybu starego, uruchomionego w 1907 r. (Stara Bania). Przy pogłębianiu szybu II były następujące warstwy: żółta glina 2.84 m, piaszczysty, siny ił 4.74 m, luźny piaskowiec 0.32 m, siny ił, przechodzący w piaszczysty ił i włóknisty gips 10.43 m, były gipsowe 22.75, niebieskawy ił z kryształami gipsu (z trzema wkładami piaskowca, 0.16 m) 22.75 m, cały więc szyb był na 63.83 m głęboki. Ponieważ z piaskowca solanka wybuchła, zastanowiono dalsze pogłębienie.

Szyby I i II są z sobą szczelinami połączone. Stary szyb solankowy w Starej Bani głęboki na 54 m dostarcza rocznie 70 do 80.000 hl solanki.

Wiercenie w Poehersdorfie na S Bolechowa pod szerokim pasem formacji solonośnej Bolechowa, weszło w warstwy dobrotowskie (polanickie).

Na północ od Bolechowa, w Bani Lisowskiej ku Morszynowi tworzą czerwone łupki dolnomioceńskie płaski łęk, w pobliżu Morszyna wypełniony przez małą partję szarych iłów solonośnych. Wśród tych iłów znaleziono pokład mirabilitu oraz złoża soli potasowo-magnezowych.

Położenie Morszyna¹⁾ w pasie podkarpackiego miocenu solnego między Kałuszem i Stebnikiem oraz analiza chemiczna morszyńskiej wody mineralnej ze źródła Bonifacego były głównymi argumentami dla przypuszczeń i nadziei występowania tu soli potasowych.

Skład wody źródła Bonifacego²⁾ w 10.000 częściach wagi:

Na Cl	122.976	Fe H ₂ (CO ₃) ₂ . . .	śląd
K Cl	57.762	Na Si	5.144
Mg Cl ₂	101.325	Ciała organiczne	
Mg Br ₂	0.045	i strata	0.658
Na ₂ SO ₄	284.601	Ogółem składni-	
K ₂ SO ₄	59.000	ków stałych	702.8798
Ca SO ₄	10.843	Ciężar właściwy	
Li H ₂ (CO ₃) ₂	śląd	przy 14.2 ⁰ C	1.05417
Mg SO ₄	60.813		

¹⁾ Prof. Wiśniowski, Wiadomość o występowaniu soli w Morszynie. »Kosmos«, Lwów 1909.

²⁾ Dr. Szajnocha, Źródła mineralne Galicji, Kraków, 1891.

Gdy idziemy z Lisowic na południe od Morszyna, zaznacza się pierwszy ślad formacji solnej w przysiółku Bani obecnością starego szybu solankowego. Później widać odsłonięcia dopiero w miejscu, gdzie potok Bereźnica przecina gościńiec, spotykamy tu po wschodniej stronie szosy, pstre ility, szaro-zielonawe i czerwone. Dalej w dół pokazują się prawie w bezpośrednim sąsiedztwie szare ility solne, mocno nachylone, poczem znów brak odkrywek aż do warzelni soli leczniczej. Stąd widać ku E na dole dwie dawne studnie solankowe, zaniechane, a na lewo stary szyb »Bonifacy«. Głębokość szybu wynosi prawdopodobnie 50 m. Tuż przed tą studnią odsłaniają się na przestrzeni paru metrów zielonawo-szare ility solne z cienkimi warstewkami szarych, ility piaskowców, mocno łuszczkowych, a więc utwór, odpowiadający pod względem cech petrograficznych pojęciu t. zw. warstw dobrotowskich. Co najwięcej na 36 m w kierunku 9^h od szybu »Bonifacy« znajdujemy już typowe ility solne na hałdzie szybu poszukiwawczego. Leży on widocznie bardzo blisko granicy między utworami solnymi i piaskowcem dobrotowskim, a dalej ku S występują już tylko ility solne, jakto można sądzić z istnienia tam wspomnianych dwóch innych szybów solankowych. Należy więc przypuścić zapadanie warstw solnych ku N (NE) pod warstwy dobrotowskie i ility czerwone.

Na N Morszyna, na stromych stokach Wiedernicy spotykamy pstre ility czerwone, zielonawo żyłkowane, a potem następują typowe piaskowce dobrotowskie, pokazujące się na przeciw samej wsi Morszyna. Dalej ku N, dopiero w brzegu potoku pokazują się znowu ility formacji solnej z biegiem normalnym 9^h i z upadem SW 50⁰. Dalsze odsłonięcie ility solnych widoczne jest wzdłuż strumyka, który płynie przez wieś Morszyn od W ku E. W Dołhem występują one niewątpliwie, odsłonięto je tam przy wykonaniu studni w obrębie folwarku, a prócz tego dowodzi ich obecności stary szyb solankowy.

Skład wody z źródła »Bonifacy« dał w 1908 r. impuls do poszukiwań soli potasowych. Szybik poszukiwawczy założono w odległości 36 m według 9^h od szybu »Bonifacy« — i pogłębiono do 30 m. Szybikiem tym przebito następujące warstwy:

- 1 do 2 m gliny żółtawe, w głębokości $1\frac{1}{2}$ m z drobnym
żwirem z towarzyszącym pokładem wody,
3 „ 18 „ szare ility, po części z gipsem, w 14 m z wtrące-
niami ility zielonawych,
19 „ 21 „ szare ility z gipsem czerwonym,
22 „ 24 „ szare ility, poprzerastane gipsem,
25 „ 30 „ złożo mirabilitu ($\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$) w górnej czę-
ści drobno-ziarnistego, w głąb o ziarnie coraz
grubszym, zanieczyszczonym szarym ility.

Obok miralibitu wydobyto liczne okazy czerwonego poli-
halitu, poprzerastanego mirabilitem. Mirabilit rozpuszcza się
w wodzie z trzaskiem; niewątpliwie pochodzi to stąd, iż znaj-
duje się w nim mnóstwo delikatnych szczelin, wypełnionych
gazami. W szybie występowały też kilkakrotnie gazy, raz poja-
wiły się nagle i było ich tak dużo, że robotnicy musieli co
rychlej uciekać na górę.

W najniższej części szybu stwierdzono bieg warstw 3^h ,
a upad około 25° ku SE i NW; bliżej powierzchni warstwy
zapadały ku SW, a więc niezgodnie i to wskutek ługowania
złoża solnego przez wodę i tworzenia się przez to miejsco-
wych zapadlisk.

Szybik Nr. II (na parc. grunt. 247), założono w kierunku
NW (8^h) i w odległości 390 m od szybu Nr. I, pogłębiono
go do 115 m i odkryto następujące warstwy:

- 1.30 m aluwium z szczątkami roślin i muszli,
0.40 „ niebieskawy ility z piaskiem,
0.20 „ drobno-ziarnisty żwir z wodą,
9.60 „ niebieskawy ility, uwarstwowany i przedzielony
wkładami gipsu.

Warstwy ility okazyują wyraźny bieg od NE ku
SW według 4^h , z upadem ku SW; pokład ten jest iden-
tyczny z odkrywką nad potokiem Bereźnicą, około 60 m
w kierunku NW od szybu Nr. II. W głębokości 11.5 m nie
przebito tego pokładu i nie osiągnięto podłoża, które wobec
bardzo stromego nachylenia 60° dopiero w większej głębo-
kości odkryć możnaby.

W 1910 r. podjęto ponownie poszukiwania przez dalsze
pogłębienie szybiku Nr. I otworem wiertniczym do 400 m.
Wiercono płuczka, a jako rozczynu używano rozczynu soli wy-
dobytych z szybu.

Profil przewierconych warstw w Nr. I przedstawia się następująco:

1	do	30	m	warstwy,	odkryte	szybikiem,
31	„	141	„	szare	iły	solne z wtrąceniami solnemi,
142	„	147	„	„	„	„ poprzerastane piaskowcem,
148	„	162	„	„	„	„ z wtrąceniami soli,
163	„	164	„	„	„	„ poprzerastane piaskowcem,
165	„	362	„	„	„	„ z wtrąceniami soli,
363	„	378	„	czerwone	ilołupki,	
379	„	380	„	piaskowiec,		
381	„	400	„	szare	iły	z wtrąceniami soli.

W głębokości 141.20 m nastąpił artezyjski wybuch solanki. Nawiercono pokład uwarstwowany niebieskawo-szarego iłu z łyszczykiem, w którym znajdowała się jakaś przestrzeń, wypełniona solanką pod wysokim ciśnieniem.

Analiza próbek wierniczych wykazała, że w przewierconych pokładach zawartość soli potasowych nie odpowiada zawartości tychże soli w szybie »Bonifacy« i że sole potasowe występują w tak małych ilościach, wobec czego złoża nie nadają się do eksploatacji. Stosunkowo najbogatsze sole potasowe znajdują się w warstwach górnych od 150 m w głąb, gdyż zawierają 0.76 do 0.96⁰/₀ potasu; zawartość potasu stanowi $\frac{1}{20}$ części zawartości sodu, podczas gdy w głębszych warstwach zawartość potasu do zawartości sody jest w stosunku 1:2. Sole te są nierównomiernie rozdzielone w różnych głębokościach.

Według Dra Tietzego i Dra Wiśniowskiego, którzy podzielają zapatrywania ówczesnego Zarządu salinarnego w Bolechowie, pokłady odkryte szybem Nr. I nie są w stanie pierwotnym, ale wyługowane i zawierają tylko resztki soli glauberskiej i polihalitu, które prawdopodobnie pod nieprzepuszczalną osłoną iłów wyługowaniu nie uległy.

Nie jest więc wykluczonem, że złoża soli potasowych lepiej zachowanych t. j. niewyługowanych znajduje się dopiero gdzieś w okolicy Morszyna, względnie miejsca badanego, na co wskazuje zawartość soli potasowych w szybie »Bonifacy«, mającym stały dopływ.

Według zdania Dra Wiśniowskiego nie jest wykluczonem odnalezienie złoża niewyługowanego w pewnym od-

daleniu względnie może w większej głębokości i przyjmując w Morszynie bieg właściwy tej części brzegu karpackiego według 9ⁿ tudzież upad 45° na N, możnaby w odległości 150 do 200 m ku N od otworu wiertniczego Nr. I w kierunku prostopadłym od biegu warstw, a więc według 3^h, w głębokości 150 do 200 m natrafić na warstwy, które odsłonięto w szybie poszukiwawczym Nr. I i w których znaleziono sole potasowe.

Wiercenie to należałoby jednak doprowadzić do głębokości 400 m. Z powodu nadania koncesji do eksploatacji soli prywatnemu towarzystwu »Kali« stała się sprawa dalszych poszukiwań ze strony Administracji rządowej bezprzedmiotową.

W końcu należy tylko zaznaczyć, że rozczyn, użyty do płuczki, według dotychczasowych doświadczeń nie był tego rodzaju, żeby dał gwarancję, iż nie rozpuścił lekko rozpuszczalnych soli potasowych. Pewność dałby tylko ług nasycony o podobnym składzie, jaki ma ług końcowy przy fabrykacji chlorku potasu.

Wreszcie należy nadmienić, że prof. T o ł o c z k o¹⁾ stwierdził wśród warstw w szybie I syngenit o składzie:

Ca O	17.46%	H ₂ O	5.62%
K ₂ O	27.86 „	Si O ₂	0.13 „
SO ₂	49.03 „	Fe ₂ O ₃	ślady.

Wspomniane czerwone ility w stropie warstw dobrotowskich widać dalej w przekopie kolejowym na Podliwczu koło Doliny (wśród warstw dobrotowskich), przedzielone również od południa pasem warstw dobrotowskich i łupków menilitowych od pasa solnego iltu w Dolinie.

Na E od Bolechowa w dolinie Świcy odsłonięć iltów solnych niema, występują one dopiero na brzegu karpackim począwszy od Doliny do Strutynia Wyżnego względnie do doliny Czeczwy, a po małej przerwie na wschodnim brzegu doliny Czeczwy aż do Książowskiego. Partja wschodnia formacji miocenińskiej zwęża się ku Roźniatowu, odsłonięcia złóż solnych w tej części spotyka się dopiero w Jasieniowcu. Ryc. 30.

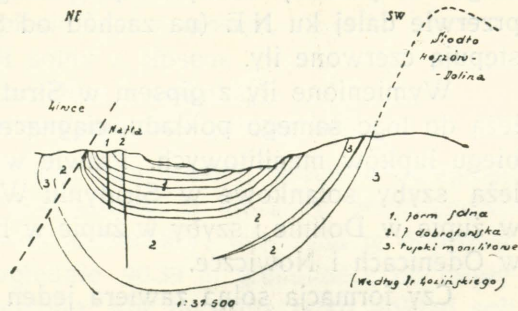
Brzeg karpacki przebiega przez południowy kraniec Doliny, dalej środkiem wsi Strutyn Wyżny, a potem przez

¹⁾ »Kosmos« 1910, Lwów.

Jasieniowiec, Jankówkę i Książowskie na Dubę, dalej ku wschodowi przykrywają aluwja Łomnicy podłoże fliszowe i miocenijskie.

Na całej przestrzeni brzegu karpackiego od Doliny ku SE ility solne przedgórze oddzielone są od łupków menilitowych fliszu szeroką smugą popielatych łupków ilastych i marglistych z kruchimi piaskowcami.

We wspomnianym pasie były żupy solne w Nowiczce koło Doliny, Rachiniu, Słobodzie leśnej, Trościańcu, Turzy Wielkiej, Strutyniu Wyżnym, Roźniatowie, Adamówce i Zawoju. Czynne żupy są tylko w Dolinie i Kałuszu. (Obacz ryc. 30).



Ryc. 31. Profil Doliny.

1 : 75000.

Pomimo skąpych odkrywek w okolicy Doliny znajdują się w literaturze cenne studia, z których pochodzi profil. (Ryc. 31).

Prof. Niedźwiedzki podaje w swoim opisie stosunków geologicznych saliny w Dolinie, że obszar ten przedstawia się jako wymyta kotlina o nieregularnym kształcie, której dno schodzi do 365 m nad poziomem morza, a której otaczające brzegi dochodzą do 400—500 m, pozostawiając tylko w NE kierunku wylom dla wód, spływających do potoku Siwki. Ograniczenie kotliny ku S, a po części i ku W tworzą łupki menilitowe, zaliczane do oligocenu; bieg warstw tych między $21\frac{1}{4}^h$ i $21\frac{1}{3}^h$, miejscami 21 i 22^h . Warstwy zapadają przeważnie ku NE. Formacja solonośna Doliny składa się głównie z sino-szarych iltów z gipsem i solą, z której wydobywają się źródła solankowe. Dawno wykonane wiercenia przebiły w tej formacji także wkłady piaskowca. W szybie »Ba r-

¹⁾ Dr. R. Zuber, Studja geologiczne we wschodnich Karpatach, »Kosmos« 1887.

Dr. E. Dunikowski, Atlas geolog. Galicji.

J. Niedźwiedzki, Lwów 1890.

bara« natrafiono na sól w 35 m głębokości, a w wierceniu w kierunku NW w odległości 45 m od tego szybu natrafiono na sól w 40 m. O zawartości soli w podłożu tej okolicy świadczą źródła solne, wydobywające się na N od szybu Barbary w Odenicach, Nowicze i na przedmieściu Zagórze w t. zw. »Gaju«. W odległości 6 km z Doliny, we wsi Strutyń Wyższy znajduje się stary szyb solankowy, a niedaleko od niego ku północy odkryte są ility z gipsem, za którymi po przerwie dalej ku NE (na zachód od Strutynia Niżnego) występują czerwone ility.

Wymienione ility z gipsem w Strutyniu i Bolechowie należą do tego samego pokładu, ciągnącego się równolegle do biegu łupków menilitowych. Prawie w tym samym kierunku leżą szyby solankowe w Strutyniu Wyższym, szyb Barbara w żupie w Dolinie i szyby w żupie w Bolechowie, oraz szyby w Odenicach i Nowicze.

Czy formacja solna zawiera jeden lub więcej pokładów soli kamiennej, a nadto oprócz tego jeszcze bogate ility solne, nie można stwierdzić.

Na północnej granicy formacji solnej dolińskiej występuje utwór, który odpowiada grupie łupków menilitowych. W nadkładzie występują naprzemian zielone ility. I na zachodnim stoku ku potokowi Turzanka widać łupki menilitowe, a dalej ku północy widać zbite pstre ility, zapadające stromo ku NE; jest to ten sam kompleks czerwonych iłów z okolicy Strutynia Niżnego. Około 900 m od tych iłów nad Turzanką znajdują się piaskowce płytowe, biegnące przez wieś Słoboda Dolińska. Na N od tej wsi występują znów ility z gipsem i z solą, które zapewne z przerwami sięgają daleko na N, ciągnąc się przez Trościaniec do Turzy Wielkiej.

Formacja solonośna Doliny w wysokości około 420 m nakryta jest grubymi warstwami dyluwalnemi, składającymi się ku dołowi prawie wyłącznie z żwiru, zawierającego szczególnie na NW wiele wody. Żwir ten jest miejscami nakryty nieprzepuszczającym iłem, na którym się zbiera woda i tworzą się torfowiska.

Wiercenia w innych kierunkach przebiły tylko pokłady solne, nie dostarczające solanki, natomiast wiercenie w kierunku NW w odległości 99.29 m od szybu »Barbary« natrafiło na solankę, komunikującą z szybem Barbara.

Warstwy przebite tym otworem były następujące:

- do 3.76 m nasypisko i glina,
- „ 5.02 „ ił czarny bitumiczny,
- „ 5.65 „ żwir,
- „ 11.58 „ ił niebieskawy z piaskiem,
- „ 16.35 „ ił niebieskavo-szary z gipsem,
- „ 20.67 „ sól,
- „ 30.05 „ sól z gipsem,
- „ 30.99 „ piaskowiec z gipsem,
- „ 38.11 „ ił solny z gipsem,
- „ 38.74 „ szczelina z solanką,
- „ 38.82 „ niewyługowany pokład soli.

W 1866 r. wywiercono dwa otwory, jeden w odległości 474 m według 10^h, a otwór drugi w kierunku prostopadłym w odległości 132 m od szybu Barbary; wiercenia te doprowadzono do 116.26 m włącznie 90.39 m głębokości, do dopływów solanki nie dowieziono, ale przebito tylko pokład soli.

Na NE od Doliny znajduje się grube soczewkowato wypukłe torfowisko w Strutyniu Wyżnym. Salina dolińska zbudowana jest również na torfowiskach i mimo to nie wyzyskano tych warunków do wyrobu soli, opalając panwie węglem kamiennym.

Dalej ku wschodowi występują warstwy solonośne oraz sole potasowe w Kałuszu (obacz ryc. 30).

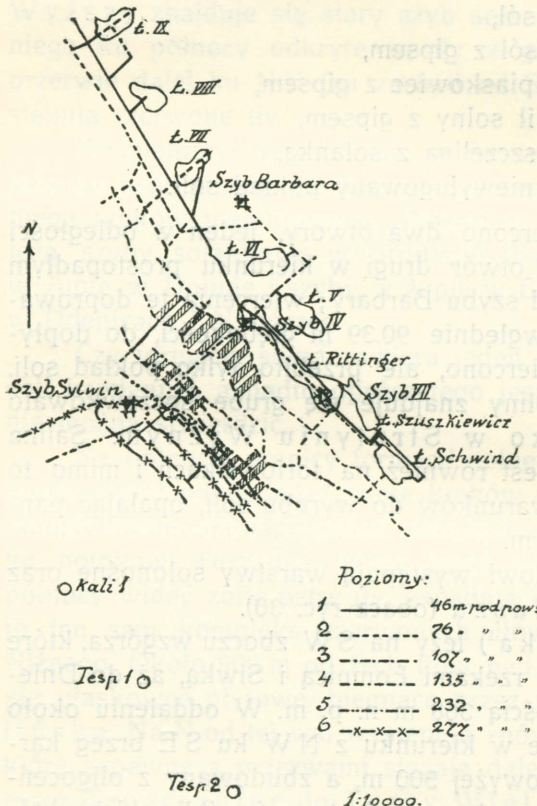
Kopalnia kałuska¹⁾ leży na SW zboczu wzgórza, które rozciąga się pomiędzy rzekami Łomnicą i Siwką, aż do Dniestru z średnią wysokością 368 m n. p. m. W oddaleniu około 26 km na SW biegnie w kierunku z NW ku SE brzeg karpacki, wznosząc się powyżej 500 m, a zbudowany z oligoceńskich łupków menilitowych oraz piaskowców (kliwskich), których warstwy zapadają stromo ku NE.

Pas podkarpacki między brzegiem karpackim a okolicą Kałusza jest złożony z miocenijskich, przeważnie iłowych utworów morskich, z których w kilku miejscach wydobywają się źródła solne.

¹⁾ Niedźwiedzki, Stosunki geolog. formacji solnej Kałusza, »Przegląd gór.-hutn., Dąbrowa 1912.

Ten sam, Przyczynek do znajomości formacji solnej koło Kałusza, »Kosmos«, 1910 i 1913.

W oddaleniu około 10 km na NE od Kałusza, poza wsią Babinem, na brzegach doliny Łomnicy ukazuje się na powierzchni margiel senoński (opoka), który nie wkracza nigdzie w obszar karpacki lub podkarpcki. Występowanie to świadczy, że granica pomiędzy obszarem podolskim a podkarpckim, zasłonięta pokrywą utworów czwartorzędnych, biegnie

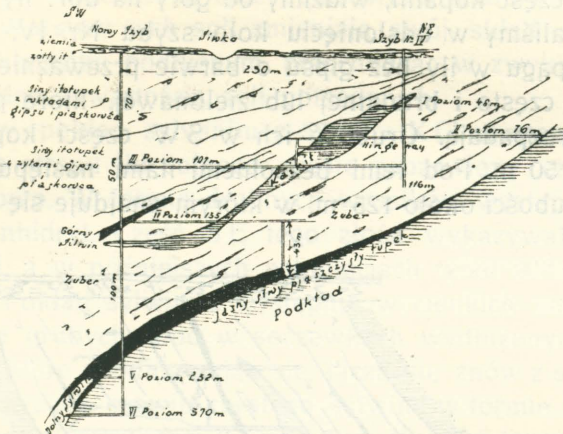


Ryc. 32. Poglądowy plan kopalni w Kałuzu.
1 : 14.000.

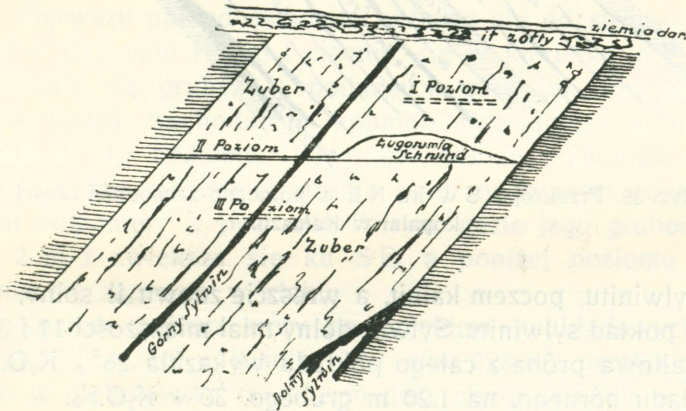
przed Babinem (licząc od Kałusza). Na senonie mamy blisko 100 m warstw, należących do miocenu górnego, składającego się w dolnej części głównie z gipsu, a w górnej przeważnie z iłów o ułożeniu poziomem. Koło Babina kończą się skały gipsowe, a natomiast rozciągają się iły aż poza Podmichale (nad Łomnicą, około 5 km na SE od kopalni kałuskiej). W poziomie głębszym mamy odsłonięcia na obszarze kopalni, na zboczu przy szybie Nr. IV. Uspodu ukazują się iły ciemnoszare z warstewkami gipsu, nad nimi zalega sam gips w różnym wykształceniu

i zupełnie odmiennej strukturze, niż alabaster podolski na NE od Babina. Kilka większych odłamów piaskowca, szarego, ilastego, zwięzłego, leżących na zboczu przy gipsie, świadczy o występowaniu pokładu tejże skały na tem miejscu. Dalej w nadkładzie i na SW występują znów iły o barwie zielonawoszarej, lub brunatno-szarej.

Całość tych wymienionych pokładów trzeciorzędnych przy szybie Nr. IV przedstawia się w ułożeniu silnie nachylnem ku SW, a o biegu NW.



Ryc. 33. Przekrój środkowej części kopalni w Kaluszu.



Ryc. 34. Przekrój z SW ku NE w południowo-wschodniej części kopalni w Kaluszu.

Kopalnia kaluska rozwinęła się w 5 względnie 6 poziomach głównych i jednym poziomem pośrednim. Poziom 6-ty znajduje się w głębokości 277 m, licząc od wieńca szybu Sylwin. Rozciągłość kopalni w kierunku podłużnym NW—SE wynosi ponad 1220 m, szerokość zwyż 400 m. Szyb Nr. IV leży prawie w środku kopalni. Ryc. 32.

Na ile solnym oparta jest warzelnia soli, gdyż w nim zakładają się ługownie dostarczające solanki do wywaru. Solanka z ługowni zawiera około 1% KCl. W części stropowej iltu solnego wtrącone są sole potasowe, a mianowicie sylwinit i kainit. Warstwy tych soli zmieniają swój skład mineralogiczny w kierunku podłużnym, przechodząc w zwykłe iltu solne z podrzędną zawartością soli potasowych.

I-szy pokład sylwinitu z 52.46% KCl występuje prawie u samego stropu iltu solnego, często zabarwiony czerwonawo lub fioletowo. W formie drobnych wrostków występuje prawie zawsze anhidryt. Część SE tego złoża wykazywała dawniej 24% KCl, a w późniejszych oślonięciach tylko 20%, a NaCl do 30%. Pokład sylwinitu występuje w cienkich warstewkach do 20 cm grubych, albo w soczewkach wydłużonych o 2 m grubości, które wyklinowując się, łączą się znów z solą, wreszcie w gniazdach prawie czystego sylwinitu w formie soczewkowanej okrągłej o grubości 0.6 m i 2 m długości towarzyszą one warstewkom sylwinitu, leżąc między nimi albo też zastępują je w rozciągłości pokładu.

Pierwszy pokład sylwinitu zaczyna się od strony zachodniej w poziomie II-gim i ciągnie się w kierunku SE, przy czym staje się grubszy i podnosi w górę do 1-go poziomu blisko końca wschodniego kopalni. Rozciągłość z upadem w głąb aż do poziomu IV-go jest dobrze odślonięta w pochylniach. Na zachodniej stronie swej rozciągłości pokład ten został odślonięty w poziomie IV-tym, gdzie jego grubość wynosi 2 m i zwiększa się ku SE, a poniżej poziomu IV-go ciągnie się zapewne w głąb.

Nowym szybem, który po przebicciu nadkładowych iltów bezsolnych wszedł w ilt solny (107 albo 228 m), przebił pośród niego w głębokości 135—142 m dość ubogi sylwinit o grubości około 6 m, który jest niewątpliwie przedłużeniem 1-go pokładu w kierunku jego upadu.

U spągu 1-go pokładu sylwinitu występuje w SE części kopalni 1-szy pokład kainitu na 2 m gruby, który się nagle urywa i na odrębne rozpada partje, kończąc się ku NW w podłużni III poziomu. Do górnych partji tego kainitu przylega, a nawet przyrasta pikromeryt (schoenit) grubokrystaliczny, przerosły sylwinem, tworząc warstewkę na 10 cm. Widocznie powstał on tu wtórnie z kainitu.

W podkładzie 1-szego sylwinitu, w odległości 5—25 m od niego występuje pośród ilitu solnego, zawierającego przymieszkę soli potasowych, główny pokład kainitu, który w stanie czystym zawiera: 15.7% K, 16.1% MgO, 14,3% Cl, 32.2% SO₄ i 21.7% H₂O. Ilość soli, wyróżniającej się nieznacznie (tylko łupliwością) od kainitu, często przekracza 20% i tak samorzec ma się z anhidrytem. Ilość przymieszki ilitowej wynosi mniej więcej 5%, a często mniej. Pokład ten kainitowy zawiera przeciętnie około 65% kainitu, a odpowiednio do tego około 19.5% KCl czyli około 12% K₂O. Wśród kainitu w formie gniazd lub żyłek znajduje się sylwin grubo-kryształiczny: obrosły karnalitem, albo jako wprysnięcia. Większe wrosty w pośród pokładu tworzy sól czysta w postaci warstewek lub soczewek do 1—2 dm grubych. Kainit kałuski zawiera według Erdmanna 0.087% jodu.

Wśród kałuskiej formacji solnej znaleziono też glazeryt, mirabilit, kizeryt, epsomit, bloedyt i syngenit. Do spągu i stropu kainitu przylega zazwyczaj warstewka anhidrytu, na kilka centymetrów gruba, która może służyć do orientacji o przebiegu pokładu. Grubość pokładu wynosi od 3 do 16 m, średnio 10 m.

Główne rozprzestrzenienie kainitu przypada na środkową część kopalni. W cienkim płacie wychodzi on ponad poziom I-szy szybu Nr. IV, poczem między II-gim i III-cim poziomem przybiera na grubości, a pod poziomem III-cim znów się zwęża, rozciąga się za upadem aż do szybu nowego, który go przebił w głębokości 154 do 155 m i w grubości niespełna 1 m, co świadczyłoby o jego wyklinowaniu się w tym kierunku, zwłaszcza, że dawny otwór wiertniczy Nr. 2, oddalony na 24 m od tego szybu, w kierunku upadu już kainitu nie wykazał. W przedłużeniu ku SE, już w oddaleniu 70 m od środkowego przekroju kopalni, pokład zapada pod poziom III-ci. Na NW, w odległości około 170 m od szybu Nr. IV, pokład na 1.5 m gruby rozstrzępia się i wyklinowuje w poziomie II-gim. Po przerwie blisko 300 m pokład zjawia się znowu w poziomie II-gim w NW części kopalni. Ten pokład o grubości około 5 m ciągnie się aż do NW końca kopalni, okazując tam znaczne zwięźnienie. Według sposobu występowania pokład ten może być uważany za utwór pierwotny.

Na 30 m pod kainitem odkryto w NW stronie kopalni na I i II poziomie II-gi pokład sylwinitu na 1.5 m grubo, o średniej zawartości KCl 12⁰/₀. Pokład ten napotkany w odległości około 60 m na NW od szybu Nr. IV ciągnie się ku NW do ostatnich kończyn kopalni na przeszło 300 m.

Szyb nowy przebił pod warstewką kainitu blisko 80 m łu solnego, poczem ukazał się III-ci sylwinit w głębokości 234 do 252 m. Pokład ten jest rozdzielony łem solnym na 2 części, z których górna ma około 1 m, a dolna 11.5 m miąższości. Bieg sylwinitu na V poz. kopalni wynosi 9^h 1⁰ 50'.

Analiza obu tych części wykazała:

	górna	dolna
chlerek potasowy	40.72	61.34
„ sodowy	32.25	22.24
siarczan wapniowy	4.46	3.58
woda	0.80	0.81
nierozpuszczalne części	21.11	11.67
	99.34	99.64

Cały pokład zawiera średnio 42⁰/₀ KCl, a zato zupełnie niema w nim soli magnezowych, dzięki czemu jest bardzo cenny dla celów rolniczych.

W końcowych 20 m »Szybu nowego« pod pokładem sylwinitu jest łu solny w niewielkiej grubości, z małą przymieszką sylwinu, a wreszcie zielonawy łu łupkowy z słabą zawartością soli. Szczegółowy profil »Szybu nowego« (obecnie »Sylwin«) przedstawia się następująco:

- do 7.85 m nasyp, gleba, żwir wodonośny,
- „ 14.65 „ łu z ziarnami gipsu,
- „ 19.35 „ twardy łu margłowy,
- „ 71.60 „ siwy łu margłowy,
- „ 107.31 „ szary łu margłowy,
- „ 127.20 „ łułupek czerwonawy, słonawy z żyłkami soli i piaskowca,
- „ 135.00 „ łu solny,
- „ 142.00 „ górny sylwin,
- „ 154.30 „ zuber,
- „ 156.30 „ kainit,
- „ 234.00 „ łu solny,
- „ 234.80 „ górna warstwa dolnego (2-go) sylwinu,

- do 237.00 m ił solny.
- „ 250.01 „ dolny sylwin,
- „ 252.00 „ ił solny z śladami sylwinu,
- „ 271.00 „ podkład (iłożupek zielony, o słabo słonym smaku).

Cennych wiadomości dostarczyły wiercenia, wykonane w ostatnich dziesięciu latach przez Towarzystwo »Kali« i Towarzystwo eksploatacji soli potasowych »Tesp« obecnie »Spółka akcyjna dla eksploatacji soli potasowych«.

Wiercenie Tow. »Kali« Nr. I, założone w 1912 r. w odległości 370 m od Szybu nowego (dziś szyb »Sylwin«) w kierunku SW, (na parc. grunt. l. k. 4367/3), przebiło między 195 i 495 m około 260 m ładu solnego, który w głębokości 226 m zdradzał ślady soli potasowych, w głębokości 472 m nawiercono warstwę ładu solnego o grubości około 0.5 m, zawierającą blisko 10% K_2O . Warstwę tę należy uważać za przedłużenie 3-go sylwinu z kopalni; wobec tego stwierdzoną byłaby ciągłość tego pokładu na przeszło 400 m w kierunku południowo - zachodnim, przyjmując upad 35° . W dalszym ciągu przebiło wiercenie w głębokości 490 m ciemno - szare, trochę piaszczyste łąy łupkowe bezsolne, a zato zawierające miejscami dużą przymieszkę pokruszonych roślin zwęglonych i nieco skamieniałości morskich miocenkich. Skamieniałości takie w formacji solnej uchodziły za rzadkie, wobec tego uważał prof. Niedźwiedzki te łąy za podkładowe, jakkolwiek jeszcze miocenkie. Inż. Majewski podaje w Czasopiśmie gór.-hutn. z 1919 r. Nr. 9, że w rdzeniach wiertniczych w głębokości około 500 m znalazł liczną faunę, którą prof. Siemiradzki i Friedberg oznaczyli: *Rissoa Lachesis Bast*, *Ervilia pusilla Phill.*, *Cardium aff. preobsoletum Łom.*, *Cardium nova sp. aff. obsoletum* (względnie *Pecten Koheni* i dwie różne skorupki *Cardium vindobonense i hispidum*).

Ponieważ żaden z tych gatunków nie jest znany z burdigalienu, należy je zaliczyć do młodszych piętr miocenu. łąy, które dostarczyły tych skamieniałości, leżą pod pokładem soli potasowych, a więc są młodszego wieku.

Otwór wiertniczy pogłębiono najpierw na 600 m, a w 1913 r. do 900 m, poczem dalsze wiercenie zastanowiono z powodu zgniecenia rur. W głębokości 408 m, 550 m, a jeszcze obficiej

i prawie wybuchowo od 570 m aż do dna otworu wydobywały się z tego otworu gazy węglowodorowe.

Wiercenie Nr. II (na parc. grunt. l. k. 4349) T-wa »Kali«, doprowadzone zostało do głębokości 500 m. Wierceniem tem stwierdzono słaby upad warstw ku SW i przebito następujące pokłady:

- do 1.7 m gleba,
- „ 11.2 „ glina, piasek i żwir dyluwialny,
- „ 312.0 „ ił szary, bez soli, z warstwami gipsu i bryłkami piaskowca,
- „ 363.0 „ ił szary, bogaty w sól,
- „ 500.0 „ czerwony łupek, prawdopodobnie nadkładowy.

Wiercenie to nie napotkało nawet śladów soli potasowych w kierunku SW upadu warstw formacji solonośnej, ponieważ sole potasowe w większej głębokości powinnyby się znajdować.

Wiercenie Nr. I T-wa »Tesp«, pogłębiono w 1920/21 w odległości 460 m od Szybu Sylwin w kierunku ku SSE (11^h 12^o) na parc. gruntowej 4385 z wynikiem następującym:

- od 0—4 m żółta glina,
- „ 4—29 „ pstry ił,
- „ 29—32 „ siwy piaskowiec,
- „ 32—43 „ siwy ił i gips,
- „ 43—69 „ ciemno-siwy, sypki łupek ilasty,
- „ 69—74 „ siwy, sypki łupek iłowy i piaskowiec,
- „ 74—83 „ ciemno-siwy, sypki łupek iłowy,
- „ 83—107 „ żółtawy łupek ilasty,
- „ 107—120 „ siwy łupek ilasty,
- „ 120—125 „ ciemno-siwy, sypki łupek ilasty,
- „ 125—157 „ siwy łupek ilasty,
- „ 157—187 „ ił i ciemno-siwy łupek ilasty z piaskowcem,
- „ 187—373 „ warstwy solonośne (zuber) z wkładami soli potasowych od 187—194 m (7.8% K₂O),
207—216 „ (5.5% K₂O),
231—237.3 „ (5.6% K₂O),
249—254.8 „ (7 do 6% K₂O),
299—304 „ (8% K₂O),
- „ 373—382 „ żółty ił,
- „ 382—415 „ siwy iłółupek. W 401 m słaby dopływ solanki i śladów gazów,

w 500 m łożupki i gazy,
„ 800 „ wielkie ilości gazów.

Z powodu zgniczenia rur zastanowiono wiercenie.

Wiercenie Nr. II T-wa »Tesp«, wykonano w czasie 1922/1923 w odległości 660 m w kierunku SE (11^h 00^o 20¹) od szybu »Sylwin«, na parc. grunt. 4406 z wynikiem następującym :

- | | |
|-------------|---|
| od 0—8.5 | m żółta glina, |
| „ 8.5—78 | „ siwe ility, |
| „ 78—86 | „ siwy łożupek z piaskowcem, |
| „ 86—114 | „ jasno-siny łożupek z piaskowcem, |
| „ 114—120 | „ jasno-siny łożupek z piaskowcem i gipsem, |
| „ 120—144 | „ popielaty łożupek, |
| „ 144—161 | „ popielaty łożupek z gipsem, |
| „ 161—390 | „ warstwy solonośne z wkładami soli potasowych: od 227—238 m (prawdopodobnie 1-szy pokład sylwinitu 8.7 do 9.48% K ₂ O), od 251 do 273 (2-gi pokład, 10—12% K ₂ O), |
| „ 390—406 | „ ility i żółty łożupek przetkany, |
| „ 406—430 | „ siwym łożupkiem i cienkimi warstwami piaskowca, |
| „ 427—430 | „ pierwsze ślady gazów, |
| „ 450—459.4 | „ piaskowiec z solanką (od 456.9 do 459.4 m gazy w ilości ponad 1 m ³ na minutę). |

Wiercenie doprowadzono do 1200 m głębokości, oleju skalnego nie napotkano.

Prócz tych wierceń wykonano jeszcze szereg wierceń płytkich (nazwane Potas) na terenie otaczającym kopalnię, którymi w wielu razach natrafiono na sole potasowe. Oprócz tych wierceń wykonano jeszcze i wiercenia za gazami.

W końcu należy jeszcze nadmienić, że na północ od stacji kolejowej w Kałuszu, mniej więcej w miejscu krzyżowania się toru przemysłowego do saliny z gościńcem, jest stary opuszczony szyb, z którego wykwitają sole gorzkie, według podania, miano w tym szybie znaleźć kryształy sylwinitu.

Według prof. Niedźwiedzkiego należy zarówno sylwin jak i kainit kałuski uważać za utwór pierwotny. Z dru-

giej strony nadmienia Dr. E. Tietze¹⁾, że występowanie karnalitu w kopalni kałuskiej, jakkolwiek dotychczas bez znaczenia, jest przecież teoretycznie ważne, ponieważ karnalit występuje stosunkowo dosyć głęboko, bo aż w III poziomie. Karnalit ten odkryto w kierunku S E od spodu szybiku Hingenau w stropie chodnika, a w tym samym poziomie w kierunku N W od spodu tego szybiku w spągu chodnika III poziomu. W obu tych odsłonięciach występuje karnalit w bezpośredniej styczności z kainitem i należy do jego podkładu. Można by więc sądzić, że mamy tu pierwsze oznaki przejścia pokładu karnalitu w pokład kainitu, przyczem pozostałe partie karnalitu nie przeszły jeszcze przemiany w kainit. Należy też pamiętać, że sposób występowania soli potasowych w Kałuszu nie daje analogji z Stassfurtem, n. p. w Kałuszu brak regionu polihalitu i kizerytu, dopiero dalsze odkrycia w kopalni mogą tę sprawę definitywnie rozstrzygnąć.

Czy kałuski sylwin również, jakby to o kainicie sądzić można, powstał z karnalitu, pozostaje na razie tylko kwestją o znaczeniu teoretycznym. W rzeczywistości nie skonstatowano dotychczas wśród strefy sylwinu czegoś podobnego do partji karnalitu i pokładu kainitowego. Natomiast nie jest bez znaczenia ta okoliczność, że z sylwinem występuje kainit w niewielkiej ilości. Widać to w jednym miejscu na II poziomie między ługownią Wiesner i Schwind, gdzie partja kainitu na 2 m gruba leży pod sylwinem. W kainicie tym brak ławicy anhidrytu, która w głównym pokładzie często tworzy nadkład. Występowanie to jest jednak miejscowe. W później założonej pochylni Nr. 2 widać karnalit wśród pokładu kainitu, nie jest więc wykluczone, że nastąpiła przemiana tych soli.

Prof. Dr. Kossmat²⁾ w swej rozprawie o kopalni kałuskiej na podstawie dotychczasowych odkryć podnosi znaczenie tektonicznych zaburzeń, wywołanych sfałdowaniem. Brzeg płyty podolskiej wynurza się zaledwie w odległości kilku kilometrów od Kałusza w kierunku N E i tu nad niesfałdowanymi marglami górnej kredy transgredują w małej

¹⁾ Beiträge zur Geologie von Galizien, Die Aussichten des Bergbaues auf Kalisalz in Ostgalizien, Jahrb. Geolog. Reichsanstalt, Wien, 1893, tom 43, zeszyt 1.

²⁾ Zur Tektonik der Kalisalzagerstätte von Kałusz. Jahrb. d. Geolog. Reichsanst. Wien, 1913, tom 63, zeszyt 1.

miąższości miocenne warstwy gipsu, bezsolne, podczas gdy w obszarze saliny formacja solna z solami potasowymi osiąga swój pełny rozwój.

Wobec tego zdaje się, że poziomy odstęp tych dwóch wykształceń miocenu skrócony został przez tworzenie się fałdów.

Jak wspomniano, sposób występowania soli potasowej w Kałuszu różni się od Niemiec; pomijając wiek geologiczny, mamy w Kałuszu łaź solny zamiast potężnego pokładu soli (nazwany w Stassfurcie także regionem anhidrytu). W Kałuszu brak pierwotnych złóż polihalitu, karnalitu i kizerytu, jako też potężnych anhidrytów; natomiast posiada Kałusz kainit, uchodzący dotychczas za pierwotny, podczas gdy tenże w północnych i środkowych Niemczech występuje tylko na wtórnym łóżysku. Tak samo jest odmienne trzykrotne powtarzanie się sylwinitu, a natomiast nasuwa się pewne podobieństwo do górnej Alzacji. Zachodzi jednak kwestja, czy obecne pokłady sylwinitu nie tworzyły niegdyś całości, przez ruchy geodynamiczne rozbitej i przesuniętej w łuski.

Powstanie pokładów kałuskich niełatwo wytłumaczyć. Prof. Niedźwiedzki sądzi, że ten utwór solny osadził się w bardzo płytkiej, izolowanej odnodze morza. Do tej odnogi razem z namulęm ilastym, naniesione zostały sole Na, K i Mg z sąsiedniego, starszego pokładu solnego przez źródła.

Problem ten znajdzie według prof. Höfera wyjaśnienie i można go nawiązać do procesów w innych obszarach soli potasowych, jeżeli w grubym pokładzie łaź solnych dopatrzymy się pokładu solnego, który przez nawiany lub naniesiony namul i piasek został tak dalece zanieczyszczony, że pozostałoby wtedy tylko to do wyjaśnienia, dlaczego zanieczyszczenia ustały przy końcu wydzielenia się soli, gdy tworzyły się pokłady potasowe. Fakt, że niedługo po tym procesie końcowym nadkładowy łaź staje się bezsolnym, zgadza się zupełnie z wydzieleniem się soli w odciętej od morza odnodze, która w końcu wysycha, względnie zostaje odcięta od morza.

Rozciągłość podziemna kałuskiej formacji solnej poza obszarem kopalni nie ulega wątpliwości i zdania tego byli już zaproszeni w 1873 r. przez ówczesne towarzystwo eksperci, jak Dr. T. Carnall, Dr. B. Cotta i inż. E. Windakie-

wicz senior¹⁾), niemniej później też prof. Niedźwiedzki i wreszcie Dr. E. Tietze, który może najskeptyczniej zapatrywał się na sprawę rozwoju kopalni kałuskiej.

Prof. Niedźwiedzki sądzi, iż rozciągłości formacji solnej kałuskiej w kierunku ku SE dowodzi ta okoliczność, że na wschodnim końcu wsi Chocina nawet płytkie studnie otrzymują wodę słoną. Czy zaś wśród niewątpliwego dalszego ciągu formacji solnej występują złoża soli potasowych, to w kierunku ku SE zachodzi tylko pewne prawdopodobieństwo, a natomiast w kierunku ku NW stwierdzone zostało występowanie kainitu w odległości 14 km obok Turzy Wielkiej wśród tamtejszej bogatej formacji solnej.

Wreszcie należy jeszcze nadmienić, że kopalnię kałuską w 1869 r. wydzierżawiono prywatnemu towarzystwu (*Kaluzscher Kali-Bergbau- und Salinenbetriebsgesellschaft B. Margulies et Comp.*), ale dzierżawa ta nie trwała długo, bo już w 1875 r. objął Rząd na nowo kopalnię. W 1911 r. oddał Rząd ponownie produkcję soli potasowych prywatnemu towarzystwu »Kali«, które później jako »Towarzystwo dla eksploatacji soli potasowych (Sp. Akc.) we Lwowie« (»Tesp«) objęło w 1921 r. w dzierżawę całą kopalnię wraz z warzelnią. Rząd zabezpieczył sobie 67% udziału w zysku przedsiębiorstwa. Termin dzierżawy wynosi 40 lat.

Kopalnia kałuska połączona jest torem przemysłowym ze stacją kolejową Kałusz.

Sole potasowe znaleziono w 1853 lub 1854 r. przy zakładaniu ługowni Wiesner w pobliżu szybu Nr. VII. Dopiero z odczytu prof. H. Rosego w r. 1861 na zebraniu Towarzystwa Geologicznego w Berlinie dowiedział się świat naukowy o znalezieniu się soli potasowych w Kałuszu. Już w r. 1868 zapoznał prof. Tschermak w Wiedniu licznymi odczytami szerszą publiczność z solami potasowymi w Kałuszu i skłonił dolno-austriacki związek przemysłowy, ażeby się zwrócił do Ministerstwa Skarbu celem podjęcia robót kopal-

¹⁾ Über die Kalisalzlagerstätte von Kałusz in Galizien, Bericht der Experten an die Gesellschaft, von Kgl. preuss. Oberbergat a. D. Dr. v. Carnall, Königl. Sächs. Prof. u. Bergat Dr. B. Cotta und k. k. österr. Oberbergkommissär E. Windakiewicz. Druck v. Alf. Tressler in Troppau.

nianych w Kałuszu¹⁾. Do jakiego wyniku doprowadziły te zabiegi, przedstawił prof. dr. Szajnocha w dziele swoim »Płody kopalne Galicji«. część 2-ga.

Zestawienie na końcu tego rozdziału daje obraz wytwórczości soli potasowych w Kałuszu od początku ich wydobywania aż do końca 1926 r.

Według zapisków historycznych, początkowo uzyskiwano w Kałuszu sól z słonych małych moczarów, z kałuż, od czego rzekomo nazwa miejscowości pochodzi. Solankę tę sprowadzano rynnami do warzelni. Później pogłębiono szyby (1571 r.), z których najstarsze były »Mohiła« i »Szypiółka«. Do szybów wpuszczano słodką wodę celem nasycenia się solą. W Kałuszu było 75 szybów, ulokowanych wzdłuż prawego brzegu Siwki, o niewielkiej głębokości. Później bito z szybów chodniki, aby wodzie słodkiej otworzyć większą powierzchnię do ługowania i przez to podnieść wydajność szybu. Głębokość tych szybików wynosiła 48, 72, 84, 87 m i t. d. Z tych szybów pozostały tylko dawny Nr 2 (Barbara, który dziś jeszcze daje 43.000 hl solanki nasyconej rocznie), Nr. 4 (dawniej Nr. 20) i szyb Nr. 7 (dawniej 74—75). Ługownia Rittinger jest jeszcze pozostałością po dawnym ługowaniu szybikiem Nr. 6.

Prof. Niedźwiedzki ocenia zapasy soli potasowych w Kałuszu na przeszło 1.2 milionów, zaś dr. Olszewski wraz z Stebnikiem, co najmniej na 19,000.000 tonn, inni zaś podają ilość odkrytych soli potasowych na 4 do 5 milionów q K_2O , przy zawartości 12—13% K_2O ²⁾.

Zapasy soli potasowych w Stebniku podaje dr. Olszewski na 1—1.2 milionów tonn, a zapasy całego basenu stebnicko-kałuskiego na 100,000.000 tonn o zawartości około 15,000.000 tonn K_2O .

Prócz Stebnika, Morszyna, Turzy Wielkiej i Kałusza występują prawdopodobnie i w innych miejsco-

¹⁾ O. v. Hingenau, Über das Vorkommen u. die Nutzbarmachung v. Kalisalzen in den Salinen - Distrikten Galiziens. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1868, Nr. 9.

Über die Kalihaltigen Mineralien von Kałusz, to samo czasop. Nr. 11.
Kalilager in Kałusz in Galizien, to samo czasop. Nr. 29.

F. Foetterle, Die Chlorkaliumablagerung in Kałusz in Galizien, toż samo czasop. Nr. 30.

²⁾ Internationale Bergwirtschaft. Leipzig 1925/26. zeszyt 1-3.

wościach szerokiego pasa formacji solonośnej sole potasowe. Najlepszym wskaźnikiem ich obecności będą źródła solankowe, znajdujące się w tym pasie, a przede wszystkim te, które znane są z swego gorzkiego smaku, a więc z zawartości obcych soli.

Idąc tą drogą, zwrócono uwagę na dawny szyb solankowy w Turzy Wielkiej i na źródło Bonifacego w Morszynie. Tu należy też wspomnąć o szybie w Starej Soli, w którym solanka zawierała znacznie większą ilość siarczanu potasowego.

Koło Trościańca pokazują się ility formacji solnej. Między Trościańcem a Słobodą występują też ility i zachodzą się źródła solankowe o bardzo gorzkim smaku. Niektóre momenta przemawiają za zaniechaniami żupami w Utoropach, Otyjni i Rosulnej, oraz za okolicą na południe Otyjni i to za miejscowościami Hołoskowem i Strupkowem.

Z dawnych analiz solanki z Rosulnej wiemy tylko, że zawiera ona znaczne ilości chlorku potasowego.

Bardzo ważną rzeczą będzie poddawać analizie też solanki nawiercone szybami naftowymi.

W Turzy Wielkiej¹⁾, położonej na zachód od Kałusza w odległości 14 km, a od Doliny o 17 km ku N, pogłębiono w 1894/95 otwór wiertniczy na 507 m głęboki. Od 80 m do 289 m przebito zuber, średnio o 70% soli. W głębokości 217 m pojawiły się wprysnięcia soli gorzkiej, dochodzące miejscami do 0.3 m. W nadkładowych warstwach formacji solnej przewiercono zuber z solami potasowymi, które ku samemu podkładowi zniknęły, poczem znów pokazały się, towarzysząc solom magnezjowym. Bezpośrednio po utworze solonośnym przewiercono czerwone ility z bułami gipsu.

Analizy powyższych soli potasowych wykazały 1.19 i 18.38, średnio 9.5% K_2O , czyli 14.9% KCl , a może też i siarczan sodu, magnezji i potasu oraz chlorek magnezowy.

Szyb solankowy znajduje się po prawej stronie potoku Turzanki w południowym końcu wsi. Woda z tego szybu zawiera w 100 częściach soli 15.5 części obcych soli, z czego 10.2 części siarczanu magnezjowego i 3.7 części chlorku potasowego. Szyb ten leży mniej więcej w biegu pokładu soli z Kałusza.

¹⁾ F. Piestrak, Über das Diamantbohren in Turza Wielka. Österr. Zeitschr. f. Berg. u. Hüttenw. Wien, 1895.

O stosunkach geologicznych pisze Dr. E. Tietze¹⁾, że w odległości zaledwie 1 km od leśniczówki, po S stronie drogi, wiodącej do Zawadki, znajduje się parów, w którym odkryty jest dyluwialny żwir pochodzenia karpackiego, a w niektórych miejscach pod nim czerwono i zielono zabarwiony ił, należący do pstrych iłów formacji solnej o prawdopodobnym biegu N W—S E. Nieco dalej w kierunku ku północy i poniżej lasu Drabieżny, widać debry, a w nich żwir, podobny do poprzedniego, a pod nim już to pstre, już to siwe iły z bułami gipsu. Dalsze odkrywki iłu solnego widać koło szybu.

Na zachód od szybu, widać na prawym brzegu Turzanki iły zielonej i czerwonej barwy, a dalej tylko glinę i żwir, aż dopiero we wsi Belejowie poniżej kościoła występują siwe piaskowce, uławiczone naprzemian z sinemi łupkami, okazując bieg 9 do 9½ h oraz upad 40—43° ku SW. Piaskowce te należą do dobrotowskich warstw, ciągnących się jeszcze dalej ku południu. Upad tych piaskowców poniżej kościoła ku SW wskazywałyby na to, że te warstwy są nadkładem iłów z Turzy Wielkiej, gdyby nie to, że może zachodzić nasunięcie starszych warstw jako nadkład na młodsze utwory. Że zaś warstwy dobrotowskie są starsze od siwych i pstrych iłów mioceńskich, uchodzi za rzecz stwierdzoną. W każdym razie warstwy piaskowca dobrotowskiego nie zawierają osadów solnych, dlatego też nie należy się do niego zbliżać z wierceniem.

O ile chodzi o stosunek pstrych iłów do siwych, to mogą tego rodzaju iły występować w innych poziomach karpackich i przedkarpackich. Tak n. p. koło Doliny i koło Kałusza zachodzą się w nadkładzie utworu solonośnego; w Turzy Wielkiej leży przynajmniej część czerwonych iłów w pozornym nadkładzie utworu solnego.

Według podziału E. Jabłońskiego i St. Weignera²⁾ jest przedgórze na zachód od Łomnicy zbudowane z tortonu, iłów solnych, czerwonych łupków mioceńskich, warstw właściwych dobrotowskich, zlepieńców słobódzkich i łupków menilitowych, zaś element wgłębny t. j. część nasunięta, z iłów

¹⁾ D. E. Tietze, Beiträge zur Geologie von Galizien. Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt, Wien, 1893, tom 43, zeszyt 1.

²⁾ Brzeg Karpat fliszowych, między Świcą i Łomnicą. Warszawa—Borysław, 1925.

solnych, względnie warstw dobrotowskich, łupków menilitowych, rogowców i eocenu.

Między Kałuszem a Haliczem można najlepiej widzieć bliskie zetknięcie ility solnych z gipsową formacją solną.

Pas formacji solonośnej doznaje przerwy nad Łomnicą i ukazuje się znowu na przestrzeni brzegu karpackiego mniej więcej od Słobody Niebytowskiej do potoku Sądza wki. Iły solne oddzielone są od przedgórza łupkami menilitowemi. W pasie tym znajduje się cały szereg zaniechanych żup solnych, jak n. p. Krasna, Petranka, Rosulna¹⁾. Czynnym żup solnych w tym pasie niema. W okolicy Śliwek²⁾, w dolinach Maniawki i jej dopływów, ility solne są silnie zaburzone. Odślaniają się one wzdłuż potoków na przestrzeni około 2¹/₂—3 km. Ostatnie odkrywki tych warstw widzimy po prawym brzegu dopływających do Maniawki potoków. W obydwóch potokach zanurzają się one pod warstwy elementu nasuniętego.

Wśród fałdów i skib między dolinami Łomnicy i Bystrzycy Sołotwińskiej, na NE od Petryszyniej Góry odślaniają się ciemno-szare, wapniste łupki, które robią wrażenie, że ku NE przechodzą w ility solne. Iły te ciągną się na NE od pasa łupków menilitowych, szerokiego mniej więcej na 2 km, przyczem w dolinie Łukwi widać naprzeciw studni

¹⁾ Wodę źródła solankowego w Rosulnie badał T. Torosiewicz w 1836 r. i znalazł następujące składniki:

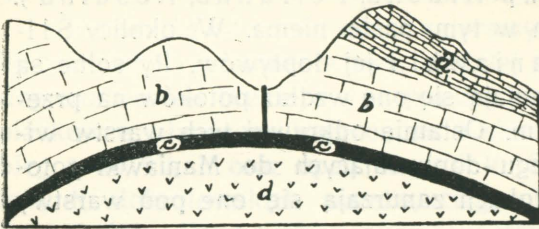
	w 1000 częściach	w 1 funcie = 12 uncjom
Chlorku sodu	250.927	1927.119
Chlorku potasu	3.166	24.315
Chlorku magnezowego . .	6.000	46.080
Siarczanu sodowego . . .	6.019	46.226
Siarczanu wapniowego . .	2.150	16.512
Węglanu wapniowego ₂ O . .	0.047	0.361
Węglanu magnezowego . .	0.016	0.123
Węglanu żelazowego . . .	0.037	0.284
Razem . . .	268.362	2061.020
	części	granów

Ciężar gatunkowy 1,2087 przy + 14° R.

Dawne wagi aptekarskie: 1 funt (360 g) = 12 uncjom, 1 gran = 0.06 g, 1 g = 16.66 granów.

²⁾ Dr. B. Bujalski, Budowa geologiczna Karpat w obszarze Bitkowa. Warszawa-Borysław, 1925.

solankowej upad 50° ku N E. Dalej odsłaniają się ility solne w Markowej. W szybie w Markowej przewiercono ility solne od wierzchu. Po ponownej przerwie wynurzają się ility solone na prawym brzegu Bystrzycy Sołotwińskiej. Pas ten ciągnie się aż po lewy brzeg Bystrzycy Nadwórniańskiej. W pasie tym istniały dawniej żupy solne w Sołotwinie, Staruni, Markowej, Kryczce, Maniawie, Hwozdzie i Mołotkowie. Od przedgórza karpackiego oddzielony jest ten pas tak samo, jak poprzedni, łupkami menilitowemi.



(Według Puschka)

Ryc. 36. Złoże soli w Maniawie.

a — warstwy pasieczyńskie (*Klippenkalk*),
b — piaskowiec karpacki, c — sól, d — ility solny.

Między Sadzawką a Bystrzycą Sołotwińską, natrafiono w Dźwiniaczu przy poszukiwaniach za woskiem ziemnym na czerwone łupki i ility solonośne, występujące wzdłuż potoku Dźwiniacza.

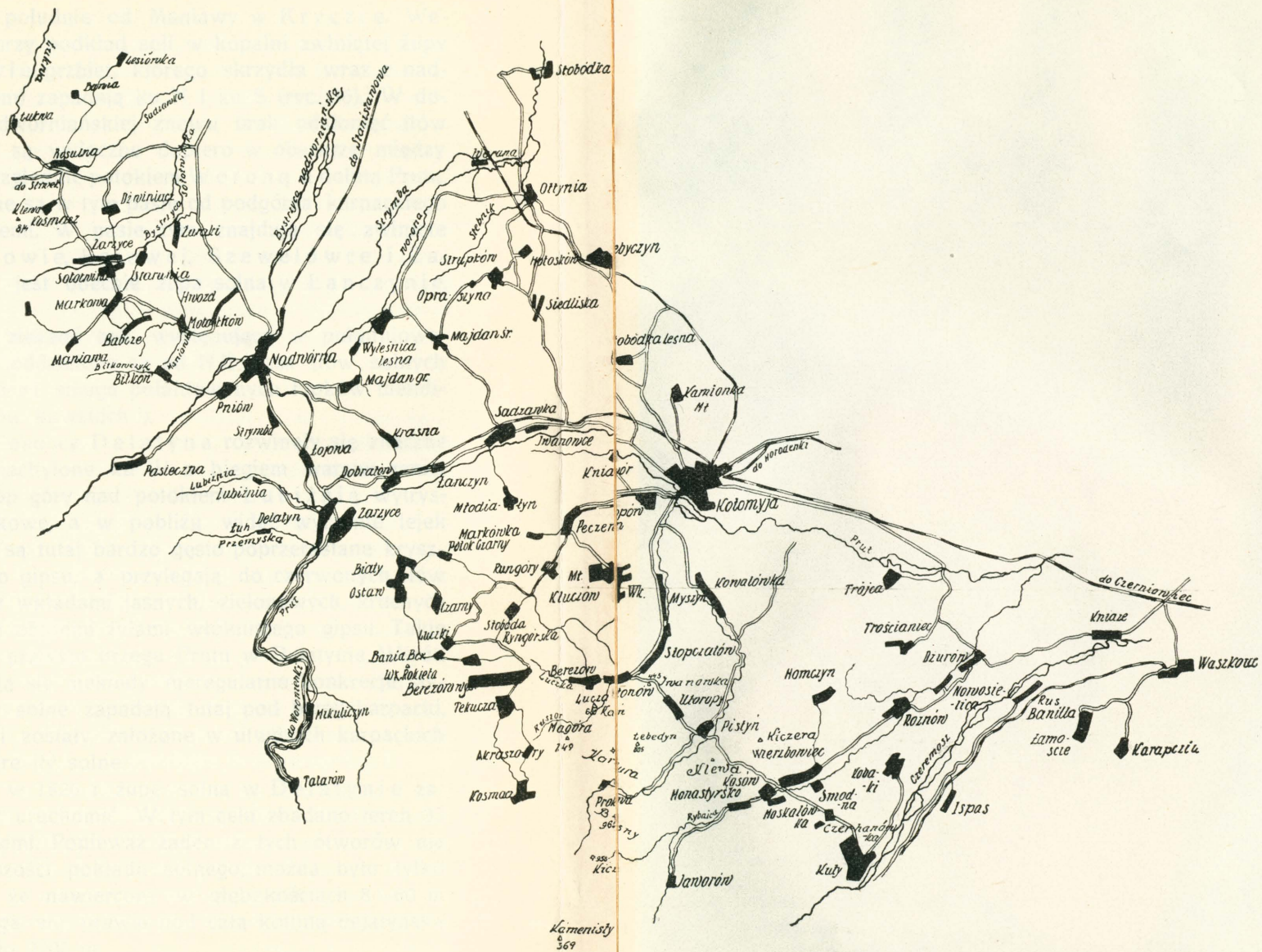
Między dolinami Maniawki i Bystrzycy Nadwórniańskiej jest ukryty pod serją warstw nasuniętych fałd bitkowski.

ILITY solne stanowiące stropową część tegoż fałdu odsłaniają się na powierzchni w oknach tektonicznych potoków Rasicza (kop. bitkowska), Rykiwskiego i Bitkowczyka (studnia solna). Nadto zostały one stwierdzone wierceniami na całej przestrzeni od dolnej Bystrzycy do doliny Maniawki.

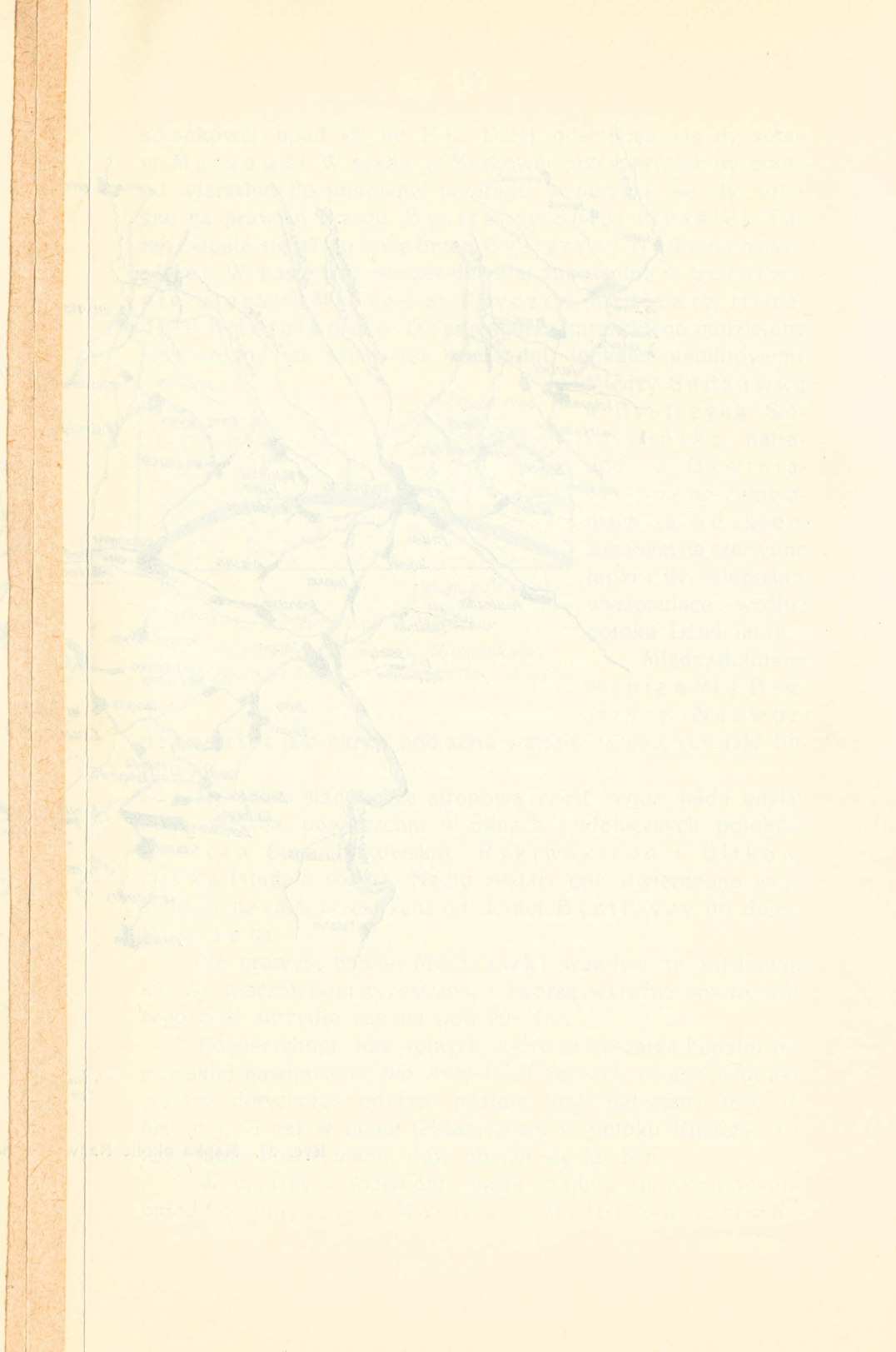
Na prawym brzegu Maniawki warstwy te odsłaniają się na znaczniejszej przestrzeni i tworzą wyraźne siodło, którego SW skrzydło zapada pod $20-25^{\circ}$.

Powierzchnia iłów solnych, które w obszarze kopalni bitkowskiej nawierca się we wszystkich szybach, osiąga swój najwyższy dotychczas odkryty poziom hipsometryczny (650 do 680 m n. p. m) w oknie tektonicznym w potoku Rusicza. Od tego okna powierzchnia iłów obniża się ku N E.

W opisanym poprzednio pasie znajdują się zastanowione przed laty żupy solne w Maniawie, Mołotkowie, Hwoz-



Ryc. 37. Mapa okolic Nadwórna, Delatyna, Łanczyna, Utorop i Kosowa.



dzie i inne, a na południe od Maniawy w Kryczce. Według Puschy tworzy podkład soli w kopalni zwiniętej żupy solnej w Maniawie grzbiet, którego skrzydła wraz z nadkładem (piaskowcem) zapadają ku N i ku S (ryc. 36). W dolinie Bystrzycy Nadworniańskiej znowu brak odstonień iltów solonośnych, które są widoczne dopiero w obszarze między wsią Strymbą względnie potokiem Woroną a doliną Prutu. Iły solne oddzielone są w tym pasie od podgórze karpackiego łupkami menilitowemi. W pasie tym znajdują się zwinięte żupy solne w Pniowie, Łojowej, Szewelówce i Zarzycach. Czynną jest obecnie żupa solna w Łanczynie. (Obacz ryc. 37).

Iły solne ze złożami soli, występujące w południowej części Delatyna, oddzielone są od NE pasa iltów solnych Zarzyc i Łojowej smugą pofałdowanych łupków menilitowych i piaskowców kliwskich ¹⁾.

W najbliższej okolicy Delatyna rozwinęły się znaczne ily solne, stromo nachylone ku W z biegiem warstw mniej więcej S—N. U stóp góry nad potokiem Lubiżnią wytryskują źródła solankowe, a w pobliżu widać wyraźnie lejek gipsowy. Iły solne są tutaj bardzo gęsto poprzerastane kryształami bezbarwnego gipsu, a przylegają do czerwonych iltów dolnomioceńskich z wkładami jasnych, zielonawych, kruchych piaskowców oraz z obfitymi żyłami włóknistego gipsu. Takie same ily widać na prawym brzegu Prutu w Delatynie. Wśród solnego iltu znajdują się niekiedy nieregularne konkretje jasnego wapienia. Iły solne zapadają tutaj pod brzeg karpacki, gdyż liczne solanki zostały założone w utworach karpackich nasuniętych na szare ily solne.

Zastanowioną w 1826 r. żupę solną w Delatynie zamierzano w 1850 r. uruchomić. W tym celu zbadano teren 33 otworami wiertniczymi. Ponieważ żaden z tych otworów nie przebił całej miąższości pokładu solnego, można było tylko tyle skonstatować, że nawiercony w głębokościach 8—60 m pokład soli rozciąga się prawie pod całą kotliną delatynską na przestrzeni około 2700 m.

¹⁾ J. Niedźwiedzki. O geologicznych stosunkach przy kolei Stanisławów—Woronienka, »Kosmos« 1897.

Według dawnych zapisków, znajduje się pod żwirem po części ił solny, pod nim rozmoknięty ił, a w głębokości 20 m gruby pokład soli o charakterze wielickiej soli spiżowej. Pokład solny ciągnie się w kierunku 21 do 22^h, w nadkładzie znajduje się piaskowiec, a w podkładzie cienkie warstwy charakterystycznego czerwonego iłu łupkowego z piaskowcem.

Warzelnia soli czerpała solankę z dwóch szybów Franciszka-Karola i Elżbiety o głębokości 16.22 m względnie 17.56 m. Według dawnych pomiarów mogą wspomniane dwa szyby dostarczyć przeszło 32.000 m³ solanki rocznie. W r. 1899 pogłębiono nowy szyb na 100 m celem założenia kopalni z ługownikami dla wytwarzania sztucznej solanki (choć w najbliższej okolicy, a nawet w samym Delatynie są źródła solankowe).

W szybie tym założono w głębokościach 50, 76 i 98 m poziomy i bito chodniki ku pokładowi solnemu. Początkowo obracały się te chodniki w soli silnie zanieczyszczonej iłem i piaskowcem, poczem pokład soli kamiennej wykazywał zawartość 96% Na Cl. Szybem tym przebito do głębokości 4 m żwir, a od 4 do 10 m siny ił łupkowy, a pod nim czarny ił-łupek z wkładami twardego, drobnoziarnistego zielonawosiwego piaskowca.

W Łojowej koło Delatyna, istniała niegdyś kopalnia soli kamiennej, którą podobno z powodu bardzo kosztownej eksploatacji zaniechano. Eksploatacja miała się na trzech pokładach odbywać.

W dolinie Prutu koło Łanczyna tworzy szary ił solny zatokę wśród lekko nachylonych czerwonych łupków.

Żupa solna w Łanczynie czerpie solankę z jednego szybu głębokiego na 54 m (Józef). Prócz tego znajduje się w kierunku NE od tego szybu, drugi szyb rezerwowo na 28 m głęboki i połączony chodnikiem z szybem Józefem.

Po przejściu doliny Prutu wkraczamy w Karpaty pokuckie¹⁾. Fałdy pokuckie zbudowane są od góry do dołu z szaro-popielatej, ilastej formacji solonośnej, wypełniającej łęki pomiędzy siodłami pokuckimi. Jedynie u czoła brzeźnego fałdu Kamienistego występują, obok niebieskawo-szarych iłów solo-

¹⁾ Dr. B. Świdorski, Budowa geologiczna Karpat pokuckich, Warszawa—Borysław, 1925.

nośnych, szaro-zielonawe i wiśniowe łożupki i piaskowce. Pod formacją solną zalegają warstwy dobrotowskie (polaniczne), stanowiące przejście do typowego oligoceńskiego kompleksu łupków menilitowych z poziomem charakterystycznych rogowców i niebieskawych margli u spodu, a wśród nich występują ławice piaskowców kliwskich. Pod rogowcami menilitowymi występuje w znacznej miąższości kompleks warstw eoceńskich, zaś pod nimi kreda i to u góry piaskowce jamieńskie, a dalej w głąb warstwy płytowe z dużymi hieroglifami. Najstarszym poziomem utworów fliszowych są warstwy inoceramowe.

W przeciwieństwie do powyższej serii warstw, siodło słobódzkie i szeroki łęk przylegający doń bezpośrednio od SW, a wreszcie fałdy, stanowiące przedłużenie tego kompleksu ku NE w stronę przedgórze kołomyjskiego Karpat pokuckich, składają się od góry ku dołowi z następujących formacji: formacja solna, czerwono-ceglaste łożupki i piaskowce, przechodzące w warstwy dobrotowskie i zlepieńce słobódzkie (otoczaki i bryły różnej wielkości, szare fylity, łupki chlorytowe, zielone zmetamorfizowane tufy, kwarcytowe piaskowce i bloki jasnych zbitych wapieni), łupki menilitowe z cienkimi warstwami piaskowców kliwskich i wreszcie eocen.

We Słobodzie Rungurskiej kończy się zupełnie niespodzianie właściwe siodło słobódzkiej kopalni, a na powierzchnię wynurzają się z pod niego szare łąy plastyczne ze złożami soli.

Siodło słobódzkie tworzy soczewkowato wyciśnięty i oderwany od korzeni przegub siodłowy, nasunięty, wraz z wielkimi masami zlepieńców, od strony SW na łąy solne podłoża, które występują na powierzchnię w oknie tektonicznym Słobody Rungurskiej.

Dwa jednolite pasma zlepieńców, obramujące od NE i SW siodło słobódzkiej kopalni, rozszczepiają się w tym kierunku na trzy odrębne grupy, ciągnące się nieprzerwanie aż do doliny Luczy. W obrębie wsi Luczy, łąy solne robią wrażenie, że leżą bezpośrednio pod zlepieńcami. Łączą się tu one z masami łąów solnych u ujścia potoku Ruszoru do rzeczki Luczy.

W trzecim pasie zlepieńców występują łąy solne nie tylko w oknach tektonicznych, ale ciągną się nieprzerwanym pasem

od Słobody Rungurskiej wsi aż po dolinę Luczy w Berezowie.

Zachodnie pasmo zlepieńców z nad Berezowa Niżnego stanowi przedłużenie SW skrzydła obalonego fałdu słobódzkiej kopalni. Na całej tej przestrzeni aż po Prut, zapadają zlepieńce ku SW i W pod warstwy dobrotowskie pod 20 do 50°. Na warstwach dobrotowskich leżą zgodnie czerwone piaskowce i łupki, na nich zaś plastyczne ility i piaskowce ze złożami soli. Warstwy te wypełniają szeroką nieckę Berezowa Wyżnego i Osław. Szeroka niecka mioceno-oligoceno Berezowa Wyżnego i Osław wychodzi stopniowo ku SE w powietrze.

W Jabłonowie wzdłuż koryta Luczy występują ility solne, które śledzić można w kierunku NWN, a charakteryzują je liczne solanki. Wiercenie w potoku Pekurze na SW od wsi Luczy doszło w 464 m do ility solnych, a w głębokości 632 m napotkano pokłady soli kamiennej, których do dna otworu t. j. do 719 m nie przewiercono. Według Dr. W. Łozińskiego zaczyna się tu budowa słupów¹⁾, która dalej w Rumunji dochodzi do pełnego rozwoju. Te same ility solonośne widać w dolinie potoku pomiędzy brzegiem karpackim a Jabłonowem. Pomiędzy Jabłonowem a Stopczatowem na prawym brzegu Łuczki jeszcze raz okazują się warstwy dobrotowskie, między Stopczatowem i Kowalówką czerwone i szare ility miocenne, stromo wypiętrzone z biegiem 10—11°. Między Kowalówką a Myszynem są warstwy popielatego ilitu ułożone prawie poziomo lub stromo zapadają ku E. W Myszynie przy ujściu Łuczki do Pistynki wkraczamy w młodsze utwory, a mianowicie w węglonośny miocen. ility solne przykryte są tu niebiesko-szarymi ility bezsolnymi, zawierającymi niekiedy wiele skamieniałości, a na tych ility spoczywają piaski i piaskowce. Są tu po części zaniechane kopalnie węgla brunatnego w Myszynie, a w dolinie Rybnicy w Nowosielicy, Rożnowie i Dżurowie²⁾.

W zwiniętej żupie w Kniaźdworze nad Prutem pogłębione szyby przebiły najpierw utwory węglonośne, a potem

1) Geolog. konf. Karpacka. Biuletyn 2. Borysław 1933.

2) Edward Windakiewicz, O złożach węgla brunatnego w Galicji, Czasop. gór.-hutn., Kraków 1918/1919.

doszły do typowych łań solnych. Między Kniaźdworem a Łanczynem zapadają warstwy piaskowca ku NE. Na W od Sopotowa, czerwone łupki otaczają strome siodło warstw dobrotowskich z biegiem 11—12^h. Ku zachodowi następuje znaczniejszy łęk, w którym są warstwy soli kamiennej i liczne solanki wśród nich, oraz dawne żupy solne w Peczeniżynie, Mołodatynie, Sopotowie, Markówce, Kluczowie i inne.

Wzdłuż dolnej części potoku Ruszoru, powyżej ujścia tegoż, są łą solne ułożone w formie siodła i zapadają ku NE i SW, pod zlepieńce szczytu Ruszoru. Stanowią one niewątpliwie przedłużenie siodłowego wypiętrzenia, ciągnącego się od wsi Słobody Rungurskiej, przez dolinę Medźwiedzicy.

Łą solne, występujące w spągu zlepieńców słobódzkich i odwróconej serji warstw dobrotowskich w dolinie Łaskunki i w Berezowie Niżnym, ciągną się nieprzerwanie wzdłuż doliny Łuczy Tekuckiej aż po samą wieś Tekuczę.

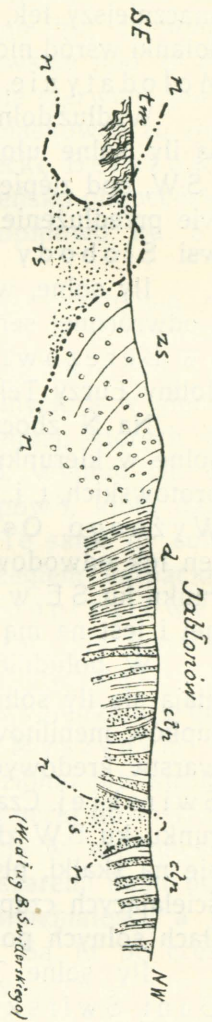
Na N zboczach doliny Tekuczy, wszędzie zapadają łą solne w kierunku N lub W pod odwróconą serją warstw dobrotowskich, t. j. pod zlepieńce słobódzkie niecki Berezowa Wyżnego, Osława i wreszcie pod łupki menilitowe. Cały ten łęk odwodowy siodła słobódzkich, wynurzając się w kierunku ku SE w powietrze, pływa na miocenińskiej formacji solnej i jest na nią wraz poprzedzającymi go fałdami nasunięty.

W południowym zboczu doliny Łuczy Tekuckiej odsłaniają się łą solne, na które nasunięte są pofałdowane masy łupków menilitowych, a na nich spoczywają czapy tektoniczne warstw kredowych wzgórz Akreszor, Ruszora i Bani Świrskiej. Czapy te należą do płaszczowiny skolskiej. W kierunku ku SW zlepieńce z Berezowa Niżnego rozpadają się na skałki, pływające już to na łupkach menilitowych, podścielających czapy warstw kredowych, już też bezpośrednio na łań solnych podłoża.

Łą solne Tekuczy przechodzą stopniowo na S od Bani Świrskiej w warstwy dobrotowskie (połanickie), te zaś w łupki menilitowe, należące do przedłużenia zapadającego w głąb siodła Karmatury.

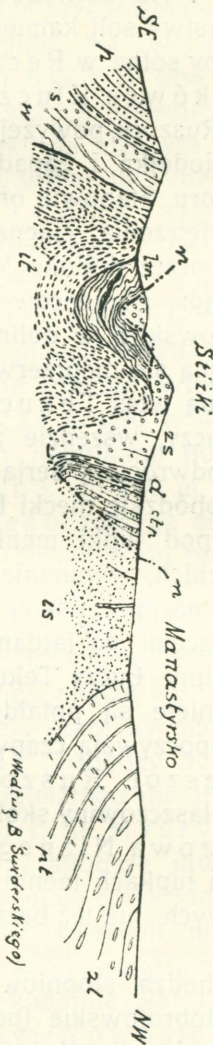
We wsi Akreszorach pojawiają się znów łą solne, wypełniając łęk pomiędzy siodłami Karmatury i Brusnego. Na N zboczu Ruszora leżą zlepieńce bezpośrednio na stromo, siodłowato wypiętrzonych łań solnych.

W zwiniętej żupie w Mołodjatynie pokład soli nachylony jest bardzo stromo ku S, a koło Utorop warstwy zapadają znowu regularnie ku SW.



Ryc. 38 Przekrój geologiczny Jabłonowa.

mn — nasunięcie płaszczowiny słobódzkiej, is — if solny, im — łupki menilitowe, zs — zlepienie słobódzkie, d — warstwy dobrotowskie, cp — czerwone łupki i piaskowce.



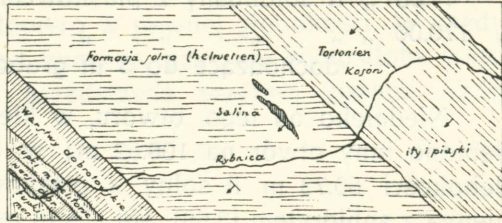
Ryc. 39. Przekrój geologiczny przez Monastyrsko.

mn — nasunięcie płaszczowiny słobódzkiej, p — piaskowiec, zs — zlepienie słobódzkie, w — warstwy kredowe, if — łolupki dolne i górne, im — łupki menilitowe, s — piaskowiec jamneński, d — warstwy dobrotowskie, cp — czerwone łupki i piaskowce, is — if solny, pt — piaski tortońskie, zl — zlepienie tortońskie.

Iły solne Utorop, wśród których występują liczne solanki, łączą się bezpośrednio z takimże utworem w Jabłonowie (Ryc. 38). W kierunku ku NE przylegają do nich bezpośrednio warstwy dobrotowskie. Warstwy dobrotowskie, występujące we wsi Utoropach, wyklinowują się w kierunku

Pistynia, tak że i od wschodu graniczą ility solne Utorop bezpośrednio z czerwonymi iłółupkami wschodniego pasa. Idąc w górę Pistynki, widzimy odsłonięte ility solne ze źródłami solnymi, które wyżej graniczą z kompleksem czerwonych łupków i piaskowców. Na SE od Pistynki zlepieńce słobódzkie tworzą dwa odrębne grzbiety Klewy. Na południe od szczytu Klewy zlepieńce słobódzkie urywają się nagle; zdaje się, że również znikają warstwy dobrotowskie i czerwony kompleks łupków i piaskowców tak, że w potoku na Sod lasu, zwanego Hrabia, łupki melilitowe nasunięte są bezpośrednio na ility solne przedgórze.

Ostatni wielki płat zlepieńców brzeżnych Karpat pokuczych tworzy na NW od Kosowa strome



Ryc. 40. Szkic geologiczny okolicy Kosowa.

grzbiety. W kierunku ku NE zlepieńce przechodzą stopniowo w warstwy dobrotowskie, te zaś w kompleks czerwonych łupków i piaskowców wsi Monasterska. Nieco dalej w tym samym kierunku wzdłuż potoku Juraszyna występują ility solne Kosowa, stromo sfałdowane. (Ryc. 39).

W dolinie Rybnicy miocenyjskie warstwy zaczynają się w Kosowie w postaci stromo ustawionych, przeważnie czerwonych iłółupków z wtrąceniami grubych ławic piaskowców i szarych iłów solnych; nachylenie ich jest prawie pionowe, a kierunek zmienny, najczęściej jednak $9-10^h$. (Ryc. 40).

W żupie solnej w Kosowie, leżącej po lewej stronie Rybnicy w Monastersku, ośmioma szybami odkryto następujące warstwy: żwir, ility solne naprzemian z piaskowcami, prześnięte solą, gips i żyły anhidrytu, a potem pokład solny stromo uławicony. W szybie Nr. IV natrafiono w głębokości 72 m na pokład solny, który sięga aż do dna szybu w głębokości 165 m. Szyb Nr. IV ma 4 poziomy, a z nich najgłębszy w 151.39 m, przyczem największe zwężenie pokładu aż do 12 m przypada na II poziom (w 112.59 m), gdy natomiast w IV poziomie (w 151.31 m) pokład grubieje i dochodzi do 64 m miąższości.

W otworze wiertniczym na NE od szybu Nr. IV, pogłę-
bionym w 1897 r. na 170 m, przewiercono następujące warstwy:

do	1.00 m	glina,
„	3.50 „	ił szary,
„	5.50 „	ił niebieskawy z łupkiem i piaskowcem,
„	10.50 „	ił niebieskawo-szary,
„	39.00 „	„ „ z żyłami twardego piaskowca,
„	40.60 „	„ „ „
„	49.00 „	ił solonośny z piaskowcem,
„	170.00 „	„ „ „ „ (warstwy piaskowca dochodzące do 3 m grubości).

Niedaleko od tego otworu, w kierunku wschodnim po-
głębiono inny otwór na 108.62 m; w otworze tym był aż do
głębokości 60.73 m ił solny z piaskowcem, poczem sól ka-
mienna z anhidrytem (3.88), sól (15.18 m), sól przerośnięta iłem,
potem z anhidrytem aż do dna otworu.

Bieg pokładów solnych w kopalni jest w kierunku NNW
do SSE czyli 22^{h} i dalej ku S przechodzi w 23^{h} . Upad warstw
na SW wynosi przeważnie $60-70^{\circ}$, a miejscami aż do 90° ,
przy największej miąższości pokładu 75 m. Znamiennem jest,
że w złożu solnem znachodzą się okrągłe buły (o średnicy
do 8 cm) wapienia (dolomitu).

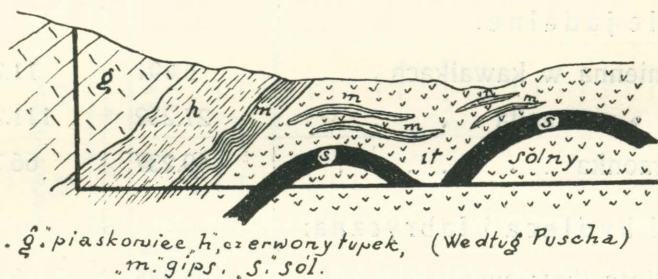
Warstwy są przewalone i warstwy spągowe leżą na
pokładzie soli, a warstwy zaś stropowe pod nimi, wskutek
czego nazwany jest tam mylnie nadkład podkładem i odwrotnie.
Nadkład tworzą iły łupkowe siwe, a także czerwone, sil-
nie wyprasowane, nadto piaskowiec o biegu 22^{h} i nachyleniu
 $65-70^{\circ}$ ku SW. W rzeczywistości rzekomy nadkład pokładów
soli jest tylko wtrąceniem między głównym pokładem soli
a innymi mniej rozwiniętymi, które leżą ku NE. Nadkład głów-
nego pokładu soli przechodzi zwolna w iły i piaski, które ze
względu na faunę zaliczyć należy do tortonu.

W II poziomie kopalni (112.59 m) są widoczne czerwone
iły łupkowe, silnie wyprasowane, o błyszczącej powierzchni,
nadto wyprasowane łupki i piaskowce z kierunkiem 10^{h} i stro-
mym upadem ku SW — to samo widać również poniżej
w III poziomie (132 m).

Spągowe warstwy, znane z kopalni, a odsłonięte w dal-
szym biegu nad Rybnicą, są to siwe lub czerwone iły łupkowe

z warstewkami gipsu, nie zawierające soli, o ile nie świadczą o niej resztki starego szybu koło wodospadu Huk na prawym brzegu Rybnicy.

W obrębie warstw dobrotowskich powyżej Huku na granicy zlepieńców dobrotowskich i łupków menilitowych wydobywa się solanka. Obecność wspomnianego szybu wskazuje na ślady soli, a solanka fakt ten potwierdza. Miejsca te nie leżą w obrębie formacji solnej, lecz dobrotowskich piaskowców, zczem musimy przyjąć nasunięcie tychże na utwór solny, który tu się znajduje dopiero w pewnej głębokości. W każdym razie nasunięcie nie jest znaczne, gdyż nie wynosiłoby więcej, niż 100 m ¹⁾. Ryc. 41 przedstawia przekrój kopalni według Puscha.



Ryc. 41. Przekrój przez pokład soli w Kosowie.
(Przekrój przez poprzeczną).

Dawniej wydobywano w Kosowie i sól kamienną.

Z wspomnianych 8 szybów, jest obecnie tylko Szyb Nr. IV (»Barbara«) czynny i był aż do zatopienia kopalni w 1925 r. głównym szybem wywozowym, zjazdowym i wodnym. Obecnie służy tylko jako wodny. Aż do objęcia żupy przez Austrię czerpano z tego szybu solankę, poczem dopiero założono kopalnię i zaprowadzono sztuczne ługowanie w »ługowniach«. Drugi »Szyb Nowy« jest szybem wentylacyjnym.

Opodal Kosowa w Kutach widać w parowie na E od góry Owidowej miękkie, czerwone i szare ility i łupki, oraz ilaste piaskowce z kierunkiem 9^h, stromo zapadające na SW.

¹⁾ Friedberg, Kopalnia soli w Kosowie, Sprawozd. kom. fizjogr. Akad. Umiej. w Krakowie 1913.

Pomiędzy ility i łupki wtrąca się pokład gipsu na 1 m grubo-
z pionowym upadem i kierunkiem 10ⁿ.

Wzdłuż Czeremoszu kończy się polska część Karpat, które
tutaj wkraczają na Bukowinę względnie do Rumunji.

3. Wytwórczość soli, solanki i soli potasowych oraz ceny soli w Małopolsce.

a) Produkcja soli i solanki oraz stan załogi.

Gatunek soli	1913	1925
	t o n n y	
Sole jadalne:		
kamienna w kawałkach	5.891	11.273
» mełta	27.232	111.229
warzonka	49.237	66.796
Sól bydłęca i fabryczna:		
bydłęca (kamienna)	24.385	3.551
» (warzonka)	880	—
fabryczna (kamienna)	44.935	—
» (warzonka)	16	—
omoki i zmiotki	2.608	643
Razem	155.184	201.225
Solanki ¹⁾ hl	1,696.914	3,930.655
Robotników	3.456	3.060

Z powyższych danych przypada na poszczególne za-
łady:

¹⁾ Z wykazanej ilości solanki w 1913 r. przypada na solankę natu-
ralną — 1,031 847, sztuczna — 665.067.

Salina		Rodzaje soli									Razem tonn	Solanka hl	Robo- tników ilość
		jadalna			bydłęca			fabryczna		omoki i zmiotki			
		kamienna		warzon- ka	kamien- na	warzon- ka	kamien- na	warzon- ka					
		kawałki	mełta										
		t o n n y											
Wieliczka	1913	5.651	14 286	454	20.788	80	44.935	—	96	86.290	324.000	1 601	
	1925	9.332	73.071	22.002	2.447	—	7.733	—	—	114.585	1,337.721	1.764	
Bochnia	1913	240	12.946	—	3.597	—	—	—	—	16.783	30	520	
	1925	1.941	38.158	—	1.104	—	—	—	—	41.203	—	573	
Lacko	1913	—	—	7.113	—	—	—	—	244	7.357	269.218	208	
	1925	—	—	7.394	—	—	—	—	44	7.438	90.873	111	
Drohobycz	1913	—	—	3.690	—	—	—	—	761	4.451	130.000	103	
	1925	—	—	5.042	—	—	—	—	108	5.150	161.422	55	
Stebnik	1913	—	—	8.853	—	—	—	—	127	8.980	305.082	217	
	1925	—	—	7.553	—	—	—	—	56	7.609	334.852	140	
Bolechów	1913	—	—	4.582	—	—	—	—	163	4.745	153.490	112	
	1925	—	—	4.661	—	—	—	—	122	4.783	153.542	91	
Dolina	1913	—	—	5.144	—	—	—	—	235	5.379	174.003	132	
	1925	—	—	4.693	—	—	—	—	142	4.835	164.140	81	
Kałusz	1913	—	—	3.612	—	—	—	—	114	3.726	154.564	304	
	1925	—	—	7.353	—	—	—	—	84	7.437	240.307	80	
Łanczyn	1913	—	—	4.460	—	—	—	—	62	5.522	146.058	57	
	1925	—	—	4.890	—	—	—	—	33	4.923	158 450	60	
Delatyn	1913	—	—	5.983	—	—	—	16	178	6.177	196.585	104	
	1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kosów	1913	—	—	5.800	—	800	—	—	168	6.768	167.914	97	
	1925	—	—	3.208	—	—	—	—	54	3.262	109.266	60	
Barycz ¹⁾	1913	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,180.082	45	

¹⁾ Zakłady Solvay wytwarzają solankę zapomocą otworów wiertniczych od listopada 1924 r. Wytwórczość dla własnych potrzeb fabryki sody w Borku Fałęckim wynosi około 5.000 hl solanki dziennie zależnie od produkcji sody. Do wyrobu 1 t sody potrzeba około 5.2 m³ solanki nasyconej.

b) Produkcja i stan załogi w 1926 r.

Salina	Sól		solanka	Ilość robotników	
	kamienna	warzonka		hl	w kopalni
	t o n n y		hl		
Wieliczka	103.385	20.995	565.460	730—912	701—777
Bochnia	36.493	—	—	356—412	83—93
Lacko	—	8.230	239.800	8—24	87—102
Drohobycz	—	5.790	196.900	—	53—63
Stebnik	—	7.552	480.000	1) —	122—137
Bolechów	—	6.083	195.878	—	83—93
Dolina	—	5.052	179.070	—	53—82
Kałuż	—	7.210	217.026	15—16	58—69
Łanczyn	—	4.343	146.380	—	53—60
Delatyn	—	—	—	—	—
Kosów	—	3.333	74.500	2—3	57
Barycz	—	—	1,781.497	—	45—47
Razem	139.878	68.593	3,076.511	1111—1377	1395—1523

2506 do 2900

Wytwórczość salin w czasach przedwojennych była na ogół dość stała. W ostatnich zaś latach wykazuje produkcja poszczególnych salin nadzwyczajne skoki, co też bardzo niekorzystnie oddziaływa na gospodarkę zakładów.

c) Ceny soli.

Gatunek soli	za 1 t	
	1913	1925
	korony	złote
Szybkowa w kruchach i mełta	200	130 ²⁾
Zielona mełta	178	132
Spizowa w kruchach i mełta	170	130 ²⁾
Warzonka (z Wieliczki) bez opakowania . . .	202.40	220
„ (z salin wschodnich)	opakowana 200	luźna 200
Fabr. mielona z magaz. sprzed. soli (nieskażona)	27.0	—
Fabryczna mielona loco szyb (nieskażona) . .	22.0	40
„ „ „ „ (skażona)	28.9	44
„ „ „ „ magazyn sprzedaży	33.7	44
Sól przemysłowa nie mielona	20.0	—
Bydłęca mełta	60.0	40
Nawozowa	20.0	—
Kryształowa sól	500	660
Fabryczna I z Stebnika	47	—

1) Wykazano przy solach potasowych. 2) Mełta o 2 Zł droższa.

Gatunek soli	za 1 t	
	1913	1925
	korony	złote
Fabryczna I z Delatyna	48	—
Omoki	168	—
Solanka na poprawę paszy za 1 hl	1.10	—
„ z Wieliczki do celów fabrycznych za 1 hl	—	0.60
Solanka za 1 hl z Wieliczki	1.40	—
„ „ 1 „ z Stebnika	0.55	—

Obecnie oddaje się sól warzonką z zakładu próżniowego w Wieliczce prócz w workach także pakietowaną w 1 i 1/2 kg paczkach. Za opakowanie płaci odbiorca 27.50 wzgl. 40.50 zł za tonnę.

Sole męte jadalne nie pakietuje się lecz oddaje się w workach albo luźnie sypaną w wagony (co ze względów higienicznych nie jest bez zarzutu, o ile wagony nie są wyłącznie do tego celu przeznaczone). Sól warzona z warzelnii wschodnich odchodzi luźna (nieformowana) i niepakietowana.

d) Wytwórczość soli potasowych.

1) KAŁUSZ.

Rok	Wytwórczość	Rok	Wytwórczość
	tonny		tonny
1872	25.368	1903	6.600
1873	2.174	1904	9.400
1874	1.848 ¹⁾	1005	12 500
1875 do	3.7375 ²⁾	1906	17.300
1886		1907	8.300
1887	50	1908	12.800
1888	100	1909	14.000
1889	185	1910	16.500
1890	603	1911	20.000
1891	606	1912	20.500
1892	3.340	1913	13.663
1893	4.000	od 1914 do	z powodu wojny i inwazji niema danych
1894	740		
1895	1.464	1919	4.000
1896	1.852	1920	9.294
1897	3.528	1921	15.551
1898	4.331	1922	46.083
1899	5.079	1923	52.124
1900	6.728	1924	63.719
1901	7.459	1925	109.875
1902	6.654	1926	133.041

¹⁾ z zawartością 49%, K Cl, ²⁾ sole nawozowe.

Stan personalu robotniczego w 1925 i 1926 r. wynosił:
 1925 r. . . . w kopalni 230 do 309, na górze 120 do 141,
 1926 r. . . . „ 310 „ 437 „ „ 130 « 800.

2) STEBNIK

ROK	Wytwór- czość t o n n	Stan robotników w 1925 i 1926 r. wynosił		
		w roku	w kopalni	na górze
1922	70	1925	86	29 do 126
1923	13.042	1926	93 do 114	41 „ 54
1924	17.707			
1925	59.506			
1926	74.648			

Cenę soli potasowych z Kałusza z gwarantowaną zawartością 10% K_2O ustalono począwszy od 14 listopada 1896 r. na 1.40 K za 1 q loco magazyn kopalnia. Cena ta utrzymała się do 1911 r.

Kopalnia w Kałuszu oddaje obecnie mielone sole potasowe i to sylwinit 20—25%, a kainit 11%, a kopalnia w Stebniku kainity do 13%.

Ceny tych soli są zmienne i wynoszą obecnie w przybliżeniu: sylwinit zawierający do 25% za 1% K_2O 28 gr, a od 25% w górę 29 do 30 gr, zaś kainity około 242 zł za 10 tonn.

Kopalnia w Kałuszu dostarczać też będzie niebawem 30% soli potasowej koncentrowanej.

3) Ceny soli potasowych w Niemczech są obecnie następujące ¹⁾:

a) sole surowe:

sól mełta zawierająca do 12% K_2O — za 1% K_2O w 1 q — 9.67 fen
 „ „ „ 12 do 15% „ — „ 1% „ „ — 10.83 „

b) sole nawozowe:

sól potasowa o 18 do 22% K_2O za 1% K_2O — 15.20 fen
 „ „ 28 „ 32% „ „ 1% „ — 17.95 „
 „ „ 38 „ 42% „ „ 1% „ — 18.88 „

¹⁾ Zeitschrift f. prakt. Geologie. Halle a/s 1927 r. Nr. 1.

c) chlorek potasu:

o 50 do 60^{0/0} za 1^{0/0} K₂O — 27.00 fen.
ponad 60^{0/0} „ 1^{0/0} „ — 29.00 „

d) siarczan potasowy:

z zawartością ponad 42^{0/0} K₂O — za 1^{0/0} K₂O — 31.25 fen.

e) siarczan magnezowo-potasowy:

za 1^{0/0} K₂O — 28.25 fen.

Według obecnych cen, są ceny siarczanów o 6.9 do 10.6^{0/0} wyższe od cen z 1913 r., zaś chlorek potasu zatrzymał dawną cenę, a ceny reszty soli są wyższe o 8.6–23.8^{0/0} w porównaniu z 1913 r.

V. Królestwo Polskie¹⁾.

Od dawna znane są źródła solne w kotlinie rzeki Nidy w południowo-zachodniej części Królestwa Polskiego i na Kujawach, ku południu aż do Łęczycy w północno-zachodniej części kraju.

Po odstąpieniu kopalń soli w Wieliczce i Bochni Austrii, król Stanisław August pragnął szukać soli lub źródeł solnych w kraju i sprowadził z zagranicy fachowców (v. Carossi i Ferber) celem poszukiwań za solą. Szczególną zwracano uwagę na okolicę po drugiej stronie Wisły naprzeciw Wieliczki i Bochni, oraz na okolice Pińczowa i Buska, w dolinie rzeki Nidy. (Ryc. 42).

W Busku wybito 8 szybów na 50 łokci głębokich, a w 1784 założono tam warzelnię, w której z solanki ubogiej (1^{1/2} do 2^{0/0}), pochodzącej według Puschy z marglu kredowego, wywarzano sól aż do czasu przyłączenia tej części Królestwa do Galicji.

¹⁾ G. Pusch, Geognostische Beschreibung v. Polen, Stuttgart 1833; H. Łabędzki, Górnictwo w Polsce, 1841; J. Siemiradzki, Geologia ziem polskich, Lwów 1909–1922; A. Michalski, Jak należy szukać soli kamiennej w północnej części Królestwa, Warszawa 1903; A. Michalski, W kwestji poszukiwań soli kamiennej w Królestwie Polskiem, Warszawa 1903; St. Kontkiewicz, Czy są pokłady soli w Królestwie Polskiem, »Czasopismo górń. i hutn.«, Kraków 1916; J. Czarnocki, O pochodzeniu wód mineralnych w Busku i okolicach. Posiedzenia naukowe P. I. G. Warszawa 1923 Nr. 5 i 1926 Nr. 14.

Solanka z Buska zawiera chlorek sodu, sól glauberską, siarczan wapniowy i siarkowodór oraz jod. Najstarsze źródło o temperaturze 12.2° C, wypływa ze studni na 18 m głębokiej, drugie źródło ujęte w studni głębokiej na 30 m, wykazuje taki sam skład. Prócz tego istnieją jeszcze trzy inne źródła, nie będące w użyciu.

Otworów wiertniczych jest cztery. Nr. 1 (źródło Michalskiego) głęboki na 42.7 m, o temperaturze 11.8° C, woda wznosi się pod ciśnieniem na 8.5 m ponad powierzchnię; Nr. 2 z 1894 r. o głębokości 72 m i o temperaturze 11.9° C znajduje się w odległości 130 m od Nr. 1; Nr. 3 oddalony na 150 m od Nr. 2 wytryskuje strumieniem w górę i posiada temperaturę 11.5° C; Nr. 4 o temperaturze 11.3° C wytryska w głębokości 40 m z twardych piaszczystych warstw i ma silny zapach siarkowodoru. W 1899 r. wywiercono dalsze trzy otwory.

Druga warzelnia, należąca do kasztelana Łukowskiego, istniała od 1780 r. w Solcy w Łęczyckiem i była czynną do 1795 r. W okolicy Łęczycy koło wsi Zagość, Śliwnik, Solcy, Pełczyńska, Wielka Wieś i pod miastem Paręczewem wiercono w latach 1795—1800, natrafiono jednak tylko na słabe źródła siarczano-słone.

Analizy solanek z Buska i Solcy.

źródło	Busk		Solca
	Nr. 1	Nr. 2	
zawartość	w 1 litrze		
analitik	Sherwe 1896		Wawnikow 1868
K Cl	—	—	0.1294
Na Cl	10.8778	10.4214	13.9553
Li Cl	0.0030	—	0.0030
Mg Cl ₂	0.8185	0.0325	0.7309
Mg Br ₂	0.0012	0.0019	0.0248
Mg J ₂	0.0024	0.0024	0.0186
K ₂ SO ₄	0.2058	0.2114	0.1512
Mg SO ₄	1.2318	1.1640	1.3679
Ca SO ₄	1.2861	1.2361	2.9434
Ca CO ₃	0.2145	0.2020	0.0215
Mg CO ₃	0.0102	0.0107	—
H ₂ S	0.0370 (24.05 cm ⁸)	0.0395 (25.63 cm ⁸)	0.1001 (64.91 cm ⁸)

źródło zawartość analityk	Busk		Solca
	Nr. 1	Nr. 2	
	w 1 litrze		
	Sherwe 1896		Wawnikow 1868
CO ₂	0.1663 (84.3 cm ³)	0.1834 (93.0 cm ³)	0.1623 (77.71 cm ³)
Na ₂ S	—	—	0.0443
Sr SO ₄	—	—	ślady
Na ₂ SO ₃	—	—	0.2205
Na ₃ PO ₄	—	—	ślady
Mn (HCO ₃) ₂	—	—	0.0029
Al ₂ O ₃	—	—	ślady
Fe ₂ O ₃	—	—	0.0009
Si O ₂	—	—	0.0285
Na ₂ S ₂ O ₃	—	—	0.0507
B ₂ O ₃	—	—	ślady
Subst. organ.	—	—	0.6040
Stałych części	13.8413	13.1823	20.3080
Ciężar gat.	1.0104	?	?

Po ustanowieniu Głównej Dyrekcji Górniczej w Kielcach w 1816 r. oddano poszukiwania za solą saskiemu nadradcy górniczemu E. Beckerowi, który je aż do 1836 r. prowadził.

On to w 1819 r. rozpoczął pogłębienie szybu w Szczerbakowie między Wiślicą i Nowem Miastem Korczynem. W pierwszym szybie natrafiono w głębokości 35 m na warstwę gipsu. Drugim szybem przebito następujące warstwy: do 1.26 m dyluwium,

- „ 27.26 „ siwy, tłusty ił, w części marglisty, z słabą solanką,
- „ 47.45 „ margiel, przerosły zbitym gipsem z nielicznymi kryształkami selenitu i drzazgami lignitu,
- „ 56.41 „ zielonawo-szary margiel glaukonitowy z gipsem i kryształkami miodowo-żółtego selenitu,
- „ 61.25 „ zbity gips z selenitem,
- „ 62.33 „ czysty, krystaliczny selenit,
- cienka warstewka marglu z muszlami i kawałkami lignitu,
- „ 73.05 „ dymno-szary, miękki ił łupkowy, a w nim warstewka iłu glaukonitem zielono zabarwiona (zawierającego ostrygi).

Dalej aż do 348 m przyszła opoka kredowa, w dole przechodząca w margle z gipsem i kawałkami brunatnego węgla, a od 348 m aż do dna szybu 480 m wapienie jurajskie. W 420 m głębokości szybu wystąpiła $4\frac{3}{4}\%$ solanka o słabym przy-
pływie.

$1\frac{1}{4}$ mili na E od Szczerbakowa w Solcy (między Stopnicą a Nowem Miastem Korczynem) założono dalszy szyb poszukiwawczy, przyczem przebito następujące warstwy:
do 0.80 m dyluwium,

- „ 42.80 „ siwy, szary, tłusty ił łupkowy z drzazgami lignitu i drobnymi skorupkami *Ervillia podolica*,
- „ 42.83 „ margiel,
- „ 42.90 „ bardzo tłusty ił plastyczny,
- „ 47.80 „ siwy ił łupkowy,
- „ 51.00 „ zwięzły, szary gips,
- „ 64.20 „ „ „ „ z selenitem,
- „ 73.00 „ czysty, żółty lub szarawo-biały selenit,
- „ 75.00 „ szary ił marglowy z kryształkami selenitu,
- „ 75.40 „ szary ił,
- „ 77.00 „ zbity, szarawo-biały wapień z krzemieniami, zapadający ku N, w wapieniu czarne były krzemienia,
- „ 78.00 „ jasny, gąbczasty, zwięzły wapień, niekiedy zielonkawy zabarwiony ziarnkami glaukonitu, z wejrzenia przypomina wapień jurajskie,
- „ 80.40 „ takiż sam wapień nieco marglisty biały, zbity wapień, z partjami wapienia jeszcze jaśniejszego, litograficznego; w nim partje szare, z więźlejsze z soczewkowatymi skupieniami rogowcowatego wapienia, zawierające liczne drobne muszelki oraz ziarna i kryształki kwarcu, jako też warstewki margliste z glaukonitem (3.40) m. Niżej następuje glaukonitowa epoka z *Inoceramami*, a dalej biała kreda.

Całkowita głębokość szybu 140 m.

Trzeci szyb poszukiwawczy w Gadawie między Buskiem a Solcą doszedł do głębokości 47 m i natknął na zwięzły margiel z krzemieniami. W głębokości 5.63 m napotkano siwy ił łupkowy z kawałkami gipsu i bitumicznego drewna (8 m). W 13.63 m natrafiono na siwy ił z smugami białego piasku i obfitym dopływem słabej solanki (11.40 m), poczem przejechano ił, margiel, wapień, gips, znowu ił i wreszcie margiel.

Dalszy szyb poszukiwawczy założono w Owczarach koło Buska. Szybem tym przebito:

- do 0.40 m dyluwium,
- „ 0.60 „ piasek żółtawo-szary,
- „ 3.60 „ żółtawo-szara glina ku dołowi z licznymi krzemieniami,
- „ 3.90 „ biały margiel,
- „ 4.30 „ siwy ił z kawałkami marglu,
- „ 4.34 „ blaszkowy gips,
- „ 15.24 „ zwięzły, szary margiel wstęgowany,
- „ 17.44 „ takiż margiel z krzemieniami i gipsem,
- „ 17.58 „ takiż margiel bez gipsu z obfitą solanką 1%.

W Owczarach jest siedm małych studziń z słabo słoną wodą o zapachu siarkowodorowym.

Oprócz tych szybów poszukiwawczych wykonano wiercenia w Nękanowicach pod Nowem Brzeskiem, potem w Złotniku koło Igołomi i w Pobiedniku Wielkim na granicy okręgu Krakowskiego.

Po przejściu górnictwa w 1833 r. w zarząd Banku Polskiego, podejmował Becker dalsze poszukiwania około Igołomi, a to w Wąsowie, Małym Biorkowie, w Goszycach i Smarzowicach, wreszcie w Zalesiu pod Widomą i w Dużym Biorkowie, poczem po śmierci Beckera wstrzymano dalsze poszukiwania.

W roku 1835 wskutek umowy zawartej przez Radę Administracyjną z bankierem berlińskim Mozerem, rozpoczęto pod kierownictwem Augusta Rosta dalsze poszukiwania w Nękanowicach pod Nowem Brzeskiem, gdzie w głębokości 1223 stóp pokazała się woda słona 3 do 4%, która następnie znikła; w Tucznej Babie pod Siewierzem doszedł Rost świdrem do głębokości 1500 stóp, a oprócz tego wykonano jeszcze dalsze wiercenia, jednak również bez skutku.

Liczne te poszukiwania nie dały dodatniego wyniku. Widzimy więc, że źródła słone nie zawsze dają pewną podstawę do znalezienia złóż solnych, szczególnie na takim terenie, gdzie solna facies nie dochodzi do pełnego rozwoju, a starszych formacji solonośnych (perm) możnaby oczekiwać znacznie głębiej, aniżeli otwory wiertnicze doszły. Na ogół można powiedzieć, że źródła słone występują często tam, gdzie właściwych złóż soli niema n. p. około Buska, Solcy i Szczerba-

kowa — na odwrót są tereny, zawierające złoża soli, a źródła słone nie występują, n. p. w okolicy Wieliczki.

Solanka jako ciecz może wędrować w podziemiu i występować na powierzchnię w miejscach niekiedy bardzo odległych od macierzystego złoża, przyczem obiera sobie drogę wzdłuż warstw najbardziej przepuszczalnych i tworzy nieraz samodzielne poziomy wody słonej; łatwo rozpuszczalne sole mogą przedostać się w sposób wymieniony z warstw górnych do dolnych, tak, że obecność solanki w jakimkolwiek poziomie geologicznym nie może być uważaną za niechybną wskazówkę znajdowania się zarazem warstw solonośnych w tym poziomie; świadczą o tem właśnie solanki w południowej części Królestwa. Już Carossi i Ferber, a po nich Pusch wypowiedzieli jednogłośnie zdanie, że źródła te biorą początek w najwyższych utworach geologicznych i że jedynem siedliskiem tych solanek mogą być warstwy miocenijskie, tj. osady młodsze; główny poziom owych solanek znajduje się jednak w utworach starszych (kredowych lub jurajskich), które najmniejszej domieszki soli nie zawierają i mają tylko znaczenie jako zbiorniki przesączającej się z góry wody. Rzeczywiście też w owych okolicach utwory miocenijskie tworzą tylko oddzielne płyty na podłożu marglu kredowego, a dopiero ku SE t. j. ku brzegowi karpackiemu tworzą grubą i nieprzerwaną pokrywę na starszych formacjach. Grubość utworów miocenijskich nie przekracza 100 m i zmienia się lokalnie z powodu nierówności leżącego w spągu marglu kredowego. Najniżej w kompleksie nadnidziańskiego miocenu leży gips i łąłupkowy; w warstwach tych niema warstw soli kamiennej. łąłupkowy i gips zawierają jednak w sobie małą domieszkę soli, która się ujawnia w źródłach słonych i w białych słonych wykwitach na powierzchni ziemi, n. p. w dolinie Owczar. Według najnowszych badań Czarnockiego wypływają te solanki z cenomanu, co świadczyłoby o ich pochodzeniu z cechsztynu ukrytego gdzieś w głębi, o czem poniżej będzie jeszcze mowa.

Brak pokładów soli przypisowano więc niewielkiej stosunkowo grubości miocenu i tej okoliczności, że złoża solne istnieją tylko u podnóża Karpat, gdzie grubość warstw miocenijskich staje się bardzo znaczną. Ostatnie wypiętrzenie pasma karpackiego w okresie miocenijskim sprzyjało tworzeniu się u stóp Karpat głębokich i mniej lub więcej odosobnionych

kotlin, w których, dzięki przedewszystkiem odosobnieniu, a także i innym, ogólniejszym przyczynom, roztwór soli w wodzie morskiej uległ tak silnemu stężeniu, że nastąpiło osadzenie się nie tylko gipsu i węgla wapniowego lecz nawet soli kamiennej.

Że sól nie tylko u podnóża Karpat znajdować się może, lecz jeszcze dalej od nich, o tem świadczy znalezienie pokładów soli kamiennej na Górnym Śląsku. Pytanie więc, czy w utworach miocenijskich wśród wyżyny małopolskiej nie należałoby się również spodziewać pokładów soli. Jako obiecujący obszar uważa A. Michalski według dotychczasowych badań teren (niecka nadnidziańska), złożony przeważnie z kredy i częścią z jury, ciągnący się od Pińczowa przez Stopnicę do Wisły. Za północno - wschodnią granicę tego obszaru wypada przyjąć szereg wychodni formacji paleozoicznych wzdłuż linii, idącej od Szumska przez Bogorję, Jurkowice do Koprzywnicy nad Wisłą. Linia łącząca Chmielnik z Połanćem leży w osi tego obszaru i dzieli go na równoległe pasy.

Obecność sporadycznych wychodni starszych formacji lub dolnych poziomów miocenu wśród owej zapadliny (Szydłów, Kotuszów, Staszów) nasuwa myśl, że dno jej nie jest jednostajne, lecz że istnieją tu depresje o różnej głębokości, która się zwiększa stale w kierunku ku SE w stronę Wisły i nadwiślańskiego niżu. O głębokości tej dają wyjaśnienia poszukiwania za węglem kamiennym koło Połanicy. Otwory wiertnicze dochodziły do głębokości przeszło 200 m. Napotkano w nich tylko skały miocenijskie o charakterze ilastym i piaszczystym, przyczem z dolnych warstw wydobyto odłamki muszli, należących prawdopodobnie do rodzajów *Cardium* i *Ervillia*, a natomiast nie znaleziono ani węgla ani gipsowych utworów. Połaniec należy więc zaliczyć do warstw sarmackich, leżących w stropie piętra gipsowego, a tutaj tak grubych, że otwory wiertnicze nie doszły do ich spągu.

Obecność zapadnięć o dość znacznej głębokości, wypełnionych utworami miocenijskimi, wyróżnia obszar Chmielnicko - Połaniecki od innych części Królestwa, w których dotychczas wyłącznie soli poszukiwano, a natomiast zbliża go do tych okolic Górnego Śląska, w których osady miocenijskie mają znaczną grubość całkowitą i zawierają pokłady soli kamiennej.

Dla wyjaśnienia kwestji istnienia soli w omawianym obszarze, potrzebnem będzie odwiercenie kilku otworów do głębokości 300—400 m.

Innego zapatrywania jest S. Kontkiewicz ¹⁾ i na podstawie wyniku wierceń wykonanych w Królestwie, doszedł on do wniosku, że znaczna część zachodniej części Królestwa pokryta jest osadami trzeciorzędniemi, które w południowo-zachodniej części tworzą tylko oddzielne partje na marglu kredowym, a w północno-wschodniej zajmują nieprzerwanie znaczną przestrzeń i spoczywają na starszych od kredowej formacjach. Grubość pokładów trzeciorzędnych nie jest znaczną, bo nigdzie 100 m nie przewyższa, a grubość ta w różnych miejscach jest bardzo rozmaita, dzięki nierówności powierzchni leżącego pod spodem marglu kredowego. W szeregu warstw trzeciorzędnych najniżej leży gips i ił łupkowy, a nigdzie nie widać w tych warstwach niewątpliwych oznak soli kamiennej. Ił łupkowy i gips zawierają jednak w sobie małą domieszkę soli, która się ujawnia w źródłach słonych i w białych słonych wykwitach na powierzchni ziemi. Woda atmosferyczna, przesiąkając przez te warstwy, rozpuszcza tę niewielką ilość soli, jaką po drodze spotyka i nasycą się siarkowodorem z rozkładu gipsu pozostałym. Źródła słone wypływają z warstw iłu i gipsu albo też z marglu kredowego, ale zawsze w bliskości dwu poprzednich utworów i nie mogą służyć za wskazówkę znajdowania się soli kamiennej w większej głębokości.

W NE części, gdzie warstwy trzeciorzędne pokrywają znaczną powierzchnię, tylko nieznaczna część należy do piętra śródziemnego, a przeważna do sarmackiego. Pomiędzy pierwszymi widać i tutaj ił łupkowy, lecz już zupełnie bez śladów soli, wnosząc z zupełnego braku źródeł słonych na całym obszarze iłu łupkowego między Buskiem, Chmielnikiem i Szydłowem, gdy tymczasem słodkie źródła są tu bardzo liczne i obfite. Chociaż nie jest znana grubość iłu łupkowego na tej przestrzeni, niema żadnych danych do przypuszczenia, aby grubość jej była tutaj większą, niż na SW, tembardziej, że już koło Chmielnika występują na powierzchnię starsze skały jurajskie, które zapewne tworzyły brzeg morza trzeciorzędnego.

¹⁾ Czy są pokłady soli w Królestwie Polskiem? »Czasopismo górno-hutn.« Kraków, 1916, Nr. 1.

Zatoki tego morza, zachodzące daleko między rozgałęzienia gór kieleckich, wypełnione są utworami trzeciorzędniemi, odmiennymi i to marglem nuliporowym i po części iłem (K o r y t n i c a), jednak zupełnie odmiennym od ładu łupkowego i obfitującym w pięknie zachowane skamieniałości. Obecność tych muszli dowodzi, że w zatoce tej istniały w okresie trzeciorzędnym warunki bardzo sprzyjające rozwojowi ślimaków morskich, mianowicie, że słoność wody była tego rodzaju, że istoty te rozwijać się mogły. Głębokość tych zatok nie musi być wielka, wnosząc z płaskich rozdzielających je półwyspów, które ciągną się jeszcze dalej na SE i w kształcie płaskich wysp z pośród warstw trzeciorzędnych wystarczają.

Na podstawie tych wywodów sądzi Kontkiewicz, że na całym opisanym obszarze nigdzie niema pewnych wskazówek znajdowania się pod ziemią pokładów soli kamiennej, a przeciwnie jest wiele danych, które wprost takiej możliwości zaprzeczają.

Kwestję pochodzenia solanek w Busku i okolicy, wyjaśnił dopiero w ostatnim czasie J. Czarnocki. Wyjaśnienie jego stanowi pierwszy wyłom w dotychczasowych poglądach. Według niego solanki w Busku wykraczają daleko poza granice zasięgu iłów trzeciorzędnych, a ich występowanie pozostaje w ścisłym związku nie z położeniem iłów, lecz z tektoniką pasma W ó j c z a ń s k o - P i ń c z o w s k i e g o. Za dowód tego służą naturalne źródła solankowe, położone wzdłuż linii fałdu skotnickiego, poza którego obrębem, mimo rozległego zasięgu iłów trzeciorzędnych, nietylko brak źródeł solankowych, lecz przeciwnie, wszędzie w obrębie iłów występują wyłącznie wody słodkie lub siarczane, nawet wtedy, gdy źródła te położone są na granicy iłów trzeciorzędnych i opoki kredowej. W zależności od iłów, względnie od gipsów z nimi zmieszanych pozostają źródła wód siarczanych, rozrzucone w różnych punktach obszaru trzeciorzednego. Fakty te wskazywały zatem, że solanki okolic Buska nie pozostają w związku z ildami solonośnymi, lecz że pochodzą z innego środowiska, niezależnego od tych iłów.

Wiercenie głębokie wykonano w Kolonji Dziecięcej, położonej w osi depresji soleckiej, w której obrębie ildy trzeciorzędne dosięgają maksymalnej grubości przeszło 100 m. Po przebicciu żwirów sarmackich, zaznaczających tu oś największego obniżenia

depresji i wspomnianych łąów, na granicy margli kredowych napotkano niewielkie tylko ilości wody słodkiej. Dopiero po przejściu margli i wapieni z konkrejami krzemieni, należących do turonu, w głębokości 154 m nastąpił raptowny wypływ solanki (od 0.5 do 0.8 m ponad poziom otworu) artezyjskiej, która pochodzi z sypkich piasków glaukonitowych cenomanu, przebitych w otworze do głębokości 164 m.

Obecność solanek w piaskach cenomańskich dowodzi ściśłego ich związku z tym poziomem, a co za tem idzie, że wody te nie są zjawiskiem lokalnym, lecz zależnie od położenia piasków glaukonitowych występują na rozległych obszarach. Jak wynika z opisu profilu studni w Solcy, solanki w miejscowości tej występują również pod turonem. W podobnych warunkach napotkano je wreszcie w szybie poszukiwawczym w Szczerbakowie.

W obrębie depresji soleckiej poziom solanek spoczywa pod grubą powłoką skał nieprzepuszczalnych i wskutek tego znajdują się one pod wpływem znacznego ciśnienia hydrostatycznego. Dzięki tej okoliczności samoczynne źródła solankowe ukazują się na powierzchni poza granicami depresji, szczególnie na obniżeniach osi fałdu skotnickiego. Do takich należą źródła w Owczarach i w obrębie Państwowego Zakładu wodoleczniczego.

Niższą procentowość i słabszą wydajność niektórych solanek należy tem tłumaczyć, że solanki, podchodząc szczelinami opoki pod powierzchnię, znajdują się pod wpływem wód atmosferycznych, które je znacznie rozcieńczają.

Niemniej zasługuje na uwagę znalezienie soli w starszych formacjach w okolicy Siewierza i Gór Świętokrzyskich.

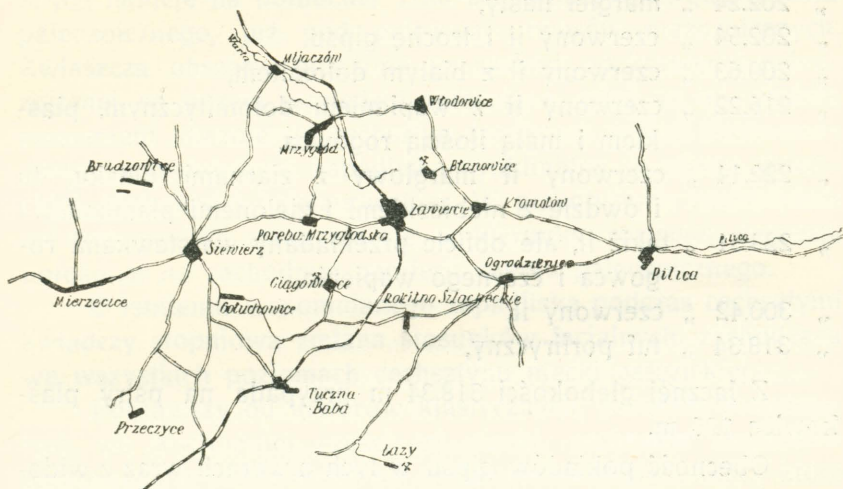
Okolica Siewierza¹⁾ zasługuje na szczególną uwagę ze względu na pojawienie się w warstwach dolnego triasu pokładów gipsu i soli, analogicznych do podobnych warstw w Niemczech. (Obacz ryc. 43).

Otwór wiertniczy pod Tuczną Babą przebił następujące warstwy:

do 50.46 m dolomit kruszonośny,
„ 139.84 „ wapień falisty (*Wellenkalk*),

¹⁾ Dr. J. Siemiradzki, Geologia ziem polskich.

- do 145.92 m biały margiel z śladami gipsu,
- „ 150.18 „ szary ił marglowy z warstwami lub gniazdami śnieżnego, włóknistego gipsu i śladami soli,
- „ 176.02 „ chudy, ceglasto - czerwony ił marglowy z żyłkami i gniazdkami marglu, cienkimi warstewkami wapienia i znaczną domieszką okrągłych ziaren piasku,
- „ 177.84 „ taki sam ił z pokładami twardego rogowca,



Ryc. 43. Mapka okolicy Siewierza i Tuczniej Baby.

- do 191.22 m czerwony ił marglowy, bitumiczny, ze śladami anhidrytu, a poniżej partje szarego lub czarniawego, zbitego gipsu ilastego,
- „ 200.34 „ białe margle,
- „ 277.86 „ czerwony ił, jak wyżej, 20.266 m, liczne ziarna kwarcu wielkości grochu, poczem znikają części piaszczyste i występują czerwone iły z okruciami i ziarnami czerwonego porfiru, migdałowca i skalenia.

Z łącznej głębokości 277.86 m przypada 138 m na pstry piaskowiec.

Drugi otwór pod Siewierzem dał podobne wyniki, a mianowicie:

- do 46.66 m pstre iły i margle kajprowe,
- „ 100.22 „ dolomit kajprowy z warstwami czerwonego iłu i śladami węgla,

- do 110.58 m wapień muszlowy, szary, zbity, z wierzchu dolomityczny, głębiej ilasty i bitumiczny,
„ 128.82 „ dolomit kruszonośny z pirytem i galenitem,
„ 136.38 „ wapień muszlowy, naprzemianległy z siwym lub błękitnym iłem,
„ 197.37 „ białe margle z małą ilością jasnego wapienia i niebieskiego iłu,
„ 200.38 „ gips z jasno-niebieskim i zielonym iłem,
„ 202.24 „ margiel ilasty,
„ 202.54 „ czerwony ił i trochę gipsu,
„ 209.63 „ czerwony ił z białym dolomitomem,
„ 216.22 „ czerwony ił z wapieniem dolomitycznym, piaskiem i małą ilością rogowca,
„ 222.14 „ czerwony ił marglowy z ziarnami piasku, tu i ówdzie z niebieskimi i zielonemi plamkami,
„ 223.51 „ takiż ił, ale obficie przekładany warstewkami rogowca i czarnego wapienia,
„ 300.42 „ czerwony ił,
„ 318.34 „ tuf porfiryiczny,

Z łącznej głębokości 318.34 m przypada na pstry piaskowiec 126 m.

Obecność pokładów gipsu w tych otworach wraz z widocznym nabrzmieniem tego pokładu ku północy, co także w górach kieleckich stwierdzono, wyjaśnia pochodzenie solanek Ciechocinka oraz pokładów soli w Inowrocławiu. Solanki te nie mogą pochodzić z warstw jurajskich, lecz tylko z triasu lub permu.

Środkowy i górny cechsztyń, wykształcony u nas w facji marglisto-ilastej z podrzędnie pojawiającymi się w niej wapieniami (niecka gałęzicka) lub piaskowcami (Kajetanów), odpowiada według J. Czarnockiego najbardziej solnej facji cechsztyńniemieckiego¹⁾.

W utworach wspomnianych pokłady solne nie zostały u nas dotychczas stwierdzone. Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę, że poziomy te, odsłonięte na niewielkich stosunkowo obszarach, zbyt mało pod tym względem są nam znane, to

¹⁾ J. Czarnocki, Cechsztyń w Górach Świętokrzyskich, Sprawozdania Polskiego Instytutu Geologicznego, tom II, zeszyt 1 i 2, Warszawa 1923.

kwestja soli cechsztyńskich w Górach Świętokrzyskich w obecnej chwili nie może być jeszcze przesądzoną.

Rozwój facji solnej w Niemczech wiąże się ściśle z genezą zapadlisk, towarzyszących fałdowaniu hercyńskiemu. Z tego też punktu widzenia obecność jej na peryferji Gór Świętokrzyskich posiada wszelkie cechy prawdopodobieństwa, tembardziej, że nasz cechsztyń środkowy ma duże pokrewieństwo z facją solną Niemiec. Możliwość odkrycia pokładów solonośnych istnieje na północnej i na zachodniej krawędzi cokółu paleozoicznego, już pod pokrywą utworów mezozoicznych. Zwłaszcza obszary, położone na zachód od krawędzi paleozoicznej, są w tym względzie obiecujące, gdyż na tej właśnie przestrzeni ukazuje się cechsztyń środkowy w facji ilasto-marglistej, wypełniającej zapadliska synklinalne w niecce gałęzickiej, kieleckiej i kajetanowskiej. W przedłużeniu zachodniem osi tych synklin zanurzają się w kierunku rozległej depresji, położonej na zachodniej peryferji cokółu paleozoicznego.

O istnieniu wspomnianego zapadliska podczas cechsztyńu świadczy stopniowa zmiana stosunków facjalnych, zachodząca we wszystkich poziomach cechsztyńu niecki gałęzickiej.

Począwszy od utworów klastycznych, potężnie rozwiniętych we wschodniej części tej niecki, cechsztyń stopniowo przechodzi w osady pelitowe coraz większej głębokości, które wykształcone są prawie wyłącznie w zachodniej części tej synkliny.

Dalsza kolejność zmian facjalnych w kierunku zapadlisk jest nam nieznana, gdyż w związku z pogłębianiem się niecki gałęzickiej ukazują się utwory mezozoiczne, pod którymi chowa się cechsztyń.

Przypuszczalne istnienie cechsztyńu solonośnego na tym obszarze mogą rozstrzygnąć jedynie poszukiwania górnicze.

Trudniej określić jest granice północnej krawędzi Gór Świętokrzyskich i zapadlisk w odwodzie fałdów łysogórskich. Cechsztyń bowiem w obrębie mas paleozoicznych, graniczących z rozległym obszarem triasu, wykształcony jest tylko w facji litoralnej (n. p. zlepieńca w obrębie fałdu bronkowickiego), a zatem krawędź paleozoiczna niewątpliwie ciągnie się znacznie dalej ku N pod pokrywą przekraczających mas triasu, gdzie rozwój osadów cechsztyńskich i ich ewentualne zmiany facjalne są nam nieznane.

Prof. Siemiradzki¹⁾ wskazuje też na niezwykłą obfitość solanek w okolicy Słupcy, gdzie przed wiekami zakonicy posiadali nawet przywilej warzenia soli, co zdaje się wskazywać, iż w miejscowości tej, leżącej na linii wypiętrzenia siodła nadnidziańskiego, istnieją znaczne szanse napotkania cechsztynu solonośnego w nieznaczej głębokości pod powierzchnią.

W dalszej, północnej części Królestwa i na Kujawach znane są od dawna źródła słone. Pusch podaje, że źródła te w kierunku od S ku N tworzą prawie nieprzerwany pas, rozpoczynający się od Parenczewa na południe od Łęczycy przez Łęczycę, Dąbrowiec, Lubraniec, Kowal, Włocławek aż do Raciążek powyżej Torunia, Słońska i Ciechocinka. Na całym więc obszarze, położonym na zachód od linii tektonicznej, idącej od N ku S przez Ciechocinek i Łęczycę, istnieją niezliczone źródła słone, bijące ze znacznej głębokości, oraz w wielu miejscach słone wykwitły na powierzchni, zdradzające istnienie solonośnych pokładów w głębi. Taką jest n. p. solanka w Ciechocinku. Poszukiwania za solą, o których niżej będzie mowa, nie dały oczekiwanego rezultatu z powodu również błędnego założenia, iż sól znajdować się tutaj może w warunkach podobnych, jak w Wieliczce, t. j. w formacji miocenińskiej, której tu brak zupełnie. Dopiero głębokie wiercenia w Ciechocinku oraz znalezienie pokładu soli kamiennej w Inowrocławiu rzecz tę wyjaśniły.

Liczne solanki znane są też w Poznańskim (Barcin i inne), w Łęczyckim (Lubraniec) i w dorzeczu Warty koło Konina i Pызdry. Dawniejsze poszukiwania (1795—1845) trzymały się wyłącznie źródeł słonych (Ciechocinek i Śliwniki koło Łęczycy).

W następnych wierceniach koło Konecka, Kobielic i Broniewa (1874—1876) już nie opierano się na źródłach słonych, lecz na pewnych kombinacjach geograficznych, uwzględniając równocześnie sąsiedztwo odkrytego złoża w Inowrocławiu, jak i solanek ciechocińskich.

¹⁾ »Kosmos«, Lwów 1923, str. 438.

Późniejsze wiercenia w Nieszawie, Zgłowiączce, Aleksandrowie i w Wagańcu opierały się prawdopodobnie na tych samych założeniach. (Obacz ryc. 45).

W Śliwnikach natrafiono na słabą solankę i założono warzelnię, której w 1796 r. zaniechano. Od tego źródła ku północy w kierunku Janowa znajduje się płytki szyb, z którego dobywa się słaba solanka ($\frac{1}{4}\%$) o silnym zapachu siarkowodorowym.

Otwór wiertniczy w Zgłowiączce, podobno bardzo głęboki, nie znalazł ani pokładów soli ani solanek wartościowych. Szczelinowate wapienie i dolomity górno-jurajskie, podnoszące się prawie na powierzchnię w Ciechocinku i zawierające solanki kilkuprocentowe, leżą widocznie w Zgłowiączce w tak znacznej głębokości, że świder do nich nie dotarł. Obszar solankowy znajduje się w dolinie Zgłowiączki po obu jej brzegach. Cały teren jest zabagniony. W dołach kopanych wydobywa się solanka, a w suchych latach wykwitła sól. Zawartość soli w studziencie za dworem i w dołach wynosi na 1 l — 9.66 g, względnie 20.30 g NaCl. Według analizy Dr. Moychy zdradza solanka pewne ilości siarkowodoru i jodu. Rosną tu też halofity.

W Aleksandrowie nawiercono podobno solankę 6% w głębokości 1960 stóp. Jest to według Michalskiego zapewne ten sam poziom solankowy, który występuje w Ciechocinku, z tą tylko różnicą, że leży tutaj o kilkaset stóp głębiej.

Wiercenie w Aleksandrowie¹⁾ zakończono w 1904 r. i przewiercono: od 0 do 22 m dyluwjum, od 22 do 140 m utwory słodkowodne młodszego trzeciorzędu, od 140 do 902 m jurę i zastanowiono wiercenie w 1163 m w kajprze. Pokładu solnego nie osiągnięto pomimo wielkiej głębokości otworu, natomiast napotkano solanki i to w 583 m o zawartości 19.9 g NaCl w 1 l, 590 m o zawartości 40.93 g NaCl w 1 l, prócz NaCl zawierała solanka 0.2294 KCl, 2.463 CaCl₂, 2.1301 MgCl₂, 0.2004 CaSO₄, 0.0002 FeCO₃, 0.0028 SiO₂ + Al₂O₃ gramów w 1 l.

¹⁾ B. Rychłowski, Materiały do Hydrologii Królestwa Polskiego i ziem przyległych. Warszawa 1917.

W 629 m był skład solanki 37.58 g Na Cl, 0.1965 K Cl, 1.878 Mg Cl₂, 2,2283 Ca Cl₂, 1.0305 Ca SO₄, 0.2349 Ca CO₃, 0.0520 Fe₂ O₃ i glinki gramów w 1 l.

W 754 m zawierała solanka: 28.0470 g Na Cl, 2.7114 Ca Cl₂, 1.6010 Mg Cl₂, 0.227 Ca CO₃, 0.0058 Ca SO, 0.02 Fe₂ O₃, 0.465 Si O₂ + Al₂ O₃ granów w 1 l.

W 972 m był skład: 40.33 g, Na Cl, 0.21.92 g K Cl.

W 1077 m był skład: 32.08 g Na Cl, 0.16 g K Cl w 1 l.

Końcowa zawartość soli w solance w otworze głębokim na 1163 m wynosiła 6.5⁰%.

W głębokości 680 m miała woda temperaturę +18⁰ C. Od głębokości 989 m woda sama wypływająca wykazała temperaturę +28⁰ C. Biorąc średnią roczną temperaturę okolicy +8⁰ C i uwzględniając stopnie geotermiczne (35), właściwa temperatura byłaby +43⁰ C. Jest to więc pierwsza terma odkryta w Królestwie. Niższa temperatura wody wypływającej z otworu objaśnić się daje tem, że wody górne w otworze nie uszczelniono.

Od głębokości 989 m uchodziły gazy z otworu wiertniczego, początkowo w małej ilości, z pogłębieniem w ilości znacznie większej, czasami nawet w sposób wybuchowy, w szczególności przy napotykanii kawern. Gazy wydobywające się zapalone płonęły żółto-czerwoną barwą. Ponieważ wiercenie prowadzone było płuczką, więc solanka była zmieszana z wodą słodką, obniżając w ten sposób procentowość właściwej solanki.

W Wagańcu natrafiono pod pokładem węgla brunatnego na wapień, który w dolnych swych poziomach zawiera prawdopodobnie też słabe solanki.

Na podstawie dokonanych wierceń doszedł inż. Rugiewicz¹⁾ do wniosku, że terytorjum, położone między Ciechocinkiem a Inowrocławiem, posiada budowę nieckowatą (zapewne w sensie transwersalnego falowania siodła) tak, że wszystkie pokłady, starsze od trzeciorzędnych a zatem i utwory przypuszczalnie solonośne, zapadają w głąb ziemi ku W od Ciechocinka i wznoszą się powtórnie w Inowrocławiu, że więc źródła w Ciechocinku wzbogacają się nie na miejscu i nie w pobliżu ich wytrysku, lecz gdzieś dalej, praw-

¹⁾ Gornyj Żurnał, 1891.

dopodobnie w okolicach Inowrocławia. Jako argument przytacza tę okoliczność, że zawartość soli w solankach ciechocińskich nie zwiększa się stale ku dołowi, lecz doszedłszy do pewnego maximum, zaczyna obniżać się, jak o tem świadczy otwór na 1400 stóp głęboki, w którym zauważono w głębokości mniejwięcej 450 stóp — 4%, 550 stóp — 5%, 900 stóp — 7%, poczem dalej w głąb zawartość soli zmniejszyła się do $5 - 5\frac{1}{2}\%$.

Znamienne są też wiercenia, dokonane w Brzeziu i Wieńcu (10 km na zachód od Włocławka), nie w celu szukania soli, lecz dla ogólnego zbadania geologicznego.

Przy wierceniu tem natrafiono w głębokości około 900 m ławicę gipsową na 80 m grubą z stromym upadem SW, a więc według J. Siemiradzkiego południowe skrzydło innej, równoległej do Inowrocławia antykliny, którą jeden otwór przebił, a drugi do podłoża nie dotarł. Gipsy te przypominają gipsy inowrocławskie i zawierają cienkie warstwy marglu wyraźnie zasolonego, a także warstewki anhidrytu. Odkrycia w Brzeziu zatem dowodzą, że warunki, zbliżone do tych, wśród których tworzą się złoża soli kamiennej, istniały niegdyś w pewnych miejscowościach północnej części Królestwa i zarazem świadczą, że poszukiwania w tej części kraju mają rację i widoki osiągnięcia pomyślnych rezultatów.

Co do terytorjum między Ciechocinkiem a Inowrocławiem¹⁾ należy jeszcze nadmienić, że na północ od linii, łączącej Kalisz z Inowłodzem nad Pilicą, wapienie jurajskie kryją się pod grubą powłoką dyluwialnych glin i kredowej opoki, nie wynurzając się nigdzie aż dopiero na Kujawach w okolicy Ciechocinka i Inowrocławia.

Odkrywki inowrocławskie stanowią dalszy ciąg dwu siodłań pileckich, a w Ciechocinku podnosi się wysepka odrębna. Jak się zdaje, między Ciechocinkiem, a Inowrocławiem przechodzi jeszcze jedno siodło, którego obecność zdradzają solanki w Kowalu i Przybranowie.

W Ciechocinku wywiercono, jak wspomniano, cały szereg otworów świdrowych, w których napotkano wapień jurajski w głębokości 18—22 m. Wszystkie szyby są płytkie, zazwyczaj około 100 m, a jeden tylko (Nr. I) doprowadzono do

¹⁾ Dr. J. Siemiradzki, Geologia ziem polskich.

428 m, przytem przebito całkowitą grubość pokładów jurajskich; z powodu kurzawki roboty wstrzymano, otrzymawszy na dnie studni najwyższy procent solanki 6%.

Pusch podaje 6 otworów względnie szybów. Nr. I w Słotniku na 66 m głęboki, z 1.9%, dalej ku S w odległości około 2000 m Nr. II na 428 m głęboki z 5—6% solanką, Nr. III od tego w NW kierunku, 416 m odległy i na 178 m głęboki z 3¹/₂% solanką, Nr. IV od tego odległy w SW kierunku na 400 m, głęboki na 28 m z 2¹/₂% solanką, Nr. V niedaleko Nr I w kierunku SW, głęboki na 96 m z 3% solanką i Nr. VI, od Nr. V w kierunku SW głęboki na 70 m z 3% solanką. Szyb Nr. I dał powód do założenia warzelni w Ciechocinku.

Następstwo warstw w najgłębszym otworze jest następujące:

- do 19.15 m piasek,
- „ 22.74 „ czarny ił,
- „ 23.01 „ wapień zbity,
- „ 24.61 „ czarny ił,
- „ 24.71 „ wapień,
- „ 25.95 „ twardy ił,
- „ 35.70 „ wapień,
- „ 110.70 „ iły i wapienie ze śladami gipsu,
- „ 111.00 „ gips,
- „ 111.68 „ siwy wapień bardzo twardy,
- „ 116.72 „ biały wapień z krzemieniami,
- „ 123.22 „ biały wapień marglowy z krzemieniami,
- „ 129.98 „ wapień z krzemieniami,
- „ 127.32 „ wapień,
- „ 129.15 „ bardzo zwięzły wapień,
- „ 135.80 „ wapień marglisty z czarnym iłem i piaskiem,
- „ 137.50 „ takież wapień z warstewką krzemienia,
- „ 144.64 „ szary margiel ilasty,
- „ 219.44 „ biały, zwięzły wapień,
- „ 265.19 „ margiel,
- „ 308.79 „ biały wapień,
- „ 323.10 „ szary margiel,
- „ 329.19 „ wapień piaszczysty,
- „ 339.89 „ piaskowiec,
- „ 370.39 „ wapień biały, piaszczysty,
- „ 380.14 „ wapień z przerostami czarnego i szarego iłu,

- do 386.24 m wapień z przerostami szarego łu,
- „ 388.68 „ piaskowiec z czarnym łem,
- „ 392.08 „ kurzawka (piasek),
- „ 401.22 „ łu czarny piaszczysty,
- „ 413.12 „ piasek.

Skamieniałości, wydobyte z otworu, cechują górne piętra formacji jurajskiej, pochodzą jednak, jak się zdaje, z głębokości tylko 125 m.

Co do procentowości solanek w Ciechocinku, podaje L. Zejszner¹⁾ w swoim sprawozdaniu, złożonem Bankowi Polskiemu w 1845 r., bliższe szczegóły. Procentowość solanki w otworze wiertniczym Nr. 1, a więc w najgłębszym otworze, zaczęto dopiero mierzyć w głębokości 331 stóp (99.3 m), w którym to punkcie wynosiła 2 $\frac{1}{2}$ %, głębiej powiększała się wprawdzie z pewnemi wyjątkami i wynosiła do głębokości 1000 stóp (800 m) 5—6%, poczem procentowość nie wzrastała. Wnioskować więc z tego można, że szczelina nie sięga wgląd do warstwy solonośnej, że więc solanka z innych stron do otworu dopływa. Jeżeli się jednak zważy, jak Zejszner wspomina, że solanka miesza się w otworze z wodami zaskórnymi, o czym świadczy jej niska temperatura, że więc procentowość solanki zależna jest od ilości dopływającej wody zaskórnej, że wiercenie wykonane na rynku w Inowrocławiu w głębokości 100—125 m napotkało pod ławą gipsową tylko solankę o 4 do 5%, mimo że już o 10 m niżej było złożo solne, to wobec tego wydanie ostatecznego sądu o proveniencji solanki w Ciechocinku jest bardzo utrudnione.

Co do temperatury, to nadmienia Zejszner, że gdyby solanka miała temperaturę odpowiadającą swej głębokości, to dochodziłaby do + 23° C. Tymczasem temperatura jej jest znacznie niższą. W zestawieniu głębokości i temperatur niema podanych dat co do temperatury powietrza w czasie mierzenia.

Z zestawienia 12 źródeł solankowych Ciechocinka wynika, że głębsze źródła są bogatsze, niż płytkie, a wyjątek stanowi tylko Nr. II.

Nr. 1 głębokości 450 m — 6% solanki.

Nr. 2, 3, 4, 5 i 6 nieczynne.

Nr. 7 głębokości 158 m — 3% solanki.

¹⁾ Solnictwo, Warszawa, 1856, część II, str. 526.

- Nr. 8 głębokości 40 „ — $\frac{1}{3}\%$ solanki.
 Nr. 9 „ 53 „ — $2\frac{1}{2}\%$ solanki.
 Nr. 10 „ 16 „ — $1\frac{1}{4}\%$ solanki.
 Nr. 11 „ 320 „ — $6\frac{3}{4}\%$ solanki.
 Nr. 12 „ 21 „ — $1\frac{3}{4}\%$ solanki.

Z tych Nr. 8 bije samoczynnie do 2 m, a w innych poziom solanki leży na 1 do $1\frac{1}{2}$ m pod powierzchnią.

Skład chemiczny solanek z Ciechocinka podano w »Solnictwie« część I-sza str. 123. Prócz tych analiz podaje prof. Dr. Lin stow jeszcze następujące analizy:

ANALITYK	Ż r ó d ł o					
	1	2	5	7	8	9
	w 1000 jedn.	w 1 kg	w 1 kg	w 1000 jedn.	w 1 kg	w 1000 jedn.
	Neugebauer i Trzyński 1893	Wreden i Fuchs 1375	Sokołowski i Matuszewski 1872	Nencki 1899	Wreden i Fuchs 1874	Ławjagin 1904
K Cl	1.205	0.2743	—	0.08	0.013	0.091
Na Cl	49.086	30.283	16.580	34.70	3.053	14.813
Li Cl	—	0.047	—	0.03	—	—
Ca Cl ₂	4.325	1.578	0.874	1.34	0.071	1.409
Mg Cl ₂	2.350	1.682	0.877	1.15	0.522	0.622
Mg Br ₂	—	0.012	0.009	0.04	—	—
Mg J ₂	—	0.003	0.001	0.01	—	—
Ca SO ₄	1.702	0.881	0.165	1.10	0.081	0.496
Ca CO ₃	0.227	—	—	0.01	0.297	0.447
Mg CO ₃	0.284	—	—	0.32	0.158	0.155
Ca (HCO ₃) ₂	—	0.365	—	—	—	—
Mg (HCO ₃) ₂	—	0.3929	—	—	—	—
Fe ₂ O ₃	0.032	—	0.002	—	0.010	0.013
Si O ₂	0.016	0.016	0.005	0.02	0.127	0.016
Substancje organiczne	—	ślady	0.454	—	—	—
Części stałych	—	35.489	19.395	38.80	3.755	28.064
Ciężar gatunkowy	—	1.0224	1.0136	—	1.0034	—

Z próbných wierceń za solą, wykonanych na Kujawach najgłębszy był szyb w Janiszewie (1917 r.) koło Lubrańca. Po przebicciu 66 m utworów dyluwalnych i 27.5 m trzeciorzędnych iłów napotkano w głębokości 93.5 m żwir z piaskiem o grubości 5.0 m, pod którym rozpoczyna się spora serja utworów wealdu, purbeku i jury. Soli nie nawiercono, a natomiast biła solanka mocnym strumieniem z otworu (na 1 l 11 g Na Cl).

Zestawienie profilów wierceń w Janiszewie, Wagańcu, Wieńcu i Ciechocinku, położonych na jednej linii w kierunku N—S, wykazuje stały zapad utworów jurajskich na południe tak, iż utwory oxfordzkie, w Ciechocinku napotkane w głębokości 324 m, w Janiszewie leżą na 610 m pod powierzchnią.

W odległości około 10 km w prostej linii od siodła inowrocławskiego przechodzi w południowo - zachodniej stronie pasmo wychodni wapieni i iłów jurajskich przez Pakość, Barcin do Pińska pod Szubinem, stanowiąc dalsze przedłużenie siodła, ciągnącego się od Sulejowa ku Łęczycy.

Najdalej ku N wysuniętem odslonięciem polskiego pasma jurajskiego są wychodnie jury na Pomorzu i na prawym brzegu Odry w pobliżu jej ujścia. Występują tu w górze wapień koralowe, zupełnie podobne do kieleckich.

Otwór świdrowy koło Kamienia na Pomorzu, osiągnął głębokość 383.7 m. W głębokości 191 m napotkano lignit mioceński, a pod liasem na dnie otworu drobnoziarnisty piasek z 3⁰/₀ solanką.

W końcu należy jeszcze wspomnieć, że Gedroyć znalazł czarne iły jurajskie z miką w spągu wychodni kredowych na prawej stronie doliny Niemna od Średnik do Taurogów, oraz w dolinach jego dopływów z prawej strony Jury, Dubissy i Mitry. Koło Średnik nad Niemnem z iłów tych wykwiła sól kamienna.

Prócz powyżej wymienionego występowania solanek, pojawia się jeszcze szereg źródeł solankowych w północno-wschodniej części Królestwa, względnie na Litwie i to według Prof. Linstowa¹⁾ wzdłuż doliny Niemna od

¹⁾ Dr. von Linstow, Die Mineralquellen von Westrussland u. Galizien, Kowno 1918.

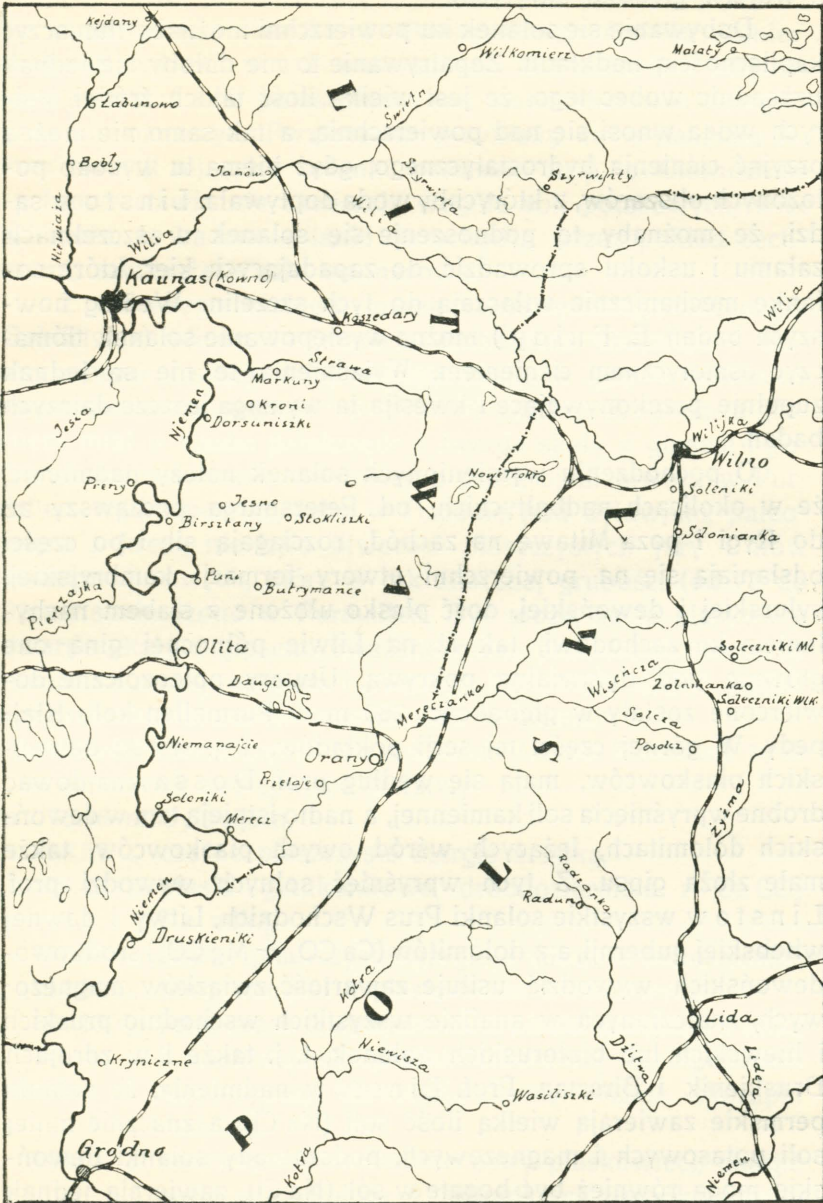
Dr. Linstow, Über ostpreussische Solquellen. Physik. - ökonom. Gesellschaft zu Königsberg i Pr. Tom LXIV, zeszyt 2. 1925.

Dr. Szajnocha, Solanki w Druskienikach i Birsztanach. Przegląd zdrojowo-kąpielowy, Kraków 1926, Nr. 3.

Kowna na północy, ku Grodnu i dalej ku wschodowi od Wilna ku Lidzie. Do pierwszego z tych dwóch pasów zalicza on słabe solanki z Łabunowa, Kowna, Dorsuniszek, Birsztan, Njemonajec i Solenik na Litwie, dalej z Druskienik, Krynicznej i Grodna w Polsce. Równoległe do tego pasa występują też solanki w Kroni, Stokliszkach i Merezcu na Litwie. Drugi pas, wschodni obejmuje solanki z Wilna względnie Solenki, Sołomianki, Małych i Wielkich Sołeczników. (Ryc. 44).

Występowanie solanek przypisuje tenże autor warstwom solonośnym i szczelinom, które przechodzą przez warstwy górnej kredy i po części niegrubego trzeciorzędu, spoczywające na warstwach solonośnych. Szczeliny te przebiegają, sądząc z analogji źródeł w Birsztanach i okolicy, w kierunku od N ku S. Idąc za tą szczeliną, tak ku N, jak ku S, dochodzimy do solanek w Dorsuniszkach i Niemonajecach względnie w Druskienikach. Między ostatnimi dwiema miejscowościami znajduje się miejscowość z solankami w Solenikach, a wzdłuż równoległej do tej szczeliny znajduje się miejscowość Stokliszki i okolica Merezca. Czy w Krynicznej na południe od Druskienik jest solanka, czy też źródło wody słodkiej, nie zbadano dotychczas. Podobnie rzecz wygląda koło Wilna, gdzie stwierdzono, że znajduje się sól (podobno w dolnym oligocenie?), a dalej ku południu występuje w miejscowościach Soleniki, Sołomianka, Małe Sołeczniki, Zolamanka i Wielkie Sołeczniki. Jeżeli dziś studnie w tych miejscowościach nie wykazują wody słonej, to musi się przyjąć, że chyba dawniej musiało tak być. W każdym razie nazwy niektórych z wymienionych miejscowości nasuwają znachodzenie się soli (w języku litewskim »druska«).

Źródła w Druskienikach dostarczają dziennie 477.212,2 l wody słonej. W 1 l zawarte są substancje stałe w ilości od 4,413 do 12.1494 g. Przyjmując tylko 5 g w 1 l, to wydobywające się z podziemia substancje stałe wynoszą dziennie 2386 kg czyli 871 t rocznie. Jeżeliby więc szczeliny powstały w okresach starszych, musiałyby utworzyć się w podziemiu ogromne wyługowane kawerny, a gdyby warstwy solonośne zalegały w niewielkiej głębokości, musiałyby powstać zapadliska. Zapadlisk takich jednak nie spostrzeżono, wobec czego trzeba wnioskować, że ewentualne szczeliny powstały zapewne dopiero



Ryc. 44. Mapa okolic Grodna, Wilna i Kowna.

w okresie bardzo młodym, (albo też wody słone pochodzą z warstw głęboko ukrytych).

Dobywanie się solanek ku powierzchni możnaby tłumaczyć kapilarnością nadkładu. Zapatrywanie to nie dałoby się jednak uzasadnić wobec tego, że jest wielka ilość takich źródeł, których woda wnosi się nad powierzchnią, a tak samo nie można przyjąć ciśnienia hydrostatycznego, gdyż niema tu wysoko położonych obszarów, z którychby woda dopływała. L i n s t o w sądzi, że możnaby to podnoszenie się solanek w szczelinach załamu i uskoku sprowadzić do zapadających kier, które solankę mechanicznie wtłaczają do tych szczelin. Według nowszych badań E. F u l d y¹⁾ można występowanie solanek tłumaczyć osmotycznym ciśnieniem. Wyjaśnienia te nie są jednak zupełnie przekonujące i kwestja ta wymaga jeszcze dalszych badań.

O pochodzeniu wymienionych solanek należy nadmienić, że w okolicach nadbałtyckich, od Petersburga począwszy aż do Rygi i poza Mitawę na zachód, rozciągają się i po części odsłaniają się na powierzchni utwory formacji kambryjskiej, sylurskiej i dewońskiej, dość płasko ułożone z słabym nachyleniem ku zachodowi, tak iż na Litwie północnej giną one głównie pod dyluwialną pokrywą. Utwory paleozoiczne dowiercone zostały w głębokości 260 m w Purmallen koło Kłajpedy. W górnej części tej serji pokładów, t. j. wśród dewońskich piaskowców, mają się według prof. D o s s a znajdować drobne wprysnięcia soli kamiennej, a nadto istnieją tam dewońskich dolomitach, leżących wśród owych piaskowców, także małe złoża gipsu. Z tych wprysnięć solnych wywodzi prof. L i n s t o w wszystkie solanki Prus Wschodnich, Litwy i dawnej witebskiej gubernji, a z dolomitów ($\text{Ca CO}_3 + \text{Mg CO}_3$) środkowodewońskich wywodzić usiłuje zawartość związków magnezowych, znalezionych w analizie wszystkich wschodnio-pruskich i litewskich lub białoruskich solanek, t. j. także i w zdrojach Druskienik i Birsztan. Prof. L i n s t o w nadmienia, że solanki permskie zawierają wielką ilość soli (Na Cl), a znacznie mniej soli potasowych i magnezowych, podczas gdy solanki dewońskie mogą również być bogate w sól (Na Cl), zawierają jednak

¹⁾ Salzauslaugung. Erdmann, Jahrb. d. Hall. Verbandes u. s. w. IV, 1924 str. 374 i 378.

zarazem tak wielkie ilości połączeń magnezowych, że dorównują a nawet przewyższają zawartość soli kamiennej (Na Cl). Tak n. p. zawiera solanka w Druskienikach (źródło żołnierskie) 2.92 g Na Cl w 1 l, a obok tego 2.57 g MgCl₂, podczas gdy zawartość soli potasowych jest minimalna albo wogóle nieda się oznaczyć. Przytoczone przykłady nie wyjaśniają jednak kwestji tej, gdyż solanki permskie n. p. z Ciechocinka i z Inowrocławia nie zawierają wogóle soli potasowych, więc być może, że badane solanki przechodzą przez pokład cechsztynu, zawierający sole magnezowe.

Z opisanego zasięgu morza cechsztyńskiego (II część »Solnictwa«) wiemy, że formacja cechsztynu obejmuje i opisany obszar i sięga dalej w głąb kraju, a gdy wywiercony otwór wiertniczy głęboki na 208.9 m między Grodnem a Kownem miał u spodu piaskowce i twarde skały z gipsem i porównujemy ten otwór wiertniczy z przekrojem otworu w Pürmallen, trudno przyjąć, żeby w Grodnie pod dyluwjum, paleogenem i kredą nie było utworów piaszczystych jury i iłów permsko-trjasowych, które w tak znacznej grubości (od 72 do 232 m) stwierdzono w Pürmallen. Być może, że te piaskowce i twarde skały z gipsem, uważane przez prof. Linstowa za dewon, są raczej permem i trjasem. Tę ewentualność popierają przekroje otworów wiertniczych w Kownie¹⁾.

Otwór wiertniczy w Kownie na Górze Piotrowej 73 m n. p. m. przebił następujące warstwy:

- do 76.86 m dyluwjum,
- „ 98.51 „ czarne piaszczyste margle z mika,
- „ 99.43 „ piaski glaukonitowe drobnoziarniste z Ca CO₃ i z mika,
- „ 110.10 „ czarne piaszczyste margle z mika i z otwornicami,
- „ 114.34 „ biały margiel z piaskowcem kwarcowym,
- „ 124.13 „ jura, szare drobnoziarniste piaski margliste z mika i konkrekcjami (piasek kwarcowy z lepiszczem wapiennem); zawierają liczne rozbite skorupki małżów,
- „ 144.01 „ cechsztyń (ewentualnie pstry piaskowiec), margle ceglastej koloru z wkładkami zielonkowatych.

¹⁾ I. Lewiński i J. Samsonowicz. Ukształtowanie powierzchni i struktura wschodniej części Niżu północno-europejskiego. Warszawa 1919. (Prace Tow. Naukow. Nr. 31).

Próbki zbałał Zakład geologiczny Uniwersytetu warszawskiego. Przynależność ceglanych margli do cechsztynu (ewent. pstrego piaskowca) nie podlega najmniejszej wątpliwości.

W Poładze, Kłajpedzie (Memel) i w Purmallen odwiercono otwory, które Jentzsch paralelizuje z utworami pstrego piaskowca i cechsztynu górnego z Szubina i które wykazują zupełne podobieństwo petrograficzne do kowieńskich. W Poładze leżą one w poziomie — 49.5 m pod p. m., w Purmallen — 89 m p. p. m. w Kłajpedzie — 103 m, a w Kownie — 51 m p. p. m., zaś w Szawłach wznoszą się do + 53 m.

Drugie wiercenie w Kownie w składzie monopolowym, 33 m n. p. m. przebiło według Sincowa:

od 0 do 9.84 m dyluwium, od 73.06 do 79.77 m jure,
 „ 9.84 „ 73.06 „ krede, „ 79.77 „ 86.46 „ cechsztyln.

Analizy solanek z Druskienik, Birsztani i Wilna (według prof. dra Linstowa):

ANALITYK	Druskieniki				Birsztany	Wilno
	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 15	źródło żołnierskie	Wiktorja	źródło węgierskie
	gramów w jednym litrze					
	Pawłow 1881				Sekowski i Czernski	Januszewski
K Cl	0.046	0.060	0.055	0.042	—	—
Na Cl	4.373	4.512	3.900	2.920	5.5940	0.216
Mg Cl ₂	2.842	2.801	1.090	2.570	—	—
Ca Cl ₂	1.836	1.604	1.987	1.241	—	—
Na Br	0.014	0.021	0.013	0.012	—	—
Ca SO ₄	0.174	0.165	0.225	0.226	—	ślady
Ca (HCO ₃) ₂	2.807	2.731	1 271	2.024	—	—
Fe (HCO ₃) ₂	0.012	0.073	0.002	0.003	0.0120	—
Al ₂ O ₃	0.010	0.009	0.010	0.010	—	ślady
Si O ₂	0.032	0.030	0.023	0.018	—	ślady
	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³		
CO ₂	250.7	300.4	281.3	258.2	—	0.4230
K ₂ SO ₄	—	—	—	—	0.0028	—
Na ₂ SO ₄	—	—	—	—	0.5514	0.0714
Ca CO ₃	—	—	—	—	0.7567	0.2916
Mn CO ₃	—	—	—	—	0.7960	—
Na ₂ CO ₃	—	—	—	—	—	0.3916
Mg CO ₃	—	—	—	—	—	0.0334
Fe ₂ O ₃	—	—	—	—	—	ślady
Fe ₂ CO ₃	—	—	—	—	—	—
Substancje organiczne	0.049	0.050	0.046	—	—	0.0040
Części stałych . . .	12.149	11.940	8.576	9.067	8.3251	1.0560
Ciężar gatunkowy . .	1.0091	1.0092	1.0073	1.007	—	1.002-1.002

Wytwórczość soli w Królestwie wynosiła:

MIEJSCOWOŚĆ	Sól warzonka	Omoki i zmiotki	Sól kąpielowa	Sól przemysłowa	Ilość robotników	
	t o n n y					
Ciechocinek	1913	4.396	?	?	216	80
	1925	3.216	28	198	—	75
	1926	4.376	solanki 202.710 hl			85

VI. Wielkopolska.

Wszystkie prawie znane dotychczas występowania pokładów soli lub solanek w Wielkopolsce oraz w przyległych doń częściach Królestwa Kongresowego przypadają na tak zwane wypiętrzanie kujawskie czyli garb wielkopolski¹⁾.

Wypiętrzanie to tworzy pas, którego długość wynosi 30 do 40 km, a którego oś stanowi linja Ciechocinek-Inowrocław-Szubin. Uwydatnia się ono przez występowanie pod cienką warstwą utworów dyluwialnych i trzeciorzędnych, jurajskich, trjasowych i permskich. Dzięki wydzwignięciu tych starszych pokładów w stosunku do bezpośrednio garb wielkopolski otaczających obszarów górnej kredy i trzeciorzędu, osady permskie, zawierające na obszarze niżu północno-niemieckiego i polskiego bogate pokłady solne, znalazły się we względnie niewielkiej głębokości. Tak n. p. w Szubinie głębokie wiercenie napotkało pokłady soli kamiennej oraz soli potasowych w głębokości 1636.4 m, przewiercając je do 2149.44 m. Ryc. 45.

Według podanego przez A. Jentzsch'a rejestru wiertniczego (w *Abhandlungen der K. preus. geolog. Landesanstalt 1913*, zeszyt 72) przewiercono w Szubinie następujące warstwy:

¹⁾ Bohdan Świdorski. O złożach solnych Wielkiego Księstwa Poznańskiego, »Kosmos«, Lwów 1921.

Dr. W. Friedberg, Kopalnia soli w Wapnie koło Kcyni, »Kosmos«, Lwów, 1921.

42.4 m	aluwjum i dyluwjum	do	42.4 m
54.0 "	„ lias i kajper	„	98.4 „
111.5 „	„ wapień muszlowy	„	209.9 „
175.7 „	„ roeth	„	345.6 „
1290.8 „	„ środkowy i dolny piaskowiec pstry, górný cechsztyń	„	1636.4 „
426.8 „	„ sól z ławicami anhidrytu i z wkładami bardzo rozpuszczalnych soli	„	2063.2 „
86.2 „	„ bardzo rozpuszczalne sole (wśród któ- rych przeważały potasowe i magnezowe) „		2149.45 „
Temperatura na dnie otworu 73° C.			

W rozprawie »*Salinenbetrieb u. Salzbergbau in der Provinz Posen*« podaje nadradca górniczy Ertel (w *Festschrift zum XII Allg. deutschen Bergmannstage in Breslau 1913*), o wierceniu w Szubinie, że wiercenie to koło dworca w Szubinie rozpoczęte w 1908 r., a w 1910 r. zastanowione osiągnęło głębokość 2149.5 m i że w głębokości 1457 m natrafiono na solankę, na której podstawie 30-go maja 1910 r. nadano pole górnicze »*Sole-Szubin*«.

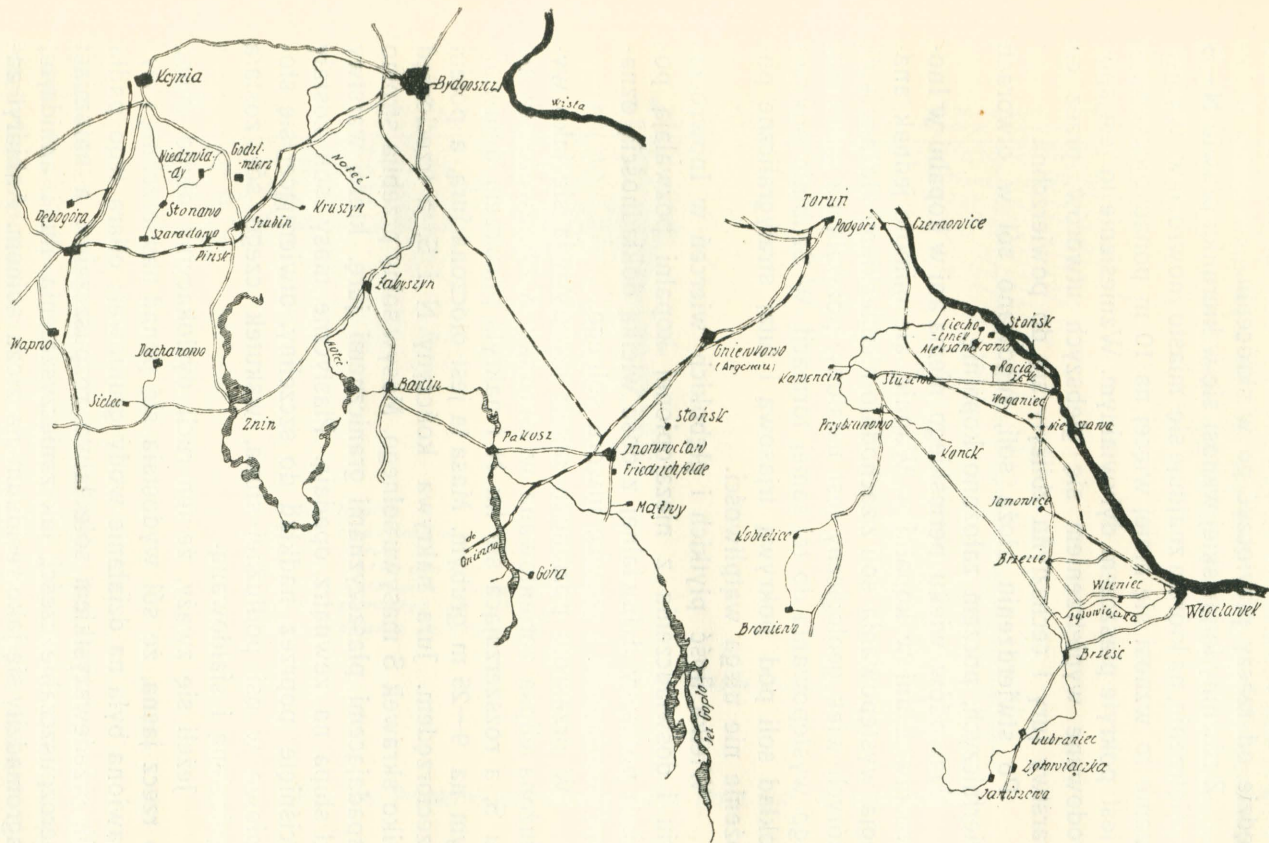
W głębokości 1620 m natrafiono na pierwsze ślady litej soli, a w 1636.4 m na samo złożę soli, do którego spągu wiercenie nie doszło. Wśród złoża soli o silnej miąższości przebito kilkakrotnie wkłady soli potasowych głównie karnalitu o łagodnym zapadzie. Nie dało się dokładnie stwierdzić grubości i procentowej zawartości, ponieważ w tak znacznej głębokości, i wobec panującej w niej temperatury rozpuszczalność soli potasowych i magnezowych wzrastała do tego stopnia, iż pomimo stosowania płuczki ługiem chlorku magnezowego niepodobna było uzyskać litych rdzeni.

Dotychczas mamy na obszarze wypiętrzenia kujawskiego trzy słupy solne: w Inowrocławiu, w Górze pod Inowrocławiem i w Wapnie pod Kcynią.

Największym z nich jest słup solny w Inowrocławiu.

O występowaniu soli w Inowrocławiu daje F. Bayschlag¹⁾, który kopalnię tę jeszcze przed zatopieniem w 1907 r. zwiedził, szczegółowy opis. Ryc. 46, 47, 48.

¹⁾ Jahrbuch der geolog. Landesanstalt, Berlin, 1914, Tom XXXIV, część II, zeszyt 2-gi z 1913 r.



Ryc. 45. Mapka okolic Ciechocinka, Włocławka, Inowrocławia i Wapna.

Opis ten naoczego świadka przedstawia wielką wartość do oceny stosunków uławicenia i dlatego sędzę, że nie będzie od rzeczy przytoczyć go w skróceniu.

Z równiny kujawskiej wznosi się w kierunku prawie N—S wypiętrzenie, na którym znajduje się miasto Inowrocław. Wypiętrzenie to wznosi się mniej więcej na 10 m ponad otoczeniem i jest pokryte płaszczem dyluwialnym. Wzniesienie to jest spowodowane wypiętrzeniem się głębszych utworów, przez co warstwy jury i cechsztynu zbliżyły się do powierzchni.

Po stwierdzeniu złoża soli, ługowano sól w otworach wiertniczych, poczem założono kopalnię.

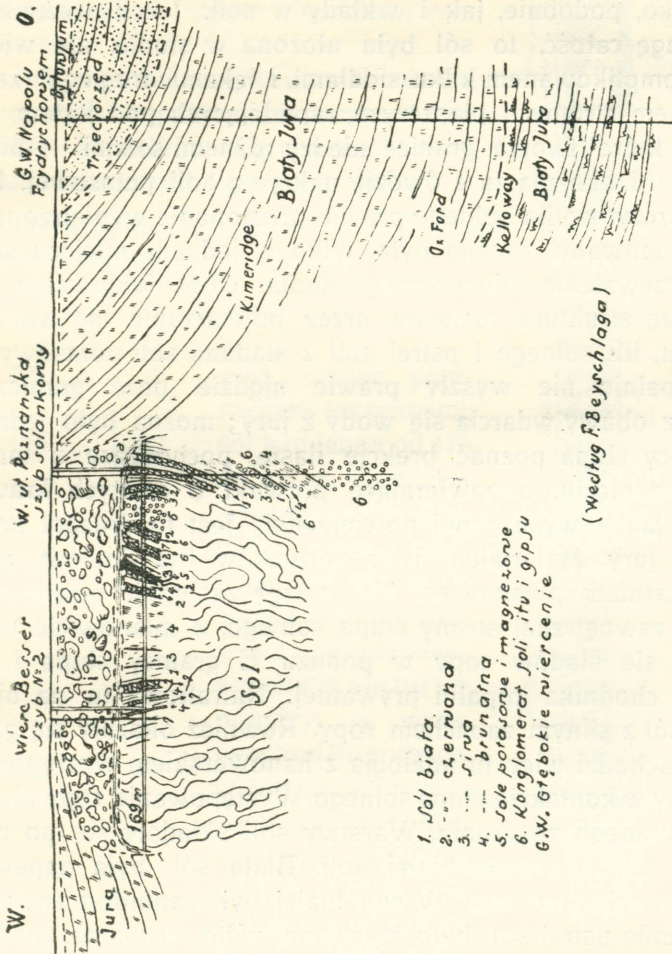
Dowodów wieku permskiego niema ani w kopalni w Inowrocławiu, ani w kopalni w Wapnie, ale mimoto jednak analogja występowania soli z zachodnio-niemieckimi złożami soli, których wiek geologiczny jest ustalony, pozwala na zaliczenie tego występowania do tej samej formacji. W Szubinie odkryto pokład soli pod pokrywą trjasową i tutaj stratygraficzne położenie nie ulega wątpliwości.

Wielka ilość płytkich i głębokich wierceń w Inowrocławiu i doświadczenia z niezatopionej kopalni pozwalają pomimo pokrywy dyluwialnej z dość wielką dokładnością oznaczyć rozciągłość i granicę utworu solnego.

W przekroju poziomym utwór przedstawia się jako wydłużona elipsa zorjentowana w kierunku N—S, zwążająca się ku S, a rozszerzająca się ku N i nakryta płaszczem dyluwialnym na 9—25 m grubym. Masa ta jest otoczona jurą, a potem trzeciorzędem. Jura nakrywa kończyny N i S, a trzeciorzęd tylko skrawek S masywu solnego. Masyw solny przebija stromo zapadającymi płaszczyznami granicznymi jurę, której warstwy od słupa na zewnątrz opadają. Plastikne masy soli zostały wciśnięte poprzez nadkład do szczeliny, otwierającej się stopniowo w osi podłużnej słupa, wskutek czego sól została zgniecioną i sfałdowaną.

Jeżeli się zważy, że ten ruch dyslokacyjny długo trwał, to rzecz jasna, że sól wydostała się ponad nawierzchnię i wystawiona była na działanie wody gruntowej; ofiarą tego padła sól, przedewszystkiem sole łatwo rozpuszczalne, a natomiast nierozpuszczalne części, jak zanieczyszczenia iłu i anhidrytu, nagromadziły się jako residuum na złożu solnem. Anhidryt zamienił się przeważnie w gips i skupił się na lekko falistej

powierzchni soli. Czapa ta gipsowa jest przesiąknięta wodą, co powoduje zmycie soli na powierzchni i resztek soli z gipsu, tak iż woda staje się solanką. Krążenie wody gruntowej i rozpuszczanie soli powoduje w następstwie obniżenie nawierzchni



Ryc. 46. Przekrój poprzeczny przez złożę soli w Inowrocławiu.

i zapadliska, które się w Inowrocławiu już kilkakrotnie ujaśniły. Najdalej postąpiło wylugowanie gipsu w N części czapy. Nachylenie powierzchni (Salzspiegel) złoża jest zależnie od krążenia wody. WN części słupa solnego między otworami

wiertniczemi Ost i Besser jest czapa prawie pozioma, ku N obniża się łagodnie, a ku S stromo. Gips znajduje się nie tylko w czapie, ale otacza też cały słup ku dołowi jakby płaszczem. W kopalni skonstatowano, że gips schodzi aż poniżej poziomu 169 m.

Bieg warstw soli jest na ogół N-S z częstymi zbieżeniami ku E i W. Warstwy są stromo uławiczone i zmieniają się szybko, podobnie, jak i wkłady w soli. Jeżeli weźmiemy pod uwagę całość, to sól była ułożona w siodle, ale widocznie skomplikowanem kilku siodłami i łękami drugiego rzędu i szeregiem stromych płaszczyzn, zapadających pod kątem 85° ku NE, które tworzą granicę między różnymi solami — białą i pstką — i okazują tu i ówdzie nakrywę soli potasowej. Ponieważ szczyt siodła solnego prawie prostopadle wypiętrzonego został zługowany, można było tylko w jednym miejscu spostrzec przewalenie (*Überkippen*) siodła. Obok fałdowania zaznacza się struktura łuskowa przez powtarzanie się warstw anhidrytu, iłu solnego i pstrej soli z śladami soli potasowych.

Kopalnie nie wyszły prawie nigdzie poza graniczne utwory z obawy wdarcia się wody z jury; można było jednak na granicy słupa poznać brekcje ilaste, pochodzące z tarcia przy wyciśnięciu, a zawierające porwaki o otartych krawędziach i jakby wyślizganej powierzchni. Jest to druzgot przylegającej jury. Materiałem tych porwaków był dolomit, albo drobnoziarnisty piaskowiec. Na uwagę zasługuje pewne zjawisko, u zewnętrznej strony słupa solnego, a mianowicie ukazywanie się śladów ropy w pobliżu E granicy słupa i na końcu S chodnika kopalni prywatnej. Natrafiono tu na bitumiczną sól z silnym zapachem ropy. Również okazały się gazy palne. Zachodzi więc tu analogja z hanowerskiem występowaniem ropy w kontakcie słupa solnego. Występowanie ropy niema tu praktycznego znaczenia. Warstwy soli składały się po największej części z szaro-białej soli. Biała sól była zapewne wynikiem rekrytalizacji. W soli białej był i anhidryt zawarty. Zabarwienie pstrej soli było czerwone, żółte, brunatne, czasem w kolejnem uławiceniu i z solami potasowemi. W kopalni przejechano kilkakrotnie wkłady zubru, obok tego i ławy iłu, przerośnięte pasami pstrej i białej soli, gipsu i soli potasowych, oznaczonych jako zuber. Anhidryt znaleziono w większych nieregularnych masach także w soli krystalicznej, widać w nim było wtórne wypełnienie szczelin solą i solami potasowemi.

Anhidryty te można uważać za strzępy głównego anhidrytu.

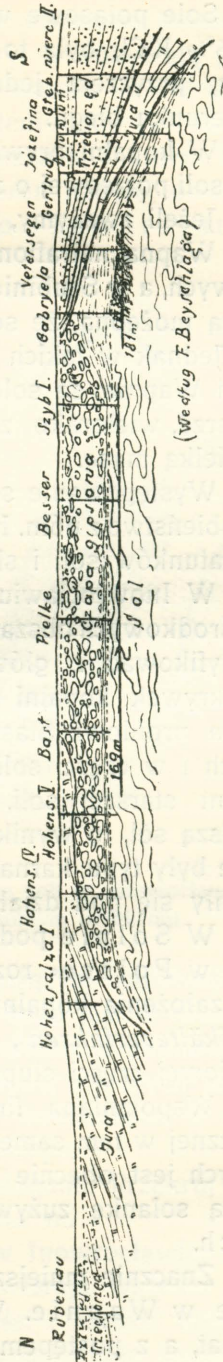
O solach potasowych należy nadmienić, że odkryto je w kopalni kilkakrotnie w formie cienkich warstw, miejscami nabrzmiałych do kilku metrów, ale zmieszane z solą o niewielkiej rozciągłości.

Otworem wiertniczym Goecke w prywatnej kopalni nawiercono w 317 m pokład karnalitowy, gruby na 28.5 m, a zapadający pod kątem 30–40°.

Otworem wiertniczym »Goecke« przebito następujące warstwy:

od 1 do 4 m	dyluwjum,
„ 4 „ 127 „	ił,
„ 127 „ 176 „	gips, pokład przerywany szczelinami,
„ 176 „ 1003 „	sól kamienna od 176 do 437 m biała, zresztą przeważnie brązowa, szara i czerwona, od 955 m do 1003 m wybitnie czerwona; w głębokościach 438, 614 i 917 m anhidryt w warstwach od 1 m grubych, w 568 do 589 m czysty ił, od 731–736 m ił z solą czerwoną, od 538–543 m sole potasowe, od 817 do 844 m i od 907–910 m karnalit z cienką warstwą anhidrytu.

W drugim, sąsiednim wierceniu wynik był mniej korzystny i dlatego nie śledzono dalej za temi solami.



Ryc. 47. Przekrój podłużny przez złożo soli w Innowrocławiu.

Sole potasowe w kopalni rządowej okazywały 24,6, 25,5 i 21,6% KCl, była to więc mieszanina soli z sylwinem i kainitem, przyczem jednak zawartość potasu zmniejszała się w kierunku biegu.

W kopalni prywatnej odkryto w głębokości 180 m też pokład soli potasowej o zawartości 32,2% kainitu i 6,7% sylwinu.

Jeżeli zważymy, że w otworze wiertniczym Eintracht koło Wapna natrafiono w głębokości 950 m na ślady soli potasowych, a w Szubinie w znacznie większej głębokości, to jest rzeczą możebną, że sole potasowe znajdują się w Wielkopolsce. Jednak w takich wysadowych słupach, jak w Inowrocławiu i Wapnie, są sole potasowe, według doświadczeń w Hanowerze, wielorako zgniecione, albo stłoczone w przegubach w wielką masę.

Występowanie soli w Inowrocławiu okazuje wielkie podobieństwo z półn. Hanowerem; zachodzi znaczna analogja co do gatunków soli i składu przedzielających je łańcuchów i anhidrytów. W Inowrocławiu był zapewne region starszej i młodszej soli środkowych obszarów Niemiec złączony, anhidryt zaś można identyfikować z głównym anhidrytem, ponieważ w jednej z odkrywek kopalni rządowej przyleganie łańcucha solnego odpowiada profilowi Stassfurtu. Jeżeli nadto w siwych i białych solach i w części soli potasowych będziemy upatrywać ekwiwalent starszej soli, a w pstrych i zubrowatych utworach młodszą sól, to wyniknie wcale znaczna analogja. Sole potasowe były typu karnalitowego, jednak w pobliżu nakrywy zamieniły się pod działaniem wody w potomny kainit i sylwin.

W Solnie pod Inowrocławiem, firma »Zakłady Solvay w Polsce« rozpoczęła w 1923 r. pogłębianie szybu celem założenia kopalni. Szyb zgłębiono sposobem zamrożenia (*Tiefkälteverfahren*), a eksploatacja obracać się będzie w południowej części słupa inowrocławskiego.

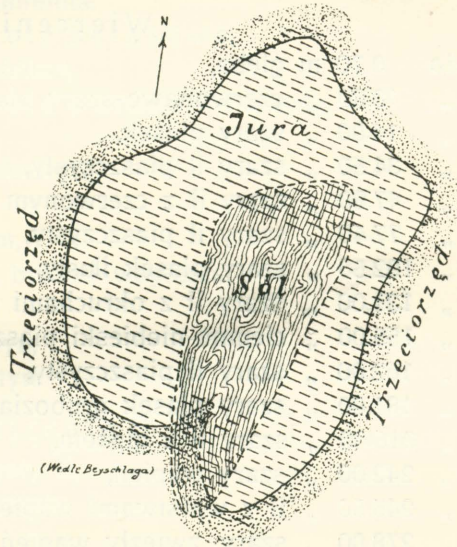
Wspomniana firma prowadzi też eksploatację solanki sztucznej w tem samym złożu zapomocą otworów wiertniczych, których jest obecnie 5 o głębokości na 400 m każdy. Używaną solankę zużywa firma w swej fabryce sody w Mątwach.

Znacznie mniejszem od słupa w Inowrocławiu jest złożo solne w Wapnie. W Wapnie istnieją łomy gipsowe od stu lat, a z postępem robót powstał olbrzymi lej gipsowy, na

którego zboczach są widoczne gipsy pod utworami lodowcowymi. Gipsy te, po części także anhidryty, wydobywają podziemnym chodnikiem. Na ogół mamy bieg warstw E—W (hora 6, 7, 9 i 11) przy dość znacznym nachyleniu 50—80° ku N. Kopalnia soli powstała w nowszych czasach i zrazu była własnością Moszczeńskiego, od którego teren nabyło towarzystwo »Soolwerke«, a obecnie należy do »Towarzystwa Solvay«.

W Wapnie według prof. Friedberga leżą na wypiętrzonych utworach permskich również wydźwignięte wapienie jurajskie i ility mioceneskie, a więc w podobny sposób, jak w Inowrocławiu.

Sól kamienna występuje tu w kształcie stosunkowo wąskiego słupa, a dwiercono się jej pod pokrywą gipsu w głębokości 135—180 m. Przekrój poziomy tego słupa, o ile to badania mogły stwierdzić, wynosi około 250.000 m². Kopalnia soli w Wapnie jest od 1914 r. w ruchu.



Ryc. 48. Słup soli w Inowrocławiu w poziomym przekroju.

Otwarto ją tylko jednym szybem, służącym zarówno do wydobywania soli, jak i wentylacji. Drugi szyb jest w robocie. Na razie wydobywa się sól z jednego poziomu, a mianowicie z głębokości 385 m. Dawniej były dwa szyby, z których jeden uległ zawodnieniu. Poszczególne poziomy wyznaczono w głębokości 345, 365, 385 m od wieńca szybowego.

Szyb wywozowy obudowany jest tubingami. Przekrój poziomy szybu ma kształt koła o średnicy 5.2 m.

Pokłady soli są tu, podobnie jak i w Inowrocławiu, mocno nachylone, często aż pionowe i zawierają wkładki soli potasowych jednak o małej procentowości i bardzo nieznacznej miąższości. Sól jest czystą, przerywaną jedynie smugami

barwy ciemniejszej, następującymi po sobie dosyć prawidłowo w odstępach 5 do 21 cm. Smugi te są bogatsze w gips, niż sól biała i mają grube ziarno. Bieg warstw waha się około NNE—SSW ze zboczeniami ku NE i NEE i nachyleniem ku zachodowi. Bieg warstw w Wapnie zgadza się z Inowrocławiem. Nachylenie warstw w Wapnie wynosi 70°.

SW Na terenie kopalni wykonano szereg wierceń, których wyniki są poniżej podane.

Wiercenie B.

do	0.70 m	gleba,
„	10.80 „	czerwonawo-szary piaszczysty ił,
„	14.00 „	szary piasek,
„	34.50 „	szary ił piaszczysty,
„	47.80 „	szary ił z czerwonym piaskiem,
„	77.40 „	szary ił piaszczysty,
„	102.50 „	szary piasek ilasty,
„	131.00 „	szary ił z okruchami gipsu,
„	155.00 „	ciemno-niebieski piaszczysty ił,
„	162.00 „	szary ił piaszczysty,
„	181.00 „	szary piasek gruboziarnisty,
„	216.30 „	szary ił z gipsem,
„	242.00 „	szary wapień,
„	245.50 „	ił z warstwami wapienia,
„	278.00 „	szary, zwięzły wapień,
„	346.90 „	szary ił z żwirem,
„	405.00 „	dolomit,
„	473.00 „	szary zwięzły ił,
„	497.00 „	dolomit z wkładami iłu,
„	564.37 „	dolomit,
„	691.22 „	margiel łupkowy z łyszczkiem,
„	761.60 „	zwięzły dolomit,
„	764.30 „	spękany dolomit,
„	769.60 „	miękki piaskowiec,
„	790.50 „	wapień z piaskowcem,
„	793.56 „	szary piaskowiec.

Wiercenie C.

do	0.85 m	gleba,
„	7.20 „	piaszczysta glina,

do	23.00	m	szary piasek,
„	54.00	„	ciemny ił piaszczysty,
„	69.00	„	szary ił,
„	140.00	„	spękany gips z iłem,
„	173.00	„	zwięzły ił piaszczysty,
„	207.00	„	ił solny,
„	341.00	„	sól,
„	349.00	„	czerwone sole potasowe,
„	352.00	„	ciemna sól kamienna,
„	355.00	„	czerwone sole potasowe,
„	358.00	„	jasna sól kamienna,
„	370.00	„	czerwone sole potasowe z solą,
„	373.00	„	sól kamienna,
„	377.00	„	ił z bułami anhidrytu,
„	380.00	„	anhidryt,
„	384.00	„	ił z anhidrytem,
„	412.00	„	ił wapienny z bułami wapienia,
„	418.00	„	szary piasek,
„	445.00	„	miękki cechsztyń,
„	461.90	„	twardy cechsztyń.

Wiercenie D.

do	0.50	m	szary, piaszczysty ił,
„	5.00	„	szary ił piaszczysty,
„	15.00	„	jasny piasek,
„	21.60	„	szary margiel,
„	33.35	„	ciemny, szary piasek,
„	70.55	„	jasnoszary piasek,
„	103.00	„	gips,
„	176.00	„	ciemny, ilasty piasek,
„	180.00	„	szary piasek,
„	206.00	„	ciemny ił piaszczysty,
„	247.70	„	ciemny piasek ilasty,
„	303.00	„	zbity, ciemny margiel,
„	309.00	„	miękki, ciemny margiel,
„	311.80	„	ciemny, zbity margiel,
„	327.37	„	twardy wapień jurajski.

Wiercenie E.

do	0.50	„	gleba,
„	8.00	„	margiel morenowy,

do	33.00	„ szary piasek,
„	79.00	„ jasny ił błękitny (ił poznański),
„	82.00	„ węgiel brunatny,
„	114.00	„ szary margiel,
„	162.00	„ szary piasek spoisty,
„	267.00	„ szary piaszczysty ił,
„	274.00	„ szary zbity piaskowiec,
„	313.00	„ czarny, piaszczysty ił,
„	345.00	„ ił mocno wapienny (jura),

Wiercenie F.

do	05	m gleba,
„	7.2	„ margiel morenowy,
„	18.00	„ miałki, szary piasek,
„	27.00	„ szary, piaszczysty ił,
„	86.4	„ pstry ił tłusty (ił poznański)
„	89.00	„ węgiel brunatny,
„	120.4	„ ił piaszczysty,
„	121.8	„ węgiel brunatny,
„	127.00	„ piaszczysty ił,
„	154.00	„ grubo ziarnisty, szary piasek,
„	245.2	„ ciemny ił piaszczysty,
„	290.5	„ ciemny ił z żwirem.

Wiercenie G.

do	0.5	m gleba,
„	5.3	„ glina,
„	12.00	„ szary piasek,
„	87.42	„ pstry ił (ił poznański),
„	88.27	„ węgiel brunatny,
„	93.52	„ szary ił,
„	102.60	„ szary piasek,
„	104.90	„ węgiel brunatny,
„	113.00	„ szary piasek,
„	114.00	„ węgiel brunatny,
„	139.4	„ szary piasek,
„	167.00	„ ił piaszczysty,
„	189.00	„ ciemny, tłusty ił,
„	197.61	„ piaszczysty ił.

Wiercenie H.

do	0.5	m	gleba,
„	5.00	„	margiel,
„	7.00	„	szary piaskowiec z żwirem,
„	15.00	„	margiel,
„	29.5	„	szary piasek,
„	42.5	„	szary tłusty ił,
„	115.27	„	zbity gips,
„	120.56	„	piasek,
„	192.00	„	zbity gips,
„	214.8	„	szary piasek z bułami gipsu,
„	854.00	„	biała sól (w 830 m gazy),
„	864.00	„	czerwona sól,
„	870.00	„	biała sól,
„	873.00	„	czerwona sól,
„	878.00	„	kizeryt,
„	888.00	„	sól kamienna,
„	890.00	„	kizeryt,
„	1016.00	„	jasna sól,
„	1316.00	„	sól kamienna.

W wierceniu Moszczeno natrafiono na gips, potem na sól kamienna, a w wierceniu Eintracht na gips, anhidryt i w głębokości 180 m na sól kamienna.

Wierceniami temi stwierdzono miąższość soli kamiennej przekraczającą 1.000 m (wiercenie H) i obecność soli potasowych (wiercenie C i H). Sole potasowe napotkano w południowym skrzydle i to wierceniem C w głębokości 352 m, a w otworze H, odległym stąd około 120 m dalej ku północy, w głębokości 873 m, co wskazywałoby na bardzo stromy upad warstw, względnie na wygniecenie pokładu przy sfałdowaniu, wobec czego stłoczenia i skupienia materiału możnaby oczekiwać w przegubach, o ile cały pokład nie jest wygnieciony.

Wierceniami A, D i E skonstatowano wapień jurajski z czego można wnioskować, że szerokość złoża nie jest wielka i że zachodzi obawa zalania kopalni wodą w razie, jeżeliby roboty kopalniane zanadto zbliżyły się do granicy złoża. Ponieważ sole potasowe znajdują się nie tylko na południowym, ale może i na innych skrzydłach i równie wygniecione (wywalcowane), jest kwestją niepewną, czy eksploatacja ich wła-

śnie z powodu redukcji przez wyprasowanie i wobec obawy wdarcia się wody będzie popłatna i wogóle możebna.

W kopalni skonstatowano występowanie soli potasowych w SE części w komorze 2 i 3 i w N części w komorach 27 i 28, przyczem stwierdzono bieg w kierunku E—W.

Odkryte w kopalni sole potasowe nie wykazują jednolitego charakteru i nie należą do jednego poziomu stratygraficznego. Tak n. p. w komorze 3 występuje anhidryt, sól solny, trochę karnalitu i sylwin z silnem sfałdowaniem wśród soli kamiennej (starszej), a więc na wzór Stassfurtu. W innej komorze (2) wśród soli samej występuje zgodnie z uwarstwieniem pokład soli potasowych grubość na 80 cm, przedstawiający mieszaninę soli kamiennej, kizerytu, sylwinitu i karnalitu, a więc o charakterze podobnym nieco do pokładu soli twardej w obszarze Werry. Może dalsze postępy robót w kopalni wyjaśnią lepiej kwestję, czy sole potasowe zalegają w takiej ilości, że będzie je można eksploatować.

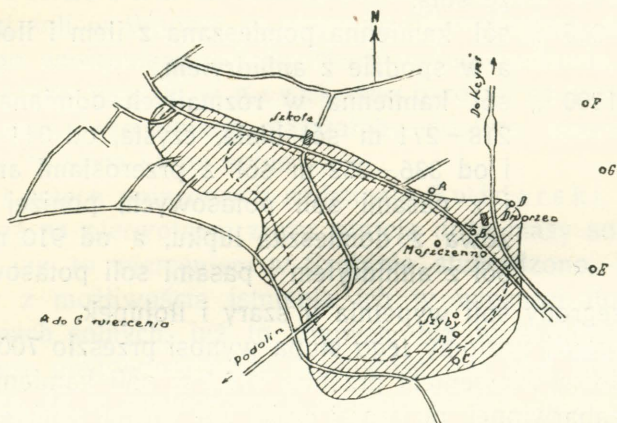
Badania sejsmograficzne, wykonane w 1923 r., wykazały granice słupa solnego w Wapnie, jak to na ryc. 49 przedstawiono. Czapa gipsowa nakrywa wszędzie w wielkiej większości sól, podczas gdy na skrzydłach jest miejscami znacznie zredukowana. Gips wznosi się na powierzchnię ziemi, z powodu wyługowania i zapadlisk tworzy on bardzo nieregularną powierzchnię. Na obwodzie słupa można skonstatować schodkowate połamania, szczególnie od strony NW; tu znajduje się gips w osi słupa, w głębokości 20—40 m, podczas gdy na skrzydłach spotyka go się dopiero w 80—100 m.

Poziom słupa (*Salzspiegel*) solnego znajduje się między 200 i 220 m. Oś podłoża wykazuje przebieg hercyński. Na południu i w południowej części skrzydła wschodniego, w głębokości 350 m, sól przewala się na zewnątrz, wobec czego zmniejsza się partja zdalna do eksploatacji tak, jak oznaczono w ryc. 49 dla głębokości 400 m linią kreskowaną.

Co do występowania soli potasowych, to wykazały badania (głębokie wiercenie C), że sole te znajdują się prawie na pewne na południowym skrzydle, jakkolwiek bardzo wyprasowane i zredukowane. Pojawienie się tych soli na drugim skrzydle jest prawdopodobne. Z powodu jednak obawy wdarcia się wody i silnego wyprasowania nie będą te sole zapewne godne eksploatacji. W słupie solnym pokład soli po-

tasowych mógłby nadać się do eksploatacji jedynie w głębokich sfałdowaniach — jak w północnym Hanowerze. Sfałdowanie takie spostrzeżono przy robotach w kopalni.

Inne występowanie soli potasowych, nie mające nic wspólnego z analogicznym występowaniem w Stassfurcie, daje się spostrzec w innym miejscu kopalni. Pokład soli potasowych o miąższości 80 cm znajduje się w środku soli starszej, przedstawiając się jako mieszanina soli pospolitej, kizerytu, sylwinu i karnalitu, analogicznie do soli twardej w obszarze Werry w Niemczech.



Ryc. 49. Mapka złoża solnego w Wapnie.
(Według wyników badań sejsmograficznych).

W Wapnie wydobywa się, jak wspomniano, od stu lat gips. Bieg i nachylenie pokładów gipsowych jest nader zmienne, na ogół w kierunku E—W i z nachyleniem północnym (50 do 80°). Górna powierzchnia gipsów przykryta jest przez utwory lodowcowe.

Najniżej leżąca dolna glina lodowcowa, zawierająca znaczną ilość drobnych głazów narzutowych, jest wydzwignięta z pierwotnego położenia, w czym możnaby upatrywać podniesienia się słupa solnego już po osadzeniu dolnej gliny morenowej.

W odkrywce leżą na gipsie piaski i ły, może miocenijskiego wieku, a na nich glina lodowcowa ze znaczną ilością głazów. Wyżej leżą żwiry, zawierające obficie nieotoczone ka-

wałki gipsu przy nieznacznej ilości domieszanych żwirów północnego pochodzenia, są one zapewne całkiem młodego wieku.

Trzecim z kolei, najpóźniej odkrytym stosunkowo i najmniej znacznym jest słup solny w Górze. Płytkie wiercenia wykazały istnienie słupa solnego z czapą gipsową.

Głębokie wiercenie w Górze na rządowem nadaniu górniczem przebiło następujące warstwy:

- | | | |
|-------|--------|---|
| 1 do | 32 m | piasek żółty i szara glina z kamieniami i bryłkami gipsu, |
| 32 „ | 114 „ | gips przegradzany marglem i gliną, w spodzie ze solą, |
| 114 „ | 218 „ | sól kamienna pomieszana z iłem i iłolupkiem a w spodzie z anhidrytem, |
| 218 „ | 1100 „ | sól kamienna w rozmaitych odmianach: od 218—271 m sól biała, czysta, od 311—319 m i od 336—352 m sól z przerostami anhidrytu i z pasami soli potasowych, poniżej sól różowa z domieszką łupku, a od 910 m znów sól z anhidrytem i pasami soli potasowych. |

Przegrody soli wypełnia ił szary i iłolupek.

Przekrój poziomy tego słupa wynosi przeszło 700.000 m².

Jednym wierceniem przebito 976.4 m soli kamiennej białej lub zabarwionej, po części mniej lub więcej zanieczyszczonej łupkami lub anhidrytem, oraz ślady soli potasowych.

Wszystkie te złoża solne leżą na linii, posiadającej kierunek WNW—ESE i będącej najprawdopodobniej jedną z linii tektonicznych wypiętrzenia kujawskiego. Na tej samej linii znajdują się odsłonięcia skał jurajskich w kamieniołomach pod Krotoszyńcem o licznych pęknięciach i uskokach. Znacznie dalej ku wschodowi, w okolicach Włocławka, wiercenia, dokonane w Brzeziu i Wieńcu, wykazały istnienie gipsów, przypominających gipsy inowrocławskie¹⁾. Wobec tego, że wiercenia powyższe leżą na przedłużeniu wyżej wspomnianej linii tektonicznej, występowanie gipsów prawdopodobnie zdradza i tu istnienie złoża solnych, dotychczas jeszcze nieznanych.

Prócz tej głównej linii tektonicznej stwierdzono w Inowrocławiu obecność potężnego uskoku o kierunku północnym

¹⁾ Michalski, Jak należy szukać soli kamiennej w północnej części Królestwa? Wszechświat, 1905.

z lekkim odchyleniem ku wschodowi, w którego osi leży złoże solne. Wobec tego, że występowanie słupów solnych ma niezawodnie bardzo ścisły związek genetyczny ze sfałdowaniami i uskokami lub skrzyżowaniami tychże, prawdopodobnem jest istnienie dalszych słupów solnych na znanych nam już liniach lub też na nowych, dotychczas jeszcze nie odkrytych.

Na wypiętrzeniu kujawskiem słupy soli w Inowrocławiu i w Górze zaznaczają się w terenie wyniosłościami, których wysokość dosięga kilkunastu metrów.

Na linii Inowrocław – Wapno istnieje wzgórze takie w okolicy Dachanowa, na zachód od Żnina. Dalej na północ od kopalni soli w Wapnie, w kierunku równoległym do stwierdzonego wierceniami uskołu N—S w Inowrocławiu, wznoszą się trzy takie pagórki w Kcyni, oraz bardziej na północ w Debogórze. Wierceniami należałoby dopiero sprawdzić, czy pagórki te kryją słupy solne.

O solach potasowych nadmienia Świderski, że wobec faktu, iż na pierwotnym złożu istnieją duże masy soli potasowych, jak to wierceniem w Szubinie stwierdzono, liczyć się należy z możliwością istnienia ich w większej ilości także w słupach solnych, już to znanych, już to w domniemyanych a jeszcze niedowierconych. Możliwość jest tem prawdopodobniejsza, że w analogicznych do poznańskich słupach solnych NW Niemiec (zwłaszcza w okolicach Hanoweru) oddawna eksploatuje się bardzo bogate, choć nierównomiernie wykształcone pokłady soli potasowych.

Prof. S. Siemiradzki¹⁾ oświadcza się stanowczo przeciw mniemaniu, iż mamy w Inowrocławiu do czynienia z »słupem« solnym, sięgającym na przeszło 2000 m w głąb, kopalnia bowiem odsłoniła zupełnie prawidłowe i łagodnie nachylone północne skrzydło siodła, mającego stały dla wszystkich mezozoicznych wypiętrzeń Polski kierunek NW—SE (hora 9). W Brzeziu napotkano południowe skrzydło innej, równoległej do Inowrocławia antykliny.

Zapatorywania na występowanie soli w Inowrocławiu i okolicy nie są zgodne, jak to już w odnośnych miejscach zaznaczono. Ale i co do strony praktycznych wskazówek, w jakim kierunku spodziewać się można napotkania złóż solnych

¹⁾ »Kosmos«, 1925, str. 456.

w dostępnej technicznie głębokości, podanych przez Świderskiego, zapatrywania są odmienne. I tak przytacza prof. Siemiradzki w »Kosmosie« z 1923 r. (strona 437), że podłoże podkredowe całej zachodniej Polski tworzy szereg równoległych do siebie pasmowych wypiętrzeń z kierunkiem NW—SE (h. 9), stanowiących część olbrzymiego pasa dyzlokacyjnego, idącego w kierunku prostoliniowym przez Góry Świętokrzyskie w kierunku Torunia, Kołobrzega, aż do południowej Szwecji.

Ostateczne wypiętrzenie tego systemu górskiego przypada na początek okresu górnokredowego. System ten sudeckich wypiętrzeń porwał w swoim ruchu i wtórnie pofałdował szczątki starszych wypiętrzeń hercyńskich, obejmujących paleozoiczne partje Gór Świętokrzyskich, dewon krakowski i t. d. Garb kujawski pomiędzy Toruniem i Bydgoszczą, na którym dwiercono się pod pokrywą dyluwium i trzeciorzędu warstw jurajskich, triasowych i permskich, leży ściśle na przedłużeniu wyżyny małopolskiej i tak samo, jak ona, musi się składać z kilku równoległych fałdów z kierunkiem h. 9.

Garb mezozoiczny (sudecki) jest przecięty kilkoma linjami uskokowemi czy fiksurami w kilku kierunkach. Od Ciechocinka do Łęczycy przechodzi uskok w kierunku N—S, zaznaczony licznymi solankami, którego część wschodnia jest silnie zapadnięta i wypełniona utworami mioceńskimi, gdy na zachodniej ukazują się utwory starsze. Uskoki poprzeczne w kierunku E—W zostały stwierdzone w kilku miejscach, a największym jest t. zw. linja kujawska, przechodząca przez Kalisz; mniejsze napotkano koło Wielunia i również dolina Noteci jest prawdopodobnie przedysponowaną fiksurą poprzeczną.

Z powyższego wynika, iż solonośne utwory cechsztynu, stanowiące podłoże utworów jurajskich i triasowych w Wielkopolsce muszą być podobnie, jak wszystkie utwory przedkredowe systemu sudeckiego, wypiętrzone w kilka pasm antyklinalnych o kierunku NW—SE, a tem samem najbliższej powierzchni znajdują się na linjach szczytowych tych siodel.

Nieszawę, Inowrocław i Barcin uważa prof. Siemiradzki za punkty szczytowe trzech odmiennych siodel, zaczem poszukiwania wiertnicze, których miejsca z powodu pokrywy dyluwialnej i trzeciorzędnej na powierzchni oznaczyć dokładnie niepodobna, powinny być prowadzone od punktów

powyższych w kierunku biegu warstw t. j. h 9; jeżeliby zaś napotkało się pokład solny w zbyt wielkiej głębokości, co byłoby spowodowane położeniem otworu wiertniczego zbyt daleko od szczytu siodła, należałoby podjąć kilka wierceń próbnych na poprzek biegu warstw, aby uchwycić szczyt siodła.

1. Poszukiwania za solą w Wielkopolsce i losy kopalni w Inowrocławiu¹⁾.

Szereg źródeł solankowych na przestrzeni około 180 km długości między Wartą i Wisłą, a mianowicie od brzegów Bzury i Neru aż do Noteci, znany był już za dawnych czasów i dał powód do zakładania licznych warzelní.

Z tych warzelní utrzymała się do dzisiejszych czasów tylko warzelnia w Słóńsku czyli w Ciechocinku.

Na zachodnim końcu tego pasa źródeł jest słabe źródło solankowe w Słónawach (Salzdorf) opodal miasta Szubina, które wyzyskiwano do wyrobu soli aż do czasu przejścia pod zabór pruski.

Gdy w r. 1844 wiercono w Baranowie koło Szubina, napotkano na resztki dawnej żupy słonawskiej, ale solanka wykazała tylko 1% soli. Wiercenie nie doszło do permu.

Ponieważ źródła solne od setek lat uważane były jako przynależne do właściciela ziemi, przeto magistrat Inowrocławia nie ubiegał się o nadanie górnicze, gdy w r. 1835 wierceniem na rynku natrafił na 5%-ową solankę.

Gdy w pokoju wiedeńskim (1814) stara żupa solna w Słóńsku przeszła pod panowanie rosyjskie, a żupa w Szubinie znikła, była Wielkopolska ograniczona do soli importowanej z Niemiec i Anglii. (Zapotrzebowanie soli jadalnej wynosiło w 1913 okragło 18.000 t).

Wobec wielkiego importu soli angielskiej do wschodnich prowincji postanowił Rząd pruski założyć żupy solne w tej części kraju. Ponieważ jednak nie było oznak, gdzieby sól znaleźć można, podjęto poszukiwania, idąc za dawnymi śladami na zachód od Słónska.

¹⁾ Der Bergbau im Osten des Königreiches Preussen. Festschrift zum XII. Allg. Deutschen Bergmannstage in Breslau, 1913. Salinenbetrieb u. Salzbergbau i. d. Provinz Posen, von Ertel.

Koło Wapna znane było tylko występowanie gipsu, który od wieków eksploatowano, ale o źródłach solankowych nie było wzmianki.

W Baranowie koło Szubina znane były już z początkiem ubiegłego stulecia źródła solne, z których jedno było ujęte w studnię i dawało 200 l na godzinę.

W Inowrocławiu wiercił magistrat w 1837 r. na rynku; w głębokości 100 do 125 m natrafiono na ławicę gipsu, pod nią na 4—5%-ową solankę, która podchodziła aż na 10 m poniżej wieńca. Pogłębienie otworu wiertniczego o dalsze 10 m byłoby doszło do soli.

W 1838 r. zwrócił A. Rost uwagę Rządu na źródła solne w Czerniowicach na lewym brzegu Wisły, 6 km powyżej Torunia. Rost starał się też o koncesję na założenie żupy, ale planu nie wykonał. W każdym razie było to powodem, że w 1843 r. z polecenia Ministerstwa Skarbu, starosta górniczy Beust objechał i zbadał tę część kraju.

W relacji swojej Rost zwracał uwagę na Ciechocinek, gdzie otwór wiertniczy przebił do głębokości 243 m biały wapień górno-jurajski, a do 374 m margle jurajskie; w otworze tym natrafiono na solankę, która w miarę pogłębienia była coraz bardziej nasyconą i wykazała:

do głębokości	40 m	3%
„	„	180 „ 5%
„	„	330 „ 7%

Z wiercenia na rynku w Inowrocławiu Rost wysnuł więc wniosek, że należałoby tu szukać za solą.

W dalszym ciągu otrzymał tajny radca gór. von Oeynhausena polecenie opracowania wniosku założenia saliny w okolicach nadwiślańskich. Słabych solanek koło Czerniowic i przy zamczysku Dybów naprzeciw Torunia, gdzie wiercenie głębokie na 130 m wykryło margle kredowe, nie uważał za polecenia godne, póki w Ciechocinku nie osiągnie się lepszych wyników. Nadto nie nadawały się słabe źródła solne, wytryskujące w terenie zalewnym Wisły, do zakładania saliny. Inowrocław uważał za odpowiedniejszy, niż Czerniowice, albowiem znane tam były gipsy i solanka, a w okolicy flora solna, ale zato było zaopatrzenie Inowrocławia w materiał opały bardzo trudne i dlatego polecał Szubin, gdyż w nizinie Noteci były obszerne torfowiska. Wreszcie polecał wyko-

nanie wiercenia w Słonawej, względnie w Baranowie. Wiercenie rozpoczęto w 1846 r. w Baranowie.

Warstwy wodonośnych piasków bardzo utrudniały wiercenie. W głębokości 100 m natrafiono na warstwy starsze od trzeciorzędu i zapewne starsze, niż kredowe, ale z otworu wychodziła tylko w małej ilości woda, zasolona na 1%.

Wobec tych trudności osiągnęło wiercenie w 1843 r. dopiero głębokość 180 m., na czem dalsze wiercenie zastanowiono. Tak utknęła sprawa dalszych poszukiwań na szereg lat, aż dopiero budowa kolei z Poznania do Torunia dała impuls do dalszych poszukiwań zarówno z inicjatywy Rządu, jak prywatnej, a mianowicie właściciela łomów gipsu w Wapnie Moszczeńskiego. Podobno kupiec w Inowrocławiu Michał Levy poddał Rządowi myśl dalszych poszukiwań — dość na tem, że w 1868 r. Starosta górniczy w Włocławiu Serlo, tajny radca górni. Lindig z Ministerstwa Handlu i starszy radca górni. Runge z Wrocławia badali Poznańskie w celu dalszych poszukiwań za solą. Szczególną uwagę zwrócono na Inowrocław i jego wzniesienia z pokładem gipsu, z którego wychodziła nawiercona w 1835 r. solanka — i na to, że w Inowrocławiu ani jedna studnia nie daje wody zdatnej do picia.

W 1869 r. rozpoczęto 2 wiercenia w Inowrocławiu i to wiercenie Nr. I na zachód od szpitala wojskowego, a Nr. II na zachód od muru starego, żydowskiego cmentarza.

Wiercenie Nr. I przy ulicy Pakoskiej ugrzęzło w głębokości 41 m w piaskach jurajskich. Wiercenie Nr. II natrafiło w niewielkiej głębokości na 1%-ową solankę i tu utworzono pole górnicze pod nazwą »Soole«.

Właściciel łomów gipsowych w Wapnie Moszczeński założył wiercenie w swoich łomach, którem w głębokości 36.3 m natrafił w gipsie na 2%-ową solankę — i otrzymał nadanie pola »Bolesław«. Pogłębianie tego wiercenia natrafiało na liczne trudności, po przewierceniu 160 m grubej nakrywy gipsowej nawiercono sól i wiercono do 216 m. Na podstawie tego wiercenia nadano pole górnicze »Moszczeno«. Właściciel oferował to pole Rządowi w formie sprzedaży, jednak bezskutecznie, gdyż tymczasem poszukiwania rządowe zostały pomyślnym skutkiem uwieńczone.

W 1870 r. podjął Rząd na nowo wiercenie w Inowrocławiu na rogu ulic Toruńskiej i Marjańskiej, ponieważ w stu-

dni Marjańskiej gips znajdował się na 7 m pod powierzchnią. Podczas przygotowań do tego wiercenia nazwanego ponownie »Ost« rozpoczął kupiec Levy z Inowrocławia, w odległości 200 m od tego wiercenia, wiercenie konkurencyjne, które jednak, nie osiągnąwszy soli, utknęło w głębokości 226.5 m w wapieniu jurajskim.

Jak mało zainteresowania wiercenia te budziły, dowodziła okoliczność, że zamierzano rządowe wiercenie Levy'emu odstąpić za zwrot poniesionych kosztów. Ponieważ tenże odmówił, postanowiono wiercenie to głębokie na 120 m w drodze publicznej licytacji sprzedać. Tymczasem jednak dowiercono się w 1871 r. w głębokości 129.64 m do soli; solanka, która dotychczas tylko 1% soli zawierała, wykazała naraz 12%. Wiercenie to pogłębiono dalej aż do 313.9 m.

Celem zabezpieczenia dostatecznej ilości solanki dla saliny trzeba było jeszcze 2 otwory wiercić i wiercenia te podjęto w ulicy Pocztowej z powodu znanego tam gipsu i nazwano je według właścicieli gruntów, na których je umieszczono, »Bast« i »Pielke«.

Wiercenia osiągnęły głębokość 220.5 m, względnie 236.7 m. W wierceniu »Bast« nie natrafiono na pokład, odpowiedni do ługowania. Nadane na podstawie tych wierceń pola górnicze, wyznaczono w kierunku ku stacji kolejowej tak, że część wartościowa, południowa słupa solnego pozostała poza obrysem tego pola. Z tego skorzystał Grundmann z Katowic i rozpoczął wiercenie, nazwane »Gabriele«, na wzniesieniu inowrocławskim, tuż obok granicy pola rządowego, poczem zabrał się do dalszych wierceń »Vatersegen« i »Josephine«. Wszystkie te wiercenia dotarły do soli.

Na podstawie opisanych wierceń nadano rządowi kopalnie soli względnie solanki Ost, Pielke i Bast; te trzy pola złączono w 1900 r. pod wspólną nazwą »Kronprinz«. Grundmannowi zaś kopalnie: Gabriele, Vatersegen i Josephine, które w 1874 r. złączono pod wspólną nazwą »Kopalnia soli Inowrocław«. Kopalnię solankową »Gertrud« nadano Grundmannowi na podstawie odkrywki 2.4%-owej solanki w otworze wiertniczym Josephine.

W 1874 r. nadano jeszcze rządowi kopalnię »Besser« na podstawie dowiercenia się solanki w głębokości 117.85 m, a w 1885 r. kopalnię »Fryderyk« na podstawie wiercenia

wykonaniem przy polu Fryderyka (*Friedrichsfelde*), które w głębokości 1001 m natrafiło na 4—5⁰/₀-ową solankę, a właścicielowi »Kopalni soli Inowrocław« w 1890 r. kopalnię »G u s t a w«. Kopalnię względnie pole górń. »M o s z c z e n o« sprzedał właściciel w 1897 r. przemysłowcom zachodnich Niemiec. Ci rozpoczęli wiercenie tuż przy stacji kolejowej w 1898 r. i dotarli w głębokości 180.5 m do soli, poczem nastąpiło w 1904 r. nadanie pola »E i n t r a c h t«, które wraz z polem Moszczeno przeszło na Zakłady Solvaya w Bernburgu.

Z powodu katastrofy wodnej w kopalni inowrocławskiej w 1907 r. zainteresowano się ogromnie występowaniem soli w Wapnie. Celem zbadania uławiczenia pogłębiono 7 otworów wiertniczych, któremi stwierdzono słup solny, jednak mniejszy, niż w Inowrocławiu.

Ażeby dostawę solanki fabryce sody w Mątwach zabezpieczyć, rozpoczęto roboty górnicze w Wapnie. Pierwszy szyb doszedł w szczelinowym gipsie i ilastym marglu gipsowym do głębokości 112 m, bo nie można było przypływu wody słonej w ilości 2¹/₂ m³ na minutę odprowadzić bez szkody dla przylegających gruntów. Drugi szyb pogłębiono sposobem zamrażania aż do soli.

W kopalni w Inowrocławiu znane były sole potasowe, które miejscami dochodziły do kilkumetrowej grubości, ale zawsze tak były zmieszane z solą pospolitą, że uzyskania ich nie brano pod rozwagę. Tak samo w Wapnie w wierceniu »E i n t r a c h t« natrafiono aż do głębokości 350 m na ślady soli potasowych z zawartością KCl średnio 6⁰/₀. Właściciel Kopalni soli Inowrocław w celu poznania stosunków uławiczenia rozpoczął na swem polu wiercenie do głębokości 1000 m. Wierceniem tem natrafiono w głębokości 817 m na pokład soli potasowej, gruby na 28.5 m, a zapadający pod kątem 30—40⁰.

Drugie wiercenie w odstępnie 230 m na południe od poprzedniego, w kierunku przeważającego biegu warstw, nie odśloniło tak korzystnych warunków. Wobec tego zaniechano dalszych poszukiwań.

Z powodu odkrywek w otworze wiertniczym Goecke, rozpoczął Rząd w 1902 r. wiercenie w Sielcach w okręgu żnińskim, doprowadzone do głębokości 832 m, a potem pogłębiono płytkie otwory wiertnicze koło miejscowości Szara-

dowo, Niedźwiady (*Bärenbruch*), Godzimierz (*Friedrichsgrün*) i Kruszyn (*Adl. Kruschin*). Miejscowości te wybrano dlatego do poszukiwań, ponieważ jedyne znane było wysklepienie starszych skał na linii siodłowej Inowrocław-Pakosz-Wapno i na którym to północnem skrzydle wiercono już przedtem w Baranowie. Gdyby stosunki geologiczne i istota słupów solnych cechsztynu były wówczas (1901 r.) tak znane, jak dziś, wyznaczonoby miejsca otworów wiertniczych na elewacji siodła jurajskiego na zachód od miasta Pakosza, a nie na północ od siodła i w poprzek rozciągłości tegoż i to w bliskości wyniosłości w Wapnie poza źródłem solankowem w Baranowie. (Obacz ryc. 45).

Wiercenie płytkie koło dworca w Szubinie, rozpoczęte w 1908 r., przerobiono na wiercenie głębokie do 2149.5 m głębokości. Tem wierceniem natrafiono w głębokości 1457 m na solankę, potem w 1620 m na pierwsze ślady soli, a w 1636.74 m na samą sól, której podkładu nie osiągnięto. W soli tej przewiercono kilka wkładów soli potasowych, składających się głównie z karnalitu.

Na podstawie wyników wierceń w Inowrocławiu założył Rząd salinę, puszczoną w ruch w 1873 r. Solankę brano z otworu »Pielke«, potem i z otworu »Ost« w ilości wystarczającej do produkcji 15.000 t soli, ale mimoto użyto jeszcze otworu »Besser« do pomocy. Pompy w otworach wiertniczych dawały 10 m³ na godzinę. Solanka zbierała się w zbiorniku o pojemności 1000 m³ i zawierała 275 do 305 kg soli w 1 m³.

Gdy z końcem 1873 r. rozpoczął Dyrektor górniczy K l a u s a z Wrocławia w polu »Kopalni soli Inowrocław«, 850 m na południe od otworu »Pielke« głębienie szybu, wnet okazała się zależność dopływu wody w »Szybie K l a u s a« i solanki w powyższych otworach tak, że pompy musiano coraz to niżej zapuszczać. Gdy zaś w 1878 r. stan solanki w otworze »Pielke« i w szybie »K l a u s a« był na 120 m pod powierzchnią, wynosiła zawartość soli, tak w szybie, jak w otworze 13%. W głębokości 143 m doszedł szyb do soli, a w 156 m założono 1-szy poziom, a więc poniżej poziomu, z którego salina rządowa czerpała solankę. Wskutek ciągłego zamulania i zasypów, otwory nie dawały dostatecznej ilości solanki, tak, że ostatecznie zastanowiono jej wydobywanie, a Rząd

musiał solankę kupować u właściciela prywatnego, t. j. z szybu »Klausa«.

Rząd, chcąc ten stosunek zależności usunąć, rozpoczął w 1884 r. głębień szybu Nr. 1, poprzedzone otworem wiertniczym do głębokości 654 m. W 1886 r. osiągnięto głębokość 176,5 m, a w 169 m założono podszybie dla 1-go poziomu. Z tego poziomu przebito chodnik ku otworowi »Besser«, chcąc uchodzącą z tego otworu solankę ująć do szybu »Klausa«. W odległości 466 m od szybu osiągnięto otwór »Besser«, dokoła którego była wyługowana komora bezwodna o średnicy około 18 m i 5 m wysokości. Podczas robót w szybie Nr. 1 i na I poziomie obniżyło się zwierciadło solanki w otworze »Besser«. Drogę wód wskazywała szczelina w soli w poprzeczni, w odległości 367 m od szybu. Kierowano się więc tą szczeliną, dochodząc na 20.5 m poniżej poziomu, a w głębokości 160 m poniżej powierzchni natrafiono na płynący strumień 15%-owej solanki, o przyptywie dziennym 300 m³. Strumień ujęto w głębokości 160 m i sprowadzono do rządowego szybu solankowego. Wobec tego salina rządowa nie była już nadal zależną od nowej kopalni. Solanka była bardzo zanieczyszczona iłem i mętna, tak, że ją w kopalni musiano filtrować, ale mimo wszystko nie można było jej do odpowiedniej jakości doprowadzić.

Celem uzyskania dalszego dostępu do kopalni rozpoczęto głębień drugiego szybu w 1891 r., tuż obok otworu »Besser«. W 1894 r. doprowadzono szyb do głębokości 160 m. Tymczasem prowadzono ze szybu Nr. 1 dalsze roboty celem odkrycia źródła strumienia; postępując ciągle ku północy, natrafiono w odległości około 900 m od szybu Nr. II na źródło, pochodzące z nadkładu i dostarczające 160 m³ dziennie. Podczas tych robót ukazały się dopływy ze strony zachodniej, tak, że wszystkie dopływy razem wynosiły 300 m³.

Spostrzeżenia, poczynione w kopalni, doprowadziły wreszcie do tego, że zdecydowano się zbadać dopływy wód, aż do nadkładu. Najpierw otworzono dostęp do obszaru źródeł z dołu, potem badano dopływ strumienia solankowego ku nadkładowi i ujęto i odprowadzono te wody rurami. W taki sam sposób zamierzano i inne dopływy ująć; wtem wzmógł się nagle dopływ na 200 m³ w poziomie 160 m, w miejscu, gdzie od kilku miesięcy nie pracowano i gdzie od lat dopływ wynosił dzien-

nie 30 m³. W 8-miu dniach wynosił dopływ już 1 m³ w 1 minucie i podskoczył w następnych tygodniach do 4 m³ w 1 minucie. Gdy woda ze studzien, założonych w wschodniej części miasta, w dolomicie jurajskim znikła, można było to zjawisko tylko tem tłumaczyć, że woda w wapieniu jurajskim znalazła drogę do kopalni. Jak się to jednak stać mogło, nikt nie znalazł wyjaśnienia, bo budowa geologiczna tej okolicy wówczas mało była znana; nie pomogło ani doraźne wykonanie 2 wierceń głębokich i wierceń płytkich. Ażeby woda przez wymycie soli nie wyrządziła szkody, zamierzano wodę ująć poza słupem soli i odprowadzić. Bito z pośpiechem chodnik w kierunku NE, a wpadająca woda spłynęła z poziomu 160 m na poziom 169 m do szybu Nr. II i zniknęła niedaleko od niego w szczelinie pod chodnikiem, aby znowu wypłynąć w szybie »Klause« w poziomie 180 m. Pomimo pompowania w szybie »Klause«, woda zatopiła poziom 180 m i podnosiła się powoli coraz wyżej. Kopalnie rządowe nie były przygotowane do opanowania wody, ponieważ najniższy poziom kopalni »Kronprinz« był w 11 m ponad poziomem kopalni prywatnej, wobec czego obie te kopalnie były zapewne szczelinami połączone. Gdy przygotowania do opanowania wody w kopalni rządowej dobiegały do końca, wzmógł się nagle dopływ wody z 4 m³ na 10 m³ na minutę (dnia 12-go października 1907 r.).

Wobec tego zastanowiono roboty w kopalni, a po kilku tygodniach zatopiła woda i poziom 160 m. Wbudowano w szybie Nr. II pompy i ograniczono się do wydobywania solanki.

Celem zapełnienia przestrzeni, z której wydobywano solankę, wpuszczano ilość wody słodkiej, większą o 20% i w tym celu w odległości 150 m na zachód od szybu Nr. II pogłębiono otwór wiertniczy.

W 1911 r. wydobyto 103.606 m³ solanki o zawartości 316 kg soli w 1 m³.

W prywatnej kopalni Klause rozpoczęto roboty w 1874 r. W polu Gabryeli, blisko starej ulicy Poznańskiej, około 180 m na południe od granicy pola rządowego, pogłębiono szyb Klause. Do głębokości 111 m był szyb ten suchy, poczem ukazał się przypływ wody. W głębokości 153 m osiągnięto sól, a w 156 m założono pierwszy poziom (1878 r.).

W 1882 r. założono drugi szyb i to o 60 m na wschód od szybu Klause. Nowy szyb zwany »Sedan« pogłębiono na 184 m.

Szybem tym odkryto następujące utwory:

od 1 do 4 m aluwjum,
 „ 4 „ 40 „ glina i piasek, dyluwium,
 „ 40 „ 136 „ gips, od 107 m, jasny następnie ciemny, poziom kopalni gipsu leży w 122 m,
 „ 136 „ 184 „ sól kamienna,

Oprócz soli wydobywano i gips z nadkładu. Poszukiwania za solami potasowymi w kierunku na południe od szybu »Sedan« były uwieńczone pomyślnym wynikiem, jednak pokład nie okazał się zdatnym do eksploatacji. Dalsze poszukiwania otworami wiertniczymi nie dały dodatniego wyniku, gdyż natrafiono tylko na cienkie pokłady.

Kopalnia miała ciągłe kłopoty z dopływem wód, który wynosił do 300 m³ dziennie.

W tym stanie rzeczy nie zmieniło się nic aż do zatopienia kopalni rządowej, w następstwie czego i kopalnia Klause padła ofiarą. 14 czerwca 1907 r. zastanowiono ruch kopalni, a 2 października tegoż roku woda zatopiła poziom 156 m. Po zatopieniu wydobywa się solankę z szybu Klause.

Fabryka sody w Mątwach założona w 1881/82 r. pobierała z tej kopalni solankę.

Analizy soli i solanek z Inowrocławia i okolicy podano w »Solnictwie«, część I-sza, strona 121 i 122.

Prócz tych analiz ma solanka używana do kąpiel zawierać:

Na Cl	Na Br	J Na	K Cl	Na ₂ SO ₄	K ₂ SO ₄	CaSO ₄	CaCO ₃	Mg Cl ₂	W ogóle stałych części
g r a m ó w w 1 l i t r z e									
306.81	0.168	—	—	0.885	1.705	4.491	4.491	3.431	317.837
191.29	1.339	0.0042	12.32	—	14.16	—	—	100.10	349.2432

3. Wytwórczość soli i solanki w Wielkopolsce.

MIEJSCOWOŚĆ	Sól kamienna				Sól warzona					Solanka	Ilość robotników
	jadalna		by- długa	przemys- łowa	jadalna	omoki i zmiotki	przemys- łowa	bydłęca	kąpie- lowa		
	kruchy	mielona								hl	
t o n n y											
Inowrocław	1913	—	—	—	27.871	—	2.800	—	—	1,312.428	150
	1925	—	—	—	35.420	579	1.819	465	657	—	254
	1926	—	—	—	43.143	103	1.471	1.418	802.4	1,602.650 ¹⁾	254
Wapno	1913 ²⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1925	10.716	64.940	—	10.766	—	—	—	—	—	229
	1926	10.931	61.067	—	—	—	—	—	—	—	277
Solno	1913 ³⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1925	—	—	—	—	—	63.125 ⁴⁾	—	—	—	89
	1926	—	—	—	—	—	—	—	—	2,120.000	5

¹⁾ Z tej ilości zużyto do przeróbki 1,565.846 hl.

²⁾ Początek produkcji od 1914 r. (6.941 t).

³⁾ Nie produkowano jeszcze solanki z otworów wiertniczych.

⁴⁾ Sól przemysłowa w postaci solanki, odpowiada około 2,104.166 hl.

Wytwórczość w Wielkopolsce wynosiła zatem w 1926 r.:

Soli kamiennej	71.998 t
Soli warzonej	46.937 „
Solanki	3,722.650 hl.

VII. Rzut oka na występowanie soli w Królestwie i Wielkopolsce.

Z poprzedzającego opisu wiemy, że występowanie cechsztynu stwierdzono w N W części Polski w Szubinie, w Inowrocławiu i w Wapnie.

Źródła solankowe w Ciechocinku pochodzą z tej samej formacji. W Kłajpedzie i Kurlandji występuje cechsztyln, a źródła solankowe w N E części Królestwa oraz na Litwie i to wzdłuż doliny Niemna od Kowna na S ku Grodnu i dalej ku wschodowi od Wilna ku Lidzie pochodzą prawdopodobnie z cechsztynu. Znany jest cechsztyln w Kajetanowie koło Kielc, jednak w innym nieco wykształceniu, niż na zachodzie. Niemniej znane jest występowanie średniego cechsztynu u południowej krawędzi Gór Świętokrzyskich, a nawet o solankach w okolicy Buska mówi się, że pochodzą one z formacji permskiej.

Na całym tym obszarze pokryty jest cechsztyln osadami młodszymi, jak tryjase, jurą, kredą, trzeciorzędem i dyluwjum, z pod których tu i owdzie wyłaniają się na kształt wysepek jako słupy i fałdy, formacje starsze, jak n. p. w Inowrocławiu i Wapnie. Ponieważ w Szubinie, Wapnie i Inowrocławiu natrafiono na sole potasowe, musimy przypuścić, że formacja soli permskiej tak samo w granicach Polski, jak na zachodzie w Niemczech, zawiera również sole potasowe.

Tam, gdzie miąższość nadkładu permu jest mniejsza, gdzie zatem starsze formacje zbliżają się coraz bardziej ku powierzchni ziemi, odnalezienie pokładów soli będzie łatwiejsze. Tak n. p. na S E od Inowrocławia, a więc ku Łysej Górze należy oczekiwać formacji permskiej, w coraz to mniejszych głębokościach. Gdzie dyzlokacje podłoża wyrażają się sfałdowaniami lub uskokami albo skrzyżowaniem tychże, można się

spodziewać słupów solnych, których występowanie jest właśnie przywiązane do tych miejsc. Kierunek takich linii byłby taki sam, jak pokładów jurajskich od Kalisza do Krakowa, pokładów kredowych od Radomska do Działoszyca i t. d., a więc od NW ku SE.

Solanki mogą również być wskaźnikiem znajdowania się złoża solnego, ukrytego gdzieś w głębi, gdyż wody z warstw nadpermских dostarczają wody słodkiej. Toteż Dr. Arctowski wskazuje trzy linie, wzdłuż których istnienie złóż względnie słupów solnych jest prawdopodobne. (Obacz część II-gą str. 40).

1-sza linia ciągnie się od Ciechocinka do Łowicza, a jej przedłużenie ku Wiśle przypada na występowanie kambru koło Sandomierza.

2-ga linia, idąca przez Łęczycę, biegnie ku NW blisko Inowrocławia, a na SE dotyka dwóch wysp jurajskich koło Piotrkowa. Istnienie słupa solnego w Łęczycy jest więc prawdopodobne.

3-cia linia idzie na Konin, dotyka w kierunku SE Buska i Wiślicy ze znanymi solankami, które według najnowszych badań mają pochodzić z formacji permskiej, choć pozornie wypływają z utworów młodszych. W mniejszej głębokości znajdzie się może złożo solne na E od Konina, gdzie spotykamy wzniesienie kredy.

Na obszarze wypiętrzenia kujawskiego znajdują się według Świderskiego słupy solne w Inowrocławiu, Wapnie i Górze, leżące na linii o kierunku WNW—ESE. Na tej samej linii znajdują się odsłonięcia skał jurajskich w kamieniołomach pod Krotoszyńcem, a dalej ku wschodowi w okolicy Włocławka wykazały wiercenia w Brzeziu i Wieńcu istnienie gipsów, przypominających czapę gipsową Inowrocławia. Na linii Inowrocław—Wapno są widzialne wzgórza orograficzne, jedno w okolicy Dachanowa (na W od Żnina) i drugie na N od kopalni w Wapnie; w kierunku zaś równoległym do uskoku N—S, stwierdzonego wierceniami w Inowrocławiu, istnieją także wzgórza w Kcyni i dalej ku N w Dębogórze.

Prof. Siemiradzki natomiast podaje, że w Inowrocławiu odsłonięto zupełnie prawidłowe i łagodnie nachylone skrzydło siodła, o kierunku tym samym, co wszystkich mezo-

zoicznych wypiętrzeń w Polsce, a mianowicie N W—S E (hora 9). W Brzezi u zaś napotkano S skrzydło innej antykliny, równoległej do inowrocławskiej.

Od Ciechocinka do Łęczycy przechodzi uskoki w kierunku N—S, którego skrzydło wschodnie jest głęboko zapadnięte i wypełnione utworami mioceniowymi, gdy na zachodnim okazują się utwory starsze. Największym uskokiem poprzecznym w kierunku E—W jest t. zw. linja kujawska, przechodząca przez Kalisz, a mniejszą napotkano koło Wielunia i dolina Noteci jest prawdopodobnie też fleksurą poprzeczną.

Z tego wynikałoby, że solonośne utwory cechsztynu, stanowiące podłoże utworów jurajskich i tryasowych w Wielkopolsce, muszą być podobnie, jak wszystkie utwory przedkredowe systemu sudeckiego, wypiętrzone w kilka pasm antyklinalnych o kierunku N W—S E, a najbliżej powierzchni znajdują się na elewacjach tych siodeł. Na takich elewacjach leżałyby siodła Nieszawy, Inowrocławia i Barcina. Poszukiwania soli powinny więc zacząć się od tych punktów w kierunku biegu warstw, t. j. według hora 9.

VIII. Stosunki prawno-górnice.

Ustawodawstwo górnicze co do soli, soli potasowych i solanek jest w każdej dzielnicy inne.

W Małopolsce są sole kamienne i solanki według austriackiej ustawy celnej i monopolowej z dnia 11 lipca 1835 r. wyłączną własnością państwa, a kontrolę wykonywało Ministerstwo Skarbu. Saliny podlegały pod względem technicznym i administracyjnym Krajowej Dyrekcji Skarbu we Lwowie względnie Ministerstwu Skarbu. Sól została w myśl austr. ustawy górniczej z 23-go maja 1854 r. zaliczoną do minerałów zastrzeżonych, i stanowiła monopol. Ponieważ sole potasowe występują razem z solą kamienną, uważano je jako należące również do monopolu solnego, a kopalnie eksploatujące te sole podlegały tak samo, jak i kopalnie soli, ingerencji władz górniczych z tem jednak ograniczeniem, że Władze górnicze nie mogły udzielać nadań górniczych osobom prywatnym.

Sprawa nadań górniczych na odkrywki soli potasowych nie była więc chwilowo aktualną, gdyż Rząd w 1915 r. wydzierżawił kopalnię soli potasowych w Kałuszu.

Źródła solankowe używane do celów leczniczych oddawano pod specjalnymi warunkami.

Obecna praktyka zalicza sole potasowe do minerałów zastrzeżonych, a nie do monopolu i wskutek tego zaczęto nadawać pola kopalniane na odkrywki soli potasowych. Wielkość pól, na podstawie noweli do austr. ustawy górniczej z 3-go marca 1926 r. (Dz. u. R. P. Nr. 28 poz. 169) dopuszczono do 10 podwójnych miar kopalnianych (wielkość jednej miary 90.233 m²).

W Wielkopolsce obowiązywała ustawa górnicza pruska z 24 czerwca 1865 r. Według § 1 tej ustawy należały sól wraz z solami występującymi na tem samym złożu i źródła solankowe do minerałów zastrzeżonych (*Steinsalz nebst den auf der nämlichen Lagerstätte vorkommenden Salzen u. die Solquellen*). W noweli z dnia 18-go czerwca 1907 do tej ustawy nadano jej następujące brzmienie: »sól kamienna, sole potasowe, magnezowe i borowe wraz z solami występującymi na tem samym złożu i źródła solankowe«. (*Steinsalz, Kali-Magnesia- und Borsalze nebst den mit diesen Salzen auf der nämlichen Lagerstätte vorkommenden Salzen u. die Solquellen*).

Źródła solankowe o mniejszej zawartości, aniżeli 4 do 5% soli, używane do celów leczniczych, a nie do wyrobu soli, należą do właściciela gruntu.

Sól i solanki mogą w tem samym polu być przedmiotem różnych nadań górniczych (*Bergbauberechtigungen*).

Po poznaniu gospodarczej wartości odkrytych soli potasowych wzmożyły się spekulacyjne poszukiwania i zgłoszenia (*Mutungstätigkeit*) tak, że sole te nie przyniosły korzyści ogółowi, ale były źródłem niezmiernych zysków niektórych przedsiębiorstw, które wobec tego były w możności cały kraj zbadać wierceniami. Naruszenie złoża przez liczne otwory wiercnicze i szyby groziło zawodnieniem. Niebezpieczeństwo to zagrażało interesowi gospodarczemu w większym stopniu, niż korzyści z eksploatacji rabunkowej soli potasowych.

Celem zapobieżenia temu powstał projekt rozszerzenia państwowych posiadłości górniczych i nabycia prywatnych kopalń, co jednak nie prowadziło do zamierzonego celu, a że

stosunki te nie układały się ku lepszemu, uchwalił Sejm Rzeszy ustawę z 5 lipca 1905 r. zwaną »*lex Gamp*«, według której zamknięto zgłoszenia górnicze na dwa lata, t. j. do 7 lipca 1907 r.

Ustawa ta minęła się z celem, gdyż nie zakazano dalszych wierceń w terytorjalnym obrębie zgłoszeń, będących już w toku (»*das Abbohren der Schlagkreise der schwebenden Mutungen*«)¹⁾.

Ostateczne uregulowanie sprawy nastąpiło nowelą z dnia 8 czerwca 1907 r. w ten sposób, że poza dotychczas uzyskanymi uprawnieniami górniczymi, poszukiwania i eksploatacja soli kamiennej jako też soli potasowych, magnezowych i borowych, oraz innych soli na tem samym złożu i solanek przysługuje odtąd tylko Państwu. To zastrzeżenie nie nadaje jednak prawa własności Państwu. Rząd jest wprawdzie uprawniony na zastrzeżonym obszarze poszukiwać minerały zastrzeżone, może jednak z uprawnienia tego bezpośrednio nie korzystać, lecz udzielić pozwolenia na poszukiwanie osobom prywatnym.

Przez nowelę tę Rząd nie wyłączył prywatnej inicjatywy od eksploatacji i prawo to może Rząd przenieść na osoby prywatne za odpowiednim wynagrodzeniem i na pewien ograniczony czas (a więc rodzaj dzierżawy).

Ustawodawstwo pruskie nie zdołało zapobiec temu, że kopalnie soli potasowych pomnożyły się ponad potrzebę. Z obawy, że hyperprodukcja soli potasowych spowoduje zmarnowanie tego cennego produktu wskutek wzajemnej konkurencji i nieodnowienia syndykatu, wprowadzono t. zw. *Reichskaligesetz* z dnia 25 maja 1910 r., które kontyngentuje zbyt soli potasowych poszczególnych kopalń i wyznacza ceny maksymalne wewnątrz kraju, a te mają być cenami minimalnymi dla eksportu. Ustawa ta miała moc obowiązującą na 15 lat.

Na skutek powyższej ustawy powstał syndykat (*Kalisyndikatsvertrag*) obowiązujący do końca 1926 r.

W Niemczech późniejszą ustawą z 24 kwietnia 1919 r. zniesiono ustawę z 1910 r., która ustanawia wspólną gospodarczą rozbudowę soli potasowych. Ustawa z 1919 r. co do kontyngentowania trzymała się w głównych zarysach ustawy z 1910 r. De-

¹⁾ Obszar jednego nadania górniczego odpowiada powierzchni koła (*Schlagkreis*) o promieniu początkowo 4184.8 m później, około 2000 m.

cydującem było rozporządzenie z 22 października 1921 r.¹⁾, którem zmieniono dotychczasowe postanowienie o zamknięciu niektórych szybów.

W uwzględnieniu stosunków gospodarczych, szczególnie zapasów soli potasowych, ustanowiono termin, do którego zakłady, nieekonomicznie pracujące, za odszkodowaniem zamknięte być mają.

Pogłębienie nowych szybów, jakoteż szybów, które nie mają jeszcze wyznaczonego udziału, było zakazane aż do końca 1925 r. i wyjątek stanowiły tylko nowe szyby pogłębiane ze względów bezpieczeństwa.

Oprócz syndykatu istnieją jeszcze instancje doradcze i kontrolne względnie badawcze (*Reichskalirat, Kalistellen* jak to: *Kaliprüfung- und Berufungsstelle, Kalilohnsprüfungstelle u. landwirtschaftlich-technische Stelle*).

Ponieważ dotychczas soli potasowych w Wielkopolsce nie eksploatuje się, ustawa pruska o solach potasowych nie była tam aktualną.

W Królestwie należała sól w myśl art. 456 względnie 237 rosyjskiej ustawy górniczej dla Królestwa z 1912 r. do właściciela gruntu, nie była więc monopolem ani nie miała wolności górniczej. Warunkowo wyłączone były tylko rudy żelazne, cynkowe, ołowiane i węgle mineralne. Należące do skarbu złoża soli kamiennej, jeziora słone i inne źródła słone, jakoteż warzelnie soli, nie mogą być wyłączone na rzecz osób prywatnych, mogą być jednak im oddane w dzierżawę w celu wydobywania soli. Termin dzierżawy nie może przekroczyć 36 lat.

Właściciele fabryk sody mogą sprowadzać z zagranicy sól bez cła na zasadzie specjalnych przepisów.

Według cytowanej ustawy sole potasowe w Królestwie i w województwach wschodnich należą do gruntu. Monopol solny zniesiono w Rosji od 1 stycznia 1868 r. Ustawa górnicza rosyjska nie miała dla Królestwa praktycznego zastosowania dla braku złóż soli i silniejszych solanek.

¹⁾ Reichsgesetzblatt Nr. 12 z 1921 r., Nr. 7, 105 i część II Nr. 25 z 1924 r.

IX. Handel solą.

Poszczególne państwa pobierają w różnej formie podatek konsumcyjny od soli. U jednych podatek ten jest wliczony w cenę monopolową soli (Austria), a u innych pobierany jest od ilości sprzedanej soli »podatek solny«, kontrolowany przez osobne organy (Niemcy).

W Małopolsce były zakłady produkujące sól (saliny) wyłącznie w rękach Państwa, a natomiast był handel solą wolny z tem jednak ograniczeniem, że bez zezwolenia nie wolno było puszczać w handel detaliczny innych sort, niż te, które saliny produkowały.

Rządowe magazyny solne przy salinach były pod wspólnem zamknięciem organów salin jak i Władz skarbowych (straży skarbowej), a wydawanie soli tak z magazynów jak i z szybów odbywało się pod kontrolą organów skarbowych. Przed zaprowadzeniem wolnego handlu był handel solą również zmonopolizowany w rękach Państwa, które utrzymywało składy soli w różnych miejscach.

Wolny handel solą zaprowadzono najpierw w Małopolsce na podstawie patentu cesarza Józefa II z dnia 22 kwietnia 1783 r. Ponieważ ale system monopolu handlowego, który w innych prowincjach Państwa jeszcze pozostał, olbrzymie koszta za sobą pociągał, tak n. p. wynosiły one w 1824 r. — 11.4% dochodów monopolu solnego, przeprowadzono dalszą organizację oraz stopniowo wolny handel i w innych prowincjach, tak, że w 1829 r. wolny handel solą istniał już w całym Państwie. Stosunki te nie uległy też zmianie przy wydaniu ordynacji cłowej i monopolowej (*Zohl- und Monopolsordnung*) z 11 lipca 1835 r.

Wolny handel polegał na tem, że Rząd w miejscach produkcji, a więc w salinach miał złączone z ruchem magazyny dla soli, z których tylko on jako producent z pierwszej ręki sól sprzedawać mógł, pozostawiając zakupno soli z tych składów zupełnie inicjatywie prywatnej, a więc większym kupcom, którzy soli dostarczali dalej konsumentom. Ceny, które konsumenci płacili, były więc przedmiotem dobrowolnej ugody i były regulowane prawem konkurencji.

Każda z salin miała wyznaczony roczny kontyngent produkcji zastosowany do potrzeb obszaru, który w sól zaopa-

trzyć miała (*Besatzungsrayon*), tak że przez szereg lat produkcja tylko bardzo małym wahaniom podlegała.

Ażeby do zakupna soli zachęcić, otrzymywali uprawnieni kupcy kredyt, tak że kupujący najmniej 50 t soli naraz otrzymywał kredyt 3-miesięczny, oczywiście za stosownem zabezpieczeniem.

Handel hurtowny był począwszy od 1893 r. głównie w rękach Wydziału Krajowego, który około 90% produkcji soli pobierał, a reszta pozostała dla innych kupców. Wydział Krajowy trudnił się również sprzedażą soli potasowych z Kałusza. Wydział Krajowy utrzymywał szereg zastępstw w całym kraju do sprzedaży soli (w 1905 r. było 4123 miejsc sprzedaży) i miał długoterminowy kredyt na pobraną sól, zaco był zobowiązany w całym kraju sprzedawać sól warzoną z wschodnich salin po jednolitej cenie (20 h za 1 kg), a we wschodniej Małopolsce sól (topki) ze względów higienicznych w papier pakować. W zachodniej Małopolsce zaś utrzymywał młyny solne, w których pobraną sól kruchową (łamaną) meł i pakietował, zaco otrzymywał bonifikację z cen soli w kwocie 3 K od 100 kg i zwrot kosztów mełcia w kwocie 30 h. Po wybudowaniu waznelni w Wieliczce znížono tę bonifikację na 1'60 K.

W ten sposób organizacja sprzedaży była nadzwyczaj prostą. Zamówienia na sól szły przez oddziały sprzedaży soli, które przy każdym Zarządzie saliny istniały. Oddziały te sprzedawały sól w ilości od 20 kg począwszy w górę, a zamówienia na większe ilości, a więc wagonowe były również przez ten oddział kierowane do salin. Kto zamierzał handel solą hurtowny uprawiać i korzystać z kredytowania, musiał mieć pozwolenie właściwej władzy skarbowej.

Z powodu nadużyć z solą bydlęcą spowodowanych nieodpowiednią denaturyzacją tej soli zastanowiono wyrób jej w 1868 r. Dopiero w 1893 r., gdy wprowadzono nowy środek denaturowania piołunem ($\frac{1}{4}\%$) i tlenkiem żelaza ($\frac{1}{2}\%$), wznowiono wyrób tej soli po cenie zniżonej. Do 1897 r. oddawano tę sól tylko rolnikom stosownie do stanu bydła. Od 1896 r. pobór soli bydlęcej był wolny i nieograniczony.

Fabryki i przedsiębiorstwa przemysłowe, które potrzebowały soli fabrycznej, mogły taką sól po znacznie zniżonej cenie pobierać, o ile urządzenia były tego rodzaju, że wykluczały użycie tej soli do celów jadalnych. Użycie soli fabry-

cznej podlegało kontroli. Odbiorcy składali jako rękojmię odpowiednią kaucję. Jeżeli odległość takich przedsiębiorstw od salin była zbyt wielką, mogli otrzymywać pozwolenie na pobór tej soli z zagranicy bez opłacenia cła.

Na cele rolnicze oddawano sól nawozową, składającą się z 20% soli i 80% innych domieszek, bez dalszych formalności.

Solankę oddawano dla poprawy paszy bezpłatnie ubogiej ludności, trudniącej się chowem bydła. Źródła solne, zawierające jod, brom i t. p., oddano pod pewnymi warunkami do celów leczniczych.

Wielkopolska. Do końca 1867 r. był handel solą w Niemczech w rękach poszczególnych państw związkowych. Od 1-go stycznia 1868 r. zaprowadzono w całym państwie wolny handel solą i podatek konsumcyjny. Od tego podatku zwolniono w szczególnych razach n. p. sól na deputaty, na eksport i t. p. Podatek ten wynosił n. p. w 1907 r. 12 Mk. od 100 kg netto, zaś od soli bydłowej i przemysłowej opłacano tylko należności kontrolne w wysokości 7 fen. od 100 kg.

Celem zapobieżenia nadużyciom z solą nieopodatkowaną zaprowadzono różne środki zaradcze. Kto n. p. zakład produkujący sól uruchamiał, musiał na 6 miesięcy przedtem zgłosić to w urzędzie celnym albo podatkowym. Zakłady produkujące sól podlegały kontroli.

Produkowana sól musiała być składana w urządzonych do tego celu magazynach podlegających zamknięciu ze strony organów kontrolnych. Z tych magazynów wydawano sól pod kontrolą w ilości poprzednio zgłoszonej, wynoszącej conajmniej 25 kg. Podatek mógł być kredytowany. W ważniejszych miejscach handlu solą istnieją składy, a to publiczne i prywatne.

Szczegółowe przepisy normują oddawanie nieopodatkowanej soli, odpadków solnych, solanki, wywaru i soli potasowych.

Praktycznie odbywa się handel solą tak, że saliny oddają sól wyznaczonym przez Związki salinarne odbiorcom wielkim. Handel solą popiera się przez kredytowanie i przez prywatne składy. Odbiorcy oddają potem sól wagonami albo w drodze sprzedaży detalicznej i w ten sposób konsumenci ją kupują. Konsumenci, którzy większe ilości soli pobierają,

mogą ją i wprost z salin pobierać, jednak nie w mniejszej ilości, niż 25 kg naraz.

Po opodatkowaniu jest handel solą wolny i nie podlega dalszej kontroli, która ogranicza się do handlu solą denaturowaną. Ceny targowe soli są zależne od wolnej konkurencji.

Koleje dają zniżki na transport soli.

Królestwo Polskie. W Rosji był handel solą począwszy od 1818 r. zupełnie wolny. Odbiorcy opłacali tylko przepisane dla handlu należności (podatek przemysłowy), a ceny targowe soli nie podlegały ograniczeniu.

Na potrzeby Królestwa importowano sól zagraniczną i przywożono ją z południowej Rosji.

Z powodu wielkich odległości i złej komunikacji podlegały ceny soli silnym wahaniom. Koleje dawały dość znaczne zniżki na transport soli.

Celem obniżenia cen soli w bardzo odległych okolicach założył Rząd składy soli w swoich wschodnich prowincjach, w których sól sprzedawano poniżej własnych kosztów. Ale i w tych składach były ceny różne, zależnie od położenia.

Z zwiększeniem się produkcji szczególnie soli kamiennej spadły ceny soli.

Stan obecny. Obecnie jest sprzedaż soli na mocy rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z 30-go grudnia 1924 r. zmonopolizowana. (Dz. u. Nr. 117 poz. 1043).

Wszystkie zakłady salinarne, czy to eksploatowane przez Państwo, czy też wydzierżawione albo wreszcie prywatne oddają sól Ministerstwu Skarbu, które płaci za nią salinom państwowym według ich własnych kosztów produkcji, bez zysku, zaś zakładom wydzierżawionym i prywatnym po cenie z góry ustalonej na pewien okres czasu.

Instytucją powołaną do hurtownej sprzedaży soli ze wszystkich zakładów salinarnych jest Biuro sprzedaży soli w Warszawie, podlegające Departamentowi Akcyz i Monopolów Ministerstwa Skarbu i tylko na dyspozycję tego biura zakłady salinarne oddają względnie wysyłają sól hurtownikom. Do nabywania soli hurtownie uprawnione są tylko osoby, firmy i instytucje, posiadające specjalne koncesje, wydawane przez Izby Skarbowe, względnie Wydział skarbowy Województwa Śląskiego. W każdym powiecie powinno być conajmniej 2 hurtownie soli, a w rzeczywistości jest ich 1.248.

Hurtownie podlegają pewnej reglementacji co do urządzenia składów soli i t. p. i znajdują się pod kontrolą Izb Skarbowych.

Detaliści nabywają sól od hurtowników po cenach, ustalonych przez Izby Skarbowe z uwzględnieniem stosunków miejscowych. Sprzedaż detaliczna nie podlega żadnym reglementacjom.

Zakłady państwowe produkujące sól podlegają Ministerstwu Przemysłu i Handlu, a sprzedaż soli Ministerstwu Skarbu, tak, że niema ścisłej łączności między wytwórczością i zbytem. Poszczególne saliny nie mają stałe wyznaczonych kontyngentów i zawiste są w swej produkcji od każdorazowego przydziału zbytu, dlatego też wykazuje produkcja poszczególnych zakładów znaczne skoki, co ujemnie odbija się na ich gospodarce.

Handel solą jest ogromnie utrudniony, gdyż nabywca musi wpieryw zwrócić się do Biura sprzedaży soli w Warszawie, które mu dopiero żadaną ilość do odbioru przeznacza.

Zmonopolizowanie sprzedaży nie może się bynajmniej przyczynić do podniesienia handlu solą, ani też do zwiększenia dochodów Państwa, dlatego też prawie wszystkie państwa zniosły monopol sprzedaży soli, a jedynie tylko Włochy (z wyjątkiem Sycylii i Sardynji), Szwajcaria (z wyłączeniem kantonu Graubünden) i San Marino pozostały przy monopolu handlowym soli.

Ponieważ i zewnętrzny wygląd wpływa na chęć zakupną, byłoby z tego powodu i ze względów higienicznych wskazane oddawać też do handlu spożywczą sól kamienną i warzoną nie tylko w workach, lecz także odpowiednio pakietowaną, a natomiast soli jadalnej w stanie luźnym nie powinny się wogóle ładować wprost do wagonów, które nie są specjalnie przeznaczone do transportu soli.

Eksport soli. Dotychczasowy eksport soli przedstawia się bardzo skromnie. W ostatnich 4 lat wywożono zagranicę soli jadalnej kamiennej i warzonej mniej więcej 16.500 t rocznie i to do Jugosławji, Czechosłowacji, Łotwy, Litwy i Gdańska. Do krajów północnych wywożono sól kamienną mieloną z Wapna, a warzoną z Inowrocławia i z Wieliczki, zaś do Jugosławji sól kamienną kruchową z Wieliczki i Bochni. W 1926 r. wynosił eksport soli jadalnej 19.085 t i przemysłowej 1.917 t.

Sole te z Wapna, Inowrocławia i Wieliczki wywieziono do Czechosłowacji i do krajów nadbałtyckich. Eksport soli, wobec konkurencji tańszej i na wygląd ładniejszej soli niemieckiej będzie zawsze tylko ograniczony do krajów sąsiednich, o ile one same nie produkują soli. Widoki eksportu na północ miałyby więc tylko sól kamienna z Wapna, odróżniająca się swym zewnętrznym wyglądem bardzo korzystnie od soli szarej z zachodniej Małopolski i sól warzona z Inowrocławia, a wreszcie sól warzona (*vacuum*) jako sól pięknego wyglądu z Wieliczki.

Kraje, do których eksport byłby możebny, byłyby: Czechosłowacja, która wprawdzie produkuje sól (Aknaslatina i Solnohrad), jednak w ilości niedostatecznej wobec swych potrzeb, jakoteż Gdańsk, Litwa, Łotwa, Danja, Szwecja i Węgry, kraje, które same soli nie produkują.

Wywóz soli do Danji i Szwecji wobec bliskości północnoniemieckich kopalń soli i soli angielskiej nie rokuje wiele nadziei. Wywóz do Węgier nie wytrzymałby zapewne konkurencji soli rumuńskiej, wobec czego pozostaje tylko Gdańsk, Litwa i Łotwa.

Do Czechosłowacji mogłaby zbyt znaleźć chyba sól z zakładu próżniowego w Wieliczce, a warzelnie soli w wschodniej Małopolsce nadawałyby się, ze względu na swe położenie geograficzne, ewentualnie do wywozu na Węgry.

Inaczej przedstawia się sprawa z solą fabryczną i bydlęcą. Przed 1914 r. wywożono je z Wieliczki i Bochni (tylko sól bydlęcą), w znacznych ilościach do Moraw i Czech. Zapasy soli w wspomnianych dwóch kopalniach dla tych celów są wielkie i należałoby tylko rynek zbytu zdobyć. Wywóz soli fabrycznych mógłby się tylko do wschodniej części Moraw ograniczyć, gdyż do Czech już dawniej dochodziła sól fabryczna z Niemiec, a należy wątpić, czy zdołalibyśmy konkurencję cen wytrzymać, nie tylko z solą niemiecką, ale i rumuńską.

Wydatna ulga taryfowa na naszych kolejach, za przykładem innych krajów (Niemcy, Rosja) i odpowiednie niskie ceny, jakoteż polityka handlowa są jedynymi środkami, które do ożywienia eksportu mogłyby się przyczynić. Zwiększenie zbytu soli bydlęcej jest nie tylko dla eksportu ale i dla kraju samego możliwe, jeżeli zważymy, że zapotrzebowanie soli dla bydła wynosi 4.8 kg soli na sztukę, co przy stanie 18,500.000 sztuk

była w Polsce wynosiłoby około 80.000 t rocznie wobec produkcji 7 do 8.000 t¹⁾.

Zbyt poszczególnych gatunków soli był następujący:

	W Polsce w okresie 1921—1924 r.		W Niemczech w okresie 1913—1914 r.		
	na głowę ludności kg	%	na głowę ludności kg	%	
Soli jadalnej . . .	9.9	68.7	8.4	29.2	} bez uwzględnienia eksportu
„ przemysłowej .	4.2	29.1	15.8	55.0	
„ bydłowej . . .	0.2	1.6	3.4	11.9	
innych gatunków .	0.1	0.6	1.1	3.9	
Razem . . .	14.4	100	28.7	100	

Widać z tego, że można zwiększyć wyrób soli bydłowej i przemysłowej i że największe jest, przynajmniej na razie, zapotrzebowanie soli jadalnej, a zatem soli najlepszej kamiennej albo warzonki. Należałoby więc znaleźć zbyt na gorsze gatunki (przemysłową i bydłową) albo też przerabiać gorsze gatunki soli kamiennej na sól przedniej jakości.

Ujemną stroną dla monopolu solnego są dzikie warzelnie, które w czasach powojennych powstawały i dlatego potrzebny byłby ścisły nadzór nad źródłami solankowemi.

Eksport soli potasowych wynosił w 1926 r. 18.452 t. Główny wywóz skierowany był do Czechosłowacji i Rumunii, a poniekąd i do Szwecji, Danji i Austrii. Po uruchomieniu zakładu koncentracyjnego zbyt soli potasowych skoncentrowanych, nadających się korzystniej do dalszych transportów, dozna znaczniejszego rozwoju.

Koszta produkcji²⁾ ilustrują najlepiej poniżej podane zestawienie urzędowe:

¹⁾ K. Bukowski, Kilka uwag o przemyśle solnym w Polsce. »Przemysł i handel, Warszawa 1926 r. Nr. 4.

²⁾ Cz. Klarner, Zagadnienia przemysłu solnego w Polsce. »Przemysł i handel«, Warszawa 1926 r., Nr. 3.

K. Bukowski i A. Jackiewicz. Sól i saliny polskie, Warszawa 1926.

Koszta własne produkcji Państwowych Zakładów Salinarnych.

NAZWA ZAKŁADU	GATUNEK SOLI	Przeciętny roczny koszt wła- sny 1 tonny w r. 1912	Przeciętny roczny koszt wła- sny 1 tonny w r. 1924	Składniki kosztów własnych za rok 1925						Przeciętny koszt wła- sny 1 tonny z 10 mies. 1925 r
				Pensje zasługi i inne świadczenia	Płace robo- tnicze i inne świadczenia	Opał	Mate- rjały	Pro- wizje i eme- rytury	Koszta ogóln- ne, podatki, utrzymanie Centralnego Zarządu i amortyzacja	
Wieliczka	warzonka	nie produk.	57.27	2.55	24.42	11.22	8.46	4.03	6.59	58.86
„	kamienna mielona	42.9	22.72	1.49	12.63	1.96	2.18	2.63	1.83	26.89
Bochnia	kamienna mielona	93.7	42.2	3.08	25.2	2.28	4.99	2.44	4.21	39.97
Bolechów	warzonka	46.13	120.3	11.4	45.8	38.1	10.0	7.50	7.5	66.10
Dolina	„	44.4	75.7	6.9	28.6	18.4	8.3	4.4	9.1	64.—
Drohobycz	„	49.8	70.0	9.3	20.3	22.6	5.1	7.9	4.8	59.34
Kosów	„	72.1	113.7	15.3	30.4	22.6	11.7	24.8	8.9	84.89
Lacko	„	59.8	93.7	8.9	37.1	20.0	6.4	15.2	6.1	73.12
Łączyn	„	51.4	61.8	6.9	22.5	14.7	3.3	7.4	7.2	50.02
Inowrocław	„	25.5	43.6	2.1	11.1	22.0	4.1	—	4.3	34.61
Kałuż	„	110.12	—	—	—	—	—	—	—	—
Stebnik	„	60.6	—	—	—	—	—	—	—	—
Ciechocinek	„	—	87.46	0.51	35.56	35.51	13.99	—	2.09	100.22

Za sól kamienną z Wapna płaci Biuro Sprzedaży soli 28 zł za 1 t, a za warzonkę z Stebnika i Kałusza Zł 69'50.

Czysty dochód z sprzedaży soli wynosi około 28 do 30 milionów Zł rocznie.

Uderza, że wschodnie saliny wykazują tak wysokie koszty produkcji, choć mają do dyspozycji surowiec prawie darmo. Powody tkwią jak to z powyższego zestawienia widać w tem, że niektóre zakłady obciążone są za wielkim personelem i prowizjami, jakkolwiek obciążenie to w 1912 r. wynosiło przeciętnie w salinach wschodnich 24.3 względnie 4.0 h od 1 tonny. Wysokie te koszty są znowu wynikiem niewyzyskania sprawności saliny i zastojem ruchu z powodu niewłaściwego przydziału sprzedaży, a wysokie koszty opału spowodowane są znacznym oddaleniem od zagłębia węglowego oraz stosunkowo małą wytwórczością (Kosów i Łanczyn opalają drzewem). Wartość opałowia węgla kamiennego nie jest też należyście wyzyskana, gdyż saliny wschodnie założono i urządzono na opał drzewem.

X. Skorowidz.

Strona	Strona		
Adamówka	111	Broniewo	158
Akreszowy	135	Broniowice	52
Aleksandrów	159	Brusny	135
Andrychów	52	Brzezie 31, 161, 186, 187, 200, 201	
Annaberg	35	Busk 28, 31, 145, 146, 153, 149, 199, 200	
Babica	12	Bydgoszcz	18
Babin	114	Bystrzyca Nadwórniańska	90, 130
Bachowiec	52	Bystrzyca Solotwińska	130
Bania Lisowska	106	Bytom	35
Bania Świrska	135	Chełmek	51, 52
Baranów	189, 190, 191	Chełmno	78, 84
Barcin	158, 165, 188, 201	Chmielnik	34, 151, 152
Barycz	10, 11, 54, 77, 78	Chocin	125
Belk	42	Chrzanów	52
Belejów	128	Chyrów	47, 85, 86
Berezów Niżny	134, 135	Ciechocinek 29, 156, 158, 161, 199, 200, 201	
Berezów Wyżny	134, 135	Cisów	105
Bereźnica	108	Czernice	38
Będzin	5	Czernichów	51
Bielany	35	Czernowice	190
Bieruń	51	Czczewa	110
Biezanów	11	Dachanowo	187, 200
Birków	149	Daszawa	90
Birsztany	166, 173	Dąbrowiec	158
Bitków	46	Delatyn	25, 181
Bitkowczyk	130	Dębogóra	187, 200
Bitków Duży	149	Dniestr	90
Bitków Mały	149	Dobiegnów	4
Bobrek	39	Dobrohośćów	92, 93
Bochnia 2, 4, 12, 16, 47, 53, 78, 80, 84		Dobromil	46, 47, 84, 86
Boczanice	7	Dolina	17, 18, 22, 110, 111, 128
Bogorja	151	Dołhe	17, 107
Bogucice	58	Dorsuniszki	166
Bolechów	22, 105, 110	Drabieżny	128
Borek Fałęcki	11	Drohobycz	20, 47, 90, 103
Borysław	46, 91, 92		

	Strona		Strona
Druskieniki	166, 170	Kalisz	200, 201
Duba	111	Kajetanów	156, 199
Dybów	190	Kałuż 17, 23, 48, 90, 113, 128, 129	
Działoszyce	200	Kamień	165
Dzierzysławice (Dirschel)	38	Karmatura	135
Dźurów	47, 104	Karstenhütte zob. Ligocka Kuźnia	
Dźwiniacz	130	Katowice	35
Gadawa	148	Katscher	38
Gaj	112	Kawki	78
Gdańsk	6	Kcynia	187, 200
Gdów	78	Kłajpeda	170, 199
Glinik	84	Kluczów	135
Glińsko	33	Kniaźdwór	134, 135
Gliwice	34, 35	Kniażowskie	110
Głupczyce	35	Kobielec	158
Godzałkowie	35, 40, 41	Kokoszyce	39
Godzimirz	194	Kołomyja	47
Gorzków	14, 83	Kołpiec	90, 95, 104
Goszyce	149	Koneck	158
Góra	186, 200	Konin	158, 200
Góry Świętokrzyskie	199	Kopiec Kościuszki	52
Gródno	166, 199	Koprzywnica	151
Grojec	52	Korczyn	12, 103
Halicz	129	Kormanice	89
Hołosków	127	Korytnica	33, 153
Hubice	86, 87	Kosów	26, 137
Huczko	86, 88, 89	Kosocice	10, 11, 54, 58, 77
Hujsko	86, 89	Kotuszów	151
Hwozd	130	Kowal	158, 161
Igołomia	149	Kowalówka	134
Inowrocław 29, 156, 161, 172, 178, 188,		Kowno	166, 167, 170, 199
193, 199, 200, 201		Kraków	6, 10, 51
Jabłonna	17	Krapkowice (Krappitz)	35
Jabłonów	88, 134, 136	Krasna	129
Jaksmanice	84	Kroni	166
Janiszewo	165	Krotoszyn	186, 200
Jankówka	111	Kruszyn	194
Jasienica Solna	17, 18, 90, 104	Kryczka	130, 131
Jasieniowce	111	Kryniczna	166
Jastrząb	35, 39	Krzemionki	53
Jaworzno	10	Krzesławice	31
Jurkowice	151	Krzeszowice	52
		Kurdwanów	53, 54
		Kurlandja	199
		Kuty	47, 139
		Lacko	20, 86, 87

	Strona		Strona
Iatoszyn	84	Nannyhütte	36
Leobschütz zob. Głupczyce		Nękanowice	149
Leszczyny	36, 42, 43	Nida	52
Libiąż	51	Niedźwiady	84, 194
Ligocka Kuźnia	36, 43	Nieszawa	159, 188, 201
Lipki	101	Nijemonajce	166
Lisowice	105, 107	Nisa (Neisse)	35
Litwa	199	Nowa Wieś	51
Lubiżnia	131	Nowe Miasto Korczyn	147
Lubraniec	158	Nowica	17
Lucza	133, 134	Nowiczka	111, 112
Lukas	36, 43	Nowojowa Góra	52
		Nowopole	51
Łabunowo	166	Nowosielica	47, 134
Łagiewniki	53	Nowy Sącz	46
Łanczyn	25, 131, 132, 135,	Nykułów	35
Łapańce	12		
Łazy	78, 83, 84	Odenice	112
Łęczycza	165, 200, 201	Opatkowice	5
Łojowa	131, 132	Opole	34
Łomnica	113	Orzesze	36, 39
Łopuszka Wielka	47, 84	Oslaw	134, 135
Łowicz	200	Oświęcim	5
Łuh	102	Otyńja	127
Łukawica	105	Owczary	149, 154
Łukwa	129		
		Pakość	165
Makoszów	39	Palowice	36, 42, 43
Mała	47, 83, 84	Paręczew	146, 158
Maniawa	130, 131	Peczeniżyn	135
Maniawka	129, 130	Pelczyska	146
Markowa	130	Petranka	129
Markówka	135	Petryszyna Góra	129
Mątwy	178, 193, 197	Pińczów	31, 145, 151
Merecz	166	Pińsk	165
Międzybrody	93	Piotrków	200
Mistrzejowice	52	Pistyń	137
Modrycz	17, 90, 104	Pniów	131
Mołodjatyn	135, 136	Pobiednik Wielki	149
Mołotków	130	Poczajowice	103
Monastersko	137	Podgórze	53, 54
Monasterzany	17	Podliwcze	110
Morszyn	17, 48, 105, 106, 127	Połaniec	151
Myszyn	47, 134	Poługa	170
		Pomiarki	101, 102, 103
Nadwórna	46	Potylicz	33
Nahujowice	90, 92	Pöchersdorf	106

	Strona		Strona
Prokocim	58	Słonne	15, 17
Przebieczany	78	Słońsk	28, 158, 189
Przeciszów	52	Słupca	158
Przebinja	12	Smarzowice	149
Przegorzały	52	Solca (na Śląsku)	34
Przemysł	47	„ (w wschodn. Małopolsce)	89
Przybranów	161	„ (w Królestwie)	46, 148, 149, 154
Pszów	39	Solec	17, 28, 90, 104
Purmallen	169, 170	Solecka Górka	100
Pyzdra	158	Soleniki	166
Rachyń	111	Sołeczniaki Małe	166
Raciążek	28, 158	„ Wielkie	166
Raciborz	35	Sołomianki	166
Radomsk	200	Solno	30, 178
Rajsko	57, 58	Sołotwina	17, 120
Rasicz	130	Sopów	135
Rosulna	127, 129	Sośnica	38
Roźniatów	110, 111	Sól	15
Rożnów	47, 134	Sprynka	89
Rudawa	52	Staniątki	1, 12
Rudawka	89	Stanisławów	47
Rudoltowice	41	Stanowice	43
Ruszor	133, 135	Stanyła	90, 100
Rzepiennik	47	Stara Bania	22, 106
Rybna	51	Stara Sól	17, 89, 127
Rybnik	30, 34, 42	Starunia	17, 130
Rykiwski	130	Staszów	151
Sadzawka	129, 130	Stebnik	17, 20, 48, 91, 93
Sambor	47	Stokliszki	166
Serafa	60	Stopczatów	134
Sidzina	12, 15, 47, 53, 54	Stopnica	181
Siedlce	78, 83	Strupków	127
Siedliska	47	Strutyń Wyżny	110, 111, 112, 113
Sielec	193	Strwiąż	90
Siercza	59	Stryj	47, 105
Siewierz	154, 155	Strymba	131
Siwka	113	Strzyżów	47
Skawa	52	Sukiel	105
Skotniki	53	Sulejów	1, 165
Słoboda	127	Sułkowa	51
Słoboda Dolińska	112	Sułów	60
Słoboda Leśna	111	Swoszowice	47, 51, 53, 54, 58
Słoboda Niebytowska	129	Synowódzko Wyżne	103
Słoboda Rungurska	47, 133, 134, 135	Szaradowo	194
Słonawy	29, 189, 191	Szawły	170
		Szczerbaków	147, 149, 154
		Szczygłowice	78

	Strona		Strona
Szewełowka	131	Widernica	117
Szubin . 29, 170, 171, 189, 194, 199		Wieliczka . 1, 16, 47, 53, 54, 59, 84	
Szumnia	89	Wielka Wieś	146
Szumsk	151	Wielopole	47, 83
Szydłów	34, 151	Wieluń	201
Śliwki	129	Wieniec 31, 165, 186, 200	
Śliwniki 28, 146, 158		Wilno	166, 170
Śmierdzyca	51	Wiślica	147, 200
Średniki	165	Włocławek	158, 200
Świętokrzyskie Góry . 31, 154, 157		Wola Dębińska	47
Tarnawa	87	Wola Duchacka	53, 58
Tarnowskie Góry	35	Wola Filipowska	52
Taurogi	165	Wołoska Wieś	22
Tekucza	135	Wołowice	51
Toczek (Tost)	35	Worona	131
Toniny	52	Wróblowice	53
Trościaniec 111, 112, 127		Wyrwa	87
Truskawiec 17, 90, 92, 101		Zabawa	78
Tuczna Baba 149, 154		Zabierzów	52
Turzanka 112, 127, 128		Zabłocie	41
Turza Wielka 48, 111, 112, 125, 127		Zagłobice	83
Tustanowice 90, 101, 103		Zagość	146
Tyniec 1, 2, 53		Zakluczyn	47
Tyrawa Solna 17, 18		Zalas	93
Tyśmienica	104	Zalesie	149
Uliczno	90, 103	Zarzyce	131
Ulrich	36, 43	Zator	52
Utoropy 17, 127, 136		Zawada 36, 42, 43	
Waganiec	31, 159, 160	Zawadka	127
Waldheim	36, 43	Zawój	111
Wapno . 30, 178, 190, 193, 199, 200		Zgłobice	6
Wązów	149	Zgłowiączka	159
Wiatowice	78	Zielona	53
		Złotniki	149
		Zwólka	10, 74
		Żory	30, 36, 39, 42

Sprostowania.

C z ę ś ć I.

Strona	Wiersz z góry	Wiersz z dołu	Zamiast	Powinno być
12	14	—	(gneis)	gneis
19	—	5	poprzedzająco	poprzedzające
20	—	4	paleozoiczne	paleozoiczne
23	—	9	Modeuy	Modeny
31	1	—	Minerały złóż solnych	IV. Minerały złóż solnych
31	—	16	albo glauberska	albo sól glauberska
40	—	3	ciśnienia	ciśnienia 100
40	—	10	Ca Cl	Ca Cl ₂
41	—	5	20 g	50 g
42	17	—	różne	równe
45	—	12	113.3 ⁰	118.3 ⁰
49	3	—	$\frac{(5-s)-4}{3-s}$	$\frac{s(5-s)-4}{3-s}$
49	—	18	2.2173	1.2173
52	4	—	1 sześcien. stopie	w 1 sześcien. stopie
79	19	—	sodowego	węglowego
129	—	13	12.2	16.2
129	—	11	1.164	3.164
129	—	15	—	pod ryc. 5 należy wpisać :
				1. Na Cl — 27.1074 g
				2. Mg SO ₄ — 0.6252 g
				3. Mg Cl ₂ — 0.1532 g
				4. Na Br — 0. 2224 g
139	—	10	i brakuje	brakuje
141	16	—	C	c (w ryc. 9, na osi OA opuszczono lit. c)
153	—	17	i czapy	i utworzenia się czapy
158	11	—	Bz	B
158	12	—	Cz	C
166	2	—	Borysławu	Borysławiu
168	8	—	sól pizowa	sól spizowa
170	—	—	Ryc. 22.	Ryc. 22. Słup solny w Jessenitz
174	—	1	i Polen	in Polen

Część II.

Strona	Wiersz z góry	Wiersz z dołu	Zamiast	Powinno być
5	10	—	Bohar	Behar
27	11	—	w grubości 20—40 m	w grubości 20—40 m t. zw. region kizerytu,
27	12	—	t. zw. region karnalitu	w nadkładzie tego regionu dominuje karnalit nad kizerytem i tworzy t. zw. region karnalitu
29	19	—	się zwiększyła,	się zwiększyła i odbywały się translokacje
42	18	—	zachodowi	wschodowi
43	9	—	EE	SE
62	11	—	powstałymi solami	powstałymi solami, to znaczy, że utworzyłyby się znów pierwotne następstwo warstw, ale tak nie jest, więc wynika z tego, że ługi zostały wyprasowane
85	7	—	mineraty	minerale

Część III.

17	11	—	200 kg	100 kg
17	12	—	80 h	30 h
78	—	—	—	W ryc. 17 przy otworze wiertniczym Nr. 6 dodać kotę isopachity 20 m



BIBLIOTEKA
G Ł Ó W N A



AKADEMII
GÓRNICZO
HUTNICZEJ

11256207

*Nie
wypożycza się*

NZB 20442