

WYNIKI DOTYCHCZASOWYCH BADAŃ SOLI POTASOWYCH W STREFIE PRZEDSUDECKIEJ

UKD 553.632.003.1:551.736.3(438.27 strefa przedsudecka)

Sole potasowe występują w Polsce w obrębie utworów formacji cechsztyńskiej. Utwory te stanowią osad wschodniej części olbrzymiego basenu ewaporacyjnego, ciągnącego się przez północne Niemcy, Holandię i Morze Północne do Anglii. W centralnych partiach tego basenu powstało kilka pokładów soli potasowych, z których znaczenie przemysłowe ma sąsiadujący z Polską obszarze NRD posiadający: pokłady „Thüringen” (K1Th) i „Hessen” (K1H) z cyklotemu Werra-Z1, pokład „Stassfurt” (K2) z cyklotemu Stassfurt-Z2 oraz pokłady „Ronnenberg” (K3Ro) i „Riedel” (K3Ri) z cyklotemu Leine-Z3.

Obszar centralny występowania utworów cechsztyńskich w Polsce, w którym pokłady potasonośne posiadają największe miąższości, nie jest z punktu widzenia przemysłowego perspektywiczny, przede wszystkim ze względu na dużą, poza wysadami solnymi, głębokość zalegania tych utworów. Na głębokościach dostępnych górniczo zalegają osady peryferyczne basenu cechsztyńskiego. Jednym z obszarów, na których utwory cechsztyńskie zalegają płycej, jest strefa przedsudecka. W zachodniej części tej strefy występują południowe partie dwóch poziomów potasonośnych, korelowanych z niemieckimi pokładami Stassfurt K2 i Ronnenberg K3Ro. Poziomy te od 1962 r. badane są przez Zakład Złóż Soli i Surowców Chemicznych Instytutu Geologicznego w pomocy współpracy ze Zjednoczeniem Górnictwa Naftowego, skąd pochodzi większość materiałów wiertniczych. Znajomość rozmieszczenia, składu litologicznego i genezy omawianych poziomów potasonośnych w strefie przedsudeckiej pozwala obecnie na dość dokładne określenie perspektyw znalezienia koncentracji potasu o znaczeniu przemysłowym.

ZARYS HISTORII BADAŃ

Sprawą występowania soli potasowych w strefie przedsudeckiej zajęto się rzeczowo dopiero po II wojnie światowej. J. Zwierzycki (17, 18) był pierwszym, który uznał za realne występowanie koncentracji potasu na tym obszarze, wskazując na ogół dość trafnie rejony przypuszczalnego ich występowania. Potwierdzeniem jego ogólnej koncepcji były wyniki wierceń Wschowa 1 (1955—1956, przemysł naftowy) i Gorzów Wielkopolski IG-1 (1957—1959, Instytut Geologiczny), w których profilach J. Poborski (4) stwierdził występowanie odpowiedników poziomu starszej soli potasowej (cyklotem Stassfurt-Z2).

Dopiero jednak wyniki wierceń Nowa Sól 1 (1961, przemysł naftowy; 24 m pakiet soli potasowych o średniej zawartości 6,4% K₂O, stwierdzony na głębokości nieco poniżej 900 m) zwróciły uwagę na możliwość występowania w strefie przedsudeckiej koncentracji potasu o znaczeniu przemysłowym (5).

Prace zmierzające do rozpoznania strefy przedsudeckiej pod tym kątem rozpoczął w 1962 r. Zakład Złóż Soli i Surowców Chemicznych Instytutu Geologicznego. Jednym z pierwszych wyników było napotkanie otworem Otyń IG-1 (1963—1964, Instytut Geologiczny) w solach cyklotemu Leine-Z3 nie znanego tu dotychczas poziomu soli potasowych (15, 8).

Komunikaty i wzmianki o cechsztyńskich solach potasowych, napotkanych w strefie przedsudeckiej w coraz liczniejszych wierceniach przemysłu naftowego ukazują się od 1962 r. (3, 16, 1, 7, 2, 6). Na uwagę zasługują prace J. Sokołowskiego (12, 13), w których przedstawiono m.in. wstępny obraz rozprzestrzenienia i budowy poziomu soli potasowych starszych (cyklotem Stassfurt-Z2) z okolicy Nowej Soli. Szczegółowe dane dotyczące budowy i genezy soli potasowych z okolic Nowej Soli zawarte są w opracowaniach M. Podemskiego (10, 11).

Kolejnym ważnym krokiem w rozpoznawaniu soli potasowych w strefie przedsudeckiej było napotkanie wierceniem Lelechów IG-1 (1968—1969; Instytut Geologiczny) koncentracji potasu o znaczeniu przemysłowym w poziomie soli potasowych z cyklotemu Leine-Z3 (2,2 m o średniej zawartości 11,8% K₂O na głębokości nieco poniżej 1000 m).

Do ostatnich prac wartych odnotowania należą badania sejsmiczne wykonane w latach 1969—1970 (głównie na obszarze perykliny Żar) przez Program Rozwoju ONZ (UNDP). W wyniku tych prac uzyskano z utworów cechsztyńskich refleksy dające się śledzić na znacznych odcinkach. Pozwoliło to na dość dobre odwzorzenie zmian miąższości utworów cechsztyńskich, ważnego parametru dla poszukiwań złóż soli potasowych (9).

ROZPRZESTRZENIENIE I LITOLOGIA SOLI POTASOWYCH W STREFIE PRZEDSUDECKIEJ

Pokład Stassfurt K2

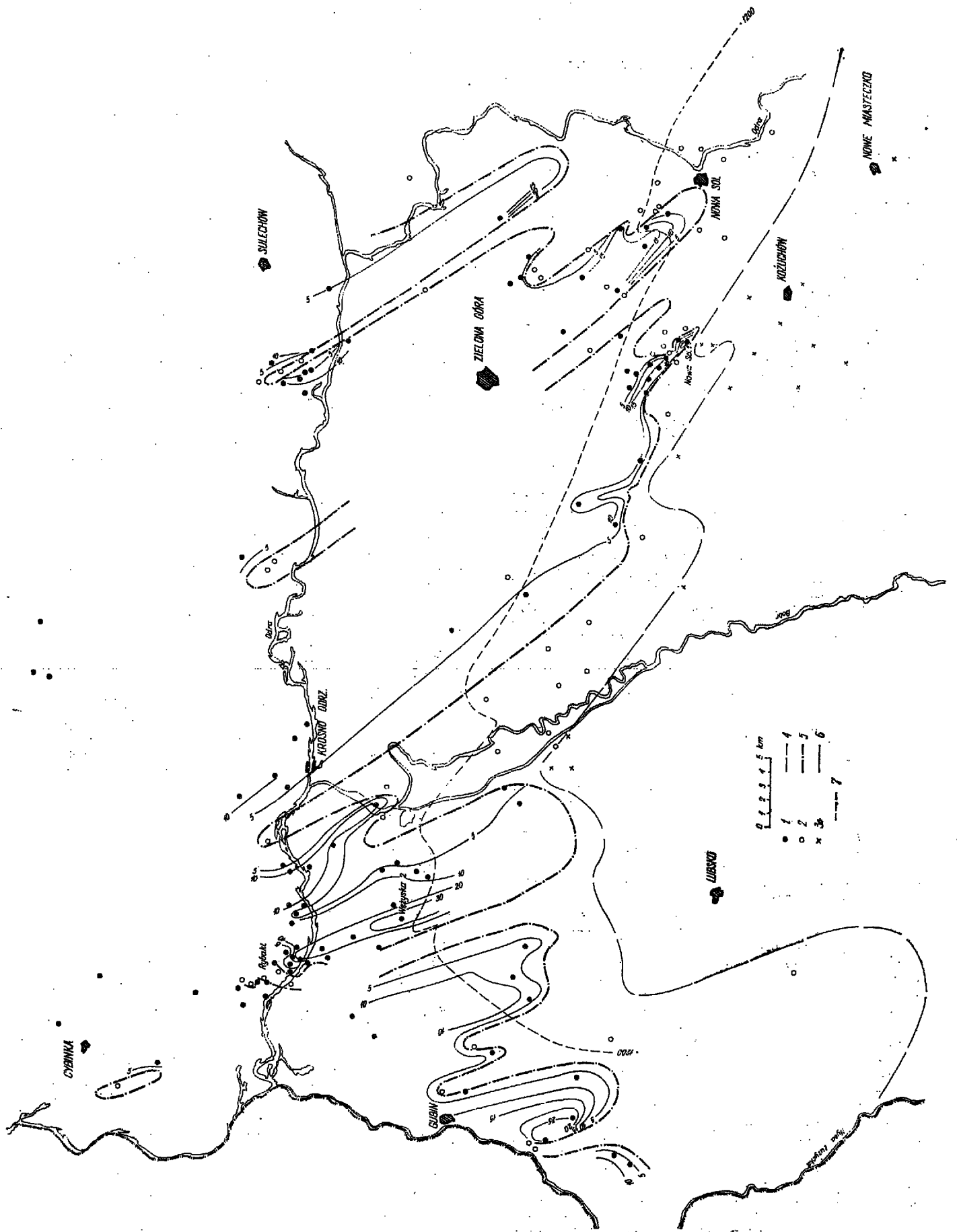
Sole potasowe tego pokładu napotkane zostały w stropowej części serii solnej cyklotemu Stassfurt-Z2 w około 90 otworach wiertniczych, nieregularnie rozrzuconych w zachodniej części monokliny przedsudeckiej i na peryklinie Żar. Ponadto w kilkudziesięciu otworach stwierdzono brak tego poziomu. Południowy zasięg omawianego pokładu (ryc. 1) przedstawia dość skomplikowany obraz, w wielu miejscach niewystarczająco jeszcze udokumentowany wierczeniami. Ogólnie biorąc jest to szereg węższych lub szerszych zatok o dość regularnym ułożeniu w kierunku NNW-SSE. Południowe ich krańce układają się również dość regularnie w kierunku WNW-ESE. Seria tych zatok kończy się na wschodzie na wysokości Sulechowa i Nowej Soli. Dalej ku wschodowi pokład Stassfurt K2 pojawia się jedynie w otworach Brenno 1, Jarocin 1 i śladowo w otworze Wschowa 1.

Miąższość omawianego poziomu waha się w obrębie poszczególnych zatok od 0 m do około 20 m, przekraczając w wyjątkowych przypadkach 30 m. Zmiany miąższości wykazują pewną tendencję do asymetrii, wyrażającej się występowaniem maksymalnych wartości w SW skrzydłach zatok.

Pokład Stassfurt K2 zbudowany jest z całej serii naprzemianległych warstw soli kamiennej, soli kamiennej z sylwinem oraz soli potasowej twardej (niem. Hartsalz), anhydrytowo-polihalityowej. Miąższość poszczególnych warstw waha się od kilkunastu cm do około 1 m, przy czym niektóre z nich oddzielone są ostro zarysowanymi kontaktami. Barwy ich obejmują całą gamę odcieni czerwonego i żółtego. W stropie tego poziomu pojawia się też miejscami barwa mlecznobiała.

Głównym minerałem potasowym jest sylwin. Jego czerwono na ogół zabarwione kryształy o \varnothing 0,02—6,0 mm rozsiane są bezładnie w soli kamiennej lub skupione w warstewkach o miąższości od kilku do kilkunastu cm. Bardzo częstym zjawiskiem jest wypieranie sylwinu przez sól kamienną (halit) oraz przez siarczany.

Siarczany stanowią główną grupę minerałów niechlorkowych. Tworzą one najrozmaitsze formy skupienia, począwszy od drobnych wprysków, żyłek, pasemek i nieregularnych strzępków, aż do warstewek i siatkowych przerostów. Minerałem dominującym



Ryc. 1. Rozmieszczenie i miąższość pokładu Stassfurt K2 w strefie przedsudeckiej.

1 — otwory wiertnicze, w których napotkano pokład Stassfurt K2; 2 — otwory wiertnicze, w których stwierdzono brak pokładu Stassfurt K2 w solach cyklotemu Stassfurt-Z2; 3 — otwory wiertnicze, w których stwierdzono brak serii solnej cyklotemu Stassfurt-Z2; 4 — linia południowego zasięgu serii solnej cyklotemu Stassfurt-Z2; 5 — linia południowego zasięgu pokładu Stassfurt K2; 6 — izolinie miąższości pokładu Stassfurt K2 (w m); 7 — izolinia —1200 m zalegania stropu serii solnej cyklotemu Stassfurt-Z2.

Fig. 1. Distribution and thickness of Stassfurt K2 horizon in the Fore-Sudetic region.

1 — boreholes penetrating Stassfurt K2 horizon; 2 — boreholes showing the lack of Stassfurt K2 horizon in Stassfurt-Z2 cyclotheme salts; 3 — boreholes showing the lack of salt series of Stassfurt-Z2 cyclotheme; 4 — southern limits of salt series of Stassfurt-Z2 cyclotheme, 5 — southern limits of Stassfurt K2 horizon; 6 — isopachs of Stassfurt K2 horizon (in meters); 7 — —1200 m isoline of top surface of salt series of Stassfurt-Z2 cyclotheme.

wśród nich jest anhydryt, wykształcony w postaci hipauto- i ksenomorficznych kryształów o \varnothing 0,01—0,5 mm, wyjątkowo 1,5—3,0 mm. W znacznych ilościach, zwłaszcza w spągu i stropie omawianego poziomu, występuje polihalit wypierający substancję anhydrytową. Rzadziej pojawiają się kryształy gipsu oraz skupienia kryształów kizerytu.

Z innych domieszek występują w zmiennych ilościach minerały ilaste, wiązki lub siatkowe przerosty blaszkowych kryształów talku, nieliczne automorficzne kryształy kwarcu i owalne kryształy boracytu. Czerwonobrunatne tlenki żelaza rozproszone są w kryształach sylwinu lub skupione w pojedynczych żyłkach i pasemkach.

Skład chemiczny omawianego poziomu cechuje przede wszystkim skomplikowane rozmieszczenie potasu, którego zawartość zmienia się bardzo szybko zarówno w profilu pionowym, jak i w planie poziomym. Przeciętna zawartość tego składnika wynosi w większości przebadanych profili od 4 do 9% K_2O w partiach bogatszych w potas i 1—2% K_2O w partiach uboższych. W kilku profilach stwierdzono podwyższenia zawartości K_2O dochodzące do 25%. Podwyższenia takie przywiązane były na ogół do stref o maksymalnej miąższości poziomu potasonośnego.

Udział siarczanów zmienia się w granicach od 0,5 do 27% przy średniej 5—15%. Ilościowo w składzie chemicznym dominuje NaCl oscylując koło 95% z lokalnymi spadkami nawet do 70%. Wartość współczynnika bromowego $\frac{Br \cdot 10^3}{Cl}$ waha się między 0,36 i 0,46, spadając w partiach uboższych w potas do 0,22—0,26. Krzywe tego współczynnika w poziomie potasonośnym są kontynuacją krzywych z podścielającego go poziomu soli kamiennych, stanowiąc maksymalnie wychyloną część tak ujętej całości.

Pokład Ronnenberg K3Ro

Poziom soli potasowych, uważany za odpowiednik niemieckiego pokładu Ronnenberg K3Ro, nawiercony został w środkowej partii serii solnej cyklotemu Leine-Z3 w około 20 otworach (ryc. 2). W kilkunastu dalszych otworach stwierdzono brak tego poziomu. Poziom ten występuje w pasie o szerokości około 10 km, ułożonym w kierunku NNW-SSE, od okolic Nowej Soli na południu do Sulechowa na północy. Dalszy ciąg tego pola potasonośnego nie jest bliżej znany.

Koncentracje potasu występują w dwóch strefach rozdzielonych kilkunastometrową partią soli kamiennych. Jak wynika z dotychczasowych danych dolna strefa występuje w peryferycznych partiach pola potasonośnego, strefa górna, główna, w partiach centralnych.

Górna strefa potasonośna, o miąższości dochodzącej do 12 m, zbudowana jest z dość regularnie warstwowanej soli twardej, kizerytowej, białej. W składzie mineralnym dominuje sól kamienna (halit), średnio i grubokrystaliczna, miejscami wielokryształiczna, o \varnothing kryształów dochodzącej do 1,5 cm. Jasnoszary sylwin tworzy wtrącenia, nieregularne przerosty oraz warstewki o grubości 1—4 cm. Ku spągowi ilość sylwinu szybko się zmniejsza. Zwiększa się za to ilość kizerytu, tworzącego gęsto ułożone, warstwowe przerosty o grubości od 1 cm do 15 cm. Kizeryt wykształcony jest w postaci kryształków ksenomorficznych o \varnothing 0,1—1,0 mm. Obok kizerytu występują zwykle niewielkie ilości kryształków anhydrytu o podobnym pokroju i wielkości. Obecny tam również polihalit występuje najczęściej w partiach soli kamiennej bez sylwinu i kizerytu.

W składzie chemicznym dominuje NaCl : 18—91%. Zawartość K_2O waha się od 1 do 16%, $MgSO_4$ — od 2 do 49%; zawartość $CaSO_4$ nie przekracza zwykle 0,5%. Współczynnik bromowy osiąga wartość 0,74—1,2.

Dolna strefa potasonośna, o miąższości dochodzącej do 6 m, zbudowana jest z soli kamiennej z przewarstwieniami polihalitu. Sól kamienna jest jasnoszara, drobno i średniokrystaliczna, rzadziej grubokrystaliczna. Polihalit występuje w postaci nieregularnych skupień oraz mniej lub bardziej regularnych pasek i przewarstwień o grubości do 4 cm. Kryształy polihalitu są zwykle pelitomorficzne lub granoblastyczne o \varnothing 0,02—0,14 mm, rzadziej pręcikowe lub listewkowe o rozmiarach 0,01—0,03 mm \times 0,1—0,4 mm. W skupieniach i warstewkach polihalitowych występują zwykle relikty anhydrytu.

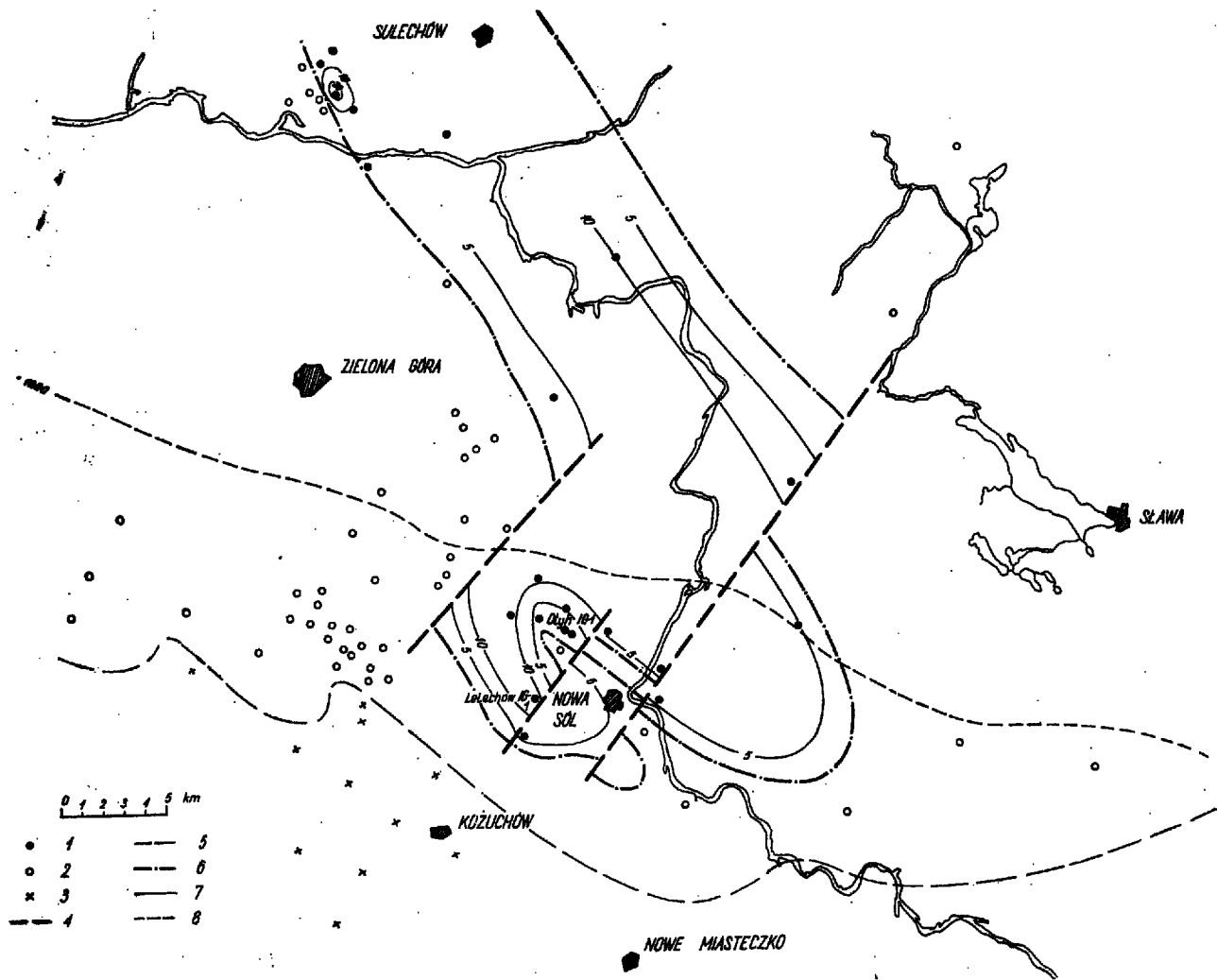
Zawartość K_2O waha się w granicach 1,0—4,5%; $MgSO_4$ — 2,7—4,6%; $CaSO_4$ — 3,6—9,9%; NaCl — 77—90%. Współczynnik bromowy utrzymuje się w granicach 0,19—0,23.

UWAGI O GENEZIE SOLI POTASOWYCH W STREFIE PRZEDSUDECKIEJ

Badania utworów cechsztyńskich w zachodniej części strefy przedsudeckiej, przeprowadzone szczegółowo na obszarze położonym między Zieloną Górą, Nową Solą i Koźuchowem (11) wykazały, że zasadniczą rolę w sedimentacji tych utworów odegrały uwarunkowania paleogeograficzne oraz cechsztyńskie ruchy epejrogeniczne. Omawiany obszar, położony w strefie odkształceń warwyscyjskich, cechowało morfologiczne zróżnicowanie dna basenu cechsztyńskiego o wyraźnych warwyscyjskich założeniach tektonicznych. W okresie odprężenia tektonicznych, występujących przez długi okres czasu po ruchach górotwórczych, elementy morfologiczne basenu cechsztyńskiego podlegały kilkakrotnemu odnowieniu, co spowodowało, że wywarły one wpływ na sedimentację większości utworów cechsztyńskich.

Wpływ morfologii dna basenu na sedimentację chlorkowych utworów chemicznych jest szczególnie duży. Ługi pozostałe w basenie ewaporacyjnym po wytrąceniu węglanów i siarczanów wapnia zbierają się bowiem w lokalnych zagłębieniach i tam osadzają największe miąższości soli kamiennych. Podobnie powstają sole potasowo-magnezowe, wytrącające się w ostatnim etapie ewaporacji, przy czym pokłady soli potasowo-magnezowych występują zwykle na obszarach o maksymalnej miąższości podścielających je soli kamiennych.

Zależność taką można w dużym stopniu zaobserwować w przypadku pokładów soli potasowych, występujących w strefie przedsudeckiej, co wskazuje na normalną, sedimentacyjną ich genezę. W przypadku pokładu Stassfurt K2 zwraca jednak uwagę dość wyraźna asymetria miąższości poszczególnych jego fragmentów, a przede wszystkim wzrost zawartości K_2O związany z tym asymetrycznym wzrostem miąższości. Dotychczasowe badania doprowadziły do wniosku, że jest to wynik erozji śródformacyjnej i



Ryc. 2. Rozmieszczenie i miąższość pokładu Ronnenberg K3Ro w strefie przedsudeckiej.

1 — otwory wiertnicze, w których napotkano pokład Ronnenberg K3Ro; 2 — otwory wiertnicze, w których stwierdzono brak pokładu Ronnenberg K3Ro w solach cyklotemu Leine-Z3; 3 — otwory wiertnicze, w których stwierdzono brak serii solnej cyklotemu Leine-Z3; 4 — uskoki; 5 — linia południowego zasięgu serii solnej cyklotemu Leine-Z3; 6 — linia południowego zasięgu pokładu Ronnenberg K3Ro; 7 — izolinie miąższości pokładu Ronnenberg K3Ro (w m); 8 — izolinie —1200 m zalegania stropu serii solnej cyklotemu Leine-Z3.

związanej z nią descendentnej redepozycji utworów potasonośnych. Innymi słowy uważa się, że po okresie pierwotnej sedymentacji sole potasowe pokładu Stassfurt K2 uległy częściowemu wypłukaniu, przede wszystkim na reaktywowanych wyniesionych elementach morfologicznych i ponownemu wytrąceniu w obniżeniach przylegających do tych elementów. Podobnej częściowej erozji uległy także sole potasowe pokładu Ronnenberg K3Ro (górna strefa potasonośna), jednakże w tym przypadku procesy erozyjne i descendentne rozwijały się na tak dużą skalę, że nie doszło już do redepozycji samych soli potasowych, lecz powstały grube pokłady soli kamiennych o podwyższonej częściowo zawartości potasu.

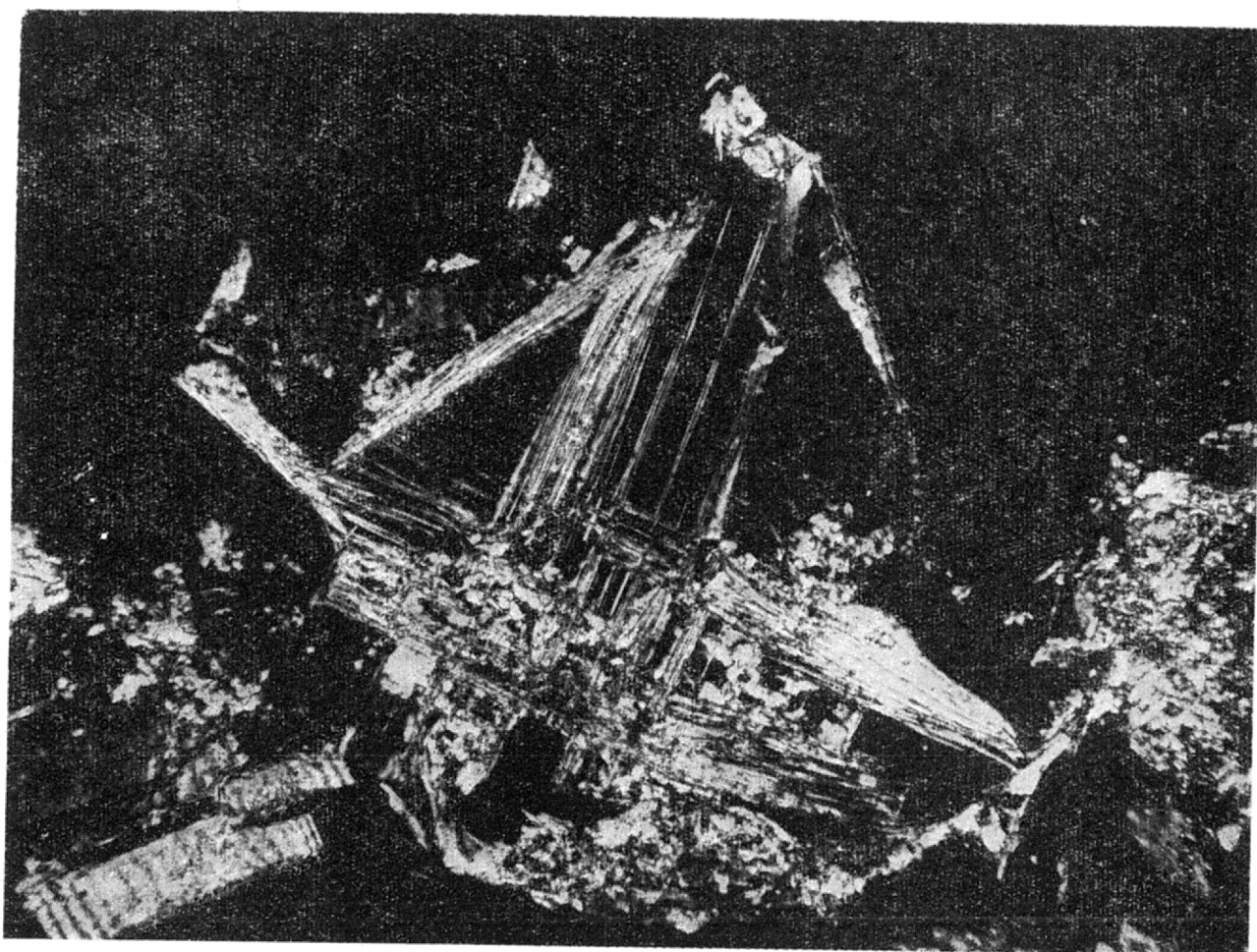
Dalsze zakłócenia w rozmieszczeniu soli potasowych w strefie przedsudeckiej wniosła tektonika laramijska. Chodzi tu przede wszystkim o dwa systemy dyslokacji. Pierwszy z nich, o kierunku NNW-SSE,

Fig. 2. Distribution and thickness of Ronnenberg K3Ro horizon in the Fore-Sudetic region.

1 — boreholes penetrating Ronnenberg K3Ro horizon, 2 — boreholes showing the lack of Ronnenberg K3Ro horizon in Leine-Z3 cyclotheme salts, 3 — boreholes showing the lack of Leine-Z3 cyclotheme salts series, 4 — faults, 5 — southern limits of Leine-Z3 cyclotheme salt series, 6 — southern limits of Ronnenberg K3Ro horizon, 7 — isopachs of Ronnenberg K3Ro horizon (in meters), 8 — —1200 m isohaline of top surface of Leine-Z3 cyclotheme salt series.

zbieżny na ogół z kierunkami cechsztyńskimi, reprezentowany jest przez dyslokacje, które mają charakter uskoczków odwróconych, przechodzących w płaskie nasunięcia. Doprowadziły one lokalnie do wtórnego zbliżenia facji cechsztyńskich lub nawet częściowego ich przemieszczenia (patrz ryc. 1, rejon Rybaków). Drugi system dyslokacji, o kierunku NE-SW lub NNE-SSW, pociął pola potasonośne na części i poprzesuwał je względem siebie (patrz ryc. 2, rejon Nowej Sól). Ostateczny obraz rozmieszczenia obydwu pokładów potasowych wymaga więc w miarę dokładnego zlokalizowania dyslokacji obu wspomnianych systemów.

Zagadnieniem do wyjaśnienia jest również geneza paragenез mineralnych. Obydwa poziomy zbudowane są z soli twardych (halit + sylwin + kizeryt, anhydryt, polihalit), częściowo z soli sylwinitowych (halit + sylwin). Przez dłuższy czas przyjmowano, że sole



Siatka blaszkowatych kryształów talku na kontakcie żyłkowatego przerostu anhydrytowego z solą kamienną. Cechsztyń, poziom soli kamiennej młodszej, otw. Rybaki 1, pow. ok. 130 X, nikole X.

Fot. M. Podemski i J. Modrzejewska.

te powstały na drodze wtórnych przemian z soli karnalitowych lub kainitowych. Ostatnio badania M. G. Waliaszko (14) wykazały, że sylwinity i sole twarde mogą w pewnych warunkach powstawać również jako sole pierwotne.

W przypadku soli twardych i sylwinitowych pokładu Stassfurt K2 ze strefy przedsudeckiej przypuszcza się, że są one solami pierwotnymi. Przemawia za tym m.in. wielkość współczynnika bromowego charakterystyczna dla pierwotnego sylwinitu (0,4—0,6 wg M. G. Waliaszko). Pogląd ten nie wyklucza wpływu wtórnych przemian na obecny skład chemiczny tego poziomu i jego paragenezy mineralne. Chodzi tu przede wszystkim o bardzo wyraźne miejscami wzbogacenie w siarczany wapnia oraz szereg przemian mineralogicznych typu wypierania jednych minerałów przez drugie (np. polihalityzacja anhydrytu).

Jeśli chodzi o sole twarde pokładu Ronnenberg K3Ro (górną strefa potasonośna), to wydaje się, że jest to parageneza wtórna, powstała z rozpadu soli karnalitowych. Na pierwotną obecność karnalitu w osadzie wskazuje, zgodnie z poglądami M. G. Waliaszko, wysoka wartość współczynnika bromowego, dochodząca do 1,2.

Osobny problem stanowi geneza dolnej strefy potasonośnej cyklotemu Leine-Z3, to znaczy soli kamiennych z cienkimi przewarstwieniami polihalitu. Wydaje się, że są to wtórne koncentracje potasu, doprowadzonego z któregoś z dwu poprzednio omówionych poziomów. Pod wpływem potasu oraz wspólnie migrujących związków magnezu pierwotne przewarstwienia anhydrytowe przeobrażone zostały w

polihalit. Skalę tej migracji i związanych z nią przeobrażeń trudno w tej chwili ocenić ze względu na brak wystarczającej ilości danych.

PERSPEKTYWY POSZUKIWAŃ ZŁOŻ SOLI POTASOWYCH W STREFIE PRZEDSUDECKIEJ

Dotychczas brak jest polskich kryteriów bilansowości dla soli twardych i sylwinitowych występujących w strefie przedsudeckiej. Zastępczo przyjmuje się więc kryteria stosowane dla takich soli w NRD, tzn. głębokość graniczną 1200 m i minimalną zawartość K_2O — 10%. Dla określenia obszarów perspektywicznych dla poszukiwań złóż soli potasowych w omawianej strefie naniesiono na mapy zasięgów poszczególnych poziomów potasonośnych izolinię — 1200 m zalegania stropu odpowiednich serii solnych (ryc. 1, 2). Izolinie te nie wskazują wprawdzie dokładnie głębokości zalegania soli potasowych na głębokości 1200 m, jednakże z wystarczającą dokładnością wyznaczają obszary perspektywiczne. Linia ta na mapie pokładu Stassfurt K2 odcina południowe krańce kilku zatok soli potasowych o łącznej powierzchni około 200 km². Jeśli chodzi o pokład Ronnenberg K3Ro, to obszar położony na głębokości dostępnej górnicy, stanowiący również południowy kraniec zatoki potasonośnej, posiada powierzchnię około 100 km².

Większa część przebadanych dotychczas profili soli potasowych z pokładu Stassfurt K2 posiada pozabilansową zawartość potasu. Średnia zawartość K_2O w poszczególnych profilach wahała się w granicach 2—6%, osiągając maksymalnie 9%. Krzywe promienio-

wania gamma ze stref o większych miąższościach poziomu potasonośnego wskazują na znacznie większą zawartość potasu w solach z tych obszarów. Potwierdzają to też wyniki badań min. próbek punktowych z otworu Weżyńska 2 (wykonanych przez laboratorium kopalni soli w Kłodawie na zlecenie PPN w Pile), które wykazały występowanie w tym otworze koncentracji potasu w wysokości przekraczającej 10% K_2O i dochodzącej miejscami do 25% K_2O . Największe możliwości napotkania koncentracji potasu o znaczeniu przemysłowym w pokładzie Stassfurt K2 istnieją zatem na obszarach o zwiększonej miąższości tego pokładu.

Jeśli chodzi o pokład Ronnenberg K3Ro, to bilansowe koncentracje potasu napotkano dotychczas w otworze Lelechów IG-1. Zadaniem najbliższym będzie okonturowanie tego bilansowego obszaru. Poza tym podobne możliwości istnieją na drugim wycinku omawianego pokładu, położonym na wschód od miejscowości Nowa Sól.

Na zakończenie należy stwierdzić, że obszary o bilansowych koncentracjach potasu oraz obszary perspektywiczne dla ich poszukiwań będą mogły być w przyszłości znacznie powiększone w związku z niewątpliwym, jak się wydaje, opracowaniem opłacalnych metod eksploatacji soli potasowych w otworach wiertniczych do głębokości przynajmniej 1500—1800 m.

LITERATURA

1. Kasprzak T., Sokołowski J. — Zarys budowy geologicznej obszaru przedsudeckiego. Geof. i Geol. naft., 1964, nr 3—5.
2. Kłapciński J. — Paleogeografia cechsztynu monokliny przedsudeckiej. Roczn. Pol. Tow. Geol., 1964, t. 34, z. 4.
3. Obuchowicz Z. — Odkrycie złoża ropy naftowej na monoklinie przedsudeckiej i dalsze perspektywy poszukiwań. Prz. geol., 1962, nr 1.
4. Poborski J. — Cechsztyńskie zagłębienie solne Europy Środkowej na ziemiach Polski. Pr. Inst. Geol., 1960, t. 30, cz. 2.
5. Poborski J. — Główne kierunki poszukiwań soli potasowo-magnezowych w Polsce. Prz. geol., 1961, nr 11.
6. Poborski J. — Perspektywy poszukiwań i eksploatacji soli potasowych w Polsce. Ibidem, 1965, nr 5.
7. Podemski M. — Zagadnienie sedymentacji chemicznej cechsztynu na monoklinie przedsudeckiej. Kwart. geol., 1964, nr 4.
8. Podemski M. — Wstępne wyniki wiercenia Otyń IG-1. Ibidem, 1965, nr 2.
9. Podemski M. — Perspektywy poszukiwań złóż soli potasowych na peryklinie Żar w świetle wyników badań sejsmicznych przeprowadzonych przez Program Rozwoju ONZ. Ibidem, 1971, nr 4.
10. Podemski M. — Cechsztyńskie sole kamienne i potasowe cyklotemów Z2 i Z3 w okolicy Nowej Soli. Biul. Inst. Geol., 1972, nr 260. Z badań złóż surowców chemicz. w Polsce, t. 2.
11. Podemski M. — Sedymentacja cechsztyńska w zachodniej części monokliny przedsudeckiej na przykładzie okolic Nowej Soli. Pr. Inst. Geol., 1973, t. 71.
12. Sokołowski J. — O możliwościach odkrywania i dokumentowania złóż soli potasowo-magnezowych metodami geofizycznymi. Geof. i Geol. naft., 1966, nr 1—2.
13. Sokołowski J. — Charakterystyka geologiczna i strukturalna obszaru przedsudeckiego. Geol. Sudetica. 1967, v. III.
14. Waliaszko M. G. — Geochemia broma w procesach galogenieza i ispolzowanie sodierzanija broma w kaczestwie gienieticzeskogo i poiskowego kriterija. Geochemija, 1956, nr 6.
15. Werner Z., Podemski M. — Wstępne wyniki wiercenia Otyń IG-1. Prz. geol., 1964, nr 12.
16. Wyżykowski J. — Najnowsze wyniki badań geologicznych w rejonie Kożuchowa. Ibidem, 1963, nr 4.
17. Zwierzycki J. — Zagadnienie soli potasowych w Polsce. Prz. gór., 1947, nr 12.
18. Zwierzycki J. — Sole potasowe na N. od Wrocławia. Pr. Inst. Geol., 1951, t. 7.

SUMMARY

Two horizons of potassium salts, correlable with German Stassfurt K2 and Ronnenberg K3Ro horizons, occur in Zechstein section of the Fore-Sudetic region. The Stassfurt K2 horizon comprises alternations of red-coloured rock salt, rock salt with sylvine, and hard anhydrite-polyhalite salt layers. Potassium content is usually lower than 10 per cent of K_2O , increasing only in places of increased thickness of this horizon.

The Ronnenberg K3Ro horizon comprises light-gray hard kizerite salts with K_2O content up to 16 per cent. In places, about a dozen meters below this horizon, a series of rock salt with thin polyhalite intercalations occurs.

The paper also presents current views on the origin of the potassium salts and on the possibilities of occurrence of potassium salt deposits of industrial importance.

РЕЗЮМЕ

В цехштейновых отложениях Предсудетской зоны представлены два горизонта калийных солей, которые коррелируются с пластами Штассфурт К2 и Ронненберг К3Ро в Германии.

Пласт Штассфурт К2 сложен чередующимися красноцветными слоями каменной соли, каменной соли с сильвиниом и твердой ангидрит-полигалитовой соли. Содержание калия составляет в среднем до 10% K_2O . Возрастание содержания калия наблюдается лишь в местах повышения мощности пласта.

Пласт Ронненберг К3Ро состоит из светлосерых твердых кизеритовых солей с содержанием K_2O до 16%. Местами, несколькими метрами ниже этой свиты, залегают каменные соли с тонкими прослойками полигалита.

В статье представлены также взгляды на происхождение описанных калийных солей и рассмотрены направления поисков промышленных концентраций калия.