

MAREK DOKTOR  
Zakład Nauk Geologicznych PAN

## ZŁOŻE SOLNE W OKOLICY WOJNICZA NAD DUNAJCEM

UKD 553.631:551.24.03:551.782.1(084.28)(438.13)

Mniej więcej do 1970 r. powszechna znajomość mioceńskich złóż solnych w Polsce ograniczała się do podkarpackiego odcinka Wieliczka — Bochnia oraz do okolicy Rybnika na Górnym Śląsku. Było zatem wiadome, że złoża wielickie, spiętrzone przed czołem nasunięcia karpackiego, przedłuża się ku zachodowi do Barycza i Soboniowic, ku wschodowi zaś — do Sułkowa i Przebieczan. Podobnie w przedłużeniu złoża bocheńskiego na zachód, równie spiętrzonego przez nasunięcie karpackie, odkryto wcześniej złoża Łapczyca Moszczenica — Siedlec — Łęzkowice. Natomiast na pośrednim odcinku, między Wieliczką a

Bochnią, przesuniętym nieco na północ, odwiercono ubogie pokładowe złoża autochtoniczne Szarów — Kłaj — Stanisławice, ciągnące się dalej na wschód. Ponadto rozpoznano złożo solne w Pilźnie, przedłużające się ku zachodowi w stronę Tarnowa.

Pierwszą próbę kartograficznej syntezy, mającą na celu zobrazowanie ciągłości złóż solnych w pasie Podkarpacia na przestrzeni Skawina — Dębica, podjęli profesorowie K. Skoczylas-Ciszewska i J. Poborski. Powstał wtedy szkic zgeneralizowanej mapy, zamieszczonej w publikacji z 1968 r. (5) na temat tektonogenezy podkarpackich złóż ewaporacyjnych. Rów-

niez z tego okresu pochodzi dokładniejsza mapa, skonstruowana w ramach rozprawy doktorskiej przez A. Garlickiego (1).

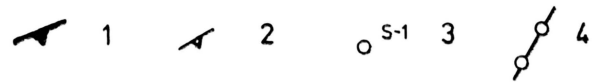
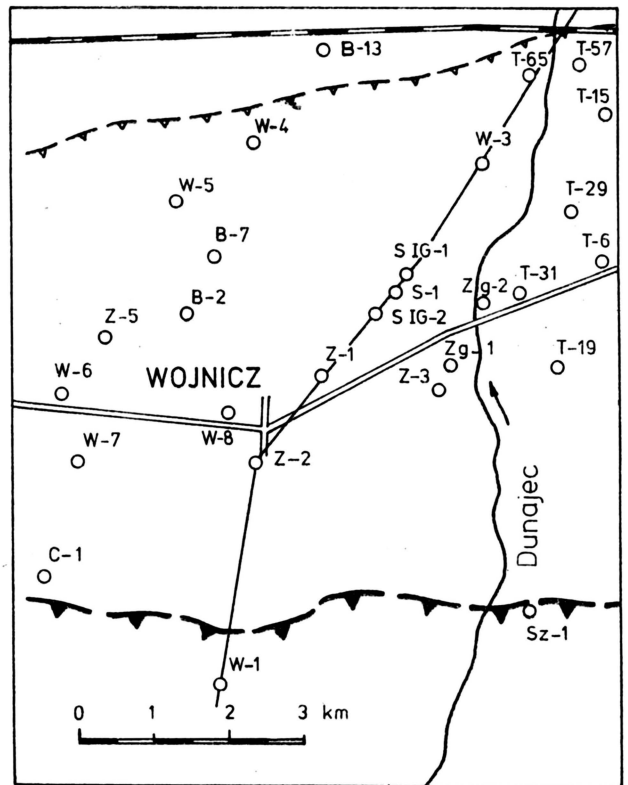
Większe skupienie soli kamiennej w okolicy Wojnicza nawiercono przed 1970 r. otworem „Sierakowice 1”, w ramach prac Przedsiębiorstwa Poszukiwań Naftowych, na odcinku Podkarpacia między Brzeskiem a Tarnowem. Jednak przekrój poprzeczny S-N złoże poznano dopiero po 1970 r., w wyniku głębszych wierceń Oddziału Inst. Geol. w Krakowie, kierowanych przez A. Garlickiego. Pełnordzeniowe otwory Sierakowice IG 1 i 2 dostarczyły szczególnie miarodajnych informacji. Dzięki temu ujawniono występowanie jeszcze jednego złoże solnego, zapewne największego w pasie podkarpackim, od okolicy Skawiny na zachodzie, po Dębicę na wschodzie.

Złoże solne w okolicy Wojnicza opracował najpierw A. Garlicki, w ramach dość obszernej dokumentacji geologicznej. Ponadto profil tego złoże, na tle przekroju regionalnego, zaznaczali niektórzy geolodzy naftowi w paru publikacjach na temat miocenu podkarpackiego, przede wszystkim zaś Z. Kirchner., S. Połtowicz (2).

Autor miał sposobność zapoznać się z mioceniem okolicy Wojnicza i profilami wymienionych wierceń w czasie praktyki i pracy magisterskiej w AGH, pod opieką prof. J. Poborskiego, w latach 1971—1972. Jako zadanie otrzymał zrekonstruowanie profilu opisywanego złoże w przekroju regionalnym S-N. W parę lat później wypadło mu znów zainteresować się budową geologiczną tamtejszej okolicy, w związku z badaniami sedimentologicznymi nad mioceniem podkarpackim, z ramienia Zakładu Nauk Geologicznych PAN w Krakowie.

Materiały źródłowe do rekonstrukcji stosunków geologicznych w opisywanej okolicy pochodzą głównie z kilkudziesięciu wierceń naftowych i paru wspomnianych wierceń Instytutu Geologicznego. Zaznaczono je na wycinkowej mapie okolicy Wojnicza (ryc. 1), na której nakreślono dwie regionalne linie tektoniczne, tj. krawędź nasunięcia fliszowego oraz krawędź nasunięcia miocenu sfałdowanego na autochtoniczny (4).

Celem niniejszego artykułu jest próba przedstawienia profilu złoże solnego w okolicy Wojnicza na szerszym tle geologicznym, tj. w przekroju regionalnym S-N, wzdłuż linii profilowej zaznaczonej na mapie (ryc. 1). Zarazem byłaby to próba rekonstrukcji profilu złoże w świetle oryginalnego poglądu na tectonikę naszego Podkarpacia solonożnego, jaki sugerowali profesorowie K. Skoczylas-Ciszewska i J. Poborski (5).

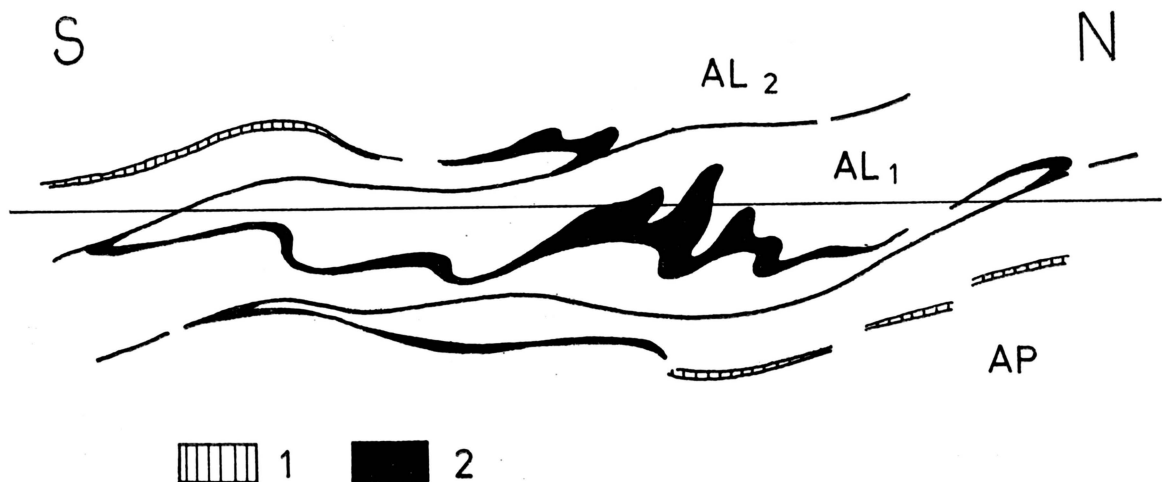


Ryc. 1. Schematyczna mapa rozmieszczenia otworów wiertniczych w okolicy Wojnicza.

1 — brzeg tektoniczny Karpat, 2 — zasięg nasunięcia miocenu allochtonicznego na miocenie autochtoniczny, 3 — otwory wiertnicze, 4 — linia przekroju.

Fig. 1. Sketch map of distribution of boreholes in the vicinities of Wojnicz.

1 — tectonic margin of the Carpathians, 2 — extent of overthrust of allochthonous Miocene on the autochthonous, 3 — boreholes, 4 — line of cross-section.

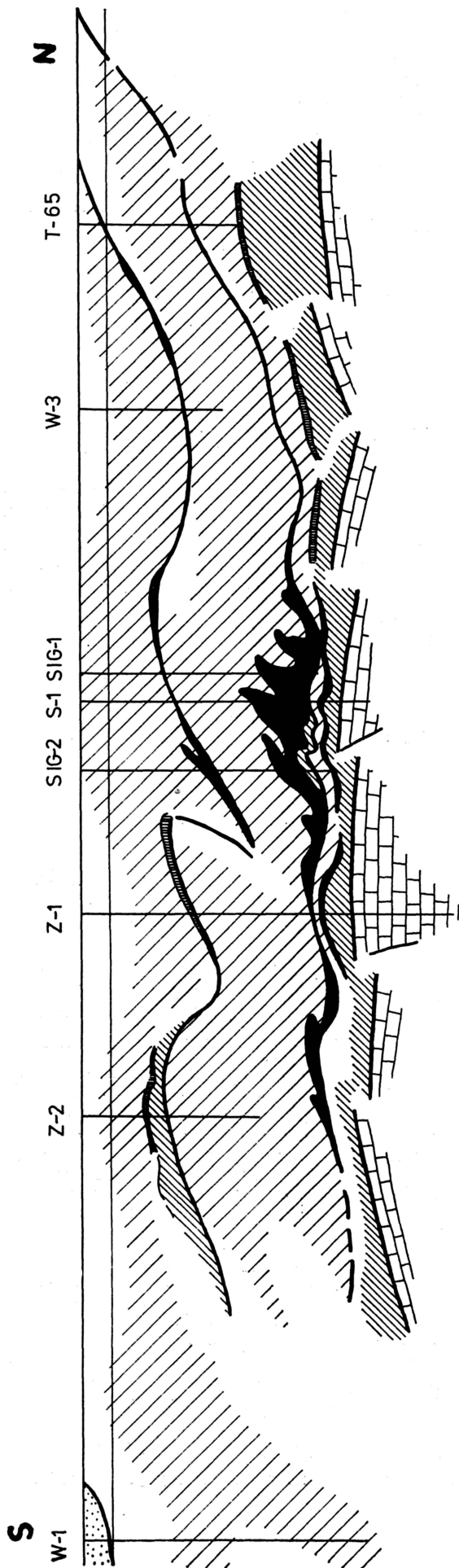


Ryc. 2. Tektoniczny schemat formacji solonożnej.

1 — ewaporaty w facji siarczanowej, 2 — ewaporaty w facji chlorkowej.

Fig. 2. Tectonic scheme of saliferous formation.

1 — evaporites of the sulphate facies, 2 — evaporites of the chlorine facies.



Ryc. 3. Przekrój poprzeczny przez miocenną formację solonośną w okolicy Wojnicza.

1 — utwory flyszowe, 2 — utwory przedmurza karpackiego, 3 — warstwy skawinińskie, 4 — ewaporaty w facji chlorkowej, 5 — ewaporaty w facji siarczanowej, 6 — warstwy chodenickie, 7 — powierzchnie nasunięć tektonicznych.

Fig. 3. Cross-section through Miocene saliferous formation in the vicinities of Wojnicz.

1 — flysch deposits, 2 — deposits of the Carpathian foreland, 3 — Skawina Beds, 4 — evaporites of the chlorine facies, 5 — evaporites of the sulphate facies, 6 — Chodenicka Beds, 7 — planes of tectonic overthrusts.

Stratygrafia miocenu podkarpackiego, podobnie jak w całej prowincji karpackiej, jest od lat przedmiotem oddzielnych studiów krajowych i międzynarodowych na podstawach paleontologicznych, głównie mikrofaunistycznych. Jednak dotychczasowe próby korelacji biostratygraficznej i pionowego podziału, według stosunkowo małych odcinków czasowych, dopiero w ostatnich latach są uzgadniane z wynikami badań sedymentologicznych, które uwzględniają luki stratygraficzne, zmiany facjalne itd. Ponadto pewne niejasności w proponowanych schematach biostratygraficznych w pasie podkarpackim wynikają z przeoczenia zakłóceń tektonicznych. W związku z tym geologowie, zobowiązani do konstruowania map i przekrojów w skali dość szczegółowej, dla celów górniczych, posługują się — na podstawie wieloletniej praktyki — prowizorycznym podziałem kolumny petrologicznej miocenu podkarpackiego uzasadnionym sedymentologicznie. Zatem, zaliczając utwory miocenne w opisywanej okolicy Wojnicza do badenianu ( $M_4$ ), wydziela się badenijską formację solonośną jako większą jednostkę litostratygraficzną, która powszechnie wypełnia swoimi utworami zapadlisko podkarpackie. O wiele mniejszy jest udział młodszej formacji badenijskiej w budowie tego zapadliska, jaką tą formację tworzą warstwy (ogniwo) grabowieckie.

W podziale badenijskiej formacji solonośnej najbardziej praktyczny, przy kartowaniu geologicznym metodami polowymi, jest schemat stosowany przez geologów salinarnych, podany przez J. Poborskiego (3). Kolumna tej formacji jest więc podzielona na 3 odcinki (z dołu do góry):

- 1) warstwy (ogniwo) skawinińskie;
- 2) zespół z ewaporatami jako ogniwo wielickie;
- 3) warstwy (ogniwo) chodenickie.

W referowanym zagadnieniu autor pragnie zwrócić uwagę na typowe zmiany facjalne w obrębie zespołu (ogniwa) z ewaporatami, jakie obserwuje się na autochtonicznym planie poziomym. Znana jest prawidłowość tych zmian, która w interesującym nas zbiorniku badenijskim wyraża się podziałem na pola trzech facji: 1) chlorkowej (sól kamienna), 2) siarczanowej (anhydryt-gips), 3) węglanowo-litoralnej. Wraz ze zmianami facjalnymi zmieniają się cechy petrofizyczne zespołu z ewaporatami, decydujące o mechanicznym zachowaniu się w procesach tektonicznych. Wskutek tego pogranicze facji chlorkowej i siarczanowej bywa często naśladowane przez linie tektoniczne. Są to najczęściej linie załamania na przegubach fałdowych lub linie dyslokacyjne.

W związku z zaburzeniami tektonicznymi o nie rozpoznany charakterze, przy pierwszych próbach konstrukcji przekroju przez opisywaną okolicę, obraz stosunków geologicznych wydawał się niezrozumiały. Na szczególne trudności napotymano przy próbie powiązania przewodniego zespołu ewaporatów, na przestrzeni między poszczególnymi odwiertami. Wyjaśnianie tych trudności przypadkowymi dyslokacjami dawało obrazy nienaturalne, niezgodne z mechanizmem regionalnej tektoniki Podkarpacia solonośnego. Nie uwzględniano bowiem doświadczeń geologów salinarnych, uzyskanych przy dokładnym konstruowaniu przekrojów i map na podstawie wierceń pełnordzeniowych. Ponadto nie liczonego się z mechanizmem zdarzeń tektonicznych, związanych z płaszczowinowym charakterem nasunięcia karpackiego, jaki wyjaśnia się w ostatnich latach pionierskimi wierceniami w brzeżnej strefie Karpat flyszowych.

Zgeneralizowany obraz zawiłanej tektoniki w przekroju przez Podkarpacie solonośne staje się zrozumiałą jako geodynamiczną wypadkową paru aktów, w jakich rozegrała się ostatnia faza górotwórcza Karpat. Wyraziło się to ostatecznie wielkim nasunięciem formacji fliszowych na badeńską formację solonośną, sfałdowaną przed czołem owego nasunięcia. Zarazem sfałdowana formacja solonośna nasunęła się z kolei na taką samą formację w pozycji autochtonicznej. W tym złożonym procesie ruchów nasuwających doszło do tektonicznego uformowania się podkarpaccich złóż solnych, czyli do ich tektogenezy.

Obraz stosunków geologicznych w przekroju przez okolice Wojnicza, a na jego tle pozycja tamtejszego złoża solnego wyjaśnia się na podstawie generalnego szkicu tektoniki podkarpacciej, jaki przedstawiono na ryc. 2. Na szkicu tym uwydatniają się dwie następujące linie powierzchni nasunięcia w obrębie formacji solonośnej:

1) linia dolna jako powierzchnia generalnego nasunięcia sfałdowanej formacji solonośnej na autochtoniczną,

2) linia górna jako dodatkowa linia rozcięcia i nasunięcia w obrębie formacji sfałdowanej.

Ta górna linia nasunięcia rozdziela więc nasuniętą jednostkę tektoniczną, jak gdyby allochtoniczną w sensie tektonicznym, na dwie mniejsze jednostki, oznaczone symbolami:  $AL_1$  i  $AL_2$ , podobnie jak to udokumentowano wcześniej w przekroju przez okolice Chełmu nad Rabą. Największe skupienie soli, jako właściwe złożo solne w opisywanej okolicy, będące produktem wzbogacenia procesami tektonicznymi, wypada w obrębie tektonicznej jednostki  $AL_1$ .

Rekonstruuując przekrój przez okolice Wojnicza wzdłuż wybranej linii profilowej (ryc. 1), autor sugerował się opisanymi powyżej rysami tektoniki Podkarpacia solonośnego według załączonego szkicu (ryc. 2). W świetle tak rozumianej tektoniki łatwiej zrozumiała okazuje się pozycja samego złoża solnego.

## SUMMARY

An attempt was made to construct the cross-section through Miocene saliferous formation between Wojnicz and Tarnów on the basis of core material and borehole data of the Petroleum Prospecting Enterprise and Geological Institute from Cracow. The studies were aimed at reconstruction of profile of salt deposit at Sierakowice in the N-S regional cross-section (Fig. 1). It is the attempt to reconstruct the deposit profile on the basis of views of K. Skoczylas-Ciszewska and J. Poborski on the tectonics of the saliferous Podkarpacie. The subdivision of the Badenian saliferous formation, used by salt geologists after J. Poborski, is accepted here.

The attention is drawn to facies changes of the member with evaporites. Petrophysical properties of rocks of the evaporitebearing member which bear decisive influence on their mechanic behaviour in tectonic processes change along with facies.

The geological relations in the cross-section through the vicinities of Wojnicz and, on their basis, the setting of the salt deposit are explained with the reference to a general sketch of the tectonics of the Podkarpacie region (Fig. 2). The salt deposit from Sierakowice originated in the overthrust saliferous formation in result of tectonic processes connected with overthrusting of Carpathian flysch series on Badenian saliferous formation (Fig. 3).

The deposit occurs in the area about 1 km wide and 3-4 km long at the depth over 1200 m. It is characterized by a complex fold structure, a large thickness, and fairly high content of NaCl.

Złożo w Sierakowicach (ryc. 3) powstało przez skupienie fałdów, w których dominują ewaporaty w facji chlorkowej. Występuje ono na szerokości około 1 km, a przypuszczalna rozciągłość złoża sięga 3-4 km. Tektonicznie wzbogacone złożo ewaporatów we facji chlorkowej osiąga znaczną miąższość 300-350 m. Tak duża koncentracja soli kamiennych występuje na głębokości od 1200 do 1600 m. Sole te okazują się dość czyste, gdyż przeciętna, sprawdzona zawartość NaCl waha się w granicach od 86 do 98%. Zarazem zawierają one stosunkowo mało przerostów płonnych.

W związku z obecnym, większym zapotrzebowaniem na sól kamienną i solankę NaCl, w planie górniczego zagospodarowania złóż na Podkarpaciu solonośnym bierze się w rachubę możliwość eksploatacji opisanego złoża przez ługowanie w otworach wiertniczych i produkcję solanek dla zakładów przemysłu chemicznego.

## LITERATURA

1. Garlicki A. — Autochtoniczna seria solna w miocenie Podkarpacia między Skawiną a Tarnowem. Biul. Inst. Geol., 1968, nr 215.
2. Kirchner Z., Połtowicz S. — Budowa geologiczna obszaru między Brzeskiem a Wojniczem. Roczn. Pol. Tow. Geol., 1974, t. 44, z. 2-3.
3. Praca zbiorowa — Führer zur Paratethys — Exkursionen 1974 in die Neogen — Gebiete Polens vom 3-7 September 1974, Zusammengestellt von Wilhelm Krach, Roman Ney, Ewa Łuczowska.
4. Sas — Korczyński S. — Dokumentacja geologiczna złoża gazu ziemnego Tarnów, Archiwum PPN Kraków, 1970.
5. Skoczylas-Ciszewska K., Poborski J. — Tectogenesis of the Miocene Evaporite Deposits at the Margin of the Carpathians East of Cracow. XXIII International Geological Congress — Praga, 1968, vol. 3.

## РЕЗЮМЕ

На основании материалов и буровых кернов полученных из Геологического Института и Предприятия Нефтяных Поисков в Кракове автор делает попытку составления разреза миоценовой соленосной формации между местностями Войнич и Тарнув. Его целью является реконструкция профиля соляного месторождения в Сераковицах, в региональном разрезе Ю-С (рис. 1). Реконструкция проведена с учетом взглядов профессоров К. Скоцилас-Цишевской и Ю. Поборского на тектонику Прикарпатия.

В разделении баденской соленосной формации автор принимает схему применяемую геологами за Ю. Поборским. Автор обращает внимание на фациальные изменения в пределах комплекса с эвапоритами. Вместе с фациальными изменениями наблюдаются изменения петрофизических свойств комплекса с эвапоритами, которые имеют решающее значение для механического поведения в тектонических процессах.

Геологическое строение разреза окрестностей Войнич и на его фоне — расположение соляного месторождения — рассмотрены на основании общего очерка тектоники прикарпатской зоны (рис. 2). В сложном процессе надвигающего перемещения флишевых Карпат на баденскую соленосную формацию образовалось соленосное месторождение в Сераковицах, в пределах надвинутой формации (рис. 3). Это месторождение растягивается на территории шириной в 1 км и длиной в 3-4 км, на глубине свыше 1200 м. Оно характеризуется сложным складчатым строением, большой мощностью и относительно высоким содержанием NaCl.