

## O CZAPIE ILOWO-GIPSOWEJ NA WYSADZIE SOLNYM W ROGÓZNI KOŁO OZORKOWA

UKD 551.247.2:552.52:551.247.1:553.631/.632:551.44:551.75:553.96:550.42(438.122-202 pow. łęczycy, Rogózno)

Studiowanie czap gipsowych na wysadach solnych w zagłębiu cechsztyńskim okazuje się bardzo interesujące z różnych względów. Prowadzi ono nie tylko do poznania składu litologicznego i budowy wewnętrznej samych czap, lecz pozwala wysnuć istotne wnioski dla historii formowania się samych struktur solnych oraz dla morfogenezy powierzchni ponad nimi.

Śród dziesięciu znanych wysadów solnych na Niżu Polskim najwięcej źródłowych materiałów geologicznych do poznania czap zebrano na wysadach: Inowrocław, Kłodawa i Rogózno. Czapa na wysadzie solnym w Inowrocławiu stała się przedmiotem rozprawy prof. J. Poborskiego (3). Materiały do czapy na wysadzie kłodawskim wykorzystano częściowo w monograficznym opisie tamtejszego złoża w publikacjach Instytutu Geologicznego (4).

Niniejszy artykuł jest streszczeniem magisterskiej pracy dyplomowej, jaką wykonał autor na podstawie materiałów geologicznych z wierceń na wysadzie Rogózno, udostępnionych przez Zakład Złóż Soli i Surowców Chemicznych IG w Warszawie. Artykuł ten ma być zaledwie próbą syntetycznego opisu budowy geologicznej i najciekawszych zjawisk geologicznych w najwyższej części wysadu i jego nadkładzie.

**Położenie wysadu na regionalnym tle geologicznym.** Wysad solny Rogózno, podobnie jak inne wysady środkowej części Polski, znajduje się w centralnym polu facjalnym zagłębia cechsztyńskiego. Seria solna składa się tu z bardzo grubych pokładów soli kamiennych, której towarzyszą także sole magnezowo-potasowe. Przeciętna głębokość do stropu serii solnej w normalnym ułożeniu wynosi ponad 5000 m.

Powstawanie wysadów solnych tłumaczy się obecnie według teorii haloklinyzy, rozumiejąc przez nią wszelkie zjawiska tektoniczne związane przyczynowo z samistymi ruchami mas solnych. Ruchy tego rodzaju odbywają się bez dostarczania energii z zewnątrz, a tylko pod wpływem grawitacji, a więc nawet bez związku z fazami orogenicznymi.

Wysad solny Rogózno uformował się w ciągu przynajmniej kilku faz halokinetycznych, przy czym znamienne wydaje się przestrzenny związek tej struktury z pewnymi dyslokacjami w głębokim podłożu o zasięgu regionalnym. Wysad Rogózno znajduje się na południowo-zachodniej krawędzi wału kujawskiego w miejscu jej skrzyżowania ze strefą dyslokacyjną o przebiegu mniej więcej równoleżnikowym, obcinającą tzw. wyż kutnowski od strony południowej. Przez to samo zostało określone położenie wysadu na regionalnym tle geologicznym.

**Źródłowe materiały geologiczne do poznania najwyższej części wysadu.** Kontur wysadu Rogózno zarysował się już na początku prac rozpoznawczych. Bezpośredniego odkrycia soli cechsztyńskich dokonano następnie panom wierceniemi Instytutu Geologicznego, poczynając od 1948 r. W nadkładzie wysadu stwierdzono występowanie grubszych pokładów węgla brunatnego. Tego rodzaju odkrycie pociągnęło za sobą większą serię nie głębokich (do ok. 300 m) wierceń, jakie wykonano w paru oddzielnych stadiach, w celu udokumentowania zasobów węgla. Wiercenia te, rozmieszczone w regularnej sieci kwadratowej, dostarczyły najwięcej materiałów do poznania najwyższej części wysadu, tj. jego czapy.

W latach 1961–62 z namienia Zakładu Złóż Soli i Surowców Chemicznych IG wykonano na wysadzie 12 rdzeniowych otworów wiertniczych do głębokości ok. 500 m, z których uzyskaliśmy najbardziej wiarygodne informacje o budowie wysadu poniżej zwierciadła solnego.

**Ukształtowanie górnej części wysadu oraz jego stosunek do otaczających formacji skalnych.** Wysad w Rogóznie jest typowym wysadem solnym, przebiegającym się całkowicie poprzez nadległe formacje mezozoiczne. Na nim występują transgresywnie utworzy trzeciorzędowe, głównie formacji burowęglowej oraz czwartorzęd.

W planie poziomym wysad posiada kształt zbliżony do elipsy o dłuższej osi ok. 7,5 km, krótszej zaś ok. 4,5 km (ryc. 1). Dłuższa oś wysadu przebiega w kierunkach NW-SE, czyli mniej więcej równolegle do osi wału kujawskiego. Powierzchnia wysadu zajmuje ok. 30 km<sup>2</sup>.

W przekroju podłużnym (ryc. 2) wysad przedstawia się w kształcie kowadła, co spowodowane jest tym, że czapa wysadu po jego stronie NW spoczywa nie na zwierciadle solnym, lecz na utworach mezozoicznych. Przewieszenie czapy wysadu zostało stwierdzone w profilach trzech głębszych otworów wiertniczych, nawierczających pod czapą utworzy górnej jury. Długość przewieszzonego odcinka czapy wynosi ok. 750 m. Podana wartość jest w znacznym stopniu przybliżona, ponieważ sposób zapadania ściany wysadu do strony NW nie jest dokładnie znany.

Morfologia powierzchni wysadu wykazuje duże urozmaicenie (ryc. 1). Ogólnie stwierdza się, że powierzchnia południowej części wysadu jest wyniesiona i znajduje się na głębokości ok. 130 m, tzn. na poziomie morza, gdy powierzchnia północnej części wysadu jest obniżona przeciętnie do głębokości ok. 220 m, czyli ok. 100 m ppm.

Utwory mezozoiczne przylegające do granic wysadu znane są z nielicznych wierceń. W najwyższej części wysadu, od strony E i NE przylegają do jego ścian wapienie oraz ility jury górnej, a od strony W i S ility i piaskowce kredy dolnej (?). Od strony NW, pod przewieszeniem czapy, do ścian wysadu przylega kompleks wapieni górnouralskich. Są to wapienie przeważnie masywne, szare, w pewnych partiach o charakterze druzgotu tektonicznego.

Bezpośrednio na wysadzie solnym spoczywa piaszcz utworów trzeciorzędowych o przeciętnej grubości 150–200 m. Reprezentują one głównie utwory formacji burowęglowej rozwinięte w postaci grubej serii piasków drobnoziarnistych, mułistych, z dwoma głównymi pokładami węgla brunatnego o dużym znaczeniu przemysłowym. Godna podkreślenia jest tu różnica w charakterze występowania wspomnianych pokładów węgla. Pokład dolny leży przeważnie bezpośrednio na czapie wysadu solnego i w zestawieniu z górnym charakteryzuje się nieregularnym załaganiami, wykazując załagodzenia i przegięcia. Nad osadami formacji burowęglowej występują piaski i ility, zaliczane do pliocenu.

Czwartorzęd jest reprezentowany przez gliny zwałowe i piaski, w mniejszym stopniu żwiru, muły oraz ility wstęgowe. Miąższość tych utworów waha się przeciętnie od 40 do 60 m.

**Proces naturalnego ługowania wysadów solnych i tworzenie się czap ilowo-gipsowych.** Obecność czap gipsowych na wysadach solnych wiąże się nierozdzielnie z procesem naturalnego ich ługowania przez krążące wody podziemne, na które najbardziej są narażone górne części wysadów solnych. Wody podziemne, głównie wody descenzyjne, przesiąkające od powierzchni w głąb ługują górną powierzchnię złóż soli. Wskutek tego zwierciadło solne, czyli granica pomiędzy czapą gipsową, a właściwym złożem solnym ciagle się obniża. Krążące wody podziemne rzeźbią powierzchnię zwierciadła solnego, pozostawiając nad nią trudno rozpuszczalne i nierozpuszczalne składniki złoża solnego, głównie w postaci ility i anhydrytu,

przeobrażającego się w gips. Nad złożem solnym powstaje swoistego rodzaju eluwialne złożo ilowo-gipsowe określane czapą gipsową. Tak więc czapa gipsowa jest utworem bardzo niejednorodnym, którego strukturę dodatkowo komplikują wtórne zjawiska i przeobrażenia, rozwijające się wskutek krążenia w niej rozтворów wodnych.

Prof. J. Poboński (3) w swej rozprawie o czapie na wysadzie w Inowrocławiu zwraca uwagę na zależność w wykształceniu litologicznym czapy od rodzaju skał serii solnej, wychodzących na zwierciadło solne. Na powyższą zależność wpływają takie czynniki, jak podatność skał na proces ługowania i rodzaj nierozpuszczalnych zanieczyszczeń. Na wysadach solnych ogólnie można wydzielić dwa następujące rodzaje czap:

1) czapa gipsowa, złożona przeważnie z gipsu i anhydrytu przeobrażającego się w gips,

2) czapa ilowa, złożona z przeważającej masy łu, z przeciętną zawartością gipsu wynoszącą zaledwie kilka procent.

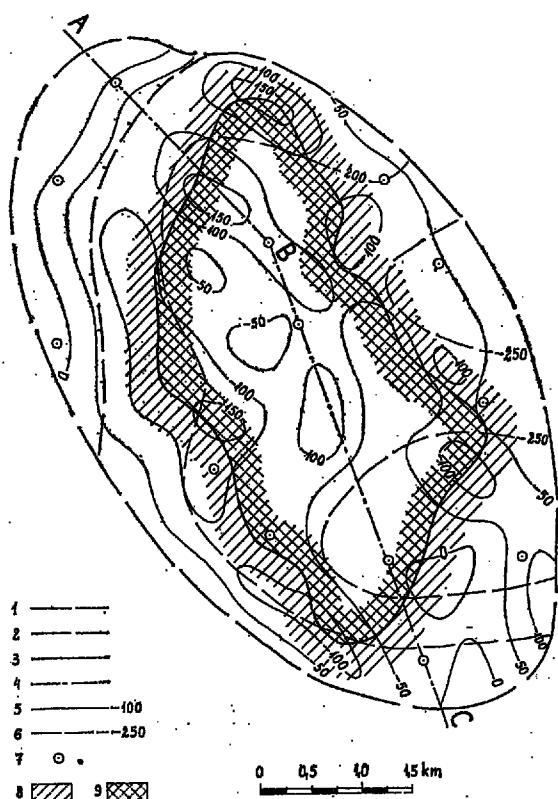
Czapa gipsowa tworzy się na wychodniach warstw serii solnej, gdzie przeważającym zanieczyszczeniem soli kamiennych jest anhydryt w postaci tzw. pierścieni rocznych lub drobno rozstanych ziarenek oraz na wychodniach pojedynczych pokładów anhydrytu. Natomiast czapa ilowa powstaje na wychodniach ilastych warstw serii solnej, tj. łu solnych, zubrów i soli ilastych. Czapa gipsowa jest środowiskiem wybitnie podatnym dla rozwoju zjawisk krasowych, w przeciwieństwie do czapy ilowej, która jako trudniej przepuszczalna dla krążących wód podziemnych nie sprzyja rozwijaniu się form krasowych.

Zwierciadło solne i czapa ilowo-gipsowa. Ukształtowanie zwierciadła solnego wysadu Rogóźno jest bardzo urozmaicone. Decydujący wpływ na morfologię zwierciadła wywarły, trwające do dziś ze zmiennym natężeniem procesy ługowania złoża solnego przez wody krążące. Doprowadziły one ostatecznie do powstania obrazu stosunków przestrzennych, przedstawionego na załączonej mapce strukturalnej (ryc. 1).

Głębokość do zwierciadła solnego waha się od 320 do 420 m, tj. od 190 do 290 m ppm i wynosi przeciętnie ok. 350 m, tj. ok. 220 m ppm. Deniwelacje powierzchni zwierciadła dochodzą do 100 m. Największe obniżenia obserwuje się głównie w części S i E wysadu. Na zwierciadle solnym leży czapa ilowo-gipsowa, zachodząca w dół na ściany wysadu w postaci cieńszego płaszcza ilowo-anhydrytowego.

Górna powierzchnia czapy, podobnie jak zwierciadło solne, charakteryzuje się bogactwem form rzeźby. Głębokość do stropu czapy waha się w granicach od 130 do 300 m, tj. od 0 do 180 m ppm, przeciętnie od 150 do 250 m. Porównując powierzchnię zwierciadła solnego z powierzchnią czapy (ryc. 1), stwierdza się znaczne różnice jej miąższości na wysadzie. W części SE wysadu czapa osiąga swą maksymalną miąższość ok. 260 m, zaś w części NW miąższość jej spada do ok. 60 m. Budowa wewnętrzna czapy i jej skład litologiczny pozostają w związku z rodzajem skał serii solnej, wychodzących na zwierciadło solne.

W budowie najwyższej części złoża solnego udział biorą głównie dwa piętra cechsztynu: piętro  $Z_2$  (sole starsze) i piętro  $Z_3$  (sole młodsze). Piętro  $Z_2$  reprezentuje duży kompleks soli kamiennych, średnio i gruboziarnistych, białych lub białoszarych, niekiedy z odcieniem niebieskim lub różowym. Są to sole pozornie bardzo czyste, z anhydrytem w postaci cienkich smug lub drobno rozproszonych ziarenek. Dolny oddział piętra  $Z_3$  stanowią tu w kolejności stratygraficznej: łuwiec ciemnoszary o miąższości ok. 7 m, jako odpowiednik szarego łu solnego; anhydryt główny o grubości ponad 30 m oraz kilkudziesięciometrowy kompleks soli kamiennych pomarańczowych, różowych i białych. Oddział górny piętra  $Z_3$  tworzy kompleks utworów zubrowych i soli kamiennych ilastych o łącznej miąższości ponad 100 m. Sztynwiejsze i bardziej ilaste człony zespołu zubrowego zachowały się dość sztywno przy deformacjach tektonicznych, ulegając zhrzutaniu i pokruszeniu. Powstałe



Ryc. 1. Plan wysadu solnego Rogóźno.

1 — zarys wysadu, 2 — krawędź wysadu pod „overhang” czapy, 3 — linia rozgraniczająca dwa rodzaje czapy, 4 — linia przekroju geologicznego, 5 — warstwa stroju czapy, 6 — warstwa zwierciadła solnego, 7 — wiercenie przebijające czapę wysadu, 8 — czapa ilowa, 9 — czapa gipsowa.

Fig. 1. Plan of the salt dome at Rogóźno.

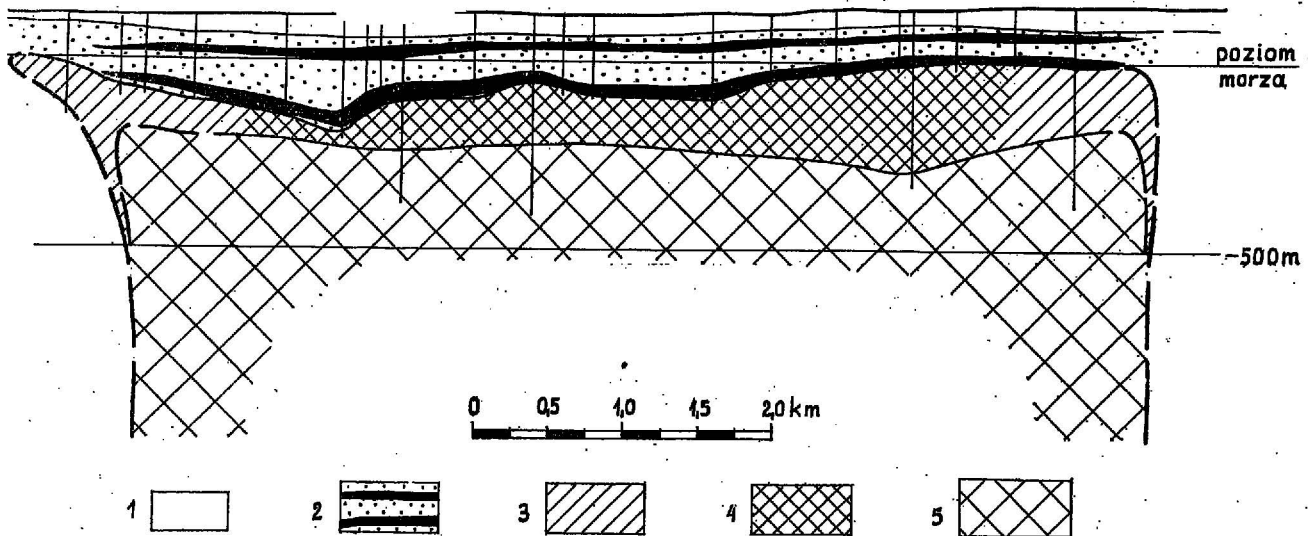
1 — outline of the dome, 2 — dome edge under the „overhang” of cap, 3 — line separating two kinds of cap, 4 — line of geological cross section, 5 — contour line of the top of cap, 6 — contour line of the salt level, 7 — bore hole piercing the salt dome cap, 8 — clay cap, 9 — gypsum cap.

przy tym różnej wielkości fragmenty skał ilowo-solnych zostały następnie wtórnie spojone białym halitem włóknistym.

Zgodnie z ogólnymi stwierdzeniami na temat powstawania i rodzajów czap na wysadach solnych w regionie kujawskim, na wysadzie w Rogóźnie, stwierdza się dwa rodzaje czapy, tj. czapę gipsową oraz ilową. Czapa gipsowa występuje na wychodniach soli starszych (piętro  $Z_2$ ) i dolnej części soli młodszych (piętro  $Z_3$ ). Natomiast czapa ilowa rozprzestrzenia się nad utworami górnego oddziału soli młodszych (piętro  $Z_3$ ). Czapa ta bywa najczęściej podłoża wtórnie żyłami gipsu włóknistego.

Rozpatrując w planie poziomym (ryc. 1) rozmieszczenie rodzajów czap zauważamy, że centralną część wysadu pokrywa czapa gipsowa, która ku jego granicom przechodzi w czapę ilową. Tego rodzaju koncentryczne rozmieszczenie rodzajów czap rzuca pewne światło na tektonikę wewnętrzną wysadu. W skałach czapowych stwierdza się wielkie bogactwo struktur i tekstur. Ustalenie ich następstwa genetycznego następuje wiele trudności. W czapie zachodzą powszechnie rozmaite procesy przeobrażeń wtórnych oraz rozwijają się zjawiska krasowe.

W obydwu wymienionych rodzajach czap na wysadzie Rogóźno, a zwłaszcza w partiach stropowych czapy ilowej, występują skupienia aragonitu barwy białożółtawej, o polysku srebrzystym, pokroju łusecz-



Ryc. 2. Przekrój geologiczny A-B-C.

1 — czwartorzęd, 2 — trzeciorzęd z pokładami węgla, 3 — czapa ilowa, 4 — czapa gipsowa, 5 — złoża soli.

Fig. 2. Geological cross section A — B — C

1 — Quaternary, 2 — Tertiary with coal seams, 3 — clay cap, 4 — gypsum cap, 5 — salt deposit.

kowatym lub włóknistym. Bliższą charakterystykę tego minerału przytacza A. Jaworski (2).

W jednym z otworów wiertniczych, który przewiercił czapę gipsową nad środkiem wysadu, stwierdzono jamę krasową wtórnie zapekioną mułem złożonym z bardzo drobnego piasku anhydrytowego, z domieszką substancji ilastej.

Rozwój przestrzenny stosunków geologicznych na wysadzie. Z rozważań nad rozwojem przestrzennym opisanych stosunków geologicznych na wysadzie narzucają się bardzo interesujące wnioski. Istnieje prawdopodobny związek między burowęglowej z występującym pod nią wysadem solnym. Intensywny proces ługowania najwyższej części wysadu z jednej strony, a stosunkowo słaba działalność sił wypiętrzających wysad z drugiej — spowodowały, że na przełomie paleocenu i eocenu w następstwie stopniowego obniżania się jego górnej powierzchni nad wysadem powstała niecka. W niecce tej, do końca trzeciorzędu, trwała sedimentacja osadów formacji burowęglowej. Są to na ogół osady płaszczyste z dwoma głównymi pokładami węgla brunatnego, których wiek został ustalony na podstawie badań palynologicznych przeprowadzonych w IG. Według E. Ciuka sedimentacja dolnego pokładu węgla miała miejsce w eocenie, górnego zaś częściowo w oligocenie i w miocenie (1).

Bardzo nieregularne występowanie dolnego pokładu węgla, połączone z zafałdowaniami, należy wiązać bezpośrednio z ruchami pionowymi poszczególnej części wysadu. W wyniku nierównomiernego ługowania najwyższej części wysadu zapadały się pewne partie czapy wraz z wyżej leżącym dolnym pokładem węgla. Zapewne większą rolę odegrało tu rozwijanie się zjawisk krasowych w samej czapie gipsowej nad centralną częścią wysadu.

Jeśli weźmiemy pod uwagę wyróżniający się skład chemiczny dolnego pokładu węgla, to marzuca się przypuszczenie o geochemicznym związku pomiędzy powstaniem tego pokładu, a ługowaniem soli magnezowo-potasowych i soli kamiennej. W tym składzie chemicznym węgla, przytoczonym w artykule R. Wypióra (5) uwydatniła się podwyższona zawartość alkaliów, głównie sodu. Oprócz tego wartość opałowa węgla w tym pokładzie jest najwyższa ze znanych dla złóż węgla brunatnych w Polsce.

W związku z wyrażonym powyżej przypuszczeniem można by zastanawiać się nad ewentualnym wpływem wylugowywanych z wysadu soli magnezu i potasu na bujną vegetację roślinną. W tym względzie uderzające jest pokrywanie się w planie poziomym zarysów niecki węglowej z konturem wysadu solnego.

#### LITERATURA

1. Ciuk E. — Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego w Rogóźnie, w kat. C<sub>2</sub> IG, Warszawa 1959.
2. Jaworski A. — Aragonit w utworach czapy wysadu solnego w Rogóźnie koło Łodzi. Prz. geol. 1962, nr III.
3. Poborski J. — Wykształcenie czapy gipsowej i rozwój zjawisk krasowych na wysadzie solnym w Inowrocławiu. Arch. Górn. t. II, z. 4, Warszawa 1957.
4. Werner Z., Poborski J., Orska J., Bąkowskii J. — Złoże solne w Kłodawie w zarysie geologiczno-górnicznym. Prace IG, t. XXX, cz. II, Warszawa 1960.
5. Wypiór R. — Węgiel brunatny i perspektywy rozwoju górnictwa odkrywkowego. Prz. geol. 1961, nr 12.

#### SUMMARY

The article presents a general picture of geological relationships existing in the uppermost part of the salt dome at Rogóźno. The salt dome occurs within the area of Middle Poland, in the region of the Kujawy swell, near its south-west margin. Two kinds of caps have been ascertained to occur on the Rogóźno salt dome: gypsum cap and clay cap. Within a cap of a dome various processes take place of secondary alterations, and karst phenomena develop intensely. Gypsum cap represents an environment susceptible to karst process development.

The upper part of the cap, similarly as salt level, is highly diversified (Fig. 1). Spatial relationship between the salt dome and overlying Tertiary formation of brown coal is very characteristic here. The Tertiary formations represented, among others, by two thick brown coal seams fill up the through above the salt dome. Immediately on the cap of the salt dome rests, as a rule, the lower seam of the coal. One supposes the existence of a geochemical relation between the formation process of this seam, and the leaching of both magnesium-potassium and rock salts from the dome.

#### РЕЗЮМЕ

В статье описываются общие черты геологического строения верхней части соляного купола Ро-

гозьно, расположенного в центральной части Польши, вблизи юго-западного края Куявского вала. На куполе Рогозьно залегают шляпы двух видов — гипсовая и глинистая. Внутри шляп происходят различного рода вторичные преобразования и развиваются карстовые явления. Особенно податливой средой для развития карстовых процессов является гипсовая шляпа.

Верхняя поверхность шляпы, подобно соляному зеркалу, является очень разнообразной (фиг. 1).

Характерно проявляется пространственная связь между соляным куполом и третичными отложениями буроугольной формации. Третичные отложения с двумя мощными пластами бурого угля выполняют мульду в соляном куполе. Непосредственно на шляпе соляного купола залегает, как правило, нижний угольный пласт. Возникает предположение о геохимической связи образования этого пласта с выщелачиванием из купола магниевых и калиевых солей.