



Wpływ tektoniki na budowę geologiczną rejonu przebudowanej podłużni Lobkowicz w Kopalni Soli Bochnia

Tectonics impact on geological structure of the rebuilt Lobkowicz Gallery in the Bochnia Salt Mine

Agnieszka BIAJGO

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa,
e-mail: agnieszka.biajgo@pgi.gov.pl

STRESZCZENIE

Złoże bocheńskie znajduje się w północnym skrzydle antykliny bocheńskiej, będącej wynikiem ruchów nasuwczych Karpat na utwory badenu (Poborski, 1952). Obiektem badań była podłużni Lobkowicz. W ramach badań wykonano kartowanie geologiczne wybranych fragmentów podłużni (Poprzecznik 1 i 2) oraz pobrano próbki, które opisano makroskopowo. Jeden z anhydrytów trzewiowych przeznaczony został na szlif i zbadany w świetle przechodzącym. Na podstawie wykonanych badań wnioskuje się, że obecną budowę geologiczną złoży bocheńskiego w rejonie podłużni Lobkowicz ukształtowały ruchy tektoniczne.

Słowa kluczowe: sól, Bochnia, poziom Lobkowicz, tektonika, neotektonika

ABSTRACT

Bochnia salt deposit is situated in the northern part of the Bochnia anticline. This anticline is the result of Carpathian overthrust activities over the Badenian formation (Poborski, 1952). The subject of the studies was the Lobkowicz Gallery. The Crosscuts 1 and 2 were geologically mapped in the chosen parts of the gallery. In addition several rock samples for various studies have been taken. One of the enterolithic anhydrite was cut and polished to be examined in transmitted light. Researches prove that the present geological structure of the Lobkowicz Gallery in the Bochnia Salt Mine have been formed by tectonic movements which took place during the

Carpathian overthrusting over the Miocene formations as well as in present times.

Keywords: salt, Bochnia, Lobkowicz Gallery, tectonics, neotectonics

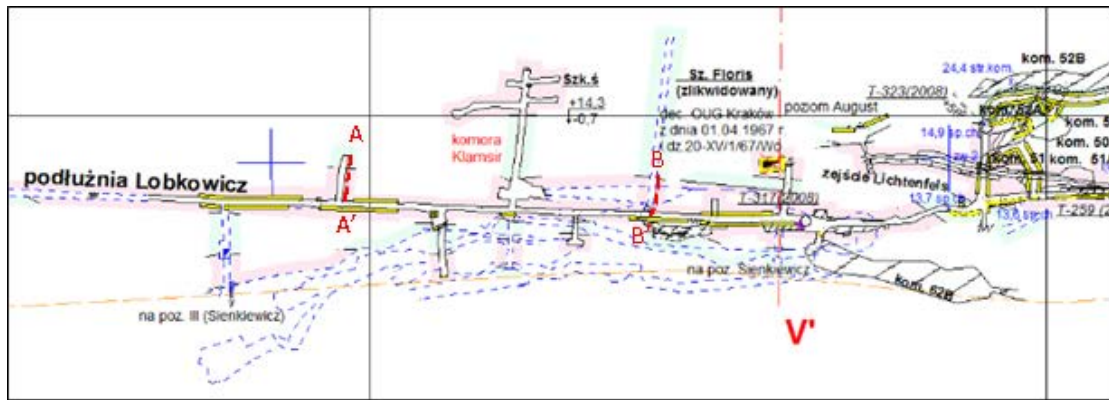
WSTĘP

Pierwsze piśmienne wzmianki o Kopalni Soli w Bochni (zwaną potem w pracy KS Bochnia) pochodzą z XIII w. Samo odkrycie złoży poprzedzone było jednak jeszcze wcześniejszą eksploatacją słonych źródeł. Udostępnienie złoży odbywało się w ciągu 750 lat istnienia kopalni i polegało na zakładaniu z szybów poziomów eksploatacyjnych. W poziomie dostęp do górotworu umożliwiała sieć chodników pojedynczych: podłużni (prowadzonych wzdłuż biegu warstw) oraz poprzeczników (prowadzonych prostopadle do biegu warstw) (Poborski, 1952).

Opisywana podłużni Lobkowicz znajduje się na poziomie V Lobkowicz na wysokości 14,2 m n.p.m. Pierwsze prace rozpoczęto tu w XVIII w. Mimo stosunkowo długiej historii rejon ten jest praktycznie nieopisany w dokumentacjach geologicznych KS Bochnia. Celem badań było przedstawienie budowy geologicznej tego rejonu, skupiając się na tektonicznym jej aspekcie.

BUDOWA GEOLOGICZNA I TEKTONIKA ZŁOŻA BOCHEŃSKIEGO

Złoże bocheńskie związane jest z antykliną bocheńską, powstałą na skutek ruchów nasuwczych fliszu karpackiego



Ryc. 1. Mapa podłużni Lobjowicz (czerwone linie przerywane oznaczają linie przekroju, A-A' – Poprzecznik 1; B-B' – Poprzecznik 2) (Mat. arch. KS Bochnia - zmienione)

Fig. 1. Lobjowicz Gallery map (cross-sections are marked with red dashed lines, A-A' – Crosscut 1; B-B' – Crosscut 2) (Bochnia Salt Mine archive – modified)

na utwory badenu, i znajduje się w jej północnym skrzydle. Złoże jest silnie zaburzone, co znacznie utrudnia badanie jego budowy. Na głębokości 300-500 m występuje największa koncentracja fałdów wewnętrznych, która tworzy główny węzeł tektoniczny złoże. Od centrum złoże kierując się w górę lub dół, węzeł stopniowo się rozwiązuje i w częściach najwyższej i najniższej następstwo warstw jest praktycznie normalne (Wiewiórka, 1988).

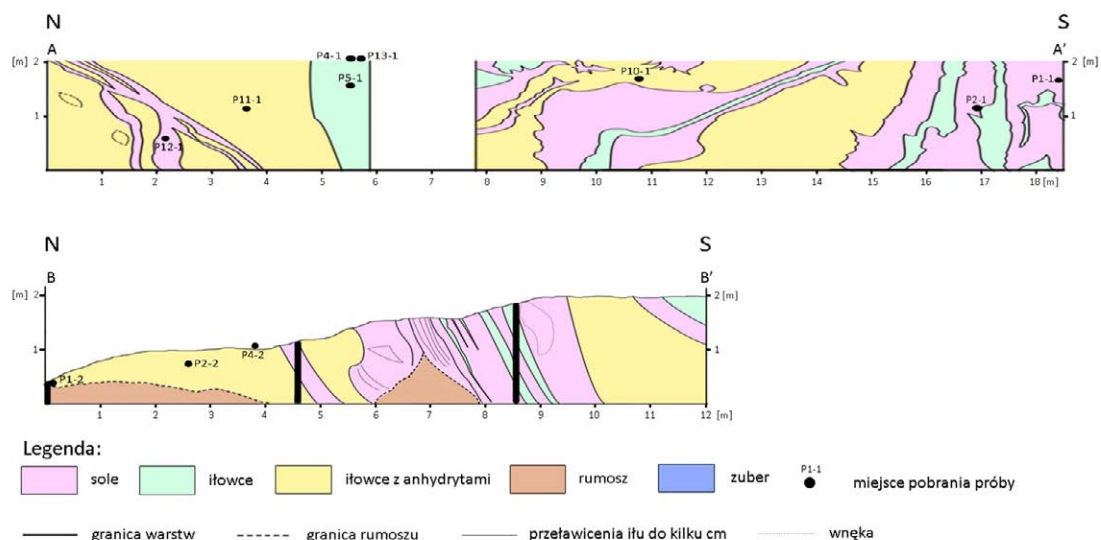
Bocheńska seria solna jest jednym z najniższych poziomów stratygraficznych formacji solonośnej, osadzającej się na podłożu fliszowym. Tworzą ją występujące na przemian warstwy ilowców i anhydrytów oraz soli kamiennej o łącznej miąższości co najmniej 70 m (Poborski, 152). Najważniejszymi utworami są 3 kompleksy soli – południowy, środkowy (najgrubszy) i północny.

METODYKA BADAŃ

Na potrzeby pracy magisterskiej pt. „Budowa geologiczna rejonu przebudowanej podłużni Lobjowicz oraz komory Vetulani w kopalni soli Bochnia” (Biajgo, 2017) przeprowadzono badania rejonu podłużni Lobjowicz. Pierwszym etapem były prace terenowe - kartowanie geologiczne fragmentów podłużni Lobjowicz oraz pobranie próbek, które opisano makroskopowo. Wybrany anhydryt trzewiowy, przeznaczono na szlif mikroskopowy, który zbadano pod mikroskopem optycznym w świetle przechodzącym w powiększeniach 5, 10, 20 i 50.

KARTOWANIE GEOLOGICZNE

Sporządzono 2 przekroje poprzeczne poprzeczników bez nazwy (nazwanych dla celów pracy Poprzecznikiem 1 i Poprzecznikiem 2), znajdujących się na poziomie V Lobjowicz (Ryc. 1).



Ryc. 2. Przekroje poprzeczne: A-A' – przez Poprzecznik 1; B-B' – przez Poprzecznik 2

Fig. 2. Cross-sections: A-A' – mapped Crosscut 1; B-B' – mapped Crosscut 2



Ryc. 3. Sole pasiate w Poprzeczniku 1
Fig. 3. Stripped salts in Crosscut 1

W wyniku kartowania ociosu wschodniego Poprzecznika 1 o długości 18,5 m wyróżniono 14 warstw soli oraz skał płonnych, występujących naprzemiennie (Ryc. 2). Warstwy te zapadają w kierunku północnym pod różnym kątem od prawie pionowego na południu do ponad 50° w części północnej. W pierwszej od południa warstwie zaobserwowano średnioziarniste sole pasiate (Ryc. 3), które są charakterystyczne dla kompleksu soli środkowych. W kolejnych warstwach występują głównie sole szare, średnioziarniste. W ostatniej warstwie w przerostach solnych wyróżniono sól oczkową. Pojawiają się pojedyncze skupienia soli włóknistej. Warstwy płonne złożone są z iłowców oraz anhydrytów. ılowiec przeważnie ma barwę szaro-brązową, jest zbity, a w miejscach zwietrzałych kruchy i rozsypliwý. Występuje również w formie cienkich, białych oraz szarych laminek, które tworzą silnie zaburzone i porozrywane kompleksy (Ryc. 4). Anhydryt występuje najczęściej w formie kongrecji bądź „trzewiowców”. Zawartość i wielkość skupień anhydrytu rośnie w kierunku północnym (Ryc. 5). Za obudową występuje około metrowa warstwa wyróżniająca się na tle innych – składa się z ılowców, anhydrytu



Ryc. 5. Skupienia anhydrytu w ostatniej warstwie Poprzecznika 1
Fig. 5. Anhydrite aggregates in the last layer in Crosscut 1



Ryc. 4. Porozrywane skupienia ılowców w Poprzeczniku 1
Fig. 4. Disrupted claystone accumulation in Crosscut 1

oraz soli i domieszki gipsu. ılowiec w ociosie występuje tu w formie cienkich, kruchych listewek barwy jasnobrązowej, formą podobnych do ıłów książkowych.

W Poprzeczniku 2 widoczna jest konwergencja wyrobiska, przez co jego wysokość zmniejsza się do poniżej 1 m w części północnej, a drewniana obudowa jest zniszczona (Ryc. 6). W wyniku kartowania ociosu wschodniego o długości 12 m udokumentowano 14 warstw soli oraz przerostów ılowcowo-anhydrytowych (Ryc. 2). Warstwy zapadają pod kątem około 60° w kierunku południowym. Sól występuje głównie w formie drobno- oraz średniokrystalicznej pasiatej oraz w formie pojedynczych większych kryształów. Większość warstw soli jest zanieczyszczona substancją ılastą i anhydrytem, występujących w postaci rozproszonej lub cienkich lamín. Obserwowano również małe (do 1 cm), wydłużone skupienia soli w formie włóknistej, pośród warstw ılowcowych. W warstwie przed drugą obudową zaobserwowano zwiększoną wilgotność objawiającą się dużą ilością wykwitów solnych oraz form naciekowych, co być może związane było z niewielkim wyciekim.



Ryc. 6. Zniszczona ostatnia obudowa w Poprzeczniku 2
Fig. 6. Damaged wooden roof housing in Crosscut 2

OPIS MAKROSKOPOWY PRÓBEK

W opisie makroskopowym skupiono się głównie na obserwacji tektonicznych aspektów budowy pobranych skał. Tworzące skały solne kryształy mają w większości wydłużony kształt i kierunkowe ułożenie (Ryc. 7) często są też plastycznie wygięte. W jednej z próbek skał płonnych wyróżniono wygładzoną strukturę typu lustra tektonicznego, co zwyczajowo w kopalni nazywa się „mydlarką”.



Ryc. 7. Kierunkowo ułożone, wydłużone i spłaszczone kryształy halitu
Fig. 7. Directional positioned, flattened and elongated halite crystals

BADANIA MIKROSKOPOWE

W obrazie makroskopowym wybranej próbki anhydrytu widoczna jest wyraźna struktura trzewiowa (Ryc. 8). Po wykonaniu badań pod mikroskopem w świetle przechodzącym wykazano, że struktura ta jest obecna również w skali mikroskopowej, co podkreślają faliście ułożone kryształy gipsu i anhydrytu. Nieprzezroczysta substancja ilasta występowała w formie rozproszonej w strefach międzywarstwowych oraz jako wypełnienie szczelin (Ryc. 9), powstałych najprawdopodobniej w wyniku naprężeń na etapie wczesnej diagenety.



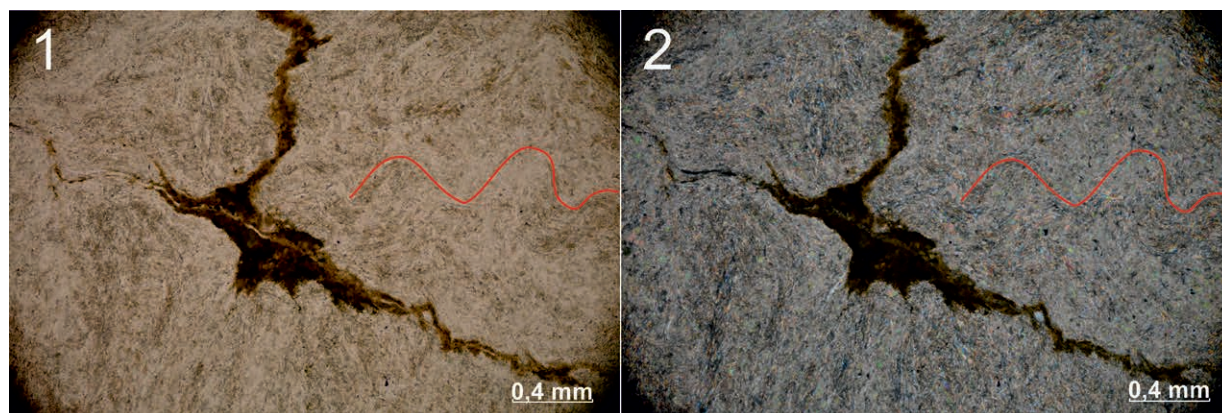
Ryc. 8. Struktura „trzewiowa” anhydrytu i ilaste laminki (ciemne) w anhydrycie (jasny)

Fig. 8. Enterolithic anhydrite structure (thin section) and clay laminae (dark) in anhydrite (blank)

WNIOSKI

Głównym czynnikiem kształtującym budowę geologiczną rejonu podłużni Lobkowicz były i są obecnie ruchy tektoniczne. Wskazuje na to niejednorodny kąt zapadania warstw, obserwowany w różnych miejscach i w niewielkiej odległości od siebie. Warstwy w Poprzeczniku 1 zapadają na północ pod zmiennym kątem od 50° do 90°, a w odległym o około 80 m Poprzeczniku 2 kierunek zapadania zmienia się na przeciwny, a kąt wynosi ok. 60°. Nie zaobserwowano ciągłości większości warstw w Poprzecznikach 1 i 2 (poza ostatnią od strony północnej warstwą ilowo-anhydrytową). Prawie prostopadłe do przebiegu Poprzeczników ułożenie anhydrytów również świadczy o intensywnych ruchach tektonicznych.

Na skutek ruchów nasuwczych pokłady zostały zafałdowane – plastyczne warstwy soli uległy zaburzeniom w sposób ciągły, w przeciwieństwie do warstw skał płonnych. W konse-



Ryc. 9. Substancja ilasta (ciemne smugi) występująca w formie rozproszonej oraz szczelina wypełniona nieprzezroczystymi minerałami ilastymi). Widoczna jest struktura trzewiowa oznaczona czerwoną linią (1 – obraz przy jednym nikolu, 2 – obraz przy nikolach skrzyżowanych)
Fig. 9. Dispersed clay substance (dark strings) and fissure filled by opaque clay minerals. Enterolithic structure/texture is also observed (red line) (1 – picture 1N; 2 – picture NX)

kwencji masy solne wciskały się pomiędzy puste przestrzenie oraz nieciągłe zafałdowanie pakietów łożycowych.

Działanie sił tektonicznych i naprężeń w górotworze wpłynęło na teksturę skał. Kryształy halitu są wydłużone i ułożone kierunkowo, często spłaszczone oraz plastycznie wygięte. Na niektórych próbkach można zaobserwować powierzchnie typu lustra tektonicznego.

Zauważa się również zjawiska świadczące o występowaniu współczesnej aktywności górotworu: łamanie drewnianych obudów, zaciskanie się wyrobisk, co jest szczególnie widoczne w Poprzeczniku 2, gdzie wysokość stropu malała do prawie 0 m, a ostatnia obudowa była całkowicie zniszczona.

SUMMARY

Current tectonic movements were and have been the main factors affecting the geological structure of the Lobkowicz Passage. That is indicated by the various angles of the layer subsidence observed in various locations and at small distances from each other. The layers of Cross-Corridor 1 subside towards north at changing angles, from 50° to 90°. However, the subsidence direction is opposite in Cross-Corridor 2, located ca. 80 m away, and the subsidence angle is ca. 60°. No continuity of the majority of layers was observed in Cross-Corridors 1 and 2 (except for the last silt and anhydrite layer, located on the northern side). The nearly perpendicular layout of anhydrites, in respect of the course of cross-corridors, also indicates intense operation of tectonic movements.

As a result of thrust movements, the layers were folded: plastic salt layers were subjected to disturbance in a continuous manner, in opposition to gangue. Consequently, salt masses penetrated the voids and discontinuous folds of mudstone packs.

The operation of tectonic forces and stresses within the rock mass affected the rock texture. Halite crystals are elongated and arranged directionally, often flattened or plastically bent. Some samples show the surfaces of the tectonic mirror type.

One can also notice the phenomena that indicate the occurrence of present-day rock mass activities: broken wooden supports or converged excavations, especially visible in Cross-Corridor 2, where the ceiling height was reduced to nearly 0 m, with the head support being completely destroyed.

LITERATURA

- BLAJGO A., 2017. Budowa geologiczna rejonu przebudowanej podłużni Lobkowicz oraz komory Vetulani w kopalni soli Bochnia. Praca magisterska. Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie.
- POBORSKI J., 1952. Złoże solne Bochni na tle geologicznym okolicy. Wydawnictwo PIG. Warszawa.
- WIEWIÓRKA J., 1988. Warunki geologiczne eksploatacji soli w Żupach Krakowskich. W: Jodłowski, A., Wiewiórka, J., Piotrowicz, J., Keckowa, A., Dziwik, K. & Wyrozumski, J. Dzieje Żup Krakowskich. Wydawnictwo Ministerstwa Kultury i Sztuki, Warszawa: 37–70.
- Mapa poziomu Lobkowicz w skali 1:1000. Materiały archiwalne KS Bochnia.