

ALEKSANDER BATKO

Kopalnie Soli Wieliczka — Bochnia

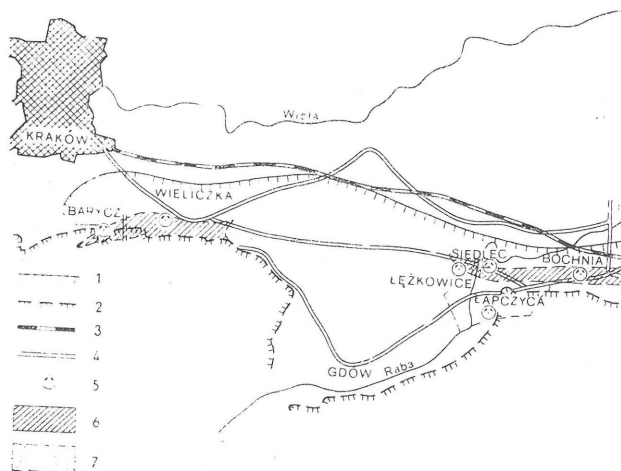
ZAGADNIENIA OCHRONY POWIERZCHNI OBSZARÓW POEKSPLOATACYJNYCH KOPALNI SOLI W ŁĘŻKOWICACH

UKD 622.834.1/.2:622.363.1'277.3:551.438.5:711.14(438—13 Łęzkowice)

Złoże soli kamiennej w Łęzkowicach jest zachodnią częścią większego, 13-kilometrowego odcinka złóż rejonu rozciągającego się na Podkarpaciu w okolicach Bochni — Moszczenicy — Siedlca — Łęzkowic. Rejon Łęzkowic zlokalizowany jest między złożami Bochni i Wieliczki (ryc. 1). Obszar będący przedmiotem eksploatacji leży 300 m na zachód od Raby, po południowej stronie szosy Kraków — Tarnów. Powierzchnia złoża solnego Łęzkowice objęta robotami eksploatacyjnymi zajmuje obszar 20 ha. Rozpiętość pionowa eksploatowanego złoża znajduje się w przedziale głę-

bokości od 150 do 450 m i miąższości sumarycznej wszystkich pokładów soli od 30 do 220 m. Złoże soli kamiennej Łęzkowice eksploatowane jest od 1968 r. metodą odwiertową z powierzchni, z ochroną stropu, przy rozmieszczeniu otworów w siatce trójkątów równobocznych — o bokach 35 m.

W ciągu 10-letniej eksploatacji odwiercono ogółem 120 otworów produkcyjnych i wydobyto sól, wskutek czego powstało około 850 tys. m³ pustek poeksploatacyjnych.



Ryc. 1. Mapa występowania złóż soli kamiennej i solanek jodowo-bromowych na Podkarpaciu między Wieliczką i Bochnią.

1 — allochton, 2 — flysz, 3 — linia kolejowa, 4 — szosy, 5 — kopalnie, 6 — złoża soli kamiennej, 7 — obszar występowania solanek jodowo-bromowych.

Fig. 1. Location map of rock salt deposits and iodine-bromine brines between Wieliczka and Bochnia in the Podkarpacie area.

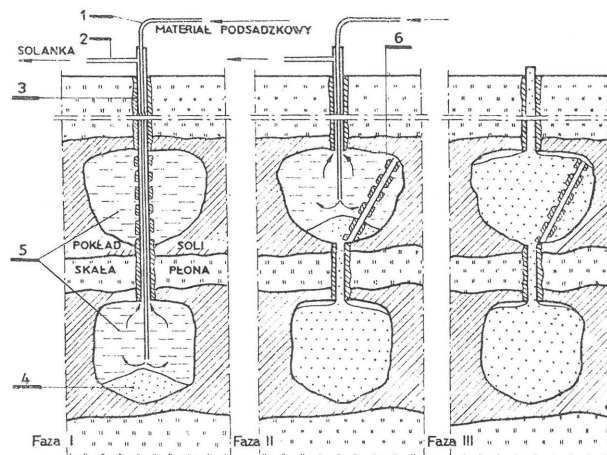
1 — allochthonous series, 2 — Flysch series, 3 — railway, 4 — roads, 5 — mines, 6 — rock salt deposits, 7 — area of occurrence of iodine-bromine brines.

Prace eksperymentalne, prowadzone na złożu solnym w Łęzkowicach w latach 1972–1974, zmierzały do wprowadzenia nowego systemu selektywnej eksploatacji. W 1977 r. dokonano próby modyfikacji dotychczas stosowanego systemu eksploatacji, wprowadzając wybieranie kilku pokładów soli jednocześnie. Systemy te stwarzają warunki zwiększenia współczynnika wykorzystania złoża do 0,13, przy jednoczesnej dążności do poprawy sposobu eksploatacji i stworzenia optymalnych warunków, zmierzających do zapewnienia ciągłego łagodnego osiadania terenów na obszarze wyeksploatowanym. W 1974 r. rozpoczęto wstępne pomiary kształtów komór eksploatacyjnych za pomocą echosondy, a od 1975 r. rozpoczęto pomiary regularne. Pomiary kształtów komór przy użyciu echosondy potwierdziły pewne nieregularności oraz przełęgowania między poszczególnymi sąsiadującymi ze sobą komorami. Wyniki pomiarów uzyskane echosondą wpłynęły w 1977 r. na decyzję ograniczenia docelowej średnicy komór z $D = 30$ m do $D = 25$ m, co powoduje osiągnięcie mniejszego, niż zakładano dla warunków złoża łęzkowickiego, współczynnika wykorzystania złoża. Ważnym zagadnieniem powodującym zwiększenie współczynnika wykorzystania złoża jest dalsze udoskonalenie stosowanych obecnie sposobów eksploatacji. Decydujące znaczenie w tym wypadku ma opracowanie i wdrożenie sposobu likwidacji pustek poeksploatacyjnych przez podsadzanie podsadzki płynnej.

LIKWIDACJA KOMÓR POEKSPLOATACYJNYCH

W 1976 r. opracowano sposób likwidacji komór poeksploatacyjnych rozdrobnionym w instalacji przerobowej urobkiem, dostarczonym z rejonu budowy kopalni „Siedlec”, oddalonej o 2 km od kopalni odwierkowej w Łęzkowicach. Eksploatacja odwierkowa złoża soli kamiennej w Łęzkowicach polega na doprowadzeniu wody do poszczególnych otworów w zespole ługowniczym uzbrojonych w odpowiedni zestaw rur, która rozpuszczając pokłady soli wypiera powstającą w czasie ługowania solankę. Komory ługownicze po wyeksploatowaniu wypełniane są nasyconą solanką.

Eksploatacja odwierkowa nastrocza wiele trudności w bieżącej kontroli procesu ługowania. Skutkiem tych



Ryc. 2. Sposób podsadzania wyrobisk poeksploatacyjnych w kopalni Łęzkowice.

1 — rurociąg podsadzkowy, 2 — rurociąg solankowy, 3 — płaszcz cementowy, 4 — podsadzka, 5 — komora wypełniona solanką, 6 — odcinek rury obsadowej.

Fig. 2. The mode of backfilling of post-exploitation chambers of Łęzkowice mine.

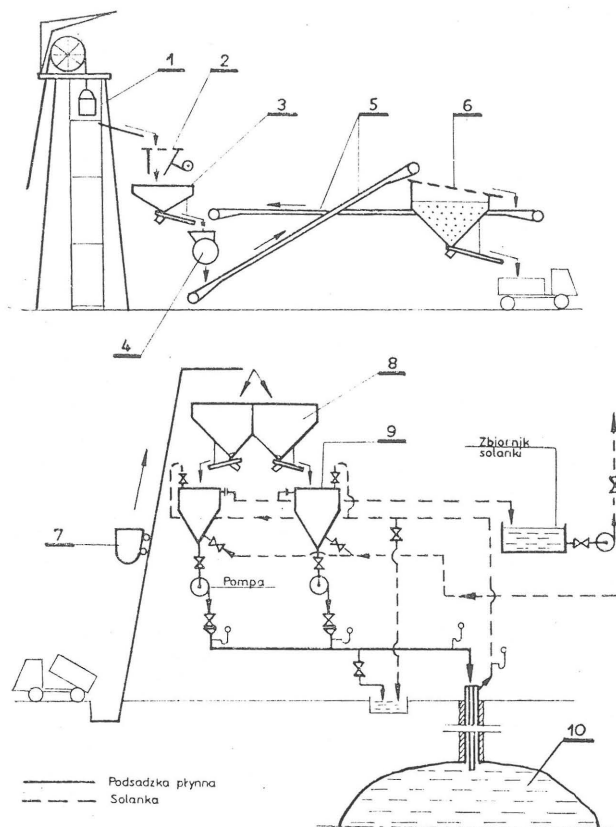
1 — backfilling pipeline, 2 — brine pipeline, 3 — cement cover, 4 — backfilling, 5 — chamber filled with brine, 6 — section of delivery tube.

niedogodności prowadzonego sposobu ługowania są wypadki przełęgowywania filarów międzykomorowych oraz częściowo rozłęgowywanie półek międzykomorowych, co powoduje osłabienie górotworu. Rozdrobniony w instalacji przerobowej materiał podsadzkowy, o uziarnieniu do 5 mm, dostarczany będzie samochodami do zbiornika podsadzkowego, a następnie transportowany do mieszalnika, w którym przygotowywuje się „pulpe”, powstającą z wymieszania podsadzki z nasyconą solanką lub wodą, zależnie od rodzaju podsadzki (sól lub urobek płonny).

Urobek z robót udostępniających i przygotowywanych w kopalni „Siedlec”, rozdrabniany będzie w kruszarce udarowej, skąd dostarczy się go przenośnikiem taśmowym na przesiewacz wibracyjny. Nadziarno zawracane będzie ponownie do kruszarki, natomiast podziarno — przenośnikiem taśmowym do mieszalnika, w którym materiał podsadzkowy wymieszany będzie z solanką. Przygotowaną w ten sposób mieszaninę podsadzkową kieruje się rurociągami przez zestaw pomp do komór wypełnionych solanką (ryc. 3).

Otwory eksploatacyjne wybrane do podsadzania wyposażone będą w zestaw dwóch rur, z których wewnętrzna — ruchoma (podsadzkowa), podająca „pulpe”, sięgać będzie w głąb komory, a w miarę podsadzania podciągana w górę. Rurociąg zewnętrzny — okładzinowy, służący będzie do odbioru solanki nasyconej, wytłaczanej na powierzchnię materiałem podsadzkowym. Przy podsadzaniu kilku komór wyeksploatowanych jednym otworem, rurociąg podsadzkowy opuszczony zostanie w rurociągu okładzinowym do komory najniższej usytuowanej, na 1/3 wysokości od spagu komory. W miarę kończenia podsadzania dolnej komory, rurociąg podsadzkowy podciągany będzie w górę do wyżej zalegającej komory, a rurociąg zewnętrzny — obsadowy zestrzelany zostanie przy użyciu ładunków kumulacyjnych na odcinku całej, nadległej komory. Następnie rurociąg podsadzkowy ponownie opuści się nad spąg wyżej zalegającej komory w celu kontynuacji podsadzania. W ten sam sposób będą podsadzane dalsze nadległe komory w jednym otworze eksploatacyjnym. Sposób podsadzania przedstawia ryc. 2.

Materiał podsadzkowy o różnym stopniu rozdrobnienia (od 0 do 5 mm) i o różnych właściwościach fizykochemicznych, przy wzrastającej gęstości ośro-



Ryc. 3. Instalacja podszadzowa dla kopalni Łęzkowice.

1 — urządzenie kubłowe, 2 — kruszarka szczękowa, 3 — zasobnik urobku kopalnianego, 4 — kruszarka kulowa, 5 — przenośniki taśmowe, 6 — przesiewacz wibracyjny, 7 — podajnik urobku podszadzowego, 8 — zasobniki urobku podszadzowego, 9 — mieszalniki podszadzki płynnej „pulpy”, 10 — komora ługownicza — poeksploatacyjna.

Fig. 3. Backfilling installation for the Łęzkowice mine.

1 — bucket, 2 — jaw crusher, 3 — storage bin for excavated material, 4 — ball mill, 5 — belt conveyers, 6 — vibrating screen, 7 — feeder of filling material, 8 — storage bin of filling material, 9 — slushing mixers, 10 — post-exploitation lixiviation chamber.

ka może osadzać się zbyt wolno, a wytlaczana z otworu solanka będzie wynosić na powierzchnię najdrobniejszą frakcję podszadzki, utrudniając w ten sposób

SUMMARY

Rock salt deposit from Łęzkowice in Podkarpacie region has been exploited by drillings from the surface since 1968. During that time, 120 exploitation drillings have been made and the volume of resulting post-exploitation chambers in rock massif nowadays ranges about 850 m³.

In 1977, an attempt was made to modify the system of exploitation by making it more economic and, at the same time, making the land subsidence more gentle throughout the mining area. The attempts aimed at recovery of areas effected by exploitation are also described in the paper.

technologię podszadzania. Aby zwiększyć szybkość podszadzania i zapobiec wynoszeniu na powierzchnię nierozpuszczalnych części urobku wraz z solanką, zostaną:

- wykorzystane nieczynne sąsiednie komory poeksploatacyjne jako osadniki zanieczyszczonej solanki, wytłaczanej z otworu podszadzowego, względnie,
- wprowadzone będą do mieszaniny podszadzowej flokulanty, powodujące przyspieszenie sedymentacji najdrobniejszych frakcji urobku.

Po zakończeniu eksploatacji złoża oraz zabezpieczających prac podszadzowych przeprowadzi się na obszarze poeksploatacyjnym niezbędne prace rekultywacyjne.

KIERUNKI REKULTYWACJI OBSZARU POEKSPLOATACYJNEGO

Skutki działalności górniczej na złożu solnym w Łęzkowicach planuje się usunąć poprzez realizację programu rekultywacji terenów poeksploatacyjnych. Rekultywacja terenów objętych eksploatacją i obszarów bezpośrednio z nimi sąsiadujących stanowi ważny problem techniczny. Powinna ona doprowadzić do likwidacji przeobrażeń hydrogeologicznych i chemicznych terenów poeksploatacyjnych.

W 1974 r., zgodnie z decyzją Miejskiej Rady Narodowej w Bochni ustalono dla obszaru eksploatacyjnego w Łęzkowicach, na podstawie opinii Akademii Górniczo-Hutniczej rolniczy kierunek rekultywacji. Jest on uzasadniony poprzednim użytkowaniem tych terenów jako gruntów rolnych klasy II i III, położeniem tego obszaru w sąsiedztwie terenów rolniczych oraz małym zróżnicowaniem powierzchni.

Przeprowadzone w 1973 r. przez Zakład Rekultywacji Terenów Przemysłowych Instytutu Kształtowania i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej badania terenów objętych skutkami eksploatacji pozwoliły na opracowanie kierunków rekultywacji, które zakładają:

- opracowanie sposobu likwidacji otworów wyeksploatowanych poprzez ich uszczelnienie oraz likwidację rur obsadowych poniżej powierzchni terenu;
- demontaż i usunięcie wszystkich urządzeń technologicznych;
- uporządkowanie powierzchni terenu;
- neutralizację gruntów;
- określenie stopnia zasolenia gleb i cieków powierzchniowych;
- wstępną uprawę roślin przyspieszających proces odtworzenia poprzedniej struktury gruntów;
- określenie przydatności upraw rolnych dla celów spożywczych.

РЕЗЮМЕ

В статье описано соляное месторождение в Лэнжковицах (Подкарпатье). С 1968 г. оно было эксплуатировано скважинным методом из поверхности. За период 10 лет эксплуатации было пробурено 120 эксплуатационных скважин. Вследствие эксплуатации соли образовалось около 850 м³ послеэксплуатационных пустот. В 1977 г. была сделана попытка модификации существующей до сих пор системы эксплуатации для её усовершенствования и для достижения мягкой осадки грунта на всей площади. Описаны также работы проведенные для устранения последствий эксплуатации.