

Jacek KORSKI

Politechnika Śląska, Gliwice

Katedra Zarządzania i Inżynierii Bezpieczeństwa

Anna PĘCIAK

Politechnika Śląska, Gliwice

Katedra Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Zarządzania Ochroną Powierzchni

## AKTUALNE PROBLEMY OCHRONY ŚRODOWISKA W ŁUGOWNICTWIE SOLNYM

**Streszczenie.** W artykule przedstawiono wybrane aspekty solnego górnictwa utworowego. Występujące deformacje powierzchni terenu w rezultacie eksploatacji soli – katastrofa w kopalni „Wapno” czy zapadlisko w kopalni „Mogilno”, prowokują do zadania pytania o możliwość wyprzedzającego wykrywania zagrożeń towarzyszących istnieniu i aktywności górniczej na wysadach solnych poprzez ich stały monitoring. Temat ten jest szczególnie istotny przy coraz szerszym wykorzystywaniu istniejących komór jako podziemnych magazynów węglowodorów gazowych i ciekłych oraz budowie nowych podziemnych kawernowych magazynów w Polsce.

## CURRENT PROBLEMS OF ENVIRONMENT PROTECTION IN SALINE LEACHING

**Summary.** The article describes the selected aspects of solution mining. The surface deformations occurrence as a result of salt exploitation – catastrophe in "Wapno" mine, or the hollow in "Mogilno" mine – raise the question of creating a possibility of in-advance detection of threats which accompany the mining activity on salt diapir by their constant monitoring. This subject is particularly essential due to the increasingly popular use of the existing chambers as underground storehouses of gas and liquid hydrocarbons as well as the construction of new underground cavern storehouses in Poland.

### 1. Wprowadzenie

Występowanie na Niżu Polskim utworów solnych znane było od dawna ze względu na liczne źródła solankowe, których obecność znalazła odzwierciedlenie w nazewnictwie

lokalnym (np. Solec Kujawski). Dopiero druga połowa XIX wieku stała się okresem, w którym wraz ze wzrostem liczby ludności i uprzemysłowieniem podjęto najpierw poszukiwania, a następnie eksploatację dostępnych złóż. Złóża soli lokalizowano często przy okazji górniczej eksploatacji surowców budowlanych – zwłaszcza gipsów, wapieni zalegających w tzw. czapie wysadów solnych. Występujące w takich warunkach kilkanaście wysadów solnych czyli diapirów zlokalizowano na obszarze Niżu Polskiego, z czego kilka było lub nadal jest miejscem prowadzenia działalności górniczej (Wapno, Kłodawa, Inowrocław, Góra, Mogilno) lub geoinżynierskiej (podziemne magazyny gazu ziemnego i węglowodorów płynnych – Góra, Mogilno). Niemal od początku aktywności górniczej w wysadach solnych ujawnia się niekorzystne oddziaływanie prowadzonej działalności na powierzchnię terenu, powiązane często z naturalnymi procesami zachodzącymi w czynnych geologicznie wysadach. Zróżnicowana technologicznie miniona eksploatacja (podziemna lub otworowa), brak w przeszłości wiedzy i doświadczeń sprawiły, że wystąpiło wiele zdarzeń o charakterze katastrofalnym w postaci deformacji nieciągłych – zapadlisk. Ostatnie stwierdzone zapadlisko znajdowało się w bezpośrednim sąsiedztwie czynnych komór eksploatacyjnych Kopalni Soli „Mogilno”. Powstało ono wczesną wiosną 2006 roku. Pomimo iż nie zakończono prac związanych z wyjaśnieniem genezy zjawiska, zdarzenie to przypomniło, że **monitoring zmian w otoczeniu i na wysadach solnych jest konieczny jako system ostrzegawczy** dla uniknięcia zagrożeń dla zdrowia, życia ludzkiego czy, szerzej, bezpieczeństwa powszechnego. Zagrożenia odnawiające się wciąż po katastrofie z lat 70. XX wieku w kopalni w Wapnie prowokują pytanie o możliwość wyprzedzającego wykrywania zagrożeń towarzyszących istnieniu i aktywności górniczej na wysadach solnych. Zagadnienie to nabiera szczególnego znaczenia wobec rozwijania się działalności związanej z lokalizowaniem w wysadach solnych podziemnych magazynów węglowodorów gazowych i ciekłych [4, 5] oraz budową nowych podziemnych kawernowych magazynów w Polsce.

## 2. Geneza i budowa wysadów solnych-diapirów

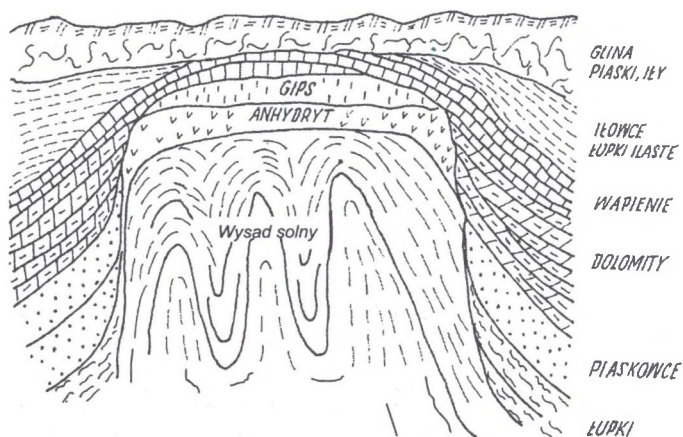
Powstanie wysadów solnych na Niżu Polskim zapoczątkowane zostało w górnym permie wdarciem się cechszyńskiego morza na obszary basenu obejmującego środkową i zachodnią Europę [7]. Wielokrotnie dochodziło do wdarcia morza przez cieśninę norweską, czego efektem była ewaporacja złóż soli, czyli odparowywanie naturalnego zbiornika wodnego wraz

z wytrąceniem soli w nich rozpuszczonych. Ewaporacja morza spowodowała w facji permu na Niżu Polskim powstanie kilku dość dobrze rozpoznanych utworów morskich, charakteryzujących się cyklicznością sedimentacji – cyklotemów solnych (Werra, Stassfurt, Leine, Aller, Ohre). Lokalne nazewnictwo oddziału górnego permu nosi nazwę cechsztyń (od niemieckiego: *Zechstein*). Powstałe wskutek odparowania wody morskiej powtarzalne zespoły skalne, czyli cyklotemy, charakteryzują się kolejnym występowaniem warstw różniących się rozpuszczalnością.

Z będącej roztworem wody morskiej jako pierwsze wytrącały się węglany wapnia i magnezu (dość często z domieszkami ilów). Jako kolejne wytrącały się skały siarczanowe, następnie sól kamienna. Najłatwiej rozpuszczalne sole potasowo-magnezowe tylko czasami stanowią stropowe utwory serii. Ze względu na zmienność warunków odparowania poszczególne cyklotemy solne różnią się między sobą – co ułatwia ich identyfikację. Występują także lokalne różnice w budowie tych samych serii utworów solnych.

Ukształtowane warstwowe złoża soli zostały następnie pokryte grubymi utworami późniejszymi, w taki sposób, że obecnie w obszarze występowania cechsztyńskich utworów solnych pokładowe utwory solne występują na znacznych głębokościach sięgających, wg stwierdzeń, od 4 do 6 tysięcy metrów [3].

Specyficzne własności soli, a zwłaszcza ich plastyczność, sprawiły, że utwory solne wyciskane są niezgodnie z położeniem płaszczyzn osłabionej spójności warstw nadległych [8], tworząc wysady (diapiry) solne (rys. 1).



Rys. 1. Przekrój typowego wysadu solnego

Fig. 1. Typical salt-dome cross-section

Pionowe przekroje wysadów solnych mogą przyjąć różny kształt [2]:

- kopyły,
- pnia,
- słupa,
- maczugi,
- lakolitu.

W przekroju poziomym kształt wysadu może być regularny w formie koła czy elipsy, jednak zdarzają się diapiry o bardzo nieregularnym kształcie. Proces wypychania plastycznych utworów solnych ku powierzchni trwa nadal. Na podstawie badań ocenia się, że wysad przemieszcza się ku górze z prędkością ok. 10 mm rocznie. Charakter procesu przemieszczania się skał i własności skał otaczających powodują, że utwory solne zostają przemieszane, a warstwy silnie zaburzone (badania wykazują, że w wysadach warstwy soli uzyskują nachylenia często przekraczające 90°). Charakter procesu powoduje, że utwory cyklotemu zlokalizowane są niezgodnie z przebijanymi wysadem płaszczyznami zalegania utworów młodszych. Kontakt z wodami w warstwach nadległych powoduje rozpuszczanie wierzchnich warstw wysadu i wypłukanie najłatwiej rozpuszczalnych minerałów. Łatwo wytrącające się wapienie i gipsy tworzą na wierzchołku wysadu tzw. czapę.

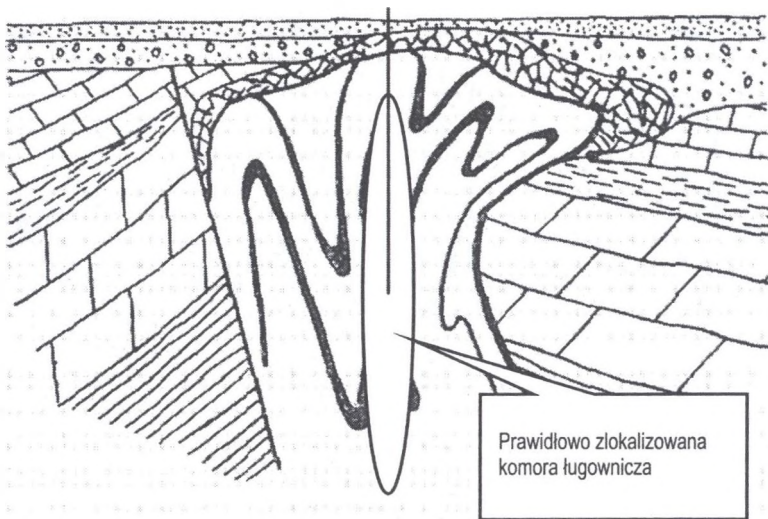
### **3. Zjawiska dynamiczne towarzyszące wysadom solnym i ich związki z aktywnością górniczą**

Basen cechsztyński, jako jednostka litostratygraficzna, obejmuje swym zasięgiem permski basen morza północnego i niemiecko-polskiego (Niż Polski, monoklina przedsudecka i depresja zewnętrznosudecka). Podobnie jak w innych krajach położonych na obszarze basenu cechsztyńskiego, w Polsce w przeszłości i obecnie prowadzona jest działalność górnicza. Dawniej pozyskiwanie soli prowadzono metodą podziemną (z urabianiem mechanicznym lub ługowaniem strumieniem dynamicznym wody) lub metodą otworową. Pozyskiwanie solanki metodą otworową prowadzono przez odpompowywanie solanki z otworów zasilanych naturalnym, dynamicznym dopływem wody, a od ok. 40 lat, stosując ciśnieniowe ługowanie z zachowaniem szczelności rur ługowniczych od warstw nadkładu i czapy gipsowej. Pierwsza z wymienionych metod, w połączeniu z wcześniejszą eksploatacją gipsu w czapie gipsowej, była wysoce prawdopodobną przyczyną powstania zapadlisk krasowych na terenie



Inowrocławia, odnotowywanych od schyłku XIX w. do początków XXI w. Katastrofa związana z wdarciem wód powierzchniowych do kopalni soli w Wapnie i obawy o przedarcie się wód powierzchniowych do kopalni soli „Solno” w Inowrocławiu sprawiły, że obecnie podziemną eksploatację górnictwem prowadzi się na Niziu Polskim w Kopalni Soli „Kłodawa”.

Od około 40 lat prowadzona jest w Polsce otworowa eksploatacja solanki metodą ciśnieniową przez ługowanie pionowych komór krótkimi odcinkami. Ze względów bezpieczeństwa przyjmuje się zasadę, że powinien być zachowany (rys. 2) bezpieczny odstęp kawerny (komory) eksploatacyjnej od innych (min. 50 m), a odległość kawerny od zewnętrznej ściany nie powinna być mniejsza niż  $50 \pm 100$  m.



Rys. 2. Prawidłowo zlokalizowana komora ługownicza

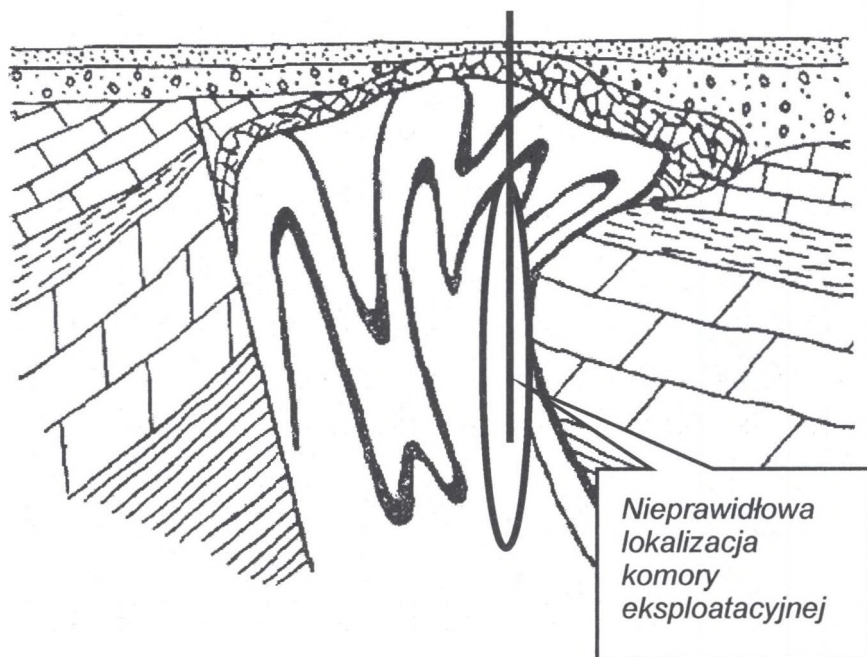
Fig. 2. Fair located solution cavern

Pionowa odległość stropu kawerny eksploatacyjnej od zwierciadła solnego, czyli stropu utworów solnych, nie powinna być mniejsza niż 250 m [6].

Błędy w lokalizacji granic wysadu mogą spowodować, iż komora eksploatacyjna uzyska kontakt z utworami młodszymi, co w praktyce oznacza utratę szczelności komory i wymianę wód pomiędzy komorą a utworami otaczającymi wysad (rys. 3).

Zasadnicze znaczenie dla szczelności komór eksploatacyjnych ma zachowanie w nienaruszonym stanie filarów granicznych oraz półki stropowej. Zadaniem filara brzeżnego jest izolacja powstających wyrobisk górniczych, a więc i komór magazynowych, od skał otaczających wysad, zawierających zazwyczaj wody naporowe.

Ciśnienie solanki w normalnym układzie technologicznym jest czynnikiem równoważącym ciśnienie górotworu, zapobiegającym konwergencji komory. Z tych powodów ciśnienia robocze wody technologicznej, solanki i oleju izolacyjnego są stale monitorowane. Nagły spadek ciśnienia w układzie technologicznym może być sygnałem o utracie szczelności komory.

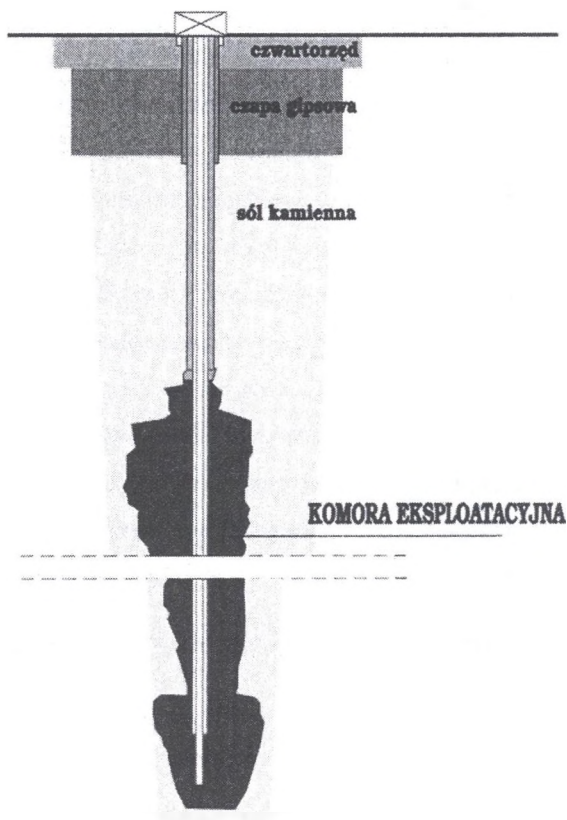


Rys. 3. Nieprawidłowo zlokalizowana (zbyt blisko granicy wysadu) komora ługownicza  
 Fig. 3. Faultly located solution cavern

#### 4. Obserwowane zmiany i oddziaływania podziemnego ługownictwa solnego na powierzchnię terenu

Z założenia pożądanym kształtem wyrobiska solnego – kawerny powstałej w procesie ługowania otworowego – jest walec o relatywnie małej średnicy ( $45 \pm 50$  m) w stosunku do wysokości w pełni uformowanej komory (do 1200 m). W praktyce jednak, ze względu na różną rozpuszczalność minerałów solnych, ma on tylko kształt zbliżony do walca. Prowadzone po wyługowaniu kolejnego odcinka pomiary echosondą ultradźwiękową przez długi okres czasu nie wykazują mierzalnej tą metodą konwergencji. W połączeniu z powolnym wynoszeniem wysadu powoduje to, że w normalnej sytuacji nie obserwuje się

istotnych osiadań powierzchni terenu. Na podstawie doświadczeń amerykańskich i polskich można jednak wykazać, że zjawiska utraty szczelności komór eksploatacyjnych i kawern magazynowych [1] zdarzają się i możliwość wczesnego wykrywania symptomów może być sposobem na uniknięcie strat i zagrożeń.



Rys. 4. Przykładowy przekrój komory eksploatacyjnej w Kopalni „Góra”  
Fig. 4. Sample cavern cross-section in “Góra” Mine

Należy podkreślić, że w sąsiedztwie wysadów solnych mogą także występować zjawiska geodynamiczne, niekoniecznie związane z prowadzoną działalnością górnictwa. Można tu wymienić zjawiska krasowe, wywołane naturalnym ruchem wód podziemnych w sąsiedztwie czapy wysadu, czy zjawiska sufozyjne. Przyczyną tych ostatnich może być inna niż górnictwa działalność człowieka (np. przecięcie robotami ziemnymi naturalnych podziemnych cieków wodnych). W rejonach prowadzenia działalności górniczej przedsiębiorca górniczy staje przed trudnym zadaniem wykazania braku związku pomiędzy działalnością górniczą a niepożądanymi zmianami w środowisku.

Utrata szczelności komór eksploatacyjnych lub kolumn rur łączących komorę z powierzchnią może spowodować niepożądane zjawiska, wynikające z wyżej wymienionych przyczyn, oraz naruszenie stanu równowagi górotworu:

- utrata szczelności komory oznacza w praktyce przyśpieszoną konwergencję (zaciskanie komory) – przy znacznych objętościach kawerny (nawet do 600 000 m<sup>3</sup>) powinny wystąpić mierzalne wartości osiadania terenu,
- połączenie komory z utworami w sąsiedztwie wysadu powoduje zmianę poziomów wodonośnych w postaci zmiany poziomu zwierciadeł i zmiany mineralizacji wód,
- utrata szczelności osadzenia (cementacji) kolumny rur łączących powierzchnię z komorą powoduje przepływ wody do komory i jej niekontrolowane rozługowywanie lub wypływ solanki. Warto podkreślić, że węglany i siarczany wapnia i magnezu rozpuszczają się znacznie łatwiej w solance niż w wodzie „słodkiej”,
- utrata szczelności komory może być konsekwencją połączenia z komorami sąsiednimi (mniej groźne) lub wyługowania kanałów do czapy gipsowej (np. wzdłuż kolumny rur lub powstanie kanałów łączących komorę z otoczeniem wysadu).

## 5. Geomechaniczne aspekty eksploatacji soli sposobem ługowania

Na skutek eksploatacji otworowej obserwuje się powstawanie deformacji ciągłych i nieciągłych, a nawet zapadłisk powierzchni terenu. Przyczyny ich powstania można podzielić na dwie grupy:

- naturalna konwergencja komór ługowniczych, która jest główną przyczyną powstania deformacji ciągłych,
- utrata stateczności geomechanicznej komór, która jest główną przyczyną powstania deformacji nieciągłych.

Sól kamienna pod względem własności mechanicznych stanowi niejednorodny ośrodek reologiczny sprężysto-plastyczno-lepki. Charakterystycznym zjawiskiem związanym z lepkiem pełzaniem soli jest samozaciskanie się wyrobisk wykonanych w górotworze solnym, czyli naturalna konwergencja komór ługowniczych – w procesie prawidłowej eksploatacji jest ono równoważone hydrostatycznym ciśnieniem wody i/lub solanki oraz sztucznie wytworzonym ciśnieniem medium technologicznego, czyli wody. Konwergencja, jako



zjawisko narastające stopniowo i wolno, prowadzi do powstawania niecek obniżeniowych na powierzchni terenu. Prowadzenie regularnych pomiarów geodezyjnych na terenach objętych eksploatacją ługowniczą pozwala na określenie aktualnych i prognozowanych wpływów eksploatacji na powierzchnię terenu. Pełny obraz kształtujących się deformacji powierzchni terenu można uzyskać, prowadząc pomiary jeszcze przed rozpoczęciem eksploatacji, podczas eksploatacji, a także po jej zakończeniu na obszarze całego pola górnego, z uwzględnieniem wskazanych wcześniej uwarunkowań spowodowanych procesami dynamicznymi w skorupie ziemskiej.

Budowa złoża oraz własności geomechaniczne skał determinują kształt i wymiary komór, rozmieszczenie oraz odległości pomiędzy sąsiednimi komorami, a także gabaryty filarów międzykomorowych, czyli podstawowe warunki prawidłowo prowadzonej eksploatacji ługowniczej. Bardzo istotnym parametrem jest tutaj również ocena stateczności górotworu solnego. Określenie wielkości obciążenia górotworu, szybkości jego narastania, kształtu wyrobiska oraz stref największego obciążenia, pozwala na zdefiniowanie warunków zapobiegających przekroczeniu wyężenia górotworu solnego. Kryteria geomechaniczne, czyli kryterium stateczności górotworu solnego wokół komór ługowniczych, wymagają spełnienia następujących warunków:

- niewystąpienie naprężeń rozciągających;
- nieprzekroczenie dopuszczalnej wartości naprężeń zredukowanych;
- ograniczony zasięg oddziaływania komory;
- nieprzekroczenie dopuszczalnej wartości odkształceń efektywnych;
- nieprzekroczenie dopuszczalnej prędkości konwergencji komory, tzn. utraty objętości w efekcie pełzania.

Kryterium naprężeń rozciągających wynika z bardzo niskiej wytrzymałości soli na rozrywanie. Najniebezpieczniejszą strefą do pojawienia się naprężeń rozciągających jest strop komory, ponieważ mogą tu nastąpić obrywy bloków soli. Dlatego ze względów bezpieczeństwa należy unikać płaskich stropów w komorach ługowniczych na korzyść stropów o kształcie parabolicznym lub ze stożkową kopułą. Natomiast w ociosie komory naprężenia rozciągające prowadzą do lokalnego złuszczenia się ociosu.

Kryterium naprężeń zredukowanych zapobiega dopuszczeniu w jakiegokolwiek strefie górotworu do powstania trzeciej fazy pełzania. Zwykle w efekcie złuszczenia się ociosu

w strefach nadmiernie obciążonych dochodzi do niebezpiecznego zjawiska zmiany kształtu komory i w konsekwencji do zmniejszenia rozmiarów filarów międzykomorowych.

Kryterium zasięgu oddziaływania komory ma największe znaczenie dla komór zbiornikowych, gdzie każda z nich powinna się znajdować poza zasięgiem oddziaływania komór sąsiednich.

Kryterium odkształceń efektywnych, oparte na hipotezach, w których o zniszczeniu ośrodka decyduje wielkość maksymalnych odkształceń, rozpatruje szybkość narastania odkształcenia efektywnego. Wartość rzędu promili na rok uważa się za „bezpieczną”, natomiast kilka procent na rok – za „nakazującą ostrożność”.

Konsekwencją utraty stateczności geomechanicznej komór jest ich rozszczelnienie, spękanie ociosów i stropu oraz niekontrolowany zawał skał stropowych oraz ociosów do komory. Zawał ten, w przypadku utraty szczelności komory – kawerny, przemieszczając się do powierzchni przez utwory nadkładu lub utwory zalegające obok wysadu, może być przyczyną powstania na powierzchni terenu niecek obniżeniowych o dużym tempie osiadania lub zapadlisk. Zawały takie mogą być także przyczyną uszkodzeń kolumn rur ługowniczych i związanych z tym awarii, powodującej utratę technicznej sprawności instalacji ługowniczej. Oderwanie się skał z ociosów rozbudowanej pionowo komory (kawerny) może być przyczyną niekontrolowanego procesu dalszego rozługowania bocznego do komór sąsiednich lub granic wysadu.

## 6. Monitoring środowiskowy

Ochrona środowiska w górnictwie otworowym stanowi istotny warunek prawnego i społecznego przyzwolenia na prowadzenie tego typu działalności gospodarczej. Prawidłowa identyfikacja potencjalnych zagrożeń i ich źródeł pozwala na racjonalizację kosztów i nakładów. W warunkach prowadzenia robót górniczych z wyłącznie zdalnym pomiarem parametrów wpływających na jakość procesu oraz okresowym badaniem kształtu komory, monitoring środowiskowy jest konieczny dla zachowania bezpieczeństwa ruchu zakładu górniczego, bezpieczeństwa powszechnego i niezawodności procesów gospodarczych. Należy podkreślić, że niezakłócony, ciągły proces produkcyjny pozyskiwania solanki jest jednym z koniecznych warunków umożliwiających efektywne pozyskiwanie soli w postaci solanki. Jakkolwiek przestój wywołany zagrożeniem bezpieczeństwa powszechnego czy

bezpieczeństwa ruchu zakładu górniczego może być przyczyną czasowego lub trwałego zamrożenia poniesionych nakładów. Jest to szczególnie istotne, ponieważ największe nakłady związane są z odwierceniem otworu wiertniczego, jego uzbrojeniem i przygotowaniem instalacji ługowniczej. Nakłady te ponoszone są przed podjęciem właściwej eksploatacji. Inaczej niż przy podziemnej eksploatacji złóż pokładowych, oprócz deformacji terenu i kształtu wyrobisk (kawern), występują tu także inne objawy zakłóceń czy nieprawidłowości procesu ługowania w postaci zmiany chemizmu lub poziomu horyzontów wodnych.

W świetle przedstawionych uwarunkowań istotnymi parametrami, które powinny być na bieżąco monitorowane, są:

- zmiany sytuacyjno-wysokościowe na powierzchni terenu – przez prowadzenie regularnych pomiarów geodezyjnych,
- zmiany poziomu i składu mineralnego znanych horyzontów wodonośnych – mierzone regularnie w stałych odstępach czasu,
- regularne badania składu chemicznego solanki,
- pomiar ciśnienia panującego w komorach ługowniczych,
- systematyczne badanie kształtu i pojemności komór ługowniczych,
- okresowe analizy wartości i rodzaju naprężeń oraz odkształceń występujących w obrębie pola eksploatacyjnego.

Uzasadniony warunkami geologicznymi i względami ekonomicznymi wzrost głębokości eksploatacji wymaga także zmiany podejścia do oceny szczelności górotworu i zaruwania otworu. Należy bowiem uwzględnić wyższe ciśnienia mediów obiegowych (woda, solanka, olej ekranizujący), własności mechaniczne (w tym reologiczne) skał i zwiększoną objętość płynów w większej kawernie. Pionowa rozbudowa kawerny, niejednorodność skał i wpływ ciśnienia hydrostatycznego są poważnymi wyzwaniem w tworzeniu reologicznego modelu, który pozwoliłby poprawnie projektować i interpretować pomiary szczelności komór przed i w trakcie eksploatacji. Dodatkowym czynnikiem może być także występowanie utworów ilastych czy gipsowych w formie porwaków i ich porowatość.

## BIBLIOGRAFIA

1. Craig J.R., Vaughan D.J., Skinner B.J.: Zasoby Ziemi. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.
2. Gruszczyk H.: Nauka o złożach. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1984.
3. Hwałek S.: Górnictwo soli kamiennych i potasowych. Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1971.
4. Korski J., Anders M., Stoicki R.: Podziemne magazynowanie węglowodorów płynnych – aspekt techniczny i logistyczny. *Górnictwo i geologia*, t. 2, z. 3, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007, s. 43-55.
5. Korski J.: Podziemne kawernowe magazyny ropy i paliw płynnych – idea i wymagania. *Przegląd Górniczy*, nr 2(1023)/2008, s. 33-40.
6. Kunstman A., Poborska-Młynarska A., Urbańczyk K.: Zarys otworowego ługownictwa solnego. Wydawnictwo Naukowe AGH, Kraków 2002.
7. Geologia historyczna. Praca zbiorowa pod red. Makowskiego H. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1977.
8. Geomorfologia dynamiczna. Praca zbiorowa pod red. Embletona C. i Thornesa J. PWN, Warszawa 1985.
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (DzU nr 109, poz. 961, nr 24, poz. 213 oraz nr 106, poz. 726).

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Kazimierz PODGÓRSKI

**Abstract**

Zehstein saltdoms in northern Poland were places of mining activity from nineteenth century. Brine springs were used earlier, but in the second half of 19<sup>th</sup> century in the sulphur reach salt dome caps were located gypsum or anhydrite underground mines. After it was started underground salt mining. In article is in details described geology of salt dome, including size and structure. Briefly is a described main criteria and fundamentals' assumption of caverns solution, the dependence of cavern shape and size on geological structure. One of important aspects is geomechanical integrity of borehole, cavern, between cavern pillars and between cavern and salt dome cap/surface. The knowledge of geomechanical property of rock mass and valuate of rock mass strenuous is very important to



provide well done solution mining. The surface deformations occurrence in effect of salt exploitation – catastrophe in “Wapno” mine, or the hollow in “Mogilno” mine, gave the question about possibility of outdistancing detecting threats which accompany the existing and the mining activity on salt diapir. This subject is particularly essential because some of existing caverns were transformed to underground storehouses of gas and liquid hydrocarbons and new buildings underground cavern storehouses in Poland. As the conclusion of the article was shown some main ways of environmental monitoring brine exploitation to behaviour larger safety and protection of environment.