

## Ocena ługowalności soli jako podstawa określenia technologii ługowania złóż soli

Wiesław Kasprzyk<sup>1</sup>

### Salt leachability assessments in selection of technology for leaching of salt deposits

*A b s t r a c t.* Quantitative evaluation of salt leachability is still important technological parameter in applying professional simulation programs for industrial leaching. Designing and developing of various technologies of the rock salt well mining in OBRGSCHEM Chemkop for different deposit types and soluble minerals other than sodium chloride, the notion of leachability was extended by using more parameters for describing salt properties. Considering the dubious performance of complicated leachability tests, a relatively straight methodology was accepted for determining rates of salt leaching. The simulation program based on leaching rates was also created for various kinds of salts and was applied with success for several years. The methodology of quantitative evaluation of rock salt leachability applied by Chemkop gives the following set of data: 1) the salt leaching rates in the horizontal and vertical direction, 2) technological content of insoluble parts, 3) bulk density of rock.

The tests may be performed in standard (20°C) or different temperatures and under conditions of fresh water default and various concentrations of brine. Quantitative parameters of leachability were determined for salt rocks with very special structure and content of insoluble parts up to 65% (Kasprzyk, 2001). It should be stressed that this set of quantitative leaching evaluations also appears correct in the case of soluble salts other than the rock salt. The process of designing technology for trona well mining involved evaluations of quantitatively leachability of this rock as well as tests of leaching properties of other soluble evaporates. A mineral known as glauberite appeared a significant challenge for this methodology. Specific approach developed for quantitative evaluations of glauberite leachability may be applied for rocks giving up a part of the mass to solution without loss of their physical shape.

In accordance with the Chemkop methodology, qualitative tests should cover all the samples subjected to quantitative tests of leaching rates and those representative salt rock planned to be exploited by leaching. The results of quantitative analyses should be verified from the point of view of quality of surface of sample subjected to leaching. Samples displaying very deep and extensive leaching pits or signs loosening of their entire structure should be rejected from further analysis. Results of tests may be also influenced by behaviour of insoluble components at the contact with water. Sudden slaking of clay components may indicate the necessity to re-assess behavior of rocks in the course of well mining.

Qualitative assessments of rocks surviving in terms and conditions of the leaching are similar to tests for rocks slaking. Such tests are connected with exposure on long-term contact with water, brine or lye (Kasprzyk, 2004). They make possible assessments of possibility of "overleaching" of insoluble rocks layers in deposits with the complicated structure or occurrence of deformations, including cave-in in location of the designed. The tests also comprise salt rocks containing clay minerals, agglomerates, sandstones as well as rocks formed of other insoluble minerals (Kasprzyk, 2007). Qualitative tests, sometimes supplemented with quantitative studies, may facilitate decisions about the leaching technology in salt deposits

---

Ilościowa ocena ługowalności soli jest nadal ważnym parametrem technologicznym w przemysłowym ługowa-

niu. Dokonuje się jej dzięki zastosowaniu profesjonalnych programów symulacyjnych. Projektując i rozwijając w OBRGSCHEM Chemkop różne technologie otworowej eksploatacji soli kamiennej z różnych typów złóż oraz rozpuszczalnych minerałów innych niż chlorek sodu,

<sup>1</sup>OBRGSCHEM Chemkop Sp. z o.o., 31-261 Kraków, ul. J. Wybickiego 7; wikas@chemkop.pl

poszerzono pojęcie ługowalności o dalsze parametry opisujące właściwości soli. Biorąc pod uwagę wątpliwe wyniki skomplikowanych testów ługowalności stosowanych dotychczas, przyjęto stosunkowo prostą metodykę wyznaczania szybkości ługowania soli oraz opracowano program symulacyjny, pozwalający prowadzić ługowanie różnych soli. Program stosowany od lat w wielu krajach jest oparty na współczynnikach szybkości ługowania. Stosowana przez *Chemkop* metodyka ilościowej oceny ługowalności soli kamiennej daje następujące dane:

- współczynniki stropowej i bocznej szybkości ługowania,
- ciężar objętościowy soli,
- zawartość technologiczną części nierozpuszczalnych.

Oznaczenia te mogą być wykonane w temperaturze standardowej 20°C lub innej, ponadto mogą być prowadzone dla wody słodkiej lub dla dowolnego stężenia solanki. Wyznaczano ilościowe parametry ługowalności skał solnych o bardzo szczególnej budowie i zawartości części nierozpuszczalnych do 65% (Kasprzyk, 2001). Należy podkreślić, że uzyskiwane parametry do ilościowej oceny ługowalności stosuje się także do soli rozpuszczalnych innych niż sól kamienna. W trakcie opracowywania technologii otworowej eksploatacji trony oceniano ilościowo ługowalność tej skały oraz badano z powodzeniem właściwości ługownicze także innych ewaporatów rozpuszczalnych. Istotnym wyzwaniem dla metodyki ilościowego oznaczania ługowalności był minerał o nazwie glauberit. Specyficzna metodyka ilościowej oceny ługowalności glauberytu może być stosowana do skał oddających do roztworu część masy bez utraty postaci fizycznej.

Jakościowej ocenie podczas badania ługowalności podlegają w metodyce wypracowanej w ośrodku *Chemkop* zarówno wszystkie próbki soli poddane ilościowym testom współczynników ługowania, jak i próbki skał, dla których

przewiduje się otworową technologię eksploatacji. Uzyskane wyniki ilościowe należy zweryfikować pod kątem jakości ługowanej powierzchni próbki. Ocena niedostateczna, w przypadku bardzo głębokich rozległych wżerów czy ujawnionych objawów rozluźnienia całej struktury próbki, powoduje odrzucenie próbki z dalszej interpretacji. Zachowanie się składników nierozpuszczalnych w kontakcie z wodą może także wpływać na reprezentatywność wyników badania. Gwałtowne rozmakanie składników ilastych może wskazywać na potrzebę dodatkowej technologicznej oceny skutków zachowania się skały w trakcie otworowej eksploatacji złoża.

Jakościowa ocena zachowania skały w warunkach eksploatacji otworowej jest podobna do testów na rozmakanie skał. Przeprowadza się testy zachowania skał złożowych podczas długotrwałego kontaktu z wodą, solankami lub ługami (Kasprzyk, 2004). Da się ocenić możliwość „przeługowania” warstw skał nierozpuszczalnych w złożach o skomplikowanej budowie lub tam, gdzie jest możliwość deformacji, a nawet zawału w projektowanych lokalizacjach komory. Badano skały solne zawierające minerały ilaste, zlepieńce, piaskowce, a także skały mające w składzie inne minerały nierozpuszczalne (Kasprzyk, 2007). Testy jakościowe, niekiedy uzupełnione badaniem ilościowym, mogą ułatwiać podjęcie decyzji o technologii ługowania złoża soli.

### Literatura

- KASPRZYK W. 2001 — Die Bestimmung der Solenleistung der Bohrkern eines Salzgesteines. Arch. OBRGSCHEM *Chemkop*, Kraków.
- KASPRZYK W. 2004 — Badania zachowania i ługowalności zanieczyszczonych soli z otworu G-29 w kontakcie z wodą i solanką. Arch. OBRGSCHEM *Chemkop*, Kraków.
- KASPRZYK W. 2007 — Ocena możliwości wykonania kavern magazynowych złożu soli kamiennej Zbudza — badania laboratoryjne. Arch. OBRGSCHEM *Chemkop*, Kraków.