

## Polskie magazyny gazu ziemnego — od Mogilna do Kosakowa

Teresa Laskowska<sup>1</sup>, Jan Szczybyło<sup>1</sup>, Kazimierz Gąska<sup>1</sup>, Paweł Wilkosz<sup>1</sup>

### Polish underground gas storages — from Mogilno to Kosakowo

*Abstract.* In Poland, very advantageous conditions for location of Underground Gas Storage (UGS) are found in salt domes and stratiform deposits. At the present two underground storages are being used: UGS at Mogilno and UPS (Underground Petroleum Storage) at Góra. The Mogilno UGS, operating since 1997, is the first and still the only gas storage facility constructed in salt dome. Their working capacity is  $380 \times 10^6 \text{ m}^3$  and  $800 \times 10^6 \text{ m}^3$  is being planned in the future. The Mechelinki rock salt deposit was selected as a site for construction of second modern UGS on the basis of its advantageous geological-mining, technical and economic conditions. The storage chambers will be situated in NaI Zechstein rock salts, at about 1000 m depth. Minimum salt seam thickness required for construction of the storage chambers is 160 m. In the first stage it is planned to construct 10 chambers with working capacity of the order of  $250 \times 10^6 \text{ nm}^3$  of gas. The total time of lasting for investment is being assessed to about 156 months (13 years). Individual chambers will be put into use successively. Two first storage chambers with total capacity of about  $50 \times 10^6 \text{ nm}^3$  will be put into operation in 2013.

Podziemne magazyny gazu (PMG) jako kluczowe elementy systemu energetycznego kraju są gwarantem ciągłości dostaw, kompensacji sezonowej nierównomierności poboru gazu przez odbiorców, optymalizacji przesyłu gazu, stabilizacji cen gazu, posiadania rezerw strategicznych dla bezpieczeństwa energetycznego kraju oraz optymalizacji wydobycia ze złóż krajowych. Najwięcej, bo aż 75% magazynów na świecie znajduje się w wyeksploatowanych złożach ropy i gazu. Jednak ze względu na powszechność występowania złóż soli oraz jej właściwości fizykomechaniczne bardzo popularna i coraz częściej stosowana staje się metoda magazynowania w kawernach solnych. Obecnie w Polsce w kawernach sol-

nych magazynuje się gaz ziemny (Kawernowy Podziemny Magazyn Gazu *Mogilno*) oraz ropę naftową i paliwa płynne (w magazynie *Góra* k. Inowrocławia). Nowoczesne magazyny w kawernach solnych umożliwiają bardzo szybkie zatłaczanie i odbiór gazu z kawerny oraz niewielkie straty operacyjne, co daje im dużą przewagę nad magazynami w wyeksploatowanych złożach gazu, wyeksploatowanych kopalniach podziemnych czy poziomach wodonośnych. Magazyny gazu w złożach soli, w zależności od formy wykształcenia złoża, są lokalizowane w wysadach solnych bądź też pokładach solnych. Kawerny w wysadach solnych mają na ogół duże pojemności. Niestety, skomplikowana budowa wewnętrzna wymaga starannej lokalizacji komory w celu uniknięcia późniejszego przeługowania kawerny i tym samym jej rozszczelnienia i zniszczenia. W przypadku magazynów lokalizowanych w pokładach solnych jest dokładnie odwrotnie, ich wadą są

<sup>1</sup>Investgas S.A., al. Jana Pawła II 70, 00-175 Warszawa; jan.szczybylo@investgas.pl; pawel.wilkosz@investgas.pl

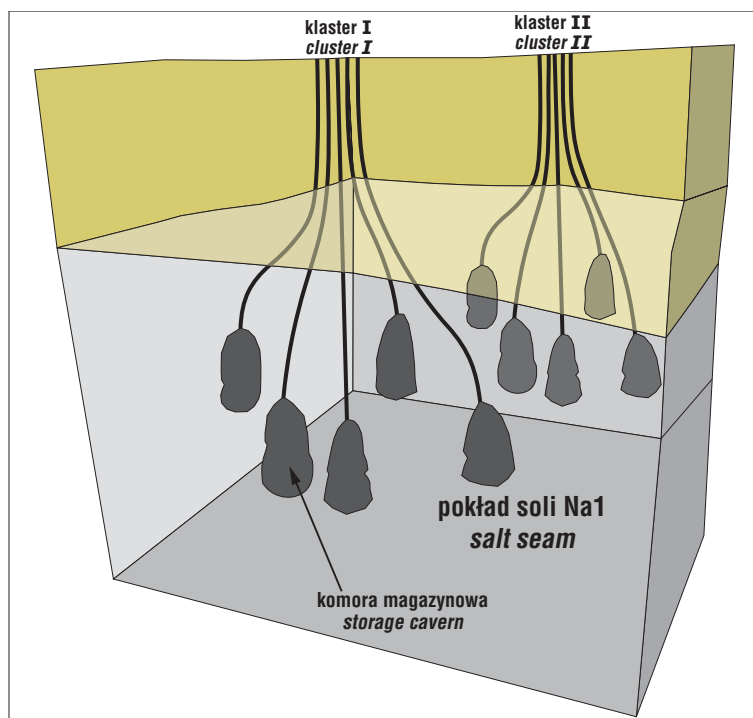
mniejsze pojemności magazynowe, a zaletą — nieskomplikowana budowa złoża.

Kawernowy Podziemny Magazyn Gazu (KPMG) *Mogilno* jest pierwszym w Polsce magazynem gazu zlokalizowanym w wydzie soli cechsztyńskich. Pierwsze dwie komory magazynowe poddano rozruchowi i przekazano do eksploatacji w 1997 r. Od tego czasu, równoległe z budową, INVESTGAS S.A. prowadzi eksploatację magazynu. Etap pierwszy budowy, obejmujący 10 komór magazynowych wraz z infrastrukturą powierzchniową, ukończono w 2005 r. Obecnie jest realizowany drugi etap budowy, obejmujący kolejnych 10 komór magazynowych. Aktualna pojemność robocza wynosi ok. 380 mln m<sup>3</sup>. Docelowa pojemność magazynowa KPMG *Mogilno* wyniesie ok. 800 mln m<sup>3</sup>.

Z uwagi na dogodne warunki geologiczno-górnictwa, techniczne oraz ekonomiczne do budowy drugiego nowoczesnego PMG (*Kosakowo*) wytypowano złożo soli kamiennej Mechelinki, udokumentowane w kategorii C<sub>1</sub> (Werner, 1975). Warstwę złożową, w której zostaną zlokalizowane komory magazynowe, stanowi cechsztyńska najstarsza sól kamienna (Na1) cyklotemu PZ1. W podłożu i nadkładzie najstarszej soli kamiennej występują siarczany: odpowiednio anhydryt dolny (A1d) oraz anhydryt górny (A1g). Przyjęto, że do budowy kawern nadaje się złożo, którego minimalna miąższość wynosi 160 m. W pierwszym etapie prac planowane jest wykonanie 10 komór magazynowych metodą ługowania podziemnego, które będą się znajdować na głębokości około 1000 m p.p.t., a ich pojemność robocza wyniesie docelowo 250 mln m<sup>3</sup> gazu. Komory magazynowe będą zlokalizowane w zachodniej części złoża. Otwory eksploatacyjne będą zgrupowane po 5 na dwóch klastrach (ryc. 1). Zakładana średnica komory magazynowej wyniesie maksymalnie 70 m. Pojedyncza komora będzie miała pojemność około 170 tys. m<sup>3</sup>.

Obszar pod budowę PMG *Kosakowo* leży w bezpośredniej strefie oddziaływań na ekosystem Zatoki Puckiej. Projekt budowy i eksploatacji magazynu został sporządzony z zachowaniem wszelkich wymogów środowiskowych, minimalizujących ewentualny negatywny wpływ na środowisko zatoki. Łączny czas trwania inwestycji szacuje się na około 156 miesięcy (13 lat). Poszczególne komory będą oddawane do eksploatacji sukcesywnie. Pierwsze dwie komory magazynowe, o łącznej pojemności 50 mln m<sup>3</sup>, zostaną oddane do eksploatacji w roku 2013. Na obecnym etapie realizacji projektu uzyskano wszystkie pozwolenia i rozpoczęto realizację inwestycji. Kamień węgielny został wmurowany w dniu 18.05.2009 r.

Według założeń techniczno-ekonomicznych zarówno magazyn Gazu *Mogilno*, jak i *Kosakowo* mają pełnić funkcję zabezpieczenia polskiego systemu gazowniczego w przypadku maksymalnego, szczytowego zapotrzebowania energetycznego, a więc w sezonie jesienno-zimowym. Główna różnica pomiędzy oboma magazynami wynika z uwarunkowań geologicznych obszarów, w których są zlokalizowane. Pociąga to za sobą kolejne różnice dotyczące sfery eksploatacji. Mniejsza pojemność PMG *Kosakowo* oznacza mniejsze możliwe wydajności. KPMG *Mogilno*



Ryc. 1. Przestrzenny model lokalizacji komór PMG *Kosakowo* w warstwie złożowej Na1

Fig. 1. 3D model of the location of storage cavern within the Na1 salt seam — UGS *Kosakowo*

współpracuje z kopalnią IKS *Solino*, z której jest dostarczana rurociągami woda, a odbierana solanka służy dosycaniu tej uzyskanej z kopalni, w celu osiągnięcia maksymalnego przemysłowego nasycenia. W dalszej kolejności solanka jako półprodukt jest przekazywana do zakładów sodowych *Janikowo*. Z PMG *Kosakowo* solanka trafi rurociągiem odprowadzającym bezpośrednio na dno Zatoki Puckiej, gdzie systemem dyfuzorów zostanie odpowiednio rozproszona. Obostrzenia środowiskowe, zawarte m.in. w pozwoleniu wodno-prawnym, zezwalające na zrzut maksymalnie 300 m<sup>3</sup>/h solanki, wymuszają ługowanie systemem na prawy obieg i wydłużają czas ługowania kawern. Ze względów środowiskowych w projekcie PMG *Kosakowo* zrezygnowano ze stosowania na etapie ługowania oleju solarowego (który jest wykorzystywany w KPMG *Mogilno*) i zastąpiono go azotem izolującym strop kawerny. Pionierskim rozwiązaniem jest również projekt sieci otworów kierunkowych, który pozwala na skupienie głowic ługowniczych na niewielkiej powierzchni.

Obecnie pojemność magazynów gazu jest wystarczająco duża w stosunku do sezonowych wahań dostaw gazu. Magazyny te nie są natomiast przygotowane do długotrwałych przerw w dostawach surowca energetycznego. W polityce energetycznej kraju przewidziano zatem, obok utrzymywania istniejących, rozbudowę dwóch największych magazynów — *Wierzchowice* oraz *Mogilno*. Planuje się również budowę nowych magazynów gazu — *Daszewo* w okolicy Koszalina oraz *Bonikowo* koło Poznania. Kawernowy magazyn gazu *Kosakowo* jest przykładem, jak inwestycja strategiczna może iść w harmonii ze środowiskiem, nie przyczyniając się do jego degradacji i nie prowadząc do niekorzystnych zmian w pobliskim ekosystemie przyrodniczym.