

Możliwości bezpiecznego podziemnego magazynowania węglowodorów (paliw) w strukturach geologicznych na obszarze Polski

Grzegorz Czapowski*

Polska, jako kraj Unii Europejskiej, zobowiązana jest dyrektywą 98/93/EC (z dn. 14.12.1998 r.) do posiadania stałych zapasów ropy i paliw, w ilości odpowiadającej co najmniej 90-dniowemu zapotrzebowaniu kraju na te produkty w roku poprzednim (w 2005 r. rezerwy te winny wynosić ok. 4,5 mln t ropy oraz ponad 2 mln t benzyn i oleju napędowego, w przypadku gazu ziemnego szacować je można na ok. 2,9 mld m³). Zapewnienie podobnych pojemności w magazynach powierzchniowych jest wyjątkowo trudne i stwarza duże zagrożenia. Znacznie bezpieczniejsze jest gromadzenie tych paliw w magazynach podziemnych, usytuowanych w strukturach geologicznych, gdzie paliwo zatłaczane jest do naturalnych lub sztucznych, szczelnie izolowanych przestrzeni w skałach na znacznych głębokościach, a infrastruktura powierzchniowa jest zminimalizowana do systemów zatłaczania i odbioru. Jej awaria lub zniszczenie nie zagraża samemu zbiornikowi.

Podziemne magazynowanie węglowodorów jest na świecie prowadzone w wyeksploatowanych złożach gazu i ropy naftowej, w wybranych poziomach zawodnionych i wodonośnych, w wyrobiskach wykonanych w złożach soli kamiennej, w wyrobiskach starych kopalń czy w naturalnych grotach skalnych.

Podstawowe wymagania, którym muszą odpowiadać magazyny, to ich bezwzględna szczelność oraz brak reakcji paliwa ze skałą otaczającą (w celu zachowania parametrów paliwa), pożądane zaś cechy to: lokalizacja w pobliżu głównego odbiorcy (aglomeracje miejskie i przemysłowe) i nafto-gazociągów, stosunkowo niewielka głębokość występowania (ułatwiająca zatłaczanie i odbiór ropy, oleju i benzyn) oraz duża pojemność. Wyrobiska nieczynnych podziemnych kopalń (np. węgla, rud czy soli na obszarze śląsko-krakowskim i przedkarpackim) nie są dotychczas wykorzystywane jako magazyny (wyjątkiem jest osadze-

nie metalowego zbiornika gazu w szybie KWK *Morcinek*), gdyż nie gwarantują szczelności magazynów.

Magazynowanie węglowodorów — głównie gazu — w wybranych poziomach zawodnionych i wodonośnych jest dość kosztowne, stąd też w Polsce takich inwestycji dotąd nie realizowano. Ponadto zasoby wód podziemnych są wyjątkowo cenne i chronione, zwłaszcza w rejonie wielkich aglomeracji miejskich, gdzie potrzebne są podziemne magazyny paliw. Dogodne warunki do magazynowania mają głębiej zalegające (ponad kilkaset metrów) mezozoiczne poziomy wodonośne (np. jurajskie i kredowe w obrębie antyklin: Tuszyn i Gostynin w rejonie Łodzi, Kałuszyn, Bielsk, Bodzanów i Drobin k. Warszawy oraz Chabowo k. Szczecina), jednak koszt takich inwestycji byłby bardzo wysoki.

Najpowszechniejsza (pow. 75% obiektów na świecie) i stosunkowo tania forma magazynowania węglowodorów (szczególnie gazowych) to zatłaczanie ich do wyeksploatowanych złóż ropy i gazu. Zaletą takich magazynów są ogromne pojemności, rzędu setek mln do mld m³ gazu (np. magazyn gazu w złożu Wierzchowice ma pojemność ponad 4 mld m³). Sześć istniejących w Polsce magazynów gazu ziemnego (Wierzchowice, Strachocina, Husów, Jaśminy Północ, Brzeźnica i Swarzów), o łącznej pojemności 4,66 mld m³, usytuowanych jest głównie w mezo-kenozoicznych złożach gazowych. Korzystnymi obiektami do magazynowymi są w naszym kraju w znacznym stopniu wyeksploatowane złoża ropy (45 złóż w Karpatach i w zapadlisku przedkarpackim oraz 40 złóż na Niżu Polskim) i gazu (117 złóż w Karpatach i zapadlisku przedkarpackim oraz 135 złóż na Niżu Polskim), zlokalizowane głównie w utworach permu, rzadziej kambriu, dewonu, karbonu (środkowa i południowa Wielkopolska oraz Pomorze Zachodnie) oraz jury, kredy i trzeciorzędu (Karpaty i zapadlisko przedkarpackie). Wiele z nich można przystosować do podziemnego magazynowania paliw.

Szczególny rodzaj podziemnych magazynów stanowią kawerny wyługowane w utworach solnych (ok. 9% maga-

*Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; grzegorz.czapowski@pgi.gov.pl

zynów na świecie). Magazyny te, choć droższe od ulokowanych w złożach ropy i gazu, mają wiele atutów — umożliwiają szybki i całkowity odbiór zatłoczonego medium, a po zakończeniu magazynowania węglowodorów mogą służyć jako składowiska odpadów. Korzystne warunki do budowy takich kavern mają:

a) miąższe (pow. 100 m grubości) złoża pokładowe soli kamiennej o jednorodnej i prostej budowie (w Polsce są to cechsztyńskie złoża soli w rejonie Zatoki Puckiej, np. złożo Mechelinki, i złoża na monoklinie przedsudeckiej, np. w rejonie Bytomia Odrzańskiego;

b) kompleksy cechsztyńskich soli kamiennych w wysadach solnych (tu grubość soli sięga kilkuset metrów, lecz wysady cechuje bardzo skomplikowana budowa wewnętrzna, utrudniająca wykonanie wielu kavern). W Polsce funkcjonuje nowoczesny, kawernowy magazyn gazu w wysadzie Mogilno (8 kavern o wysokości ok. 250 m, pojemność

ok. 416 mln m³; docelowo będzie wykorzystywanych 20 kavern o łącznej pojemności aktywnej 1,15 mld m³ gazu). W celu magazynowania ropy i paliw (benzyna, oleje) planuje się wyługowanie kavern solnych na terenie kopalni otworowej w wysadzie Góra (docelowo ma powstać 10 kavern do magazynowania 3,5 mln ton ropy i 0,75 mln ton paliw). Spośród kilkudziesięciu rozpoznanych, a dotąd niezagospodarowanych struktur wysadowych na obszarze zachodniej i środkowej Polski jedynie 7 — Rogóźno, Damasławek, Lubień, Łanięta, Goleniów, Izbica Kujawska i Dębina — spełnia aktualnie kryteria wymagane do wykonania kavern (maks. głębokość występowania serii solnej i min. jej grubość to 1000 m), lecz stopień rozpoznania ich budowy geologicznej, warunkujący prawidłową lokalizację przyszłych wyrobisk, jest w większości przypadków niewystarczający.