

Artykuł pochodzi z archiwalnych zasobów firmy EKO-KONSULT sp. z o.o. 80-557 Gdańsk,
ul. Narwicka 6.

Wszystkie prawa zastrzeżone.

Korzystanie za zgodą firmy EKO-KONSULT biuro@ekokonsult.pl



Kwartalnik „Problemy Ocen Środowiskowych” wydawany cyklicznie w latach 1998 – 2012, przez EKO-KONSULT był jedynym wydawnictwem w Polsce, poświęconym wyłącznie ocenom środowiskowym planowanych inwestycji oraz strategicznym ocenom oddziaływania na środowisko. Dla praktyków OOS, ale również dla osób początkujących może nadal stanowić wartościowe źródło wiedzy np. w zakresie prezentowanych case study i przeglądu stosowanych metodyk - w tym kontekście znaczna część artykułów zachowuje sporo aktualności.

Andrzej Tyszecki

Kawernowe magazyny – studium przypadków

Bezpieczeństwo energetyczne kraju, niezawodność zaopatrzenia gospodarki w paliwa oraz konieczność elastycznego reagowania na zmienne zapotrzebowanie na nośniki energetyczne stwarzają potrzebę gromadzenia zapasów oraz posiadania w kraju odpowiednich pojemności magazynowych dla ropy naftowej oraz benzyn, oleju napędowego i gazu ziemnego.

Wymienione paliwa wymagają spełnienia specjalnych wymagań przy przesyłce, a zwłaszcza magazynowaniu. Tradycyjnym sposobem magazynowania jest gromadzenie ich w szczelnych zbiornikach ciśnieniowych, a w przypadku ropy naftowej w zbiornikach z dachami pływającymi. Natomiast podziemne magazynowanie ropy, paliw ciekłych i gazowych daje następujące korzyści:

- umożliwia uzyskanie dużych pojemności magazynowych przy zajęciu niewielkich powierzchni terenu;
- umożliwia długotrwałe magazynowanie mediów bez zmiany ich właściwości;
- gwarantuje bezpieczne magazynowanie w górotworze, ze względu na ograniczenie dostępu do magazynowanego medium, praktyczne wyeliminowanie wpływów z powierzchni terenu oraz problemów technicznych związanych z eksploatacją naziemnych zbiorników i armatury;
- eliminuje emisje węglowodorów towarzyszące tzw. „oddechom” zbiorników z dachami pływającymi.

Zalety podziemnego magazynowania są tym bardziej przekonujące, gdy do tych celów przeznaczają się kawerny w złożach soli kamiennej. Takie podziemne zbiorniki powstają w procesie ługowania soli wodą wtłaczaną z powierzchni, a następnie odpompowywania solanki. Charakteryzują się wysoką szczelnością, a solanka nie miesza się i nie wchodzi w reakcje z węglowodorami.

Aspekty proceduralne

Kawernowe magazyny budowane są w istniejących wyrobiskach solnych, powstałych w wyniku otworowej eksploatacji złóż soli kamiennej dla potrzeb przemysłu chemicznego. W innym wariantcie dla potrzeb podziemnego magazynowania węglowodorów ługuje się kawerny po uprzednim przeprowadzeniu odwiertów i uzbrojeniu kolumny ługowniczej. W obu wymienionych sytuacjach złożoność procedur związanych z uzyskaniem niezbędnych zgód i decyzji na realizację inwestycji oraz eksploatację kawernowego magazynu wymaga sekwencyjnego podejścia do oceny środowiskowych skutków tych przedsięwzięć. Oceny oddziaływania na środowisko nie stanowią w polskim prawie odrębnych procedur, lecz są składową kolejnych etapów zatwierdzania projektu inwestycyjnego, obejmującego następujące kroki:

- Uzyskanie koncesji na bezzbiornikowe magazynowanie medium w górotworze wraz z koncesją na wykonanie odwiertów i wydobywanie solanki. Do wniosku o udzielenie koncesji należy dołączyć ocenę wpływu na środowisko wydobywania kopaliny wraz z oceną wpływu magazynowania medium na środowisko.
- Przeprowadzenie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego z wyznaczeniem m.in. granic obszaru górniczego i terenu górniczego. Do projektu zmiany planu zagospodarowania należy dołączyć prognozę skutków wpływu ustaleń planu na środowisko przyrodnicze, będącą odmianą oceny oddziaływania na środowisko.
- Uzyskanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu wymaga wykonania oceny oddziaływania na środowisko projektowanej inwestycji. W przypadku inwestycji realizowanych w obrębie terenów zamkniętych, a do takich należą obszary górnicze, decyzję wydaje wojewoda po uzgodnieniu z wojewódzkimi inspektorami:

Ochrony Środowiska i Sanitarnym oraz właściwym organem państwowego nadzoru górniczego.

- Uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę musi być poprzedzone opracowaniem oceny oddziaływania na środowisko projektu budowlanego.

Pierwszy podziemny kawernowy magazyn gazu, eksploatowany przez INVESTGAZ, pracuje już w Mogilnie. Obecnie trwają przygotowania do budowy kolejnych tego rodzaju obiektów: Podziemnego Magazynu Gazu „Kosakowo” oraz Podziemnego Magazynu Ropy i Paliw w Kopalni Góra. PMG „Kosakowo” jest planowany w złożu soli kamiennej „Mechelinki” na północ od Gdyni. Będzie to magazyn bezzbiornikowy na głębokości około 1000 metrów pod ziemią. Natomiast PMRiP „Góra” projektowany jest z wykorzystaniem istniejących komór, powstałych w wyniku eksploatacji od 1968 roku wysadu solnego „Góra” koło Inowrocławia.

PMG „Kosakowo”

będzie zlokalizowany w obrębie obszaru górniczego o powierzchni około 1,3 km². Istnieje możliwość wykonania 18 podziemnych zbiorników gazu (kawern) rozmieszczonych symetrycznie względem siebie. Dla ograniczenia powierzchni terenu zajmowanego przez urządzenia wiertnicze, a następnie napowierzchniowe urządzenia do obsługi PMG przyjęto koncepcją grupowania otworów wiertniczych na powierzchni i wiercenia ich jako otwory kierunkowe. Dla utworzenia kawern powstanie zakład ługowniczy służący do pompowania medium do otworów wiertniczych oraz odbioru solanki. Do powierzchniowych obiektów PMG „Kosakowo” oprócz zgrupowania głowic kawern będą należeć obiekty obsługujące urządzenia zatłaczające i pobierające gaz (tłocznia, stacja osuszania gazu, pomiarownia, rozdzielnia, filtry, gazociągi). Do PGM „Kosakowo” będzie zatłaczany gaz, a następnie odbierany gazociągiem wysokociśnieniowym o średnicy 500 mm.

Budowa PMG warunkowana jest rozbudową układu odprowadzenia ścieków z oczyszczalni Dębogórze do wód Zatoki Puckiej. Obecnie ścieki odprowadzane są wylotem brzegowym w rejonie Mechelinek. Ze względów środowiskowych konieczne jest rozcieńczanie solanki ściekami z oczyszczalni mechaniczno-biologicznej i wyprowadzenie kolektorem w głąb Zatoki Puckiej.

PMG „Kosakowo” jest inwestycją o złożonych uwarunkowaniach lokalizacyjnych. Rejon złoża „Mechelinki” jest bardzo korzystny dla budowy podziemnego magazynu gazu ze względu m.in. na:

- korzystne parametry złoża soli kamiennej o miąższości od 120 do 200 m, залегającego na głębokości 950 - 1000 m pod poziomem terenu;
- dostępność medium do ługowania soli; planuje się wykorzystanie do ługowania oczyszczonych mechanicznie i biologicznie ścieków płynących kolektorem do Zatoki Puckiej z oczyszczalni ścieków „Dębogórze”; kolektor odprowadzający ścieki przebiega wzdłuż północnej granicy obszaru górniczego PMG;
- możliwość praktycznie nieograniczonego odbioru solanki; stężona solanka będzie odprowadzona do kolektora, którym po rozcieńczeniu do dopuszczalnego poziomu koncentracji chlorków, będzie odprowadzona do wód Zatoki Puckiej;
- zapotrzebowanie na gaz i bliskość systemu gazowniczego; w najbliższej przyszłości przewidywany jest wzrost jego zużycia; w oparciu o PMG „Kosakowo” będzie możliwa także realizacja elektrowni gazowej w Żarnowcu, wykorzystującej infrastrukturę energetyczną pozostałą po niezakończonyj budowie elektrowni jądrowej;
- oddalenie od terenów zwartej zabudowy;

- brak bezpośredniej kolizji projektowanego obszaru górniczego z terenami chronionymi; inwestycja graniczy z otuliną Nadmorskiego Parku Krajobrazowego; w dalszym sąsiedztwie znajduje się Rezerwat „Beka”.

Nadmorski Park Krajobrazowy obejmuje strefę nadmorską od Helu, poprzez Władysławowo do Rewy, a także tzw. Wewnętrzną Zatokę Pucką. Specyficznym walorem przyrodniczym NPK jest brzeg morza - jego długość w granicach Parku wynosi około 130 km. Nadmorską specyfikę NPK podkreśla charakter roślinności wydm białych, wydmowego boru sosnowego, łąk halofilnych (słonolubnych) i zbiorowisk naklifowych. Bogata pod względem zróżnicowania gatunkowego jest fauna NPK, na co wpływa duże zróżnicowanie nisz ekologicznych, położenie na trasie wiosennych i jesiennych przelotów ptaków oraz przejściowość Zatoki Puckiej, w której występuje fauna słodkowodna i słonowodna.

Rezerwat „Beka” obejmuje łąki i pastwiska po obu stronach ujściowego odcinka Redy, łącznie z ujściem rzeki. Chroni zbiorowiska słonorośli z rzadkimi gatunkami roślin. Stanowi ostoję rzadkich gatunków ptaków. Na terenie rezerwatu występuje zjawisko drenażu wód morskich przez nadbrzeżne warstwy wodonośne.

W rejonie bezpośrednio przylegającym do miejsca zrzutu zasolonych ścieków (z ługowanych kawern) - między Mechelinkami a Rewą, rozciągają się słone łąki, wykorzystywane obecnie jako pastwiska, będące także ostoją ptaków. W przyszłości obszar słonych łąk ma stanowić rezerwat o nazwie „Rzeczne Łąki”.

Prace wiertnicze i ługowanie soli mogą stwarzać zagrożenie dla poziomów wodonośnych, stanowiących źródło zaopatrzenia w wodę mieszkańców Gdyni, Rumi, Redy i wielu gospodarstw wiejskich.

W rejonie projektowanej inwestycji (Pradolina Kaszubska) w utworach czwartorzędowych występują użytkowe zasoby wody pitnej. Pierwszy poziom wodonośny, związany z utworami piaszczystymi czwartorzędu i trzeciorzędowi stanowi główne źródło zaopatrzenia w wodę Gdyni i jest eksploatowane licznymi ujęciami komunalnymi (np. Rumia Janowo, Reda II). Drugi poziom wodonośny nawiązuje do utworów piaszczystych stropowej części kredy. Poziom ten jest eksploatowany na ujęciach Rumia Janowo i na terenie Gdyni.

Cały obszar Pradoliny Kaszubskiej, także w rejonie projektowanych prac, został uznany, ze względu na duże zasoby wody, za Główny Zbiornik Wody Podziemnej nr 110 o powierzchni około 400 km² i szacunkowych zasobach dyspozycyjnych wielkości około 200 tys. m³/d. Zbiornik ten posiada wydzielone Obszary Najwyższej Ochrony (ONO) oraz Obszary Wysokiej Ochrony (OWO). Złoże soli „Mechelinki” leży na Obszarze Najwyższej Ochrony. Cały zbiornik narażony jest na dość łatwe przenikanie zanieczyszczeń. Piaszczyste utwory czwartorzędowe wypełniające pradolinę nie posiadają ciągłej izolacji od powierzchni terenu. Z kolei poziom trzeciorzędowy posiada bardzo skomplikowane związki z poziomem czwartorzędowym.

W miejscowościach Mosty, Rewa i Mechelinki znajdują się wiejskie i indywidualne ujęcia wody bazujące na pradolinym, czwartorzędowym poziomie wodonośnym oraz na wodach trzeciorzędowego poziomu wodonośnego.

Wewnętrzna Zatoka Pucka znajduje się na liście Obszarów Chronionych Morza Bałtyckiego Komisji Helsińskiej (HELCOM) i na liście Światowej Organizacji Ochrony Przyrody (WWF - World Wide Found for Nature). Zarówno wybrzeża Zatoki Puckiej, jak również jej obszar

podmorski, należą do rejonów najbardziej wartościowych pod względem przyrodniczym na polskim wybrzeżu. W Zatoce Puckiej osłoniętej od wiatrów, falowania i silnych prądów morskich, istnieją warunki korzystne do rozwoju różnorodnych zespołów flory i fauny dennej oraz ichtiofauny. Na początku naszego stulecia, niemal cały obszar przybrzeżny Zatoki Gdańskiej do głębokości 20 m porastały osiadłe rośliny denne. Jednak współczesne badania wykazują, że roślinność ta w dużej mierze zanikła. Obecnie w Zatoce Gdańskiej nie notuje się już dużych skupisk osiadłych roślin z wyjątkiem obszaru Wewnętrznej Zatoki Puckiej.

PMRiP „Góra”

Eksploatacja wysadu solnego „Góra” rozpoczęła się w 1968 roku po odwierceniu pięciu otworów. Następnie włączono do eksploatacji dziewięć kolejnych otworów, rozmieszczonych w siatce trójkąta równobocznego o boku 100 m. Ługowanie komór prowadzono przy pozostawieniu około 50-metrowych filarów międzykomorowych. Maksymalna głębokość obecnie eksploatowanych otworów wynosi około 1200 metrów a średnica 45 – 55 m. Łączna objętość 14 kawern wynosi 15 mln m³. Zgodnie z zapotrzebowaniem odbiorców kopalnia dostarcza rocznie 3,5 – 4 mln m³ solanki, powiększając objętość wyrobisk o około 580 do 670 tys. m³ wyługowanej przestrzeni. W ostatnim okresie odwiercono cztery kolejne otwory rozpoznawcze.

Zakłada się, że do magazynowania ciekłych węglowodorów w Kopalni Góra wchodzącej w skład Inowrocławskich Kopalni Soli S.A. będą wykorzystane istniejące komory eksploatacyjne oraz nowe komory po wyługowaniu odpowiedniej objętości. Ropa i produkty naftowe będą magazynowane w górnej strefie komór w zakresie głębokości około 380 - 700 m, natomiast pod ropopochodnymi lub ropą zawsze będzie znajdować się nasycona solanka.

Proces zatłaczania węglowodorów będzie odbywać się poprzez ich pompowanie i wypieranie solanki, która będzie odprowadzana do odbiorców lub zbiorników buforowych. Odzyskiwanie produktu będzie następować przez wypieranie go solanką siłami grawitacji.

Uwarunkowania lokalizacyjne PMRiP „Góra” są korzystne dla utworzenia podziemnego magazynu ciekłych węglowodorów ze względu m.in. na:

- istnienie wielkiej pojemności w wyługowanych komorach;
- dobre rozpoznanie geologiczne wysadu solnego eksploatowanego od ponad 30 lat;
- możliwość zlokalizowania naziemnej infrastruktury PMRiP w obrębie istniejącego obszaru górniczego;
- brak istotnych kolizji przestrzennych pomiędzy istniejącym i projektowanym zagospodarowaniem otoczenia Kopalni „Góra” a działalnością górniczą oraz przyszłą magazynową;
- bliskość istniejących rurociągów do przesyłu ropy i produktów naftowych;
- ograniczony wpływ dotychczasowej działalności górniczej kopalni na środowisko.

Kopalnia Soli „Góra” znajduje się w obrębie Równiny Inowrocławskiej, w regionie o wybitnie rolniczym charakterze, prawie pozbawionym lasów. W odległości około 2 km na południe teren płaskiej wysoczyzny morenowej obniża się przechodząc w dolinę Bachorze z ciekim przekształconym w kanał. W zachodnim obniżeniu terenu znajduje się system jezior rynnowych Szarlej i Gopło zasilających wody Kanału Noteckiego.

Eksploatacja złoża soli zmieniła pierwotny stan naprężeń w górotworze. Wpływ wyrobiska na górotwór przejawia się przede wszystkim tzw. konwergencyjnym zaciskaniem komór.

Badania prowadzone przez GEO-CONSULTING Kraków i CHEMKOP Kraków wskazują na bezpieczny stan naprężeń w filarach międzykomorowych, a zarejestrowane spadki prędkości konwergencji są korzystne dla stabilności górotworu.

Eksploatacja złoża zawsze wiąże się z procesami deformacji powierzchni terenu. Metoda otworowa jest najmniej niekorzystna - dla powierzchni terenu. Prowadzona eksploatacja złoża powoduje osiadanie powierzchni z szybkością około 7 mm/rok. Największe osiadanie obserwuje się nie nad środkiem pola, ale w pasie nad brzegiem wysadu. Natomiast w centrum wysadu występują nawet wypiętrzenia.

Przygotowanie kawern do magazynowania ropy i paliw, budowa obiektów naziemnych PMRiP wraz z rurociągami oraz funkcjonowanie kawernowego magazynu mogą powodować nowe zagrożenia środowiskowe. Związane one będą przede wszystkim z wpływem na górotwór i powierzchnię terenu oraz wpływami na wody powierzchniowe i podziemne. Przed rozbudową układu technologicznego we wstępnej fazie przewiduje się m.in.: modernizację kotłowni polegającą na zmianie kotła węglowego na kocioł olejowy, budowę nowej oczyszczalni ścieków, rozbudowę kanalizacji deszczowo-przemysłowej i sanitarnej oraz rozbudowę sieci wody przeciwpożarowej. Wymienione przedsięwzięcia, służące zarówno działalności górniczej jak i przyszłemu magazynowaniu węglowodorów, wpłyną na poprawę sposobu korzystania ze środowiska, ograniczając niektóre z występujących obecnie wpływów środowiskowych.

Podsumowanie

Dwa projektowane kawernowe magazyny: pierwszy – gazu, drugi – ropy i paliw płynnych, będą realizowane w całkowicie odmiennych warunkach środowiskowych i przestrzennych. Jakkolwiek aspekty geologiczne w przypadku obu podziemnych magazynów mogą częściowo dotyczyć podobnych problemów, to pozostałe uwarunkowania wymagają zupełnie różnego podejścia. Odnosi się to do wielu złożonych problemów środowiskowych oraz proceduralnych.

Dr inż. Andrzej Tyszecki,
EKO-KONSULT Gdańsk

Źródła:

1. Wstępna ocena oddziaływania na środowisko projektowanego Podziemnego Magazynu Gazu „Kosakowo”; EKO-KONSULT Gdańsk, 1998
2. Ocena oddziaływania na środowisko magazynu ropy naftowej i paliw płynnych w Górze; ZBP GEO-CONSULTING, Kraków, 1998
3. Ocena oddziaływania na środowisko projektowanego Podziemnego Magazynu Ropy i Paliw w Kopalni Góra, EKO-KONSULT, GEO-CONSULTING, Gdańsk, Kraków, 1999

