

Oddziaływanie kawernowego podziemnego magazynu gazu „Mogilno” na środowisko leśne

Abstract

The influence of underground cavity gas warehouse "Mogilno" on forest environment. In Bydgoskie voivodship, south of Mogilno, gas warehouses have been located in cavities left after salt mining. The article presents the influence of this investment on the natural, mainly forest, environment.

Key words: cavities, gas, environment.

Wstęp

W województwie bydgoskim, na zachód od Mogilna, zlokalizowano kawernowy podziemny magazyn gazu ziemnego (KPMG). Magazyn ten jest budowany w wysadzie solnym jednostki tektonicznej nazywanej antykliną Mogilna. W kawernach po wyeksploatowanej soli magazynować się będzie w lecie gaz, by wykorzystać go do celów gospodarczych w okresie największego zapotrzebowania jesienno-zimowego. Obszar górniczy o powierzchni ponad 880 ha obejmuje swym zasięgiem część lasów Nadleśnictwa Gołębki Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Toruniu. Zgodnie z projektem przewiduje się wydobyć 17606 mln ton soli metodą ługowania złoża oraz budowę 20 kawern (w tym 11 na terenach

leśnych) o łącznej objętości 7437 tys. m³, co pozwoli na zmagazynowanie 1154 mln m³ wysokometanowego gazu GZ-12. Region, w którym znajduje się KPMG Mogilno, to obszar o wysokim poziomie oddziaływania różnych zagrożeń. Zlokalizowane są tu: Kombinat Cementowo-Wapienniczy Kujawy w Bielawach, Fabryka Maszyn i Urządzeń Przemysłu Spożywczego w Żninie, Zakłady Sodowe w Janikowie, kopalnia soli w Mogilnie, Zakłady "Izopol" w Trzemesznie oraz Fabryka Części Zamiennych w Mogilnie. Największym zagrożeniem dla środowiska jest Kombinat Cementowo-Wapienniczy Kujawy, który tylko w roku 1992 wyemitował 3859 ton pyłów zawierających węglan i tlenki wapnia oraz 3027 ton gazów. Wydzielające się do atmosfery na daleką odległość związki wapnia, osadzając się masowo na konarach drzew, uszkodzają aparat asymilacyjny igieł i liści i powodują zaburzenia podstawowych procesów życiowych w otaczających drzewostanach, efektem czego jest systematyczne zwiększanie się wydzielania posuszu. Ponadto dwa rozległe wyrobiska eksploatacyjne tego kombinatu o łącznej powierzchni około 170 ha i głębokości kilkudziesięciu metrów powodują

trwale zakłócenie równowagi hydrologicznej. Uformowane na pograniczu z lasem zwałowiska nadkładu wysokości około 50 m powodują osuwiska i erozję oraz podtapianie niżej położonych gruntów leśnych na powierzchni 30 ha. W regionie tym kumulują się również niekorzystne warunki klimatyczne i hydrologiczne. Gminy: Barcin, Janikowo i Pakość zaliczane są do inowrocławskiego obszaru ekologicznego zagrożenia (rys.1).

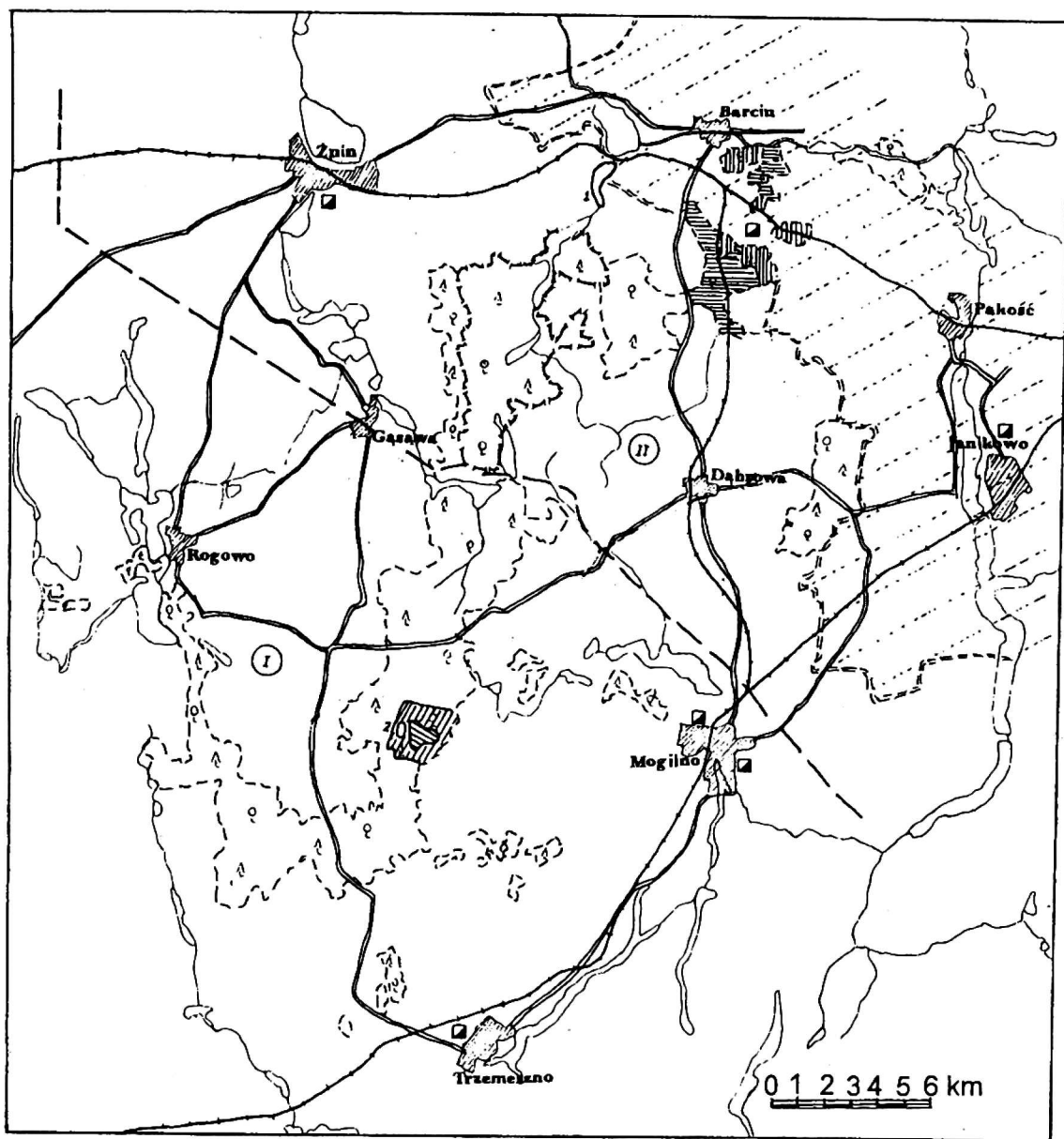
Czy w takich warunkach właściwe jest wprowadzanie nowej inwestycji – KPMG Mogilno, która niewątpliwie pogorszy stan środowiska? W referacie podano argumenty przemawiające zarówno przeciw, jak i za inwestycją. Dużo uwagi poświęcono wycenie strat na terenach leśnych, poniesionych w wyniku inwestycji, ponieważ problem ten stanowił główny cel ekspertyzy wykonywanej w Instytucie Badawczym Leśnictwa (Wpływ Kawernowskiego magazynu ... 1994). Stanowić ona miała obiektywną analizę pozwalającą na zajęcie właściwego stanowiska przez ministra ochrony środowiska, zasobów naturalnych i leśnictwa przy rozpatrywaniu wniosku wojewody bydgoskiego o wyrażenie zgody na zmianę przeznaczenia gruntów leśnych na cele nieleśne w planie zagospodarowania przestrzennego.

Charakterystyka fizycznogeograficzna regionu

Rozpatrywany obszar położony jest na terenie mikroregionu Pagórki Mogileńskie, makroregionu Pojezierze Wielkopolskie (Trampler i in. 1990). Grunty rolne stanowią tu 74,8 %, lasy 11,3 %, a

wody i tereny komunikacyjne 13,9%. Tereny leśne są głównie związane z piaszczystymi równinami sandrowymi usypanymi podczas fazy poznańskiej zlodowaceń północnopolskich. Stopień zalesienia jest bardzo niski w porównaniu do średniej krajowej (wynoszącej 27,8%) oraz do powierzchni uznawanej za optymalną (33%).

Lasy Nadleśnictwa Gołębki zajmują żyzne siedliska, występujące na glebach brunatnych, rdzawych, płowych oraz organicznych. Najliczniejszym siedliskowym typem lasu jest las mieszany świeży (LMśw), który zajmuje 59,5 %, a następnie bór mieszany świeży (BMśw) – 23,0 % i las świeży (Lśw) – 13,5%. Siedliska wilgotne zajmują 98 ha, a mokre – 278 ha. Dominującym gatunkiem (panującym w drzewostanach) jest sosna, która zajmuje 82,1% powierzchni leśnej, następnie dąb – 11,2 %. Znaczne powierzchnie lasów występują na gruntach porolnych, a także na siedliskach zniekształconych i zdegradowanych. Zwiększa to predyspozycyjność na choroby, a także pogarsza warunki uprawy i hodowli lasu. Dowodem tego było występowanie w latach 1981 – 82 gradacji brudnicy mniszki, powodującej bardzo liczne zamieranie drzew. Stan zdrowotny lasów, oceniany na podstawie ubytku aparatu asymilacyjnego, jest niezadowolający. Spowodowane jest to zagrożeniami natury antropogenicznej, biotycznej i abiotycznej – emisją pyłów i gazów pochodzących z zakładów przemysłowych i transportu oraz udziału zanieczyszczeń ciekłych. Nowa inwestycja może ten stan pogorszyć. Utrzymanie lasów, a nawet wzrost ich powierzchni jest nieodzowny dla po-



RYSUNEK 1. Region oddziaływania Kawernowego Podziemnego Magazynu Gazu "Mogilno": 1 – siedziby gmin, 2 – lasy, 3 – wody powierzchniowe, 4 – obszar lasów w granicach Strugi Foluskiej, 5 – obszar słabych zagrożeń lasów, 6 – obszar średnich zagrożeń lasów, 7 – zakłady przemysłowe, 8 – ważniejsze drogi, 9 – koleje, 10 – inowrocławski obszar ekologicznych zagrożeń; jeziora: 11 – Kierzkowskie, 12 – Wieśniata, 13 – granica obrębów leśnych, strefy uszkodzeń przemysłowych: 14 – I strefa, 15 – II strefa

wstrzymania degradacji środowiska przyrodniczego.

Na stan środowiska leśnego regionu wpływ mają także niekorzystne warunki hydrologiczne, gdyż leży on na wododziale dopływu Warty – Wełny i Noteci. Znaczną powierzchnię terenu stanowią

obszary bezodpływowe, którymi są m.in. zlewnia jeziora Długiego i zlewnia jeziora Wieśniata oraz zlewnie wielu oczek wodnych. W okresach długotrwałych intensywnych opadów i roztopów wiosennych, po śnieżnych zimach, zwierciadło wód podziemnych podnosi się, powodu-

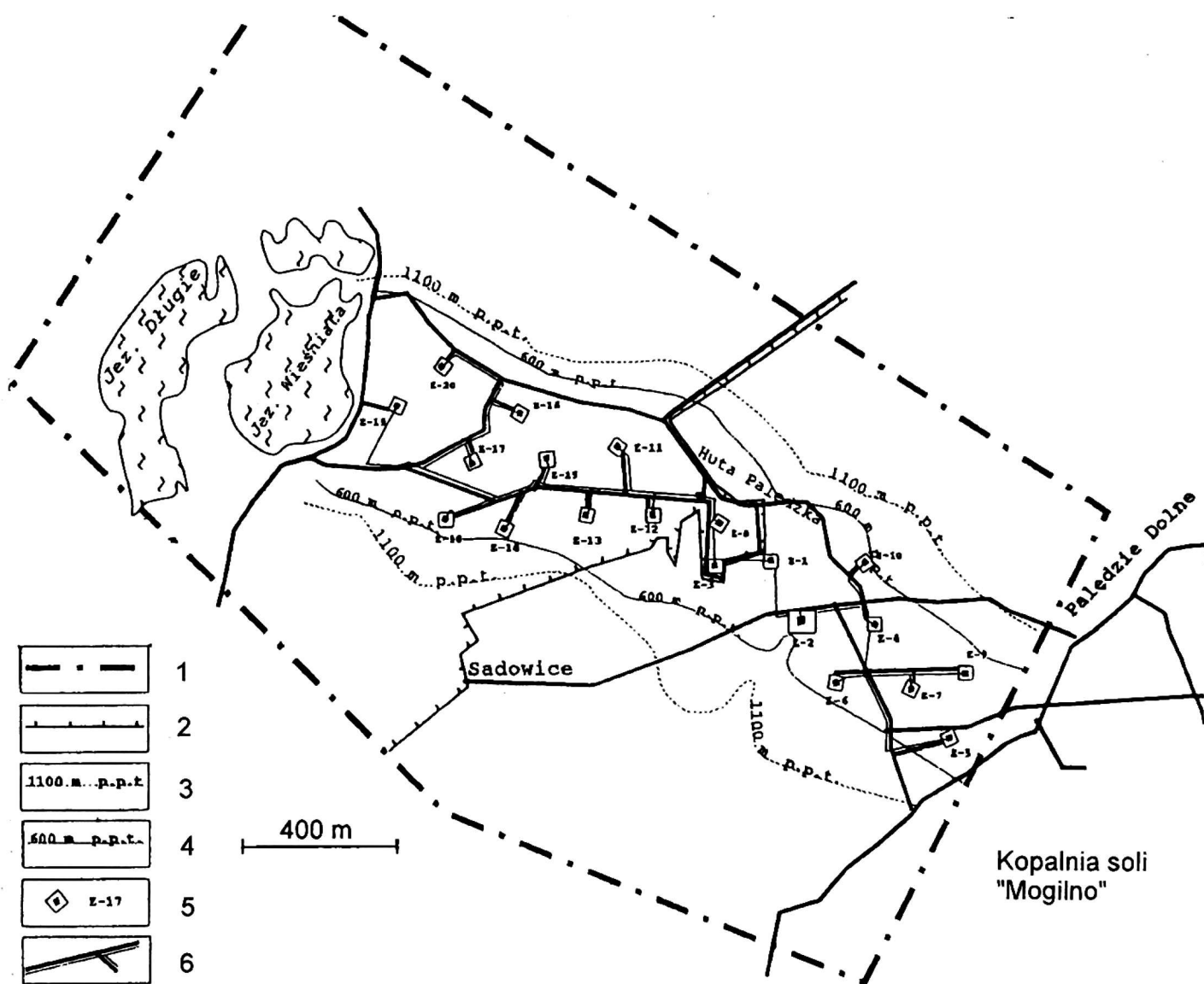
jąc podtapianie lasu w rejonie zagłębień bezodpływowych. W okresach długotrwałych suszy zwierciadło wód podziemnych obniża się w granicach od 0,5 do 1,5 m w stosunku do wymaganego optimum. Zimą 1993 roku (po katastrofalnie suchych latach 1991 i 1992) zwierciadło wód podziemnych i wód jezior bezodpływowych obniżyło się na około 2 m poniżej położenia optymalnego.

Omawiany obszar znajduje się w strefie najniższych opadów w Polsce. Suma opadów rocznych na posterunku Salejewo z okresu 1954–1987 wahała się od 289 mm w suchym roku 1959 do 793 mm w mokrym roku 1980, a średnia za ten okres wynosiła 498 mm. Opady na obszarze KPMG „Mogilno” można ocenić jako wyższe o około 10 mm w porównaniu z zarejestrowanymi w Salejewie. Parowanie przekracza wartości rocznych opadów. Można przyjąć, że parowanie terenowe waha się od 300 mm w latach suchych do 520 mm lub nieco więcej w latach wilgotnych. Średni roczny odpływ szacowany jest na $3 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$ – co odpowiada około 100 mm. Potrzeby wodne roślin uprawnych szacować można średnio na 400 mm w okresie wegetacji, a lasu sosnowego na 200–400 mm. Z porównania potrzeb wodnych roślin z opadami wynikają niedobory wody w latach suchych, które można uzupełnić jedynie poprzez nawodnienia lub zmiany sposobu uprawy i tworzenie małych obiegu wody. Obszar ten jest więc jednym z bardziej deficytowych pod względem dostępności wody dla ekosystemów leśnych w Polsce, a każde naruszenie warunków wodnych w wyniku oddziaływania czynnika antropogenicznego powo-

duje stopowienie terenu. Do stałego pogarszania się sytuacji hydrologicznej terenu lasów przyczyniła się także eksploatacja wód podziemnych dla potrzeb gospodarczych pobliskich miejscowości. Obserwowane postępujące obniżenie ciśnienia wody w warstwach wodonośnych wraz z instalacją wodociągów gminnych, czerpiących wodę z pokładów trzeciorzędowych i czwartorzędowych, wyrażać się będzie obniżeniem zwierciadła wód gruntowych w lasach praktycznie po kilkunastu latach.

Oddziaływanie inwestycji na środowisko przyrodnicze

Inwestycja obejmuje trzy fazy: budowy, eksploatacji i likwidacji. W fazie budowy przewiduje się wykonanie kawern magazynowych (budowę kawern planuje się na głębokościach 600–1400 m p.p.t.) wraz z całą ich infrastrukturą, wykonanie połączeń technologicznych, doprowadzenie gazociągu, wykonanie dróg dojazdowych, budowę ośrodka naziemnego itp (rys. 2). Faza eksploatacji rozpocznie się po pierwszym próbnym magazynowaniu gazu i sprawdzeniu szczelności kawern. Kawerny będą napełniane gazem raz w roku w okresie letnim. Gaz pobierany będzie z systemu gazociągów krajowych i po uzdatnieniu w ośrodku naziemnym zatłaczany do kawern. Rozładowywanie kawern będzie następowało w okresie energetycznego szczytu jesienno-zimowego. Faza likwidacji nastąpi po około 30 latach eksploatacji kawern. Koncesja na magazynowanie gazu wydana jest do 2060 roku. Pomimo wielu działań, które minimalizują ujemny



RYSUNEK 2. Rozmieszczenie obiektów Kawernowego Podziemnego Magazynu Gazu „Mogilno”: 1 – granica obszaru górniczego, 2 – granica lasu, 3, 4 – granica złoża soli odpowiednio na głębokości 1100 m p.p.t. i 600 m p.p.t., 5 – lokalizacja kawern do magazynowania gazu, 6 – drogi i rurociągi ługownicze

wpływ inwestycji na środowisko oraz zmniejszają prawdopodobieństwo skażenia środowiska przyrodniczego, liczyć się należy z jego zmianami, niekorzystnymi w aspekcie funkcjonowania lasów.

Szkodliwość dla środowiska wynikająca z wykonywania odwiertów, budowy kawern, budowy systemu dróg oraz budowy systemów rurociągowych przejawiać się będzie przede wszystkim w wycięciu lasu na powierzchni ponad 11 ha oraz osłabieniu lasu na powierzchni około 25 ha w zlewni jeziora Wieśniata. Wylesienia, wykonane w sprzeczności z za-

sadami ładu czasowego i przestrzennego w lesie, spowodują narażenie drzew na wiatrowałę oraz mechaniczne uszkodzenia. Zmiana warunków ekologicznych wnętrza drzewostanów będzie przyczyną wzrostu populacji szkodliwych dla lasu owadów. Proces osłabienia lasu potęgowany będzie emisją pyłów powstających podczas prac ziemnych i transportu ciężkiego sprzętu. Wyrąb lasu towarzyszący budowie inwestycji spowoduje ograniczenie właściwości lasu jako regulatora bilansu wodnego zlewni jeziora Wieśniata.

Na podstawie obliczeń symulacyjnych można wnioskować, że zmiana bilansu wodnego zlewni jeziora Wieśniata przejawiać się będzie: obniżeniem poziomu wody w jeziorze w latach suchych o ok. 10 cm, podwyższeniem w latach mokrych o ok. 30 cm, utratą około 8 ha poziomu wody jeziora oraz zwiększeniem rocznych zmian poziomu wód gruntowych na powierzchni ok. 70 ha lasu. Zmiana bilansu wodnego będzie miała miejsce także w zlewni Jeziora Kierzkowskiego, z którego pobierana jest woda technologiczna w ilości 480 m³/h do ługowania kawern. Szacuje się, że w wyniku zmiany bilansu wodnego w zlewni Jeziora Kierzkowskiego nastąpi obniżenie produktywności drzewostanu na powierzchni ok. 1600 ha.

Największym zagrożeniem dla środowiska przyrodniczego terenów inwestycji mogą być awarie polegające na utracie szczelności magazynu. Migracja gazu z magazynu wpływa negatywnie nie tylko na środowisko glebowe i gruntowe, ale także stwarza niebezpieczeństwo wybuchu. Jak wynika z analizy dotychczas występujących awarii, prawdopodobieństwo ucieczek gazu z magazynu w kawernie solnej jest bardzo małe. Niemniej jednak, opierając się na doświadczeniach dotyczących eksploatacji soli kamiennej w strukturze Wapna (około 35 km na północny wschód od rozpatrywanego obszaru górniczego), gdzie w 1977 r. doszło do katastrofy górniczej, nie można całkowicie wykluczyć inwestycji jako potencjalnego źródła szkód górniczych na obszarach leśnych.

W przypadku uszkodzenia rurociągów transportujących solankę lub olej so-

larowy, stosowany jako medium izolujące przy ługowaniu kawern, istnieje potencjalne zagrożenie skażenia gleby i wód. Już zawartość 0,05% chlorku sodowego w glebie jest szkodliwe dla roślin. Przy małych możliwościach rozcieńczenia przez opady może to doprowadzić do całkowitej bezużyteczności wody dla roślinności i spowodować wymieranie lasu i upraw rolnych. Innym potencjalnym zagrożeniem środowiska przyrodniczego jest emisja metanu do atmosfery, co może w określonych warunkach być przyczyną zagrożenia wybuchem.

Wycena szkód i strat na gruntach leśnych

W związku z koniecznością wylesień zachodzi potrzeba podjęcia decyzji o zmianie przeznaczenia gruntu leśnego na inny rodzaj użytkowania w planie zagospodarowania przestrzennego. Do podjęcia takiej decyzji niezbędna jest stosunkowo obszerna informacja o aktualnym stanie środowiska przyrodniczego oraz rodzaju i wielkości szkód spowodowanych tą inwestycją. Dlatego dokonano wyceny ekonomicznej szkód wymienionych w ustawie o ochronie gruntów rolnych i leśnych oraz wyceniono koszty związane z utrudnieniami bądź potrzebą wykonania dodatkowych przedsięwzięć w zakresie prowadzenia gospodarki leśnej.

Biorąc pod uwagę rodzaj i zasięg ujemnego oddziaływania inwestycji KPMG "Mogilno" na środowisko przyrodnicze, głównie kompleksy leśne oraz charakterystykę tego środowiska wyodrębniono

obszar bezpośredniego wpływu inwestycji na las, obejmujący:

- obszar wylesienia trwałe i czasowe, średnie zagrożenia lasu, obszar słabych zagrożeń lasu;
- obszar pośredniego wpływu inwestycji na las.

Obszar bezpośredniego wpływu inwestycji na las obejmuje tereny leśne w bezpośrednim sąsiedztwie magazynu gazu, natomiast pośredniego wpływu – na lasy położone w sąsiedztwie Jeziora Kierzkowskiego, z którego będzie pobierana woda na potrzeby KPMG "Mogilno".

Wyodrębnienie obszarów umożliwia dokładniejsze określenie rodzaju i zasięgu szkód w lasach, spowodowanych budową i eksploatacją magazynu gazu. Określenie i skwantyfikowanie wszystkich szkód w lasach jest bardzo trudne, dlatego też ograniczono się do przedstawienia szkód najdotkliwszych dla środowiska leśnego i leśnictwa. Należy tu wymienić:

- przedwczesny wyrąb drzewostanów,
- wyłączenie gruntu leśnego z produkcji,
- zmniejszenie wartości produkcji leśnej po upływie ich czasowego wylesienia,
- obniżenie produktywności drzewostanów (lasu) w strefach ich zagrożenia przez inwestycję (obniżenie poziomu wód gruntowych, zanieczyszczenia gazowe, ciekłe i stałe itp.),
- obniżenie produkcyjnych funkcji lasu.

Oprócz wymienionych szkód powstałych w środowisku leśnym (głównie w zasobach drzewnych) ujęto też dodatkowe koszty związane z prowadzeniem gospodarki leśnej. Wprowadzenie do lasu

specyficznej infrastruktury technicznej spowoduje:

- utrudnienia w prowadzeniu gospodarki leśnej,
- konieczność utworzenia strefy ochronnej wokół terenu inwestycji,
- potrzeby monitorowania zagrożeń lasu i ich skutków.

Wycenione poniżej w jednostkach pieniężnych szkody oraz dodatkowe koszty stanowią łączną wartość strat w leśnictwie.

- **Przedwczesny wyrąb drzewostanów**
Straty z tytułu przedwczesnego wyrębu drzewostanów wyliczono z różnicy wartości spodziewanej drzewostanu w wieku rębności (dojrzałości) a wartością sprzedażną tego drzewostanu w momencie jego wyrębu. Posłużono się tu odpowiednimi tablicami wartości drzewostanów IBL oraz opisem (parametrami) rzeczywistego stanu drzewostanów przeznaczonych do wylesień trwałych i czasowych. W uprawach i młodnikach strata z tytułu przedwczesnego wyrębu jest równa wartości poniesionych kosztów na ich założenie. Łączne jednorazowe straty z tytułu przedwczesnego wyrębu wyniosły (wg poziomu cen drewna na 01.01.1994 r.) 93,7 tys. zł.

- **Wyłączenie gruntu leśnego z produkcji**
Odszkodowanie za wyłączenie gruntów z produkcji leśnej składa się z jednorazowej należności, opłaty rocznej w wysokości 10% jednorazowej należności. Dla wylesień trwałych przyjęto maksymalny (według obowiązujących przepisów prawnych) okres (20 lat) wnoszonej opłaty rocznej, a dla wylesień czasowych – 4 lata. Jednorazowa należność za wyłączenie (trwałe i czasowe) gruntów z produ-

kcji leśnej wynosi 654,8 tys. zł, a opłata roczna – 1,43 mln zł.

• **Zmniejszenie wartości produkcji leśnej po upływie czasowego ich wylesienia**

W związku z tym, że powierzchnia lasu przeznaczona pod czasowe wylesienie stanowi stosunkowo wąskie pasy, często nie przekraczające wysokości drzewostanu (wysokość ta z upływem czasu zwiększy się) przyjęto, że:

1) na powierzchni czasowo wylesionej nie uzyska się produkcji drewna po jej zalesieniu z chwilą jej zwrotu dla produkcji leśnej, ponieważ będą one mogły być traktowane jako zabudowa biologiczna do czasu użytkowania (przebudowy) drzewostanu przylegającego;

2) strata z tytułu nieuzyskania produkcji drewna zostanie częściowo zrekomensowana poprzez możliwość produkcji choinek na tych powierzchniach, a pozostałą stratę wraz z większymi kosztami zagospodarowania tych powierzchni można uwzględnić przez doliczenie powierzchni czasowych wylesień do powierzchni obszarów słabych i średnich zagrożeń, objętej dodatkowymi kosztami na zagospodarowanie lasu.

• **Obniżenie produktywności drzewostanów**

W obszarze słabych zagrożeń lasu uznano, że nastąpi obniżenie bieżącego przyrostu miąższości drzewostanów o 25% w stosunku do przyrostu odczytanego z tablic dla rzeczywistych elementów opisu rosnących drzewostanów (bonitacja, czynnik zadrzewienia). Taki sam poziom szkód przyjęto dla obszaru pośredniego wpływu inwestycji na las. W obszarze średnich zagrożeń obniżenie przyrostu miąższości zwiększono do 50%.

Straty wskutek obniżenia się produktywności upraw i młodników, w których nie można posłużyć się wyżej opisaną metodą redukcji przyrostu miąższości grubizny oszacowano, przyjmując obniżenie bonitacji o jedną klasę – w obszarze słabych – i o dwie klasy – średnich zagrożeń lasu oraz czynnika zadrzewienia odpowiednio o 0,2 i 0,3 stopnia. Do wyliczenia strat zastosowano różnicę między wartością uprawy lub młodnika odczytaną na podstawie elementów ich opisu przed i po ustąpieniu szkód.

Łączna wartość strat z tytułu obniżenia się produktywności lasu wynosi 380 tys. zł.

• **Obniżenie pozaprodukcyjnych funkcji lasu**

Oprócz produkcji drewna las pełni też funkcje ochronne i społeczne. Wartość tych funkcji została skwantyfikowana według metod opracowanych w IBL. Lasy będące pod bezpośrednim i pośrednim wpływem inwestycji w całości ujęto jako lasy gospodarcze, co miało istotny wpływ na wielkość strat (najniższy współczynnik). Wielkość strat obliczono wg wzoru:

$$S_p = S_w \cdot 2,0$$

gdzie: S_p – straty z tytułu obniżenia się pozaprodukcyjnych funkcji lasu,

S_w – jednorazowa należność za wyłączenie gruntów z produkcji,

2,0 – współczynnik dla lasów gospodarczych.

Wielkość strat za obniżenie pozaprodukcyjnych funkcji lasu wynosi 1996 tys. zł.

- **Koszty dodatkowych czynności i przedsięwzięć gospodarczych**

Dodatkowe koszty wiążą się z modyfikacją zasad i sposobów zagospodarowania lasu w zasięgu inwestycji, budową drogi objazdowej oraz zagęszczeniem punktów monitoringu leśnego. Łączny koszt dodatkowych czynności i przedsięwzięć gospodarczych wyceniono na 500 tys. zł.

Założenia do programu badań monitoringowych środowiska

Integralną częścią Kawernowego Podziemnego Magazynu Gazu "Mogilno" będzie sieć kontrolno-alarmowa (monitoring techniczny) ściśle związana z robotami górniczymi i procesem technologicznym oraz system zabezpieczający przed awariami i ich skutkami. Przewidziano także przygotowanie odpowiednich służb do szybkiego usuwania awarii. W aspekcie ochrony środowiska przyrodniczego głównym i w zasadzie jedynym zadaniem monitoringu technicznego będzie odpowiednio wczesne sygnalizowanie o pojawieniu się zagrożenia. W chwili obecnej czynione są starania dla zorganizowania systemu kontrolno-pomiarowego środowiska przyrodniczego (monitoringu lokalnego środowiska przyrodniczego) związanego ze specyfiką zarówno realizowanej inwestycji, jak i środowiska przyrodniczego regionu.

Obserwowane i przewidywane skutki oddziaływania inwestycji KPMG "Mogilno" nakreślają cele badań i monitorowania środowiska:

- identyfikację zagrożeń i ich wpływ na stan środowiska,
- prognozowanie kierunku zmian środowiska przyrodniczego regionu inwestycji,
- utworzenie bazy danych o środowisku przyrodniczym regionu,
- określenie trendów zmian zachodzących w ekosystemach leśnych,
- ustalenie optymalnych uwarunkowań przyrodniczych i technicznych lasu na najbliższe lata i w przyszłości.

W ramach monitoringu lokalnego środowiska przyrodniczego przewiduje się monitoring atmosfery i hałasu, opadu, wód powierzchniowych i wód podziemnych, gleb i powietrza glebowego, przyrody ożywionej oraz monitoring zagrożenia pożarowego lasu.

Stacjonarnymi obiektami monitoringu lokalnego środowiska przyrodniczego będą:

- obiekty punktowe zlokalizowane w strefie potencjalnego oddziaływania inwestycji,
- zlewnia jeziora Wieśniata i przylegające obszary słabych i średnich zagrożeń lasu,
- Jezioro Kierzkowskie – źródło zaopatrzenia inwestycji w wodę.

Począwszy od napełnienia pierwszej komory gazem w 1996 roku przewiduje się co 3–5 lat jednoczesne badania ekspedycyjne połączone z wykorzystaniem zdjęć lotniczych. Proponuje się, by monitoring środowiska przyrodniczego połączony był organizacyjnie z monitoringiem technicznym i żeby był finansowany z zysków inwestycji KPMG "Mogilno".

Podsumowanie

1. Kawernowy Podziemny Magazyn Gazu "Mogilno" na terenie inwestycji i w jego sąsiedztwie spowoduje straty w środowisku leśnym i na terenach rolniczych, natomiast dla regionu północnej części Polski stworzy korzystne dla środowiska ograniczenie zużycia węgla, co z kolei przyczyni się do zmniejszenia uciążliwych dla środowiska emisji dwutlenku siarki i tlenków azotu.

2. Spodziewać się będzie można ożywienia gospodarczego w regionie o stosunkowo dużym bezrobociu (od 15–22 %). Realizowana inwestycja, z uwagi na swój unikatowy pionierski charakter rozwiązań technicznych i technologicznych, wymagać będzie w okresie budowy i eksploatacji prowadzenia stacjonarnych pomiarów monitoringowych w celu rejestracji zachodzących zmian w środowisku przyrodniczym, ze szczególnym uwzględnieniem lasów.

3. Odpowiedź na postawione na wstępie pytanie, czy w tak zniszczonym środowisku przyrodniczym budować magazyn gazu pogarszający stan środowiska, mimo dużych zastrzeżeń, wydaje się po-

zytywna. Trudno byłoby zahamować już rozpoczętą budowę, natomiast zyski finansowe inwestycji będzie można przeznaczyć na polepszenie stanu środowiska przyrodniczego i zorganizowanie monitoringu.

Literatura

Wpływ Kawernowego Podziemnego Magazynu Gazu "Mogilno" na komplekty leśne oraz inne elementy środowiska. 1994: A. Ciepielowski IBL na zlecenie Investgas sp. z o.o.

TRAMPLER i in. 1990: *Regionalizacja przyrodniczo-leśna na podstawach ekologiczno-fizjograficznych.* PWRiL, Warszawa.

Adresy autorów

J. Głaz

Instytut Badawczy Leśnictwa

02-362 Warszawa

ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. /3

A. Ciepielowski

Katedra Budownictwa Wodnego SGGW

02-787 Warszawa

ul. Nowoursynowska 166

E. Wienclaw

Katedra Technologii i Organizacji Prac Wodnych i Melioracyjnych SGGW

02-787 Warszawa, ul. Nowoursynowska 166