

JAN GŁAZ, EDWARD WIENCLAW

Zagrożenie lasów w rejonie Kawernowego Podziemnego Magazynu Gazu (KPMG) Mogilno

Forest Threat in the Region
of Underground Care Magazine of Gas (KPMG) Mogilno

Wstęp

Do 2000 roku planowana jest restrukturyzacja gospodarki energetycznej w naszym kraju. Jednym z głównych założeń tej restrukturyzacji jest co najmniej trzykrotne zwiększenie zużycia gazu ziemnego w stosunku do obecnego zużycia. Z punktu widzenia ochrony środowiska przyrodniczego, najistotniejszą zaletą gazu ziemnego jest to, iż stanowi on czyste źródło energii, praktycznie pozbawione zanieczyszczeń. Gaz ziemny, pochodzący w przeważającej mierze z importu, będzie magazynowany latem a eksploatowany w sezonie grzewczym. Do chwili obecnej są w Polsce cztery magazyny gazu w czerpanych złożach gazu ziemnego, o łącznej pojemności magazynowej wynoszącej 650 mln m³, zlokalizowane w południowej części kraju.

Obecnie w fazę realizacji wchodzi budowa Kawernowego Podziemnego Magazynu Gazu (KPMG) "Mogilno" położonego częściowo na terenach leśnych Nadleśnictwa Gołębki Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Toruniu (1). Pomimo niekwestionowanych wymiernych korzyści ekologicznych dla regionu północnej części Polski wynikających z zamiany rodzaju paliwa (gaz zamiast węgla) inwestycja ta wpłynie też negatywnie na stan środowiska przyrodniczego, a zwłaszcza na degradację zasobów leśnych na terenie inwestycji i w jej otoczeniu. Lasy należą tu do najcenniejszych zasobów środowiska przyrodniczego. W wyniku analizy stanu środowiska przyrodniczego w rejonie KPMG "Mogilno" stwierdzono znaczne jego zróżnicowanie spowodowane różnymi zagrożeniami, głównie pochodzenia antropogenicznego. Mamy tu zatem do czynienia z klasycznym przypadkiem sytuacji konfliktowej w zakresie gospodarowania środowiskiem przyrodniczym. Z jednej strony uzasadniona ekonomicznie inwestycja, a z drugiej wymagania ochrony środowiska przyrodniczego. Wypracowana w ostatnich latach globalna strategia rozwoju cywilizacyj-

nego, określona mianem zrównoważonego rozwoju, ma na celu pogodzenie konfliktowych sytuacji w zakresie gospodarowania zasobami przyrody.

Ilustracją w mikroskali, tej problematyki jest budowa Kawernowego Podziemnego Magazynu Gazu "Mogilno" na terenie Nadleśnictwa Gołębki. Rozpoznanie geologiczne oraz warunki techniczne projektowanej inwestycji dość jednoznacznie zdeterminowały jej lokalizację (w przeważającej części na gruntach leśnych) z kolei inwestycja ta położona jest w regionie o najmniejszej lesistości i stosunkowo wysokim skażeniu środowiska przyrodniczego (5).

Do oceny wpływu tej inwestycji na środowisko przyrodnicze Instytut Badawczy Leśnictwa na zlecenie spółki "Inwestgas" powołał zespół składający się ze specjalistów w zakresie: leśnictwa, hydrologii, hydrogeologii i górnictwa gazowego (9).

Celem artykułu jest przedstawienie wyników pracy zespołu w części dotyczącej zagrożenia lasów ze szczególnym uwzględnieniem problemu zagrożenia wód podziemnych w aspekcie funkcjonowania ekosystemów leśnych.

Warunki przyrodnicze regionu i ich zagrożenia

Sytuacja geologiczna

Tereny leśne są głównie związane z równinami sandrowymi usypanymi podczas lądolodu fazy poznańskiej zlodowacenia północnopolskiego (8). Równiny budują warstwowane piaski różnoziarniste ze żwirem o miąższości od kilku do kilkunastu metrów, zalegające na glinie zwałowej. Powierzchnia równin urozmaicona jest morenami martwego lodu i ozami wynurzającymi się spod osadów sandrowych, młodymi dolinkami wypełnionymi torfem oraz bezodpływowymi zagłębieniami powstałymi po martwym lodzie. Zagłębienia bezodpływowe występują dość licznie na całym obszarze. Są to formy zazwyczaj owalne, różnej wielkości o wymiarach od kilkudziesięciu do kilkuset metrów; o głębokości 2–5 m. Część z nich wypełniona jest namułami, namułami torfiastymi lub torfami, część stanowi zbiorniki jezior bezodpływowych, którymi są m.in. Jezioro Długie i Jezioro Wieśniata. Charakterystycznym elementem rzeźby terenu nadleśnictwa jest południkowa rynna subglacialna, przekształcona następnie w dolinę rynnową, w której powstał ciąg jezior: Ostrowieckie, Foluskie, i Chomiążskie połączonych z równoleżnikowo położonym Jeziorem Oćwieckim (2). Osady sandrowe są zawodnione i stanowią pierwszy od góry (przypowierzchniowy) poziom wód podziemnych o zwierciadle występującym na głębokościach 0–5 m ppt. Przejawem wód podziemnych na powierzchni terenu są wspomniane jeziora bezodpływowe.

Zagrożenia i stan środowiska przyrodniczego

Sytuacja geologiczna terenu nadleśnictwa sprawia, że funkcjonowanie istniejących tu ekosystemów leśnych w znacznym stopniu uzależnione jest od sezonowych warunków atmosferycznych. W okresach długotrwałych intensywnych opadów i roztopów wiosennych po śnieżnych zimach zwierciadło wód podziemnych podnosi się powodując podtapianie lasu w rejonie zagłębień bezodpływowych. Do dziś, przez miejscowych leśników wspomniane są i pokazywane są straty w drzewostanie powstałe w 1982 r. wywołane

wysokim stanem wód podziemnych i wód Jeziora Wieśniata. 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) w trakcie wizji terenowej, położenie zwierciadła wód podziemnych i wód jezior bezodpływowych oceniono na obniżone na około 2 m w stosunku do położenia optymalnego.

Wieloletnia gospodarka wodna tego regionu, polegająca wyłącznie na odwodnieniach, była podstawową przyczyną pojawienia się na tym obszarze intensywnego procesu borowienia, a lokalnie grądowienia. Równolegle następują zmiany w zbiornikach roślinnych i w faunie. Zachodzi także proces murszenia gleb organicznych. Zanikają i pokrywają się roślinnością leśną "oczka" wodne i łąki śródlęsne. Jeszcze w 1983 roku w rejonie jezior: Długie i Wieśniata rejestrowano ponad 27 ha bagien. Uległy one osuszeniu i na znacznej części występują już drzewostany. Do stałego obniżania się poziomu wód podziemnych na terenie Nadleśnictwa Gołębki przyczyniła się także eksploatacja wód podziemnych dla potrzeb gospodarczych pobliskich miejscowości. Wraz z kompleksową instalacją wodociągów w regionie należy spodziewać się dalszego obniżenia wód podziemnych. Postępujące obniżenie ciśnienia wody w warstwach wodonośnych wyraża się praktycznie po kilku, kilkunastu lub kilkudziesięciu latach.

Wśród istotnych źródeł zanieczyszczeń należy wymienić środki ochrony roślin i nawozy mineralne. Ich zużycie — w tym rejonie o wysokiej kulturze rolnej — było stosunkowo duże, co przy bardzo długiej linii styku lasów z gruntami rolnymi nabiera dużego znaczenia. W strefie przyległej do lasu zabudowy wiejskiej i lokalnych zakładów przemysłowych istnieje potencjalne zagrożenie dla czystości wód podziemnych terenów leśnych ze strony nieszczelnych szamb. Zmianom tym towarzyszy silna presja antropogeniczna w postaci zwiększonego ruchu turystycznego i postępującej zabudowy terenów bezpośrednio przyległych do lasu.

Największym zagrożeniem dla lasów Nadleśnictwa Gołębki są emisje pyłów i gazów pochodzące z zakładów przemysłowych i transportu drogowego. Z danych Głównego Urzędu Statystycznego (5) wynika, że lasy te znajdują się w regionie o wysokim stopniu zagrożenia środowiska przyrodniczego emisją zanieczyszczeń powietrza. Pobliskie Janikowo z ilością 18 tys. ton/rok zanieczyszczeń powietrza plasuje się na bardzo wysokim 37 miejscu w kraju, a tuż za nim jest Inowrocław (16,5 tys. ton). Znaczące ilości zanieczyszczeń emitują także Bielawa i Kruszwica (po około 3,0 tys. ton/rok) i Żnin (1,3 tys. ton/rok). Kombinat Cementowo-Wapienniczy "Kujawy" zlokalizowany na linii styku z lasami, w roku 1992 wyemitował ponad 3,8 tys. pyłów i ponad 3,0 tys. ton gazów. Wydzielone do atmosfery pyły i gazy, osadzają się masowo na koronach drzew, uszkadzają aparat asymilacyjny igieł i liści oraz powodują zaburzenie podstawowych procesów życiowych w otaczających lasach.

W latach 1981–1982 wystąpiła gradacja brudnicy mniszki (*Lymantria monacha*), skutkiem czego było bardzo liczne zamieranie drzew. Rocznie pozyskiwano 40–60 tys. m³ posuszu łącznie z miąższością pozyskaną na zrębach z przyczyn sanitarnych. W przerzedzonych drzewostanach korzystne warunki ekologiczne do swego rozwoju znalazły owady z grupy tzw. szkodników wtórnych (4), np. przyplaszczek granatek (*Phenops cyanea* F.). Przerzedzone drzewostany są z kolei bardzo podatne na szkody z powodu wiatru. W uprawach i młodnikach duże szkody (zgryzanie, spalowanie) wyrządza zwierzyna leśna. Znaczna

powierzchnia lasów występuje na gruntach porolnych (7), a także na siedliskach zniekształconych i zdegradowanych, co zwiększa predyspozycyjność na choroby oraz pogarsza warunki uprawy i hodowli lasu.

Analizowany region podlega stepowieniu. Ten niekorzystny proces jest wynikiem m.in. bardzo małej lesistości regionu, która wynosi zaledwie 11,3% (7), podczas gdy lesistość kraju wynosi 27,8%. Utrzymanie lasu, a nawet wzrost jego powierzchni w tym regionie jest zatem nieodzowny.

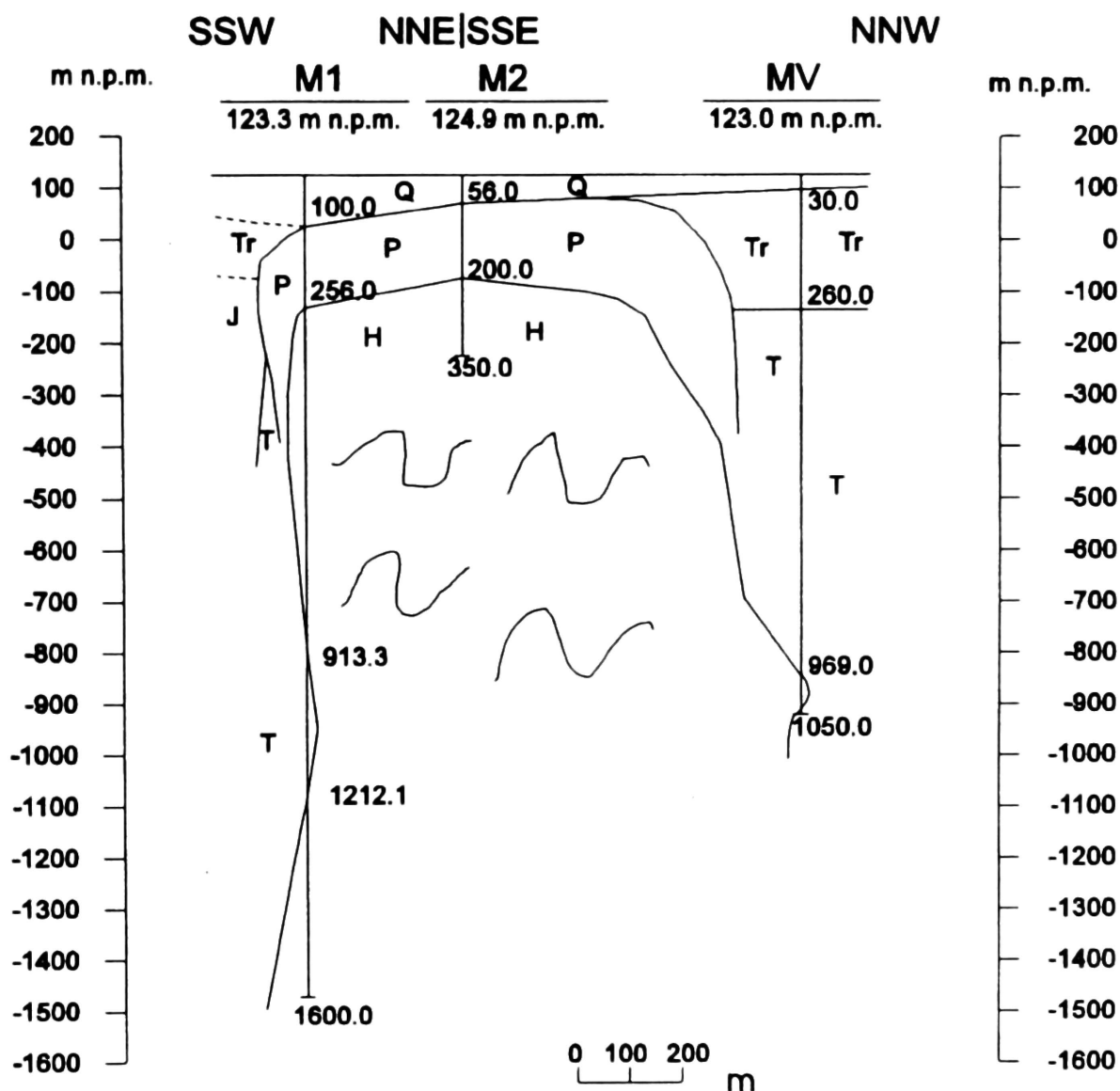
Łatwo dostrzegalnymi skutkami licznych zagrożeń dla środowiska leśnego jest duże nasilenie obumierania drzew. Działania (cięcia sanitarne i pielęgnacyjne) na rzecz utrzymania należytego stanu sanitarnego lasu spowodowały znaczne (140%) przekroczenia orientacyjnego, przewidzianego w planie urządzania lasu, rozmiaru miąższościowego użytkowania przedrębego. Dane z monitoringu biologicznego i lustracja terenowa drzewostanów każą przypuszczać, że cała powierzchnia nadleśnictwa znajduje się w I (słabych) i II (średnich) strefach uszkodzeń.

Charakterystyka lasów

Rozpatrywany obszar Nadleśnictwa Gołębki to stosunkowo wąski kompleks, o szerokości od 1 km do 4 km, ciągnący się południkowym pasem od okolic Balczewa i Chomiąży Książęcej, na północy, przez okolice jeziora Oćwieckiego, po obszar stożka sandru ryszewskiego na południu rozciągającego się od Cegielni na zachodzie do okolic Mielna na wschodzie. Lasy (7) zajmują tu żyzne siedliska, występujące na glebach brunatnych, rdzawych, pyłowych oraz organicznych. Najliczniejszym siedliskowym typem lasu jest las mieszany świeży (LMśw), który zajmuje 59,5%, a następnie bór mieszany świeży (BMśw) — 23,0, las świeży (Lśw) — 13,5%. Siedliska wilgotne zajmują 98 ha, a mokre — 278 ha. Dominującym gatunkiem (panującym w drzewostanach) jest sosna, która zajmuje 82%, następnie dąb — 11,2% powierzchni leśnej. Według stanu na styczeń 1993 r. (10), 43,7% powierzchni lasów to drzewostany w wieku 1–40 lat, 34,4% w wieku 41–80 lat i 21,4% w wieku powyżej 80 lat. Przeciętna zasobność miąższości na 1 ha wynosi 175 m^3 , co jest wynikiem dużego udziału drzewostanów najmłodszych (1–40) lat.

Zagrożenia lasów budową i eksploatacją magazynu gazu

Kawernowy Podziemny Magazyn Gazu "Mogilno" będzie wybudowany w wysadzie solnym (ryc.) jednostki tektonicznej nazywanej antykliną Mogilna. Wysad solny jest naturalnie dobrze izolowany i nie wykazuje wpływu zasolenia na wody podziemne terenów leśnych (6). Inwestycja obejmować będzie trzy fazy: fazę budowy, fazę eksploatacji i fazę likwidacji. W fazie budowy przewiduje się wydobycie 17,606 mln ton soli metodą ługowania oraz budowę 20 komór magazynowych (o łącznej objętości $7,437 \text{ mln m}^3$) wraz z całą infrastrukturą, wykonanie połączeń technologicznych, doprowadzenie gazu, wykonanie dróg dojazdowych, budowę ośrodka naziemnego, itp. Budowę komór planuje się na głębokościach 600–1400 mppt. Będą one wykonywane etapami: 2 komory w 1995 r., 8 komór do 2000 r. i 10 komór do 2010 r. Jedenaście komór usytuowano na terenie lasu, w zlewni bezodpływowego Jeziora Wieśniata. Woda technologiczna w ilości $480 \text{ m}^3/\text{h}$ (tj. $0,133 \text{ m}^3/\text{s}$) do ługowania komór jest pobierana z odległego o 30 km Jeziora Kierzkowskie-



RYC. Przekrój geologiczny przez wysad solny Mogilna (wykonano na podstawie danych zawartych w pracy Brańka (1): H — wysad solny; P — cechsztyń; J — jura; Tr — trzeciorzęd; Q — czwartorzęd

go. Faza eksploatacji poszczególnych komór rozpocznie się po pierwszym próbnym zmagazynowaniu gazu i sprawdzeniu szczelności komór. Komory będą napełniane gazem w okresie letnim, a rozładowywane w okresie szczytu jesienno-zimowego. Faza likwidacji nastąpi po około 30 latach eksploatacji komór magazynowych. Koncesja na magazynowanie gazu wydana jest do 2060 roku.

Szkodliwość dla środowiska wynikająca z budowy, a w późniejszym etapie z eksploatacji magazynu, jest maksymalnie ograniczona. Prace wiertnicze i prace związane z ługowaniem komór wykonywane są zgodnie z obowiązującym Prawem Górniczym i Geologicznym. Zobowiązuje ono wykonawcę do ochrony środowiska. Podobnie projekt części naziemnej magazynu, został wykonany ze szczególnym uwzględnieniem ochrony środowiska. Niebezpieczne i toksyczne ścieki i odpady są izolowane od elementów środowiska. Spaliny nie zawierają dwutlenku węgla, ponieważ stosowanym paliwem jest gaz ziemny. Zawartość pozostałych zanieczyszczeń (dwutlenku azotu i tlenu węgla) w spalinach odprowadzanych do atmosfery jest zgodna z obowiązującymi normami. Pomimo wielu działań, które minimalizują ujemny wpływ inwestycji na środowisko oraz zmniejszają prawdopodobieństwo



FOT. Odnowienia na powierzchni byłego odwiertu badawczego

stwo skażenia środowiska przyrodniczego liczyć się należy z jego zmianami, niekorzystnymi w aspekcie funkcjonowania lasu.

Wykonywanie odwiertów, budowa kawern, budowa systemu dróg oraz budowa systemów rurowodowych doprowadzających wodę, olej, gaz i odprowadzających solankę i gaz, spowoduje wycięcie lasu na powierzchni 11,36 ha (w tym wylesienia trwałe — 6,93 ha) oraz osłabienie lasu na powierzchni około 25 ha w zlewni Jeziora Wieśniata (9). Odnowienia na powierzchni byłego odwiertu badawczego ilustruje fotografia. Wylesienia w młodszych drzewostanach, wykonane w sprzeczności z zasadami ładu czasowego i przestrzennego w lesie, spowodują różnorodne szkody, m.in. przez naświetlenie wnętrza lasu, narażenie drzew na wiatrowały oraz mechaniczne uszkodzenia. Zmiana warunków ekologicznych wnętrza drzewostanów będzie przyczyną wzrostu populacji szkodliwych dla lasu owadów, np. przyplaszczaka granatka. Wprowadzona do lasu infrastruktura techniczna (rurociągi, ujęcia, ogrodzenia, hydranty itp.) spowoduje osłabienie lasu i utrudnienie prowadzenia gospodarki leśnej.

Ingerencja w postaci wyrębu lasu spowoduje ograniczenia właściwości lasu jako regulatora bilansu wodnego zlewni Jeziora Wieśniata. Zmiana bilansu wodnego jeziora objawiać się będzie obniżeniem poziomu wody w latach suchych (σ ok. 10 cm), podwyższeniem poziomu wody w latach mokrych (o ok. 30 cm), zwiększeniem powierzchni wahań poziomu wody (o 13 ha), utratą około 8 ha powierzchni wody. Szacuje się, że w wyniku zmiany

bilansu wodnego powierzchnia około 70 ha lasu będzie pod bardzo niekorzystnym wpływem dużych rocznych zmian poziomu wód podziemnych.

Efektom ujemnego oddziaływania KPMG "Mogilno" na środowisko leśne jest nie tylko wylesienie określonej powierzchni lasu i zagrożenia powstałe w trakcie budowy i eksploatacji magazynu gazu na określonej powierzchni, ale także pobór dużych ilości wody. Woda ta jest pobierana w ramach pozwolenia wodno-prawnego wydanego dla Kopalni Soli w Mogilnie z Jeziora Kierzkowskiego. W wydanym pozwoleniu, zostały przekroczone dyspozycyjne zasoby wody. Szacuje się, że w wyniku zmiany bilansu wodnego w rejonie jeziora nastąpi obniżenie produktywności drzewostanów (zmniejszenie przyrostu bieżącego miąższości o 25%) na powierzchni 1603 ha.

Największym zagrożeniem dla lasu terenu inwestycji mogą być awarie polegające na utracie szczelności magazynu (3). W literaturze nie natrafiono na żadną informację, która wskazywałaby na to, iż awarie tego typu zdarzały się w magazynach zlokalizowanych w kawernach solnych. Tym niemniej, nie można wykluczyć katastrofy górniczej w okresie realizacji lub eksploatacji KPMG Mogilno. Opierając się na doświadczeniach dotyczących eksploatacji soli kamiennej w strukturze Wapna (około 35 km na NW od rozpatrywanego obszaru lasu), gdzie w 1977 r. doszło do katastrofy górniczej należy założyć, że realizacja inwestycji stanowi potencjalne zagrożenie jakości wód podziemnych oraz potencjalne źródło szkód górniczych na obszarach leśnych.

Wnioski

- Kawernowy Podziemny Magazyn Gazu "Mogilno" w skali mikro — na terenie inwestycji i w jego sąsiedztwie — spowoduje straty w środowisku leśnym, natomiast w skali makro — czyli dla regionu północnej części Polski — stworzy korzystne dla środowiska ograniczenie zużycia węgla.
- Inwestycja przyczyni się do pogłębienia procesu stepowania występującego od kilkunastu lat na tym terenie.
- Realizowana inwestycja z uwagi na swój unikalny 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.
- Istnieje potrzeba opracowywania okresowych ekspertyz, w celu przedstawienia wpływu poszczególnych etapów budowy inwestycji na środowisko oraz sprawdzenie wcześniejszych prognoz odnośnie przewidywanych szkód i strat.

Literatura

1. **Brańka S.** 1992: Założenia techniczno-ekonomiczne przedsięwzięcia inwestycyjnego pod nazwą Kawernowy Podziemny Magazyn Gazu Mogilno. Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Górnictwa Surowców Chemicznych CHEMKOP. Kraków (maszynopis).

2. **Choiński A.** 1987: Komentarz do mapy hydrograficznej w skali 1:50 000 arkusz 414,3 Mogilno, Warszawa.
3. **Kulesza A.** 1994: Opinia w sprawie szkodliwości na środowisko leśne gazu magazynowanego w mogielińskim wysadzie solnym. Warszawa (maszynopis).
4. Ocena występowania ważniejszych szkodników leśnych i chorób infekcyjnych w Polsce w roku 1992 oraz prognoza ich pojawu w roku 1993. IBL, Warszawa, 1993 r.
5. Ochrona środowiska. GUS, Warszawa 1993 r.
6. **Paczyński B., Jarząbek H.** 1991: Region Wielkopolski W: Malinowski J. (red.) — Budowa geologiczna Polski. Tom VII. Hydrogeologia. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
7. Plan urządzania lasu Nadleśnictwa Gołębki na lata 1984–1993. BULiGL, Toruń.
8. **Uniejewska M., Nosek M.** 1993: Objąśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski, Arkusz Gąsawa. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
9. Wpływ Kawernowego Podziemnego Magazynu Gazu “Mogilno” na kompleksy leśne oraz inne elementy środowiska. IBL, Warszawa 1994 r. (maszynopis).
10. Wyniki corocznej aktualizacji zasobów leśnych. 1993, CIRiL, Warszawa.