

Stefan KOZŁOWSKI

Zarys strategii ochrony litosfery

Przedstawiono koncepcję strategii ochrony litosfery, jaka mogłaby być realizowana w Polsce w latach 1991—1995. Problem ten ma szczególne znaczenie wobec silnie rozwiniętego górnictwa i wyjątkowo dużego, w skali światowej, zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego. Realizacja przedstawionych założeń wymaga nowelizacji prawa geologicznego.

DOTYCHCZASOWY ROZWÓJ IDEI OCHRONY PRZYRODY

Zagadnienia ochrony litosfery traktowano dotychczas w kategorii ochrony przyrody nieożywionej. Do XIX w. obiekty przyrody nieożywionej chronione były przede wszystkim jako miejsca kultowe. W XIX w. pojawiły się nowe kryteria, głównie naukowe i estetyczne, a wraz z nimi pojęcie „zabytku”, którym miał być obiekt muzealny. Kierunek ten, propagowany głównie przez S. Małkowskiego (1928), rozwinął się w Polsce po pierwszej wojnie światowej.

Gdy w 1919 r. J. Morozewicz stanął na czele nowoutworzonego Państwowego Instytutu Geologicznego, problematyka ochrony i racjonalnej gospodarki przyrody została szeroko uwzględniona w programie PIG-u. W 1926 r. powołano Komisję do Spraw Ochrony Przyrody Państwowego Instytutu Geologicznego. Weszli do niej wtedy czołowi geolodzy: S. Małkowski (przewodniczący), J. Czarnocki, R. Danysz-Fleszarowa, A. Mazurek (sekretarz) i J. Samsonowicz. Stałym delegatem do Państwowej Rady Ochrony Przyrody był J. Czarnocki.

Główny wysiłek prac nad ochroną przyrody miał przede wszystkim charakter konserwatorski. W pierwszym okresie, po pierwszej wojnie światowej, starano się najpierw dokonać ewidencji obiektów zasługujących na ochronę, która doprowadziła do skatalogowania i opisania najciekawszych pod względem geologicznym obiektów. Poszczególne odsłonięcia, profile i obiekty traktowano jako dokumenty o charakterze muzealnym (S. Małkowski, 1928). Bardzo istotnym przejawem działalności Komisji było wydawanie *Zabytków Przyrody Ziemi Rzeczypospolitej Polskiej*; dwa pierwsze zeszyty ukazały się w latach 1928 i 1933. Niestru-

dzonym orędownikiem i inicjatorem działalności Komisji był Stanisław Małkowski. Prace Komisji do Spraw Ochrony Przyrody PIG-u przerwane zostały w 1934 r., z chwilą przejścia S. Małkowskiego na Uniwersytet Stefana Batorego w Wilnie. Ale i zadania Komisji były stopniowo podejmowane przez Towarzystwo Muzeum Ziemi, założone przez S. Małkowskiego w 1932 r. Staraniem Towarzystwa wydany został w 1936 r. trzeci tom *Zabytków... Zabytki Przyrody Ziemi Rzeczypospolitej Polskiej* obejmowały wyłącznie problematykę przyrody nieożywionej. Było to pierwsze i jedyne wydawnictwo w świecie poświęcone tej tematyce.

Rola i ranga zagadnień związanych z ochroną i gospodarką zasobów przyrody nieożywionej znalazła swój wyraz w statucie PIG-u z 1938 r. Do zakresu działania Państwowego Instytutu Geologicznego wpisane zostało zdanie dotyczące „racjonalnego użytkowania i ochrony złóż surowców mineralnych”.

Po drugiej wojnie światowej starano się kontynuować przerwane wojną badania. W 1951 r. ukazał się pierwszy zeszyt nowej serii *Zabytki przyrody nieożywionej*. Szeroki program ochrony i racjonalnej gospodarki zasobami przyrody został przedstawiony na Zjeździe Państwowej Rady Ochrony Przyrody w 1947 r. w Białowieży. Wysunięto wówczas tezę o konieczności ochrony zasobów i sił przyrody jako podstawy racjonalnej gospodarki narodowej. Realizacja tych zamierzeń została jednak zahamowana w latach 1950—1952 wobec reorganizacji, która przyporządkowała Państwową Radę Ochrony Przyrody resortowi leśnictwa. Również w geologii zaczął dominować eksploatacyjny punkt widzenia, co przejawiało się szczególnie w okresie funkcjonowania Centralnego Urzędu Geologii. W uchwale Rady Ministrów z 1959 r., dotyczącej organizacji państwowej służby geologicznej, do działalności geologicznej nie zaliczono problematyki ochrony złóż i racjonalnej nimi gospodarki. Główną troską geologii stosowanej stało się w tym okresie powiększanie bazy zasobowej, a w konsekwencji wzrost wydobywania surowców mineralnych.

Dopiero w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych zaczęto podejmować starania o rozszerzenie zakresu zainteresowań geologii również na sprawy ochrony złóż i środowiska przyrodniczego (S. Kozłowski, 1972, 1983, 1984, 1986, 1987a, 1987b, 1988a, 1988b; R. Ney, 1971, 1983, 1985; Z. Rubinowski, 1978). Istotne zmiany w zrozumieniu gospodarki zasobami przyrody przyniosły lata osiemdziesiąte. W nowej wersji statutu Instytutu Geologicznego z 1986 r. ponownie znalazł się zapis dotyczący „ochrony złóż kopalin i wód podziemnych” oraz „określenia geologicznych aspektów środowiska naturalnego”. Na nowo podjęte zostały prace zmierzające do sformułowania innego podejścia do gospodarki nieożywionymi zasobami przyrody. Obecnie prace te rozwijane są w ramach Centralnego Programu Badań Podstawowych 04.10 — *Ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczego*.

NOWE PODEJŚCIE DO GOSPODARKI ZASOBAMI PRZYRODY

Sformułowanie zasad ochrony przyrody dla trwałego rozwoju nastąpiło na forum międzynarodowym w 1980 r. Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych (IUCN) przy udziale, współpracy i pomocy finansowej Programu Środowiskowego Narodów Zjednoczo-

nych (UNEP) i Światowego Funduszu na Rzecz Dzikich Zwierząt (WWF) oraz we współpracy z Organizacją do Spraw Wyżywienia i Rolnictwa Narodów Zjednoczonych (FAO) i Organizacji Narodów Zjednoczonych do Spraw Oświaty, Nauki i Kultury (UNESCO) opracowała wtedy „Światową strategię ochrony przyrody”.

Podstawowym założeniem tej strategii jest przyjęcie koncepcji ochrony przyrody dla trwałego rozwoju. Ochrona przyrody w tym ujęciu rozumiana jest jako niezbędny element dalszego rozwoju społeczno-gospodarczego świata. Rozwój ten rozumiany jest jako: przekształcanie biosfery i spożytkowanie zasobów ludzkich i finansowych oraz zasobów żywej i nieożywionej przyrody dla zaspokojenia potrzeb ludzkości i poprawienia jakości jej życia. Ażeby rozwój mógł być trwały, należy uwzględnić czynniki społeczne, ekologiczne i ekonomiczne, wielkość zasobów ożywionych i nieożywionych oraz korzyści i straty w przypadku wyboru jednej z wielu możliwości w niedalekiej i odległej przyszłości. Tak więc ochrona przyrody jest pojęciem pozytywnym, obejmującym zachowanie, utrzymanie, trwałe użytkowanie, odnawianie i ulepszanie środowiska przyrodniczego (Światowa strategia ochrony przyrody, 1985, str. 14).

Światowa strategia ochrony przyrody nawiązuje do innych strategii, jakie są niezbędne dla przetrwania i dobrobytu ludzkości: strategii pokoju, strategii nowego ładu ekonomicznego, strategii praw człowieka, strategii przewyższania ubóstwa, światowej strategii żywnościowej, strategii demograficznej.

Mimo tak szeroko sformułowanego programu dalsza uwaga została skierowana głównie na ochronę żywych zasobów czyli biosfery. Ochronie żywych zasobów przypisano trzy główne cele:

- utrzymanie podstawowych procesów ekologicznych i systemów będących ostoją życia;
- zachowanie różnorodności genetycznej;
- zapewnienie trwałego użytkowania gatunków i ekosystemów.

Dominacja tych celów znalazła swój wyraz w symbolu graficznym, jakim opatrzone światową strategię ochrony przyrody. Trzeba więc stwierdzić, że światowa strategia ochrony przyrody ograniczyła się tylko do problemu biosfery. Problematyka litosfery nie była rozpatrywana, z wyjątkiem gleby jako podstawy dla rozwoju rolnictwa. Założenia przyjęte dla światowej strategii ochrony przyrody znalazły dalszy swój wyraz w uchwalonej przez ONZ Światowej Karcie Przyrody (1982).

Również na forum krajowym podjęte zostały prace nad narodową formułą strategii ochrony przyrody. Prace te, prowadzone przez Państwową Radę Ochrony Przyrody, skupiły się także na zagadnieniu ochrony zabytków żywych i zostały już znacznie zaawansowane. Za punkt wyjścia przyjęto zasadę, że w programach rozwoju kraju winny być też brane pod uwagę czynniki środowiskowe, takie jak:

- a — przyjęcie zasady dostosowania struktury i poziomu produkcji do warunków i zasobów środowiska przyrodniczego;
- b — uwzględnianie w planowaniu gospodarczym i rachunku ekonomicznym kosztów regeneracji odkształceń środowiska przyrodniczego, co powinno być bodźcem dla wprowadzenia nowych technologii, zgodnych z zasadami funkcjonowania ekosystemów;
- c — uwzględnianie w planowaniu przestrzennym wymogów równo-

wagi ekologicznej środowiska przyrodniczego i kulturowego (L. Ryszkowski, S. Bałazy, 1988, str. 6).

Jako wiodące uznano ekosystemowe podejście do ochrony przyrody, które „...nie tylko pozwala na zrozumienie funkcjonalnych powiązań między żywymi i nieożywionymi składnikami przyrody, ale również na pełniejsze kształtowanie warunków zapewniających przetrwanie gatunku. Dlatego podejście takie musi być podstawową zasadą strategii ochrony żywych zasobów przyrody” (l. c., str. 7).

Wprowadzenie ekosystemowego podejścia wymaga stworzenia przestrzennego, ogólnokrajowego systemu ochrony. Bliższe omówienie koncepcji takiego systemu ochrony omówione zostało w odrębnym artykule (S. Kozłowski, 1989).

Jako główne cele strategii ochrony żywych zasobów przyrody przyjęto:

— utrzymanie podstawowych procesów ekologicznych i systemów będących ostoją życia;

— oparcie gospodarki rolnej na zasadach ekologicznych jako niezbędnych warunkach zapewnienia funkcjonalności ogólnokrajowego systemu obszarów chronionych i zapewnienia różnorodności genetycznej;

— zapewnienie trwałości użytkowania gatunków i ekosystemów.

Ustalone też zostały główne zasady działań kierunkowych:

1. Stymulowanie procesów „samooczyszczania się” środowiska.

2. Systemowe rozwiązanie problemów technicznych dotyczących neutralizowania, usuwania i utylizacji zanieczyszczeń.

3. Wzmocnienie ochrony terenów przyrodniczo cennych oraz ochrony gatunkowej roślin i zwierząt przez kompleksowo realizowany program zabezpieczenia prawidłowego funkcjonowania ekosystemów w ramach systemu obszarów chronionych (L. Ryszkowski, S. Bałazy, 1988, str. 12).

Poszukiwania nowych zasad gospodarowania zasobami przyrody prowadzone są również w ramach prac Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN (Gospodarka zasobami przyrody, 1984). Prace te zmierzają do stworzenia zasad gospodarczych dla nowego wariantu rozwoju społeczno-gospodarczego kraju opartego na kryteriach ekologicznych. Jest to idea ekorozwoju kraju oparta na racjonalnej gospodarce posiadanymi zasobami przyrody (Ekorozwój..., 1986).

ZAŁOŻENIA STRATEGII OCHRONY LITOSFERY

W ostatnich latach coraz bardziej zyskuje uznanie teoria holistycznego (całościowego) traktowania otaczającego nas świata. Istnienie biosfery jest uzależnione od bardzo wielu czynników związanych z samą planetą Ziemią, jak i warunkami panującymi w naszym układzie słonecznym. To nowe spojrzenie na sytuację człowieka na Ziemi wymaga głębszych przemian w traktowaniu otaczającego nas środowiska przyrodniczego.

W odróżnieniu od mechanistycznego, kartezjańskiego widzenia świata ze współczesnej fizyki wyłania się światopogląd określany jako: organiczny, holistyczny i ekologiczny (F. Capra, 1987, str. 113).

Rozpatrując środowisko przyrodnicze życia człowieka możemy mówić o konieczności sformułowania trzech strategii: ochrony atmosfery, ochrony litosfery oraz ochrony biosfery.

Rejestrowane ostatnio zmiany zachodzące w atmosferze wskazują na bardzo niepokojący wzrost zawartości tlenu węgla, ubytek osłony ozonowej oraz zanieczyszczenia powietrza pyłami i gazami. Nowe zagrożenia atmosfery wiążą się z umieszczaniem na orbitach okołoziemskich coraz to większej ilości sztucznych konstrukcji. Z tego też względu podejmowane są międzynarodowe wysiłki dla ochrony atmosfery.

Równocześnie winny być prowadzone prace związane z formułowaniem zasad ochrony litosfery. Rozwijająca się technika coraz bardziej intensywnie przekształca litosferę. Wśród tych działań występują również i takie, które prowadzą do daleko idących destrukcji i skażeń różnych dla życia. Tak więc kondycja litosfery winna być przedmiotem strategii jej ochrony. W ramy tego pojęcia wchodzi częściowo problematyka hydrosfery. Dotyczy to szczególnie całej problematyki wód podziemnych, jak również dna oceanów. Zagadnienia wód w morzach i oceanach oraz wód powierzchniowych należą już bardziej do zagadnień biosfery.

Przez litosferę rozumie się najbardziej zewnętrzną część skorupy Ziemi o miąższości od 10 do przeszło 100 km. Wychodząc z przesłanek geologii interesuje nas przede wszystkim ta część litosfery, jaka może być poddana działaniu człowieka. Zatem skała tego pojęcia ulegała zmianie w miarę rozwoju oddziaływania człowieka, czego przykładem jest stały wzrost głębokości wierceń, które obecnie docierają już do 14 km od powierzchni Ziemi.

Ochrona litosfery dotyczy nie tylko Ziemi ale wszelkich stałych skupisk materii znajdujących się w kosmosie a poddawanych działalności człowieka. W ostatnich kilkunastu latach człowiek rozpoczął penetrację Księżyca i planet układu słonecznego, co stworzyło nowe potrzeby i obowiązki ochrony aktualnie poznawanych skupisk materii. Ochrona ta rozumiana jest dwojako: jako ochrona biosfery przed ewentualnymi wpływami pochodzącymi z innych planet i jako ochrona samych planet przed negatywnymi wpływami działalności człowieka. Problem ochrony pozaziemskich skupisk materii jest jednak zagadnieniem przyszłościowym i nie będzie tu bliżej rozpatrywany.

Potrzeba ochrony litosfery wpływa z przesłanek przyrodniczych, gospodarczych i społecznych. Litosfera stanowi podłoże, na którym rozwinęła się cała biosfera. Od jakości tego podłoża zależy więc rozwój życia na Ziemi, a ochrona litosfery ma w pierwszym rzędzie zapewnić warunki jego dalszego rozwoju. Dotyczy to szczególnie potrzeby zachowania warunków niezbędnych dla cywilizacyjnego i psychicznego rozwoju populacji ludzkiej. Z tych względów przesłanki wskazujące na potrzeby ochrony litosfery są silnie zróżnicowane:

1. Ochrona Ziemi przed skażeniami chemicznymi i radioaktywnymi.
2. Ochrona jakości i ilości wód powierzchniowych i podziemnych.
3. Zapewnienie trwałości użytkowania kopalni.
4. Ochrona środowiska przyrodniczego w otoczeniu miejsc eksploatacji i przeróbki kopalni.
5. Ochrona wybranych obszarów powierzchni ziemi, bezcennych ze względów naukowych i rekreacyjno-turystycznych.

OCHRONA ZIEMI PRZED SKAŻENIAMI CHEMICZNYMI I RADIOAKTYWNYMI

Nasilająca się coraz bardziej ekspansja gospodarki człowieka spowodowała narastające od końca XIX w. nowe zjawisko — zagrożenie chemiczne i radioaktywne, spowodowane produkowaniem przez ludzkość coraz to większych ilości substancji chemicznych. Zarejestrowano już ponad 5 mln związków chemicznych, a każdego roku przybywa około 70 tys. nowych. Wiele z tych związków ma charakter trujący, niszczący dla życia, powoduje skażenia wody i gleby.

Chemiczne skażenie litosfery dotyczy głównie gleby i obiegu wód (głównie wód podziemnych). Wyróżnia się pojęcie dewastacji — gdy grunty utraciły całkowicie rolnicze lub leśne wartości użytkowe i degradacji — kiedy występuję tylko zmniejszenie wartości użytkowych. Degradacja chemiczna gleb polega na zmianie ich składu chemicznego, co prowadzi do osłabienia aktywności biologicznej i niekorzystnych zmian własności fizycznych. Zmiany te dotyczą głównie odczynu gleb — zakwaszenia lub alkalizacji, kumulacji pierwiastków śladowych, zwłaszcza metali, a także biologicznej (mikrobiologicznej) aktywności gleb (A. Kabata-Pendias, 1986).

W Polsce mamy najczęściej do czynienia z następującymi procesami:

- zakwaszeniem gleb na obszarze całego kraju w wyniku opadów związków siarki oraz stosowania nadmiernej ilości nawozów mineralnych;
- alkalizacją gleb na stosunkowo ograniczonych obszarach, np. w otoczeniu cementowni;
- kumulacją metali (co ma miejsce wokół hut metali kolorowych) prowadzącą do całkowitej dewastacji gleb, np. w wyniku depozycji ołowiu (rejon Bukowna).

Najpoważniejszym źródłem zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego siarką i pierwiastkami śladowymi jest wydobywanie i przeróbka surowców mineralnych oraz spalanie surowców energetycznych.

Odrębny problem stanowi stosowanie nawozów mineralnych oraz środków ochrony roślin. Proces chemizacji rolnictwa jest dziś poważnym zagrożeniem dla jakości gleb i wód powierzchniowych. Skażenie wód podziemnych następuje najczęściej na drodze migracji produktów ropopochodnych. Migracja tych związków prowadzi do degradacji zbiorników wód podziemnych, a co za tym idzie, stanowi zagrożenie dla ujęć wód pitnych — jak to miało miejsce np. w Lublinie. Migracja związków ropopochodnych może następować do znacznych głębokości, degradując zbiorniki wód kredowych, jurajskich, triasowych i dewońskich (Z. Płochniewski, 1986).

Dotychczasowe działania na rzecz ochrony litosfery przed skażeniami chemicznymi nie przybrały poważniejszych rozmiarów. Brak jest ustalonych standardów i norm dla dopuszczalnych skażeń oraz wdrażanych metod ich neutralizacji.

Rozwój gospodarki narodowej powoduje coraz to większy obrót produktami radioaktywnymi. W związku z rozpoczęciem budowy elektrowni jądrowych istnieje potrzeba lokalizacji składowisk odpadów o średniej i niskiej aktywności. Jeden z wariantów przewiduje składowanie tych odpadów w komorach pogórnich lub w specjalnie skonstruowanych ot-

worach wiertniczych. Otwiera to nową dziedzinę ochrony litosfery, szczególnie wód, przed skażeniami radioaktywnymi. Skażenia radioaktywne przybierają najsilniejszą formę w strefach wybuchów jądrowych lub awarii reaktorów. W rejonie Czarnobyla, na dużym obszarze wokół elektrowni, zdjęta została warstwa ziemi do 1,5 m grubości, co wskazuje na skalę podejmowanych prac rekultywacyjnych. Skażenia związane z promieniowaniem jonizującym mogą być też wywołane eksploatacją i składowaniem oraz przeróbką kopalin, np. węgla kamiennego, rud miedzi oraz przy produkcji nawozów fosforowych. Istnieje więc potrzeba wydania szczegółowych przepisów regulujących zasady ochrony ziemi i wód przed skażeniami radioaktywnymi oraz sposób i tryb prowadzenia obserwacji i kontroli.

OCHRONA JAKOŚCI I ILOŚCI WÓD POWIERZCHNIOWYCH I PODZIEMNYCH

W XX w. pojawił się nowy problem — narastający deficyt czystych wód słodkich. Wody powierzchniowe (śródlądowe płynące i stojące oraz morskie) ulegają coraz to większemu skażeniu. Na olbrzymich obszarach mamy do czynienia z całkowitym skażeniem pierwszego poziomu wód gruntowych. Stopniowo zamiera też życie w zbiornikach wód morskich (morza: Bałtyckie i Śródziemne). Jednocześnie wzrasta zapotrzebowanie na wodę dla celów komunalnych, dla rolnictwa i przemysłu. W tej sytuacji coraz częściej zaczyna się sięgać do zasobów wód podziemnych.

Obieg wody w obrębie litosfery dochodzi do strefy Conrada i obejmuje głębokości do kilkunastu kilometrów od powierzchni ziemi. Wody podziemne charakteryzują się bardzo wolnym obiegiem liczącym niekiedy w setki milionów lat. Na obszarze Polski rozpoznane zostały zasoby wód podziemnych trzeciorzędowych, kredowych, jurajskich, dewońskich. Bardzo powolna wymiana wód podziemnych wskazuje na potrzebę wyjątkowo skutecznej ich ochrony przed skażeniami przenikającymi z powierzchni ziemi (J. Burchard i in., 1988). Szacuje się, że w Polsce jest co najmniej 12 tys. źródeł skażenia wód podziemnych. Dotyczy to szczególnie wszystkich miejsc przeróbki, magazynowania i dystrybucji produktów ropopochodnych (Z. Płochniewski, 1986).

Wobec bardzo daleko posuniętego skażenia wód powierzchniowych, wody podziemne są w większości wypadków ostatnią szansą czystych wód dla potrzeb komunalnych, dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego i produkcji specjalnej. Konieczność ochrony wód podziemnych była bardzo szeroko omawiana na Międzynarodowym Kongresie Geologicznym w Moskwie w 1984 r.

Rozwija się współpraca polsko-czechosłowacka w zakresie ochrony wód podziemnych, polegająca na organizowaniu kolejnych seminariów na ten temat. Problematyka ochrony wód podziemnych przedstawiona została w zbiorowej monografii pod red. A. Kleczkowskiego (1984). W rozważaniach tych zwraca się szczególnie uwagę na zjawisko zubożenia zasobów i zanieczyszczenia wód podziemnych. Ze zubożeniem zasobów mamy do czynienia w rejonach poboru wód za pomocą dużych, wielootworowych ujęć oraz w strefach odwodnienia złóż kopalin stałych.

Nadmierny, często niekontrolowany pobór wód podziemnych doprowadził już do powstania wielu lejów depresyjnych np. pod wielkimi mia-

stami — Warszawą, Łodzią, Radomiem, Lublinem, Szczecinem i innymi. Dlatego konieczne jest rozwijanie sieci obserwacji stacjonarnych wód podziemnych realizowanej obecnie przez Państwowy Instytut Geologiczny. Sieć ta winna wejść do ogólnego systemu monitoringu środowiska.

Istnieje potrzeba wydania szczegółowych przepisów dotyczących zasad ochrony wód podziemnych. Istotną rolą w realizacji tego postulatu jest wprowadzenie pojęcia ochrony obszarów wód podziemnych, obejmujących obszary zasilania zbiorników wód podziemnych. Na obszarach tych winny być określone i wprowadzone zasady gospodarowania niedopuszczające do skażeń wód podziemnych, co odnosi się szczególnie do zasad gospodarki rolnej.

Potrzeba zmian obowiązujących przepisów sanitarnych dotyczących wód rzecznych, jeziornych i podziemnych omówiona została przez A. Macioszczykową (1987). Wody podziemne wymagają odmiennego podejścia do ich klasyfikacji i zagrożeń. Opracowany więc został projekt klasyfikacji jakości wód podziemnych z określeniem dopuszczalnych parametrów i stężeń mikroskładników w poszczególnych klasach jakości wód podziemnych (l. c.).

Odrębne zagadnienie stanowi potrzeba ochrony wód leczniczych i termalnych. Wody lecznicze ulegają w Polsce szybkiej degradacji. Większość uzdrowisk jest już obecnie zagrożona zarówno ze względu na stan czystości powietrza, jak i na jakość oraz ilość wód leczniczych. Istnieje więc potrzeba podjęcia szeregu działań zmierzających do ratowania uzdrowisk. W związku z narastającym kryzysem energetycznym coraz to większą uwagę zwraca się na wody termiczne, które również muszą być objęte ochroną przed niewłaściwym użytkowaniem.

Przedstawione wyżej rozważania wskazują na konieczność zmiany kwalifikacji prawnej wód podziemnych. Wody podziemne nie są w prawie górniczym i geologicznym traktowane jako kopalina, co w zasadniczy sposób utrudnia realizację ich ochrony. Z tego też powodu wnoszone są postulaty, aby całą grupę wód podziemnych traktować jako kopaliny użyteczne (A. Szczepański, 1988). Przykładem może być potrzeba utylizacji słonych wód kopalnianych, wwpompowywanych przy eksploatacji węgla kamiennego. Zrzucanie tych wód do Wisły i Odry powoduje degradację głównych systemów wodnych w Polsce (L. Skibiński, 1984).

ZAPEWNIENIE TRWAŁOŚCI UŻYTKOWANIA KOPALIN Z MYŚLĄ O PRZYSZŁYCH POKOLENIACH

Złoża surowców mineralnych zaliczane są do grupy zasobów naturalnych, wśród których wyróżnia się (K. Górka, B. Poskrobko, 1987): przestrzeń geograficzna wraz z kompleksem glebowo-fizjograficznym; zasoby mineralne, zasoby wodne i zasoby biotyczne (rośliny i zwierzęta).

Zasoby naturalne można też rozpatrywać od strony ich funkcji:

1. Zasoby niewyczerpywalne

— niezmiennialne przez użycie (położenie geograficzne, nasłonecznienie);

— zmienialne (powietrze, woda);

2. Zasoby wyczerpywalne

— odnawialne (zasoby wodne, biotyczne);

- tylko częściowo odnawialne (gleba, mikroklimat);
- nieodnawialne (złoża surowców mineralnych).

Złoża surowców mineralnych należą więc do unikalnej grupy zasobów nieodnawialnych. Dlatego niezbędne są specjalne rygory w zakresie ich ochrony, zwłaszcza, że coraz bardziej powszechny staje się niedobór tych surowców. Zagadnienie to rozwinięte zostało w pionierskich pracach W. Goetla (1963, 1965).

Stopniowo rośnie zużycie surowców mineralnych. W krajach rozwiniętych przemysłowo w 1982 r. zużycie surowców niemetalicznych (skałnych) na jednego obywatela w ciągu roku kształtowało się w granicach 5—10 ton. W USA — 9 t, w CSRS — 7 t, we Francji — 6 t, a w Polsce — 6,6 t (M. Krejcir, 1987). Biorąc pod uwagę ilość wszystkich wydobytych kopalin obserwuje się w Europie bardzo szybki wzrost, np. w Czechosłowacji w 1961 r. przypadało 8,9 t na obywatela, a w 1975 r. już 18,3 t. W Polsce ilość ta wynosiła w 1964 r. — 10,5 t, w 1975 r. — 16,5 t. Od 1978 r. nastąpił w Polsce spadek wydobycia kopalin związanych z kryzysem gospodarczym; w 1985 r. wydobycie surowców mineralnych na jednego mieszkańca wynosiło 13,7 t.

Ocenia się, że ludzkość wydobywa obecnie z ziemi ponad 100 mld ton kopalin użytecznych rocznie. W ciągu ostatnich 25 lat wydobyto na świecie tyle surowców ile w ciągu całej historii ludzkości. Obecnie prognozy wskazują na to, że pod koniec XX w. wydobycie surowców mineralnych może dojść do 300 mld t/r (J. Rurikow, 1986). Zważywszy na to, że są to zasoby nieodnawialne, znaczna część obecnie znanych i eksploatowanych złóż ulegnie do 2000 r. wyczerpaniu. Co prawda, równocześnie rośnie ilość zasobów w wyniku nowych odkryć geologicznych i postępu w procesach przeróbki i wzbogacania, jednak problem wyczerpywania się złóż, przynajmniej dla pewnych obszarów, w tym i Polski, staje się coraz bardziej aktualny i bliski. Dlatego też coraz bardziej aktualne jest zagadnienie ochrony złóż surowców mineralnych.

Bogactwa litosfery winny być wykorzystane nie tylko przez nasze pokolenie ale i te, które będą żyły w przyszłości. Nie mamy więc prawa zawłaszczać tych zasobów przez rabunkową, nieracjonalną gospodarkę. Jak bardzo bliski jest już okres wyczerpywania się głównych, zagospodarowanych dotychczas złóż świadczyć może sytuacja w Polsce. Szacuje się, że w czynnych kopalniach wyczerpie się złoża już za niewiele lat:

- węgiel kamienny — 85 lat
- węgiel brunatny — 45 lat
- rudę miedzi — 50 lat
- siarka — 35 lat
- gaz ziemny — 30 lat

Równocześnie możliwości budowy nowych kopalń są mocno ograniczone ze względu na znacznie trudniejsze warunki geologiczno-górniczne, pociągające za sobą coraz to większe zagrożenia dla środowiska przyrodniczego.

Problem niedoboru surowców i globalnych procesów zanieczyszczenia środowiska sformułowany został stosunkowo niedawno, najbardziej dobitnie w pierwszym raporcie Klubu Rzymskiego.

W latach siedemdziesiątych pojawił się nowy motyw krytycznego pa-

trzenia na gospodarkę surowcami mineralnymi z uwagi na narastające skażenie środowiska przyrodniczego świata.

Wydobycie i przetwórstwo surowców mineralnych odgrywa dziś decydującą rolę w globalnych procesach zanieczyszczenia środowiska (np. w zakresie emisji CO₂ i SO₂ uwalnianego w procesie spalania surowców energetycznych). Zatem problem zużywania się zasobów mineralnych i reperkusji środowiskowych stanowią główne przesłanki wskazujące na konieczność racjonalnej gospodarki tymi zasobami. Są dwa motywy tego działania:

— zapewnienie trwałości użytkowania kopalni z myślą o potrzebach przyszłych pokoleń;

— ochrona środowiska przyrodniczego przed degradacją wywołaną przeróbką i spalaniem kopalni.

Aby zapewnić trwałość użytkowania kopalni niezbędne jest wykonanie różnorodnych analiz polegających na ustaleniu wskaźnika wystarczalności zasobów, a także wielkości strat górniczych i przeróbczych. Blizsze omówienie metodologii tego typu analiz zawarte jest w pracy A. Bolewskiego i T. Smakowskiego (1989).

Każde działanie górnicze prowadzi do zużywania się zasobów kopalni i degradacji środowiska przyrodniczego. Dlatego najistotniejszym problemem jest ograniczenie do niezbędnego minimum działalności górniczej. Można to uzyskać przez stosowanie technologii mało- i bezodpadowych. Przez maksymalne wykorzystanie odpadów mineralnych powstających w trakcie wydobywania, przeróbki i innych procesów technologicznych można w bardzo istotny sposób ograniczyć zapotrzebowanie na eksploatację kopalni.

Obecnie ciągle mamy do czynienia ze składowaniem na hałdach ogromne ilości kopalni. Nieselektywne składowanie na hałdach kopalni traktowanych jako odpady w górnictwie podziemnym i odkrywkowym prowadzi do ich bezpowrotnego zniszczenia. Tak dzieje się np. przy zdejmowaniu ogromnych mas ziemnych przy odkrywkowej eksploatacji węgla brunatnego i siarki. Aby formalnie usprawiedliwić takie postępowanie wprowadzono pojęcie nadkładu nie zaliczanego do grupy kopalni towarzyszących. Wychodząc z tych przesłanek, kopalnia węgla brunatnego w Bełchatowie wygrała proces o prawną kwalifikację sypanej hałdy. Mimo że na hałdę wywożone są liczne kopaliny, sąd zwolnił kopalnię od obowiązku uiszczania opłat za składowanie odpadów. Przykład ten wskazuje, jak słabo wprowadzane są mechanizmy zmierzające do pełnego wykorzystania eksploatowanych kopalni. Omawiane zagadnienia wiążą się z niefortunnym wprowadzeniem podziału na kopaliny główne i towarzyszące czy współtowarzyszące. Troska o wydobycie kopaliny głównej zwalnia zakłady górnicze z odpowiedzialności za losy kopalni towarzyszących i współwystępujących.

Istnieje więc potrzeba wprowadzenia pojęcia złóż wielosurowcowych. Przyjęcie takiego podejścia zmieniliby również zakres dokumentacji geologicznej, w której winny być w tym samym stopniu rozpatrywane wszystkie kopaliny występujące w złożu (S. Kozłowski, 1989; B. Woźniakowski, 1989). Powszechne dziś marnowanie kopalni towarzyszących i współwystępujących należy uznać za najbardziej drastyczne naruszenie zasad strategii ochrony litosfery.

OCHRONA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO W OTOCZENIU MIEJSC
EKSPLOATACJI I PRZERÓBKII KOPALIN

Każda eksploatacja kopalin (stałych, płynnych i gazowych) powoduje naruszanie dotychczasowego stanu środowiska. Zmiany w środowisku zależą w dużym stopniu od sposobu prowadzonego wydobycia metodami: podziemnymi, odkrywkowymi, otworowymi, czy bagrowaniem dna mórz i oceanów. Najczęściej spotykamy się z następującymi przekształceniami górnictwami (J. Chwastek, 1983):

- geomechanicznymi (deformacje terenu);
- hydrologicznymi i hydrogeologicznymi;
- geochemicznymi;
- biologicznymi.

Przekształcenia górnicze prowadzą z zasady do trwałych zmian rzeźby terenu (sypanie hałd, powstawanie wyrobisk i zapadlisk). Działalność górnicza ma jednak charakter przejściowy i zabiegi rekultywacyjne są w stanie przywrócić na ogół tereny pogórnice dla różnorodnych form działalności gospodarczej (J. Greszta, S. Morawski, 1972). Straty środowiskowe spowodowane przez górnictwo można znacznie zredukować przez:

- właściwe lokalizowanie wyrobisk górniczych;
- wprowadzenie odpowiednich technik wydobycia, np. podsadzania wyrobisk;
- świadome programowanie kształtu wyrobisk i hałd dla późniejszych celów rekultywacyjno-gospodarczych.

Bardzo istotnym elementem ochrony środowiska jest pełne wykorzystanie odpadów górniczych i przerobczych przez stosowanie technologii mało- i bezodpadowych.

Druga grupa zagrożeń środowiska dotyczy procesu przeróbki kopalin łącznie z ich spalaniem. Na tym etapie szkody środowiskowe są nieporównywalnie większe, często o globalnym znaczeniu. Proces spalania surowców energetycznych prowadzi do uwolnienia:

- tlenku węgla, co powoduje efekt szklarniowy;
- dwutlenku siarki, co powoduje efekt kwaśnych deszczów;
- tlenków azotu i innych gazów degradujących atmosferę.

Neutralizacja tych niekorzystnych zjawisk jest możliwa przez odpirytowanie węgla, spalanie węgla w kotłach fluidalnych i odsiarczanie gazów kominowych. Stosowanie wymienionych technik w wielu krajach doprowadziło do znacznego obniżenia szkodliwych emisji i poprawy stanu środowiska. Bardzo poważne szkody środowiskowe powstają w całym cyklu hutnictwa żelaza i metali kolorowych. Tworzące się wokół hut degradacje geochemiczne mają niejednokrotnie bardzo trwały charakter (np. dla skażeń ołowiem — 300 lat). Wielkie szkody środowiskowe wywołuje przemysł chemiczny oparty na przeróbce surowców mineralnych.

Należy więc stwierdzić, że bezpieczne dla środowiska technologie przeróbki surowców mineralnych mają kluczowe znaczenie w regionalnym i globalnym niszczeniu przyrody i degradacji litosfery. Opracowanie technologii przeróbki surowców mineralnych nieuciążliwych dla środowiska jest najpilniejszym zadaniem do rozwiązania u schyłku XX w.

Ze względu na wielkie zagrożenie środowiskowe, jakie niesie ze sobą

przemysł wydobywczy i przetwórczy, istnieje bezwzględna potrzeba wykonywania ocen oddziaływania projektowanych inwestycji na środowisko (OOS). Poprzez wykonywanie ocen typu OWS (OOS) można dojść do minimalizowania strat środowiskowych. Szczegółowa metodyka ocen OWS dla górnictwa węgla kamiennego została już opracowana (A. Barteczek i in., 1988). Istnieje potrzeba wprowadzenia obowiązku wykonywania takich ocen dla wszelkich zamierzeń inwestycji górniczych i przeróbczych. Ochrona środowiska przyrodniczego w otoczeniu miejsc eksploatacji i przeróbki surowców mineralnych musi być rozwiązywana w skali punktowej, regionalnej i globalnej. Przykład lokalnej strategii rozwoju górnictwa w nawiązaniu do założeń ochrony środowiska opracowany został dla Gór Świętokrzyskich (Z. Rubinowski, 1988). Opracowana też została metodologia wykonywania opracowań z zakresu ochrony środowiska dla poszczególnych kamieniołomów i kopalń. Czeka ją one na wdrożenie do codziennej praktyki działalności górniczo-gospodarczej.

OCHRONA WYBRANYCH OBSZARÓW POWIERZCHNI ZIEMI BEZCENNYCH ZE WZGLĘDÓW NAUKOWYCH I REKREACYJNO-TURYSTYCZNYCH

Ochrona litosfery ma też za zadanie zapewnić warunki rozwoju osobowego i cywilizacyjnego człowieka. Znaczne obszary litosfery tworzą kulturowe dziedzictwo człowieka. Z tego też względu pewne rejony Ziemi otoczone były od najdawniejszych czasów kultem i ochroną. Można tu wymienić świętą górę Bogdo-Ułł koło Ułan-Bator, kult ochrony szczytów Himalajów i wiele innych.

W Polsce trwa już stuletni wysiłek społeczny ukierunkowany na ochronę Tatr. Jest to ogólnonarodowa potrzeba zachowania w niezmiennym stanie tego niewielkiego skrawka Ziemi mającego ogromne znaczenie dla rozwoju duchowego, kulturowego a również sportowego całego społeczeństwa. Te przesłanki doprowadziły do koncepcji tworzenia parków narodowych. Wiele z nich poświęcone jest ochronie profili geologicznych i form morfologicznych jak np. Park Colorado.

Obecnie dla ochrony wybranych rejonów tworzone są w Polsce: parki narodowe, rezerваты przyrody nieożywionej, parki krajobrazowe i pomniki przyrody.

W 1975 r. wydany został specjalny *Katalog rezerwatów i pomników przyrody nieożywionej w Polsce*. Ochrona przyrody nieożywionej stanowi bardzo istotny element tworzonego obecnie Wielkoprzestrzennego Systemu Obszarów Chronionych (WSOCh) mającego docelowo objąć około 1/3 powierzchni kraju (S. Kozłowski, 1980). Jednym z zadań tego systemu jest ochrona krajobrazów ze względu na przesłanki naukowe, rekreacyjno-dydaktyczne a także estetyczno-kulturowe.

WDROŻENIE STRATEGII OCHRONY LITOSFERY

Stosunkowo niedawno nauczyliśmy się patrzeć na Ziemię jako na statek kosmiczny poruszający się we wszechświecie. Funkcjonowanie tego statku wymaga zachowania podstawowych procesów i warunków stabilizujących życie człowieka na Ziemi. Tymczasem nieprzemysłana gospo-

darka kopaliniami i produkcja energii oraz żywiolowa produkcja chemiczna i broni jądrowej stworzyła w ostatnich 20 latach realne zagrożenie dla dalszego bytowania człowieka na Ziemi. Przeciwwstawienie się narastającym zagrożeniom winno polegać na realizacji założeń strategii ochrony żywych zasobów przyrody i strategii ochrony litosfery.

Strategia ochrony litosfery nie doczekała się dotychczas syntetycznych i programowych opracowań. Jako główne cele strategii ochrony litosfery należy wymienić:

- utrzymanie w formie nieskażonej powierzchni Ziemi jako warunku rozwoju życia,
- ochrona przed skażeniem głębszych warstw litosfery a szczególnie obiegu wody,
- zapewnienie trwałości użytkowania zasobów kopalin,
- ochrona wybranych fragmentów Ziemi z uwagi na potrzebę rozwoju osobowego człowieka.

Realizacja tych celów wymaga dopracowania wielu zagadnień prawnych, ekonomicznych i administracyjnych. Wiąże się to z podstawowymi dylematami gospodarki świata analizowanymi od szeregu lat w opracowaniach Klubu Rzymskiego. Do osiągnięcia tych zadań potrzeba:

- racjonalnej i oszczędnej (bezodpadowej) gospodarki kopaliniami;
- ograniczenia do minimum negatywnego wpływu procesów spalania surowców energetycznych na środowisko przyrodnicze;
- poddania ścisłej kontroli ilości i jakości produkowanych związków chemicznych, szczególnie o toksycznym działaniu;
- ograniczenia zagrożeń skażeniami radioaktywnymi przez wprowadzenie bardziej bezpiecznych generacji elektrowni jądrowych i powszechne rozbrojenie nuklearne;
- szczególnej ochrony obiegu wód powierzchniowych, morskich i podziemnych jako niezbędnego elementu rozwoju życia na Ziemi.

Strategia ochrony litosfery ma swój wymiar globalny i regionalny. Zanim dojdzie do formułowania programów międzynarodowych należy podejmować działania lokalne w skali poszczególnych państw. Potrzeby Polski są w tym względzie szczególnie duże, gdyż stan skażenia naszego środowiska oceniany jest jako jeden z największych na świecie. Związane to jest w znacznym stopniu z ukierunkowaniem naszej gospodarki na eksploatację, przeróbkę i eksport kopalin. Jako najpilniejsze kierunki działań, jakie należałoby podjąć, aby rozpocząć ochronę litosfery można wymienić:

- ograniczenie ilości trujących substancji wprowadzanych do ziemi i wód podziemnych;
- wdrożenie technologii mało- i bezodpadowych;
- rozwój prac nad rekultywacją terenów zdegradowanych;
- uregulowanie strony prawnej ochrony złóż kopalin i zasobów wód podziemnych i ustalenie trybu egzekwowania przyjętych regulacji;
- wydanie szczegółowych przepisów wykonawczych dotyczących ochrony gleb i zapewnienie ich realizacji.

Niezbędne jest stworzenie systemu śledzenia stanu środowiska litosfery. Dotyczy to potrzeby zorganizowania systemu monitoringu. Za najpilniejsze należy uznać dwa typy monitoringu:

- sieć obserwacyjną dla oceny stanu wód podziemnych (sieć taką roz-

wija i prowadzi Państwowy Instytut Geologiczny);

— monitoring geochemiczny związany ze śledzeniem zmian zachodzących głównie w warstwie przypowierzchniowej; przewiduje się podjęcie prac nad mapą geochemiczną Polski.

Państwowy Instytut Geologiczny
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadestano dnia 8 lutego 1980 r.

PIŚMIENNICTWO

- BARTECZEK A., KOZŁOWSKI S., KUCIĘBA K., NOWOSIELSKI S. (1988) — Ocena wpływu eksploatacji złóż węgla kamiennego na środowisko. SGGW, CPBP 04. 10 nr 3. Warszawa.
- BOLEWSKI A., SMAKOWSKI T. (1989) — Zagadnienia oceny gospodarczej złóż. Gosp. Sur. Min., 5, z. 1.
- BURCHARD J., GÓRECKI M., JĘDRZEJOWSKA K. (1988) — Zagrożenie i ochrona wód podziemnych — aspekty przyrodnicze, prawne i techniczne. Wyd. Uniw. Łódzkiego. Łódź.
- CAPRA F. (1987) — Punkt zwrotny. PIW.
- CHWASTEK J. (1983) — Wpływ eksploatacji surowców mineralnych na środowisko. W: Surowce mineralne Polski. Ossolineum. Wrocław.
- EKOROSZÓJ SZANSA PRZETRWANIA CYWILIZACJI (1988) — Pr. Pol. Klubu Ekol., 3, AGH.
- GOETEL W. (1963) — O trwałości użytkowania zasobów przyrody. Nauka Pol., 11, p. 11—50, nr 3.
- GOETEL W. (1965) — Zasoby złóż surowców mineralnych i zagadnienia ich użytkowania. W: Ochrona przyrody i jej zasobów. Zakł. Ochr. Przyr. PAN. Kraków.
- GÓRKA K., POSKROBKO B. (1987) — Ekonomia ochrony Środowiska. PWE. Warszawa.
- GRESZTA J., MORAWSKI S. (1972) — Rekultywacja nieużytków przemysłowych. PWRiL. Warszawa.
- KABATA-PENDIAS A. (1986) — Chemiczne zanieczyszczenia gleb. Kosmos, 35, p. 109—124, z. 1.
- KOZŁOWSKI S. (1972) — Ochrona środowiska przyrodniczego w pracach geologiczno-surowcowych. Prz. Geol., 20, p. 225—232, nr. 5.
- KOZŁOWSKI S. (1980) — Ochrona krajobrazu. LOP. Warszawa.
- KOZŁOWSKI S. (1983) — O odpowiedzialności służby geologicznej za gospodarkę zasobami przyrody. Prz. Geol., 31, p. 431—436, nr. 7.
- KOZŁOWSKI S. (1984) — Ocena gospodarki surowcami mineralnymi. W: Gospodarka zasobami przyrody. PAN. Studia KPZK, 85. PWE.
- KOZŁOWSKI S. (1986) — Poszukiwanie koncepcji ochrony i gospodarowania zasobami przyrody. PAN. Studia KPZK, 91, p. 9—74. PWE.
- KOZŁOWSKI S. (1987a) — Problemy strategii ochrony złóż i surowców mineralnych. Przew. 58 Zjazdu Pol. Tow. Geol., p. 39—58, Wałbrzych.
- KOZŁOWSKI S. (1987b) — Gospodarka zasobami geologicznymi na obszarach chronionych. Sympozjum: Zasady użytkowania terenów chronionych. NOT. Zakopane.
- KOZŁOWSKI S. (1988a) — Problematyka ochrony środowiska w dokumentowaniu złóż. W: Metodyka rozpoznawania i dokumentowania złóż kopalin stałych. Mat. Sem. Bierutowice. Wyd. AGH, Kraków.

- KOZŁOWSKI S. (1988b) — Kierunki racjonalizacji wykorzystania zasobów surowcowych z uwzględnieniem ochrony środowiska przyrodniczego w Polsce i wybranych krajach. CİNTE, 14 (183).
- KOZŁOWSKI S. (1989) — Ochrona złóż kopalin użytecznych. Gos. Sur. Min., 5, p. 129—172, z. 1.
- KOZŁOWSKI S. (1989) — Uwarunkowania przyrodnicze planowania przestrzennego. Biul. KPZK, z. 143.
- KREJCIR M. (1987) — Nerudné surowiny a ochrana životního prostředí. Forum pro nerudy, 33. Praha.
- MACIOSZCZYKOWA A. (1987) — System oceny jakości i stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych eksploatowanych do celów pitnych. Prz. Geol., 35, p. 628—636, nr 12.
- MAŁKOWSKI S. (1928) — Cel i znaczenie ochrony zabytków przyrody nieożywionej. Zabyt. Przyr. Nieożyw., 1, p. 5—7.
- NEY R. (1971) — Racjonalna gospodarka surowcami i ochrona ich zasobów. Zesz. Nauk. AGH, z. 293 — Sozologia i Sozotechnika, 1, p. 121—156.
- NEY R. (1983) — Wykorzystanie zasobów surowców mineralnych. Nauka Pol., 31, p. 13—61, nr 3—4.
- NEY R. (1985) — Węzłowe problemy gospodarki surowcami mineralnymi. Gos. Sur. Min., 1, p. 5—12, z. 1.
- OCHRONA WÓD PODZIEMNYCH (1984) — Praca zbiorowa pod red. A. S. Kleczkowskiego. Wyd. Geol. Warszawa.
- PŁOCHNIEWSKI Z. (1986) — Zagrożenie i zanieczyszczenie wód podziemnych. Kosmos, 35, p. 95—107, z. 1.
- RURIKOW J. (1986) — Przyszłość ludzkości. Forum, nr 45.
- RYSZKOWSKI L., BAŁAZY S. (1988) — Wybrane problemy krajowej strategii ochrony żywych zasobów przyrody. Chrońmy Przyr., 3.
- RUBINOWSKI Z. (1978) — Racjonalna gospodarka zasobami mineralnymi. W: Ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczego. Zakł. Ochr. Przyr. PAN. Kraków.
- RUBINOWSKI Z. (1988) — Perspektywy rozwoju górnictwa skalnego w świetle regionalnej strategii ochrony przyrody i krajobrazu Gór Świętokrzyskich. Górnictwo, nr 138. Zesz. Nauk. AGH. Kraków.
- SKIBIŃSKI L. (1984) — Niektóre problemy ochrony rzek przed zasoleniem wodami kopalnianymi. Człowiek i Środowisko, 8, nr 4.
- SZCZĘPAŃSKI A. (1988) — Uwagi o gospodarce wodą w Polsce. Gos. Sur. Min., 4, z. 1.
- ŚWIATOWA KARTA PRZYRODY (1985) — Przyroda Polska, nr 10.
- ŚWIATOWA STRATEGIA OCHRONY PRZYRODY (1985) — LOP. Warszawa.
- WOŹNIAKOWSKI B. (1989) — Ubogie złoża wieloskładnikowe i odpady surowców mineralnych — szansą gospodarki przyszłości. Gos. Sur. Min., 5, z. 1, p. 173—200.

Стефан КОЗЛОВСКИ

ОЧЕРК СТРАТЕГИИ ОХРАНЫ ЛИТОСФЕРЫ

Резюме

Представлена концепция новой исследовательской программы на период 1991—1991, касающаяся стратегии охраны литосферы. Преду-

сматривается проведение работ по следующим вопросам:

1. Охрана земли от химических и радиоактивных загрязнений.
2. Охрана качества и количества поверхностных и подземных вод.
3. Обеспечение стабильности эксплуатации ископаемых.
4. Охрана природной среды в окрестностях мест эксплуатации и переработки ископаемых.
5. Охрана избранных районов поверхности земли безценных для научных и рекреационно-туристических целей.

Стратегия охраны литосферы не дождалась до сих пор синтетической и программной разработки.

Главными целями стратегии охраны литосферы являются:

- сохранение в незараженной форме поверхности земли как условия развития жизни;
- охрана от заражения более глубоких слоев литосферы, а особенно циркуляции воды;
- обеспечение стабильности эксплуатации ресурсов ископаемых;
- охрана избранных областей земли в связи с необходимостью индивидуального развития человека.

Stefan KOZŁOWSKI

AN OUTLINE OF STRATEGY OF LITHOSPHERE PROTECTION

Summary

An idea of a new research program on the strategy of the lithosphere protection in the years 1991—1995 is presented in this paper. The following problems are expected to be undertaken:

1. Land protection against radiation and chemical contamination.
2. Control of groundwater and surface waters quality and quantity.
3. Extension of disposability of mineral deposits.
4. Environmental conservation around the sites of exploitation and processing of minerals.
5. Protection of selected regions which are unique in respect of its scientific and recreation or scientific value.

The strategy of the lithosphere protection has not been a subject matter of any synthesis or program till now. Main tasks of the strategy of the lithosphere protection are the following:

- maintenance of not contaminated earth surface as a condition of life projection;
- protection of deep layers of the lithosphere with special regard to water circulation;
- extension of disposability of mineral deposits;
- protection of selected regions necessary for the individual growth of man.