

**Agnieszka Panasiewicz**

Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu

## **ZARZĄDZANIE RYZYKIEM ŚRODOWISKOWYM JAKO PODSTAWA DECYZJI MENEDŻERSKIEJ\***

### **1. Wprowadzenie**

W ostatnich latach można zaobserwować wzrost zainteresowania procesem zarządzania ryzykiem środowiskowym. Wynika on w głównej mierze z tego, iż coraz częściej pojawiające się katastrofy ekologiczne powodują dużych rozmiarów szkody środowiskowe. Degradacja środowiska przyrodniczego niekorzystnie odbija się również na zdrowiu człowieka i prowadzonej przez niego działalności gospodarczej. Proces zarządzania ryzykiem początkowo nie obejmował sfery środowiska naturalnego, skupiał się wyłącznie na sferze ekonomicznej przedsiębiorstwa. Jednak ze względu na stały wzrost zanieczyszczenia środowiska dostrzeżono konieczność zastosowania tego procesu również w ochronie środowiska. Proces ten jest działaniem, które ma na celu zapewnić bezpieczeństwo realizowanych przedsięwzięć. Ma on ułatwić decyzje menedżerów w zakresie podjęcia działań pozwalających na zapobieganie ryzyku powstania awarii czy katastrofy ekologicznej lub jego zminimalizowanie.

### **2. Istota i etapy procesu zarządzania ryzykiem środowiskowym**

Zarządzanie ryzykiem środowiskowym można określić jako działania, których celem jest wyeliminowanie lub obniżenie ryzyka do wielkości akcepto-

---

Praca naukowa finansowana ze środków budżetowych na naukę w latach 2005-2006 jako projekt badawczy.

wanej [9, s. 30]. Zarządzanie ryzykiem środowiskowym można zdefiniować jako zarządzanie, którego przedmiotem jest ryzyko środowiskowe, czyli działania związane z przepływem informacji i podejmowaniem decyzji w procesach:

- diagnozowania (analizy ryzyka środowiskowego);
- planowania (selekcji ryzyka środowiskowego);
- realizacji („manipulowania” ryzykiem środowiskowym);
- kontroli ryzyka (wyborze i wdrożeniu metod oraz oceny ich efektywności).

Zarządzanie ryzykiem powinno być procesem ciągłym uwzględniającym zasady stałego udoskonalania. Jest to proces podejmowania decyzji, który wymaga analizy i odpowiedzi na wiele pytań.

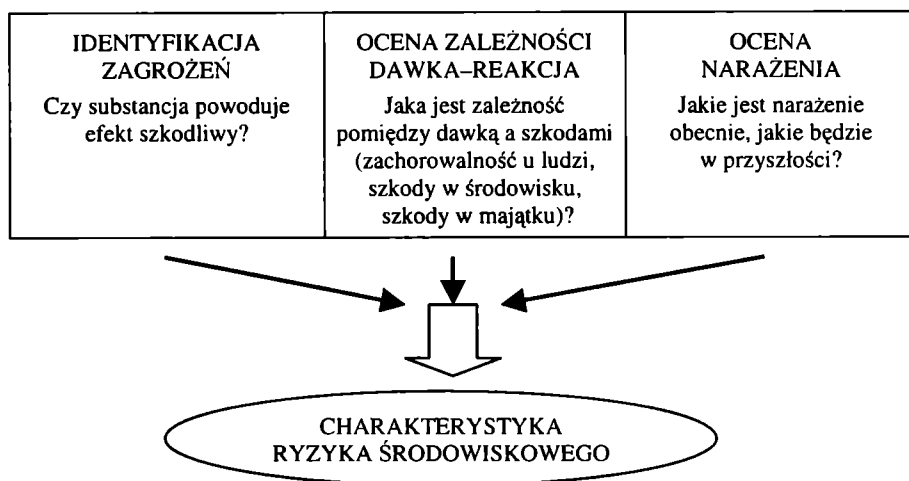
Proces zarządzania ryzykiem środowiskowym jest połączeniem oszacowania ryzyka i kontroli ryzyka, stąd też powinien składać się z dwóch następujących faz:

- analizy ryzyka (oszacowania ryzyka);
- kontroli ryzyka.

Analiza ryzyka jest procesem, w którym bada się dwa główne składniki ryzyka, a mianowicie narażenie i skutki oraz relacje zachodzące pomiędzy nimi [3]. Jej podstawowym celem jest zebranie informacji i danych, które pozwolą następnie na określenie reakcji środowiskowych na czynnik stresogenny. W analizie tej stosuje się metody ilościowe i jakościowe w celu scharakteryzowania ryzyka narażenia na określoną substancję zanieczyszczającą (oceny narażenia i prawdopodobieństwa wystąpienia negatywnych skutków). Wykorzystuje się w tym procesie wiedzę z różnych dziedzin naukowych, jak np. toksykologii, medycyny, nauk środowiskowych. Analiza ryzyka środowiskowego jest znacznie bardziej złożona niż analogiczne czynności dla innych zdarzeń. Jest to proces naukowy bardzo skomplikowany, trudny i interdyscyplinarny. Z tego też powodu powinni się nim zajmować specjaliści będący przedstawicielami różnych dziedzin naukowych (lekarze, toksykolodzy, ekolodzy, statystycy). Zgodnie z rekomendacją Amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska (US EPA) proces analizy ryzyka powinien się składać z następujących etapów [1, s. 29]:

- identyfikacji zagrożenia;
- oceny zależności dawka–reakcja;
- oceny narażenia;
- charakterystyki ryzyka.

Taki sam podział procesu analizy ryzyka zaakceptowany został w krajach Unii Europejskiej, co znalazło wyraz w dyrektywach Unii [4]. Etapy procesu analizy ryzyka środowiskowego przedstawia rys. 1.



Rys. 1. Etapy analizy ryzyka środowiskowego

Źródło: [10, s. A.II-2].

Dla określonego terenu oraz podmiotu prowadzącego działalność dokonuje się trzy rodzaje analizy, a mianowicie:

- analizę środowiskowego ryzyka zdrowotnego (dotyczącego zdrowia ludzkiego) (*human and health risk assessment*), w przypadku której tworzy się dwa typy informacji: oszacowanie ryzyka powodującego choroby nowotworowe i oszacowanie ryzyka, które nie powoduje chorób nowotworowych;
- analizę ryzyka związanego ze środowiskiem naturalnym (*ecological risk assessment*), czyli ryzyka ekologicznego;
- analizę środowiskowego ryzyka majątkowego.

Pierwszym etapem analizy ryzyka jest identyfikacja niebezpieczeństwa (zagrożeń), czyli źródeł (czynników) ryzyka. Etap ten ma na celu zarówno rozpoznanie czynników ryzyka, wszelkich rodzajów ryzyka, które stanowią zagrożenie dla człowieka, jego działań lub organizacji, jak również określenie, jak duża jest ekspozycja danej organizacji na niepewność, ryzyko. Jest to proces, którego przeprowadzenie ma pozwolić na uzyskanie informacji o możliwościach wystąpienia szkodliwych skutków w wyniku działania substancji zanieczyszczającej. Jej podstawowym celem jest wskazanie rodzaju-szkodliwego działania na zdrowie człowieka, jego majątek lub stan środowiska naturalnego oraz na podstawie dostępnych danych dokonanie jej klasyfikacji. Polega ona na zbieraniu i ocenie danych na temat zagrożeń, a przede wszystkim:

- stanu środowiska przyrodniczego terenu mogącego się znaleźć w obszarze oddziaływania czynników niebezpiecznych, emitowanych przez przedsiębior-

stwo (określenie istniejących ekosystemów, identyfikacja warunków środowiskowych, które mogą wpływać na wielkość narażenia, czyli klimat, roślinność, rodzaj gleby itp.);

- potencjalnych i istniejących źródeł emisji zanieczyszczeń (określenie czynników szkodliwych dla środowiska, wielkości emisji, możliwości przemian substancji w środowisku i ich przemieszczania się, gdyż zanieczyszczenie, które dostaje się do środowiska, może przemieszczać się do powietrza, gleby, pobliskich rzek i wód gruntowych lub też dostać się do łańcucha pokarmowego) [2, s. 147];
- informacji, czy dany czynnik chemiczny, fizyczny powoduje szkodliwe działanie, a jeśli tak, to jakiego rodzaju szkody powoduje.

Szkodliwe skutki mogą się pojawiać okresowo lub też występować w sposób ciągły. Ponadto mogą one powodować szkody w środowisku (szkody ekologiczne), jak również stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka (środowiskowe szkody zdrowotne) oraz jego majątku (środowiskowe szkody majątkowe). W celu identyfikacji podstawowych oddziaływań środowiskowych najczęściej wykorzystuje się listę kontrolną. Ponadto, aby zidentyfikować wszelkie niebezpieczeństwa, należy poddać dogłębnej analizie całą organizację (np. zakład produkcyjny). W przypadku ryzyka środowiskowego analizie podlegają przede wszystkim [7, s. 123]:

- warunki produkcji;
- materiały stosowane do produkcji (ilość, właściwości);
- substancje wydzielające się w czasie produkcji;
- wyroby gotowe;
- stosowane technologie;
- urządzenia produkcyjne;
- instalacje zabezpieczające środowisko;
- sposób składowania surowców, wyrobów oraz odpadów;
- kwalifikacje personelu;
- posiadane plany na wypadek wystąpienia katastrofy ekologicznej;
- położenie zakładu (bardzo istotne jest, czy znajduje się on w pobliżu, czy w większej odległości od osiedli mieszkaniowych, czy w pobliżu znajdują się obszary specjalnie chronione, określa się też rodzaj podłoża itp.);
- wielkość i charakter zakładu.

Zebrane na tym etapie informacje i dane stanowią podstawę do dokonania wstępnej oceny sytuacji [8, s. 89]. Jest to bardzo ważny etap analizy, ponieważ wyniki w nim uzyskane wykorzystywane są w pozostałych etapach. Ponadto wpływają one na ich dokładność.

Drugim etapem analizy ryzyka środowiskowego jest ocena zależności dawka (stężenie) – reakcja (skutki). Głównym celem tego etapu jest określenie związku pomiędzy poziomem narażenia a zasięgiem i rozmiarem skutków, jakie powoduje dane zagrożenie. Sposób przeprowadzania oceny zależności dawka–reakcja jest

uzależniony od rodzaju receptora, dla którego jest ona dokonywana. Występują tu istotne różnice przy ocenie dokonywanej w odniesieniu do ryzyka ekologicznego, środowiskowego ryzyka majątkowego i środowiskowego ryzyka zdrowotnego.

Przy ryzyku zdrowotnym ocena zależności dawka–reakcja określa relacje pomiędzy dawką danej substancji a reakcją na nią badanej grupy osób [5, s. 52]. Ocena ta ma więc za zadanie określenie relacji między dawką czynnika toksycznego (pobraną lub wchłoniętą) i występowaniem ujemnych efektów zdrowotnych w narażonych grupach populacji ludzkiej oraz oszacowanie tych efektów jako funkcji narażenia [8, s. 89]. Przy określaniu zależności dawka-reakcja przeprowadzanej dla środowiska naturalnego (ryzyko ekologiczne) postępuje się nieco inaczej. W tym przypadku celem jest przewidzenie stężenia substancji, poniżej którego nie powoduje ona wystąpienia szkodliwych skutków w środowisku naturalnym (w poszczególnych jego komponentach). Stężenie takie oznacza się jako PNEC i określa się je jako przewidywane stężenie niewywołujące skutków w środowisku. Wartość PNEC oblicza się poprzez wprowadzenie odpowiedniego współczynnika szacowania do wyników badań przeprowadzonych na organizmach żywych. W przypadku środowiskowego ryzyka majątkowego celem tego etapu jest określenie stężenia substancji, które nie powoduje wystąpienia szkodliwych skutków w majątku (mieniu) człowieka (np. jakie stężenie związku siarki w powietrzu nie wywoła korozji konstrukcji mostowych, rynien w budynku, itp.).

Trzecim etapem procesu analizy ryzyka jest ocena narażenia. Narażenie można zdefiniować jako proces, w wyniku którego dochodzi do kontaktu organizmu, majątku i środowiska z substancją zanieczyszczającą (por. [1, s. 30]). Ocena narażenia obejmuje określenie jakościowe i ilościowe wielkości, częstości, czasu trwania, drogi narażenia oraz receptora narażonego na zagrożenia. Jest to ocena ilościowa i jakościowa, która powinna obejmować następujące zagadnienia [10]:

- kto (lub co) jest narażony na zanieczyszczenia;
- przez jaki okres jest narażony;
- jak często i w jakim stopniu jest narażony.

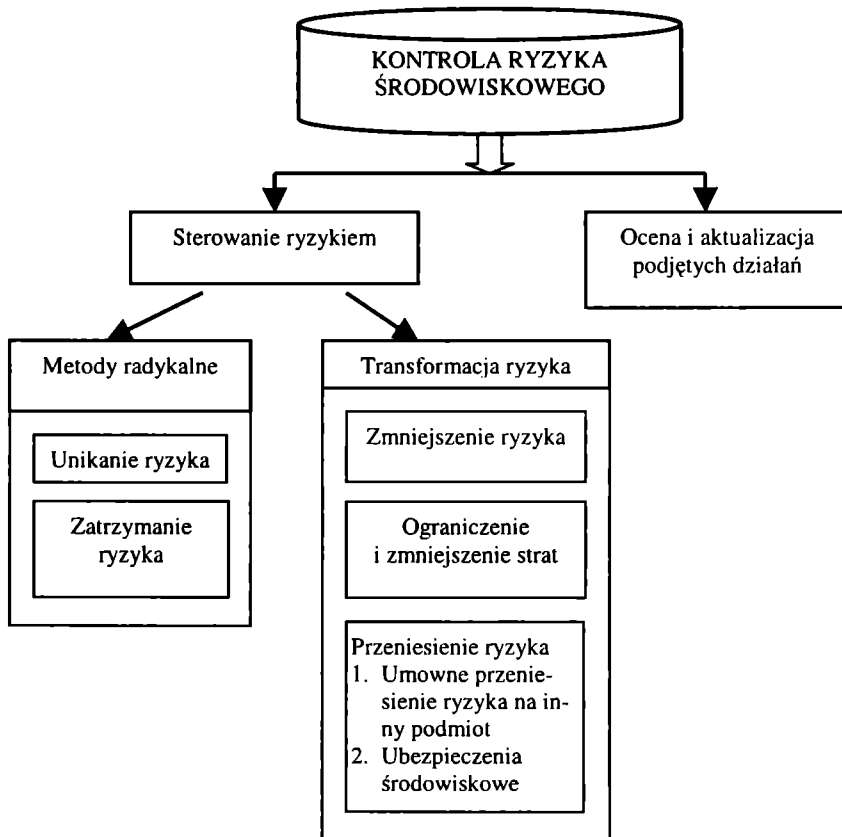
Końcowym etapem analizy ryzyka jest jego charakterystyka, która podsumowuje wcześniejsze etapy. Jest to etap będący podstawą do podjęcia dalszych działań w procesie zarządzania ryzykiem. Wyniki uzyskane w poprzednich krokach analizy ryzyka wykorzystuje się do oceny ryzyka (z reguły ilościowej). Charakterystyka ryzyka polega na zestawieniu wszystkich uzyskanych wcześniej danych na temat ryzyka i na ich podstawie dokonuje się ilościowej oceny ryzyka i oceny niepewności [8, s. 93]. W tym celu obliczone dawki substancji pobranych porównuje się z określonymi miarami.

Charakterystyka ryzyka jest podstawą podjęcia dalszych działań w zakresie procesu zarządzania ryzykiem. Na podstawie jej wyników określa się dalsze sposoby działania w zakresie kontroli ryzyka (np. o podjęciu odpowiedniej akcji oczyszczania, która będzie chroniła zdrowie ludzkie i stan środowiska naturalnego).

Drugą fazą procesu zarządzania ryzykiem środowiskowym jest faza kontroli, czyli rzeczywista faza zarządzania tym ryzykiem. Składa się ona z dwóch etapów:

- sterowania ryzykiem środowiskowym;
- oceny i aktualizacji podjętych działań.

Etapy fazy kontroli ryzyka przedstawia rys. 2.



Rys. 2. Etapy fazy kontroli ryzyka

Źródło: opracowanie własne.

Faza kontroli ryzyka polega na określeniu dalszych sposobów obchodzenia się ze zidentyfikowanym ryzykiem. Na tym etapie podejmuje się działania, które mają zabezpieczyć daną organizację przed ryzykiem.

Pierwszym etapem kontroli ryzyka jest jego sterowanie. Etap ten powinien być dzielony, zdaniem autorki, na dwie grupy metod, a mianowicie metody

radikalne oraz transformacje ryzyka. Jedną z radykalnych metod sterowania ryzykiem jest jego unikanie, czyli podjęcie takich działań, które doprowadzą do całkowitego wyeliminowania istniejących zagrożeń bądź do podjęcia decyzji o prowadzeniu działalności w takim zakresie, aby nie przekroczyć ryzyka akceptowalnego. Unikanie ryzyka polega na eliminowaniu zagrożeń poprzez usuwanie ich przyczyn. Proces ten zaliczany jest do tzw. negatywnych metod manipulowania ryzykiem i jest bardzo trudny oraz kosztowny. Przy zastosowaniu tej metody kontroli ryzyka przedsiębiorstwo nie podejmuje żadnych działań, mających na celu zminimalizowanie rozmiarów strat. Proces ten może polegać np. na całkowitej zmianie stosowanej technologii produkcji (co jest bardzo kosztowne).

Drugą z radykalnych metod sterowania ryzykiem jest zatrzymanie ryzyka. Jest to podjęcie decyzji o samodzielnym jego finansowaniu. Działanie to może być podjęte celowo lub wynikać z pomyłki. Zatrzymanie ryzyka polega na pokryciu powstałych strat przez dochody pochodzące z wypracowanych w firmie funduszy. Zadaniem ich jest pokrycie [7, s. 42]:

- kosztów napraw bieżących;
- niepokrytych strat;
- funduszy rezerwowych;
- kredytów na pokrycie ewentualnych strat.

Ryzyko środowiskowe jest ryzykiem, które niesie za sobą (w większości przypadków) konieczność pokrycia dużych kosztów (odszkodowania, koszty restytucji środowiska), stąd też podmioty bardzo rzadko korzystają z tej formy sterowania ryzykiem.

Drugą grupą metod sterowania ryzykiem są metody określone przez autorkę jako transformacja ryzyka. Pierwszą z nich jest zmniejszenie ryzyka, czyli podjęcie takich działań, które pozwolą na ograniczenie jego rozmiarów lub strat, jakie powoduje. To narzędzie stwarza dużo większe możliwości działania niż podjęcie decyzji o unikaniu ryzyka. Bardzo często dzięki zastosowaniu prostych i tanich środków można doprowadzić do zmniejszenia prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia lub można zmniejszyć jego rozmiary. W celu zmniejszenia ryzyka można np. zastosować: różnego rodzaju systemy wczesnego ostrzegania, urządzenia, które pozwolą na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń, rozwiązania technologiczne o odpowiednich standardach.

Inną metodą transformacji ryzyka jest ograniczenie i zmniejszenie strat. Z tego narzędzia korzysta się wówczas, gdy pomimo podjęcia poprzednich działań, wystąpiły zdarzenia powodujące określone szkody. W takim przypadku należy podjąć czynności, które pozwolą na ograniczenie (zmniejszenie) rozmiarów szkody. W tym celu każdy podmiot prowadzący działalność, narażony na ryzyko powstania sytuacji powodujących straty, powinien mieć opracowany plan postępowania w sytuacjach alarmowych (np. w przypadku pożaru) w celu

podjęcia w odpowiednim czasie działań, które pozwolą na ograniczenie powstałej szkody. Dodatkowo w przedsiębiorstwie można zastosować dodatkowe (oprócz planu) środki pozwalające na zmniejszanie rozmiarów zdarzeń niekorzystnych, co jest szczególnie ważne w przypadku szkód środowiskowych. Do takich środków należą m.in.: instalacje wczesnego wykrywania pożaru, systemy zraszaczy, drogi ewakuacyjne.

Trzecią metodą zaliczaną do transformacji ryzyka jest jego przeniesienie. Może ono występować w dwóch formach, a mianowicie jako:

- umowne przeniesienie ryzyka na inny podmiot lub inne podmioty;
- przeniesienie ryzyka na firmę ubezpieczeniową poprzez zawarcie umowy ubezpieczenia na wypadek ryzyka „uszkodzenia” środowiska.

Ubezpieczenie jest formą transformacji ryzyka, którą zalicza się do metod finansowania ryzyka. Jest to najczęściej stosowana forma finansowania ryzyka. Polega ona na zakupie przez ubezpieczonego od ubezpieczyciela ochrony przed negatywnymi skutkami ryzyka. Najczęstsze sięganie po tę formę manipulowania ryzykiem wynika głównie z łatwości dostępu do ubezpieczenia, co jest największą zaletą tej metody. W przypadku zarządzania ryzykiem środowiskowym mamy do czynienia z ubezpieczeniami środowiskowymi.

Ostatnim etapem procesu zarządzania ryzykiem środowiskowym jest ocena i aktualizacja podjętych działań. Jest to proces, w którym dokonuje się oceny skuteczności podjętych działań mających na celu minimalizację ryzyka i ewentualnie podejmuje się decyzję o zmianie stosowanych metod bądź o ich dalszym stosowaniu.

### 3. Zakończenie

Proces zarządzania ryzykiem jest działaniem, które powinno być wdrożone w każdej organizacji, gdyż każda aktywność gospodarcza czy społeczna związana jest z ryzykiem. Realizacja tego ryzyka może z jednej strony przynieść straty, lecz z drugiej strony wczesna identyfikacja i ocena ryzyka umożliwiają podjęcie działań pozwalających na ograniczenie niekorzystnych konsekwencji wystąpienia ryzyka. Proces ten jest działaniem, które ma na celu zapewnienie bezpieczeństwa realizowanych przedsięwzięć. Ma on ułatwić decyzje menedżerów w zakresie podjęcia działań, które pozwolą na zapobieganie ryzyku lub zminimalizowanie ryzyka powstania awarii czy katastrofy ekologicznej. Jego przeprowadzanie może skutkować poprawą sytuacji finansowej firmy i jej wizerunku na rynku. Jest to więc bardzo ważny proces dla każdej organizacji. Nie jest on jednak łatwy. Perspektywy oraz kierunki rozwoju tego procesu stanowią bardzo duże wyzwanie dla zarówno teoretyków, jak i praktyków.

## Literatura

- [1] Biesiada M., Bubak A., *Podstawy oceny środowiskowego ryzyka zdrowotnego*, [w:] *Ocena środowiskowego ryzyka zdrowotnego, zarządzanie i nadzór nad ryzykiem oraz komunikacja o ryzyku* – materiały szkoleniowe, Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego, Sosnowiec, 11-12 grudnia 2000.
- [2] Borysiewicz M., *Kryteria akceptowalności ryzyka poważnych awarii przemysłowych*, Warszawa 2002. [http://manhaz.cyf.gov.pl/manhaz/Awarie\\_przemyslowe/ryzyko.html](http://manhaz.cyf.gov.pl/manhaz/Awarie_przemyslowe/ryzyko.html), 25.04.2003.
- [3] Borysiewicz M., Kacprzyk W., Potemski S., Żurek J., *Wytoczne oceny ryzyka środowiskowego*, Instytut Ochrony Środowiska, [http://manhaz.cyf.gov.pl/manhaz/final/wyt\\_oceny\\_ryz.htm](http://manhaz.cyf.gov.pl/manhaz/final/wyt_oceny_ryz.htm), 25.12.2005.
- [4] Dyrektywa Komisji 93/67/EWG z dnia 20 lipca 1993 roku, ustanawiająca zasady oceny ryzyka dla człowieka i środowiska naturalnego ze strony substancji notyfikowanych zgodnie z dyrektywą Rady 67/548/EWG.
- [5] Janikowski R., *Zarządzanie antropopresją. W kierunku zrównoważonego rozwoju społeczeństwa i gospodarki*, Difin, Warszawa 2004.
- [6] Karlikowska B., *Finansowa kontrola ryzyk środowiska jako element zarządzania przedsiębiorstwem*, [w:] materiały II Międzynarodowej konferencji naukowej: Integracja problemów środowiskowych i teorii zrównoważonego rozwoju w systemie zarządzania przedsiębiorstwem, Białystok 2005.
- [7] Karlikowska B., *Zarządzanie ryzykiem środowiska (na przykładzie Stanów Zjednoczonych)*, „Prawo, Ubezpieczenia i Reasekuracja” 2001 nr 9.
- [8] Kulka E., Rzychoń D., *Podstawy oceny ryzyka zdrowotnego spowodowanego zanieczyszczeniem środowiska*, [w:] *Środowisko a zdrowie. Polityka, Zarządzanie, Komunikowanie*, red. R. Janikowski, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 2004.
- [9] Mniszek W., *Narażenie na substancje chemiczne w kontekście zarządzania i nadzoru nad ryzykiem*, [w:] *Ocena środowiskowego ryzyka zdrowotnego, zarządzanie i nadzór nad ryzykiem oraz komunikacja o ryzyku*, materiały szkoleniowe, Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego, Sosnowiec, 11-12 grudnia 2000.
- [10] *Zasady szacowania ryzyka zdrowotnego u ludzi w następstwie środowiskowego narażenia na substancje chemiczne*, Instytut Medycyny Pracy w Łodzi, Łódź 1993, materiał powielony.
- [11] *Zasady zarządzania ryzykiem na terenach zanieczyszczonych substancjami toksycznymi*, materiały szkoleniowe United States Environmental Protection Agency Region III, Philadelphia, PA, Katowice, listopad 1998.

## RISK MANAGEMENT AS THE BASIC OF THE MANAGEMENT DECISION

### Summary

All kinds of people activity can cause a risk. The risk is an impediment not only for people health and their life, but also for the activity which is lead by them and for the nature which surrounds them. The consequence of that situation is the quality of environment which still becomes worse and worse. The increase in the pollution including the different components of the nature requires the interest of ecological subject which therefore becomes more and more important. The aim of the activity taken

in all the world is to preserve a good quality and people friendly nature of environment. One of the elements of that activity is the development of the environmental risk management process. It includes two stages:

- 1) Stage of risk analysis – this is an analytic part of all processes;
- 2) Stage of risk inspection (management, manipulation – procedure) – this part of the process lets take decision on „how to reduce or eliminate existing impediment and how to finance the cost of that undertaking”