



Państwo i Społeczeństwo

ZAGROŻENIA EKOLOGICZNE
A ETYKA, POLITYKA I GOSPODARKA (II)

REDAKCJA:
ANDRZEJ DELORME I STANISŁAWA KLIMA

Kraków
2007

**„Państwo i Społeczeństwo” – czasopismo Krakowskiej Szkoły Wyższej
im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego**

Rada Wydawnicza:

Klemens Budzowski, Zbigniew Maciąg, Jacek M. Majchrowski

Redaktor naczelny:

Jacek M. Majchrowski

Sekretarz redakcji:

Halina Baszak-Jaroń



Adres redakcji:

ul. Kanonicza 9

31-002 Kraków

tel. (012) 292 74 00, 433 99 00

e-mail: wydawnictwo@kte.pl

Redakcja nie zwraca materiałów nie zamówionych. Decyzja o opublikowaniu tekstu uzależniona jest od opinii recenzentów. Redakcja zastrzega sobie prawo skracania tekstów przeznaczonych do druku. Teksty powinny być przesyłane w dwóch egzemplarzach wraz z wersją elektroniczną.

**© Copyright by Krakowska Szkoła Wyższa im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego,
2007**

ISSN 1643-8299

ISBN 978-83-7188-109-1

KSIĘGARNIA AKADEMICKA

ul. św. Anny 6, 31-008 Kraków

tel./faks (012) 43 127 43, 422 10 33 w. 11-67

akademicka@akademicka.pl

www.akademicka.pl

Recenzent:

prof. dr hab. Ignacy S. Fiut

Adiustacja i korekta redakcyjna:

Agnieszka Kutylak-Hapanowicz

Justyna Wójcik

Skład i łamanie:

Pracownia DTP „Register”



PAŃSTWO I SPOŁECZEŃSTWO

ZAGROŻENIA EKOLOGICZNE A ETYKA, POLITYKA I GOSPODARKA (II)

REDAKCJA ANDRZEJ DELORME I STANISŁAWA KLIMA

WSTĘP	5
OCHRONA ŚRODOWISKA WOBEC SPOŁECZEŃSTWA, PRAWA I POLITYKI	
Marek Bonenberg: Indywidua i wspólnoty w etyce środowiskowej.....	11
Stanisława Klima: Rozwój zrównoważony – wyzwanie XXI wieku	19
Andrzej Delorme: Dlaczego autentycznie społeczny ruch ekologiczny powstał w Krakowie.....	33
Michał Nowakowski: Rozwój zasad polskiego prawa ochrony środowiska – uwagi na tle porównawczym	41
WYBRANE ZAGADNIENIA ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKIEM	
Józef Kuropka: Zintegrowane zarządzanie środowiskiem jako instrument dotrzymania standardów jakości środowiska w aglomeracjach miejsko-przemysłowych	63
Olaf SwolkieŃ: Szwajcaria i Polska wobec problemu ruchu tranzytowego towarów – porównanie wybranych elementów polityki transportowej.....	77
Feliks Stalony-Dobrzański: Gospodarka odpadami w świetle zasady zrównoważonego rozwoju na przykładzie Krakowa.....	89
Aleksy Gałka: Faza oceny, analiza techniczna wariantów oraz faza wdrożenia w procedurze minimalizacji odpadów	103
Janina Klima: Wykorzystanie badań marketingowych w ocenie świadomości ekologicznej konsumentów	119
OCHRONA ŚRODOWISKA A MEDYCYNA, TECHNIKA I ROLNICTWO	
Agnieszka Cierniak, Maria Kapiszewska: Polifenole roślinne i ich rola w medycynie.....	131
Małgorzata Kalemba-Drożdż, Maria Kapiszewska: Destabilizacja genetyczna wywołana skumulowanym działaniem zanieczyszczeń środowiskowych i estrogenów	141

Andrzej Gajewski, Przemysław Szopa, Jacek Czerniak: Ekonomiczne aspekty wykorzystania energii pochodzącej z pomp ciepła oraz paneli solarnych	147
Barbara Michalska: Biomasa – produkcja energii sposobem na utylizację odpadów	155
Ryszard Kostuch: Rolnictwo uprawowe – konflikt pomiędzy środowiskiem przyrodniczym a produkcją żywności	163
Stanisław Kopeć: Wpływ nawożenia mineralnego użytków rolnych na zanieczyszczenie wód składnikami nawozowymi	173
ANEKS	
Jan Paweł II o środowisku, opracował Adam Markowski	185

„[...] działalność [...] mająca na celu zachowanie środowiska oraz ochronę rozmaitych form życia na Ziemi, musi nie tylko gwarantować racjonalne wykorzystanie technologii i nauki, ale także winna odkrywać na nowo autentyczne oblicze stworzenia”.

Benedykt XVI, z przemówienia na forum
Zgromadzenia Ogólnego Narodów Zjednoczonych,
wygłoszonego 18 kwietnia 2008 r.

WSTĘP

Zeszyt drugi kwartalnika „Państwo i Społeczeństwo” z 2004 r. przyniósł zbiór różnych tematycznie prac mieszczących się w szeroko zakreślonej problematyce zagrożeń środowiska życia ludzi – określanych zwykle mianem zagrożeń ekologicznych. Profil tej problematyki wskazywał indywidualny tytuł tomu: *Zagrożenia ekologiczne a etyka, polityka i gospodarka*. Chociaż z inicjatywą wydania tomu wystąpiła Krakowska Szkoła Wyższa im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, autorzy zamieszczonych w nim prac – poza redaktorem naukowym zbioru – pochodzili spoza Szkoły, która w czasie inicjowania jego wydania nie miała jeszcze studiów ochrony środowiska. Dzisiaj – po upływie niewielu lat – sytuacja ta uległa zasadniczej zmianie.

Wieloletnie zaniedbania oraz wymogi stawiane Polsce przez UE w zakresie spełniania standardów środowiskowych wymagają wielu działań związanych z poprawą obecnego stanu oraz kształcenia w tym zakresie specjalistów.

Istniejące już kierunki ochrony środowiska na innych uczelniach kształcą specjalistów w bardzo wąskim zakresie, niepozwalającym na holistyczne podejście do problemu środowiska. Program nauczania na kierunku Ochrona środowiska, który otworzyła KSW im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego w 2004 r., został opracowany pod kątem przekazania absolwentowi wiedzy interdyscyplinarnej z zakresu oddziaływań antropogenicznych na środowisko z uwzględnieniem możliwości ograniczania, względnie likwidacji tych negatywnych zjawisk.

Dobór przedmiotów pozwoli na uzyskanie wiedzy zarówno teoretycznej, jak i praktycznej, dając absolwentowi tego kierunku możliwość podejmowania zatrudnienia w przedsiębiorstwach produkcyjnych, handlowych, usługowych, firmach consultingowych, marketingowych, ośrodkach naukowo-badawczych, a także w jednostkach administracji rządowej i samorządowej. Absolwenci otrzymują również niezbędne przygotowanie do prowadzenia samodzielnej działalności gospodarczej.

Studia te kształcą obecnie na poziomie licencjackim, a program studiów jest realizowany z wykorzystaniem wiedzy uzyskanej w toku wieloletnich badań naukowych, dotyczących ochrony środowiska, prowadzonych przez kadrę podstawową oraz przy uwzględnieniu wzorów nauczania obowiązujących na analogicznych wydziałach szkół wyższych w Polsce i na uczelniach zagranicznych.

Studia te adresowane są do osób, które pragną zdobyć wiedzę interdyscyplinarną oraz swoją postawą przyczynić się do poprawy stanu środowiska zarówno w układach globalnych, jak i lokalnych.

Szczególny nacisk w programach nauczania położony jest na wyzwania i możliwości stwarzane przez współczesną gospodarkę, rozwijającą się zgodnie z koncepcją ekorozwoju.

Uwzględnianie założeń rozwoju zrównoważonego we wszystkich sektorach gospodarki oraz realizowanie wymogów UE w zakresie przestrzegania norm środowiskowych stwarza szerokie możliwości podjęcia zatrudnienia.

Oddany do rąk Czytelników zbiorowy tom obejmuje – podobnie jak ten z 2004 r. – różne tematycznie prace dotyczące multidyscyplinarnej problematyki zagrożeń ekologicznych i ochrony przed nimi (określanej potocznie ochroną środowiska). Zdecydowaliśmy się na zachowanie już użytej formuły tytułowej, dodając do niej tylko rzymską dwójkę (II). Wyrażamy przy tym nadzieję, że w ramach kwartalnika „Państwo i Społeczeństwo” rozwinie się tak właśnie zatytułowana „zielona” podseria.

Obecny tom obejmuje 15 artykułów (nie licząc antologii wypowiedzi Jana Pawła II na temat ochrony środowiska), zgrupowanych w trzy części.

Pierwsza część zaczyna się od omówienia zagadnień natury filozoficzno-społecznej, w odniesieniu do ludzkości użytkującej Ziemię. Następna praca podejmuje podstawowe problemy makroekonomiczne dotyczące gospodarowania zasobami przyrody oraz korzystania ze środowiska. Radykalnemu zawężeniu, gdy chodzi o zasięg odniesienia przedmiotowego, ulega tematyka pozostałych prac tej części: trzeci artykuł dotyczy polityczno-społecznych uwarunkowań powstania pierwszego autentycznie społecznego ruchu ekologicznego w Polsce, co miało miejsce w Krakowie, a praca czwarta – polskiego prawa ochrony środowiska.

Pięć prac zgrupowanych w części drugiej dotyczy zagadnień zarządzania środowiskiem. Poświęcone zostały przede wszystkim problemom z zakresu praktyki, temu tak ważnemu przejściu od teorii naukowych; ich dostosowaniu do jak najskuteczniejszego zarządzania w praktyce. Przedstawiono kwestię dotrzymywania standardów jakości środowiska w aglomeracjach miejsko-przemysłowych, porównawczego spojrzenia na sprawy ruchu tranzytowego towarów jako problemu polityki ekologicznej w Szwajcarii i w Polsce, gospodarki odpadami jako problemu zapewnienia zrównoważonego rozwoju – na przykładzie Krakowa, na końcu tej części zamieszczamy ocenę świadomości ekologicznej konsumentów uzyskaną dzięki analizie wyników badań marketingowych.

Trzecia część obejmuje sześć interesujących tekstów. Poruszane w nich zostały kwestie natury medycznej, dotyczące problemów żywieniowej profilaktyki zdrowotnej, techniczno-ekonomiczne z zakresu energetyki niekonwencjonalnej, gospodarki odpadami czy utylizowania odpadów organicznych, ochrony środowiska w związku z użytkowaniem gruntów rolnych.

Tom ten, poświęcony problematyce różnej natury zagrożeń ekologicznych, przeznaczony jest dla wszystkich zainteresowanych ochroną środowiska, zarówno badaczy tego tak złożonego i zróżnicowanego pola, jak i działaczy ekologicznych oraz studiujących ochronę środowiska we wszelkich ujęciach i profilach.

Andrzej Delorme
Stanisława Klima

**OCHRONA ŚRODOWISKA WOBEC
SPOŁECZEŃSTWA, PRAWA I POLITYKI**

Marek Bonenberg¹

INDYWIDUA I WSPÓLNOTY W ETYCE ŚRODOWISKOWEJ

Od czasu gdy kilkadziesiąt już lat temu pojawiła się filozoficzna czy – szerzej mówiąc – humanistyczna refleksja nad ekologią, najistotniejszymi jej problemami była kwestia miejsca i roli człowieka w biosferze, opisana w ramach systemowego i ewolucyjnego modelu świata, oraz pytanie o możliwość ukonstytuowania i kształt moralnych relacji z przyrodniczym otoczeniem człowieka. Oczywiście problemy te mogą się łączyć, tworząc w ten sposób pewną hierarchiczną, „klasyczną” można by rzec, teorię antropologiczną i etyczną, ale mogą również pozostawać do pewnego stopnia odseparowane, kiedy szersze konstatacje, dotyczące obrazu świata, nie mają bezpośredniego przełożenia na kształt propozycji etycznych. To, jak silny jest związek pomiędzy tymi kręgami problemowymi, zależy głównie od usytuowania etyki wobec innych dziedzin refleksji filozoficznej, jej wewnętrznej struktury oraz tego, w jaki sposób określa ona pole swoich poszukiwań i uzasadnień.

W etyce właściwie od samych jej początków można łatwo zauważyć pewną dwoistość problematyki. Wynika ona z przyjmowania dwóch różnych perspektyw i stawiania dwóch różnych pytań. Pierwsze z nich jest pytaniem, które najogólniej można by przedstawić w formie: „jak żyć”, czy ściślej: „jakie dobra są dobrami godnymi ich realizacji przez człowieka?” lub: „jakie ludzkie cele są celami dla niego właściwymi?”. Dla tego modelu uprawiania etyki, opartej na fundamencie antropologii, a często również metafizyki, decydujące jest rozstrzygnięcie kwestii, co jest rzeczywistym dobrem dla każdego człowieka, a następnie wskazanie sposobu lub sposobów osiągnięcia tego dobra. Drugim zakresem problemowym etyki jest to, w jaki sposób postępować wobec innych ludzi, innych bytów czy też świata jako całości, a więc próba odpowiedzi na pytanie „co czynić?”, jakie działania w naszym codziennym życiu mają walor etycznej słuszności, niezależnie od tego, jakie cele sobie stawiamy i w jaki sposób postrzegamy sens ludzkiego życia. Łatwo zauważyć, że o ile stawiając pierwsze z wymienionych powyżej pytań, traktujemy człowieka

¹ Uniwersytet Jagielloński.

jako byt w jakiś sposób wyizolowany spośród innych, o tyle drugie z nich w o wiele większym stopniu podkreśla aspekt wspólnotowy.

Pierwszy z wymienionych sposobów myślenia o etyce i zakreslenia obszaru jej zainteresowań jest doskonale widoczny już w platońskiej *Uczcie*, w której pytanie o właściwy cel ludzkiego życia jest postawione niezwykle jasno i mocno, a cała treść wywodu Sokratesa pokazuje sposób, w jaki ten cel efektywnie można zrealizować. Jest to więc opis drogi człowieka do osiągnięcia tego, co zdaniem Platona jest dobrem najwyższym. Warto jednak w tym miejscu dodać, że jak zauważył Władysław Stróżewski², ta szkicowana przez Platona droga realizacji najwyższego celu jest drogą pokonywaną samotnie, a co więcej – imperatyw powrotu „oświeconych” do świata przeciętnych ludzi po to, aby wskazywać im najwyższe dobro, nie jest w sposób konieczny związany z samym celem ludzkiej aktywności ani nie jest jedyną logiczną konsekwencją platońskiej teorii dobra. Jest to niezwykle wymowna ilustracja największej słabości tego modelu uprawiania etyki, to znaczy braku pełnej koherencji między antropologicznym fundamentem etyki i wywodzonym z niego kryterium etycznej słuszności bądź niesłuszności naszych działań. Słabość ta jest co prawda możliwa do przezwyciężenia, czego najlepszym przykładem jest filozofia Arystotelesa, w której praktykowanie właściwych działań w realnym świecie jest warunkiem *sine qua non* realizacji najwyższego dostępnego dla człowieka dobra, niemniej jednak w wielu systemach etycznych należących do tego modelu ułomność ta jest wyraźnie widoczna. Dotyczy to również niektórych propozycji w ramach filozofii ekologicznej, w których widoczna jest pewna logiczna „szczelina” pomiędzy modelem świata i człowieka a sferą reguł etycznych. Oczywiście dają się one spójnie wywieść z całości systemu filozoficznego, jednak nie są jedyną czy też nieuniknioną konsekwencją opisanego w nim naczelnego celu ludzkiej aktywności. Innymi słowy, możliwy jest nieco inny sposób realizacji, opisywanej na poziomie antropologicznym, roli człowieka w kosmosie, a więc również inny model reguł etycznych. „Ekologiczność” tych reguł, a więc nacisk na ochronę biosfery i innych form życia, wynika raczej z szacunku dla procesów ewolucji oraz poczucia więzi z przyrodą, a po części może także ze świadomości konieczności zachowania biologicznych fundamentów naszego życia.

Drugi z wymienionych modeli refleksji etycznej również w jakimś stopniu odwołuje się do pewnej wizji człowieka. Trzeba jednak powiedzieć, że czyni to w sposób bardzo oszczędny, gdyż traktując ludzi jako istoty wolne i racjonalne, pozostawia każdemu z nas wybór celów do realizowania w życiu, a jednocześnie określa, w jaki sposób racjonalne istoty powinny zachowywać się wobec innych, czyli jakie moralne powinności – niezależne od indywidualnych planów i sposobów życia – na nas ciąży. Model ten – co nie pozostaje bez znaczenia dla charakteru uprawianej w jego ramach etyki środowiskowej – jest dominujący we współczesnej etyce i jest, jak nietrudno dostrzec, spójny z liberalną filozofią społeczną.

Oba te podejścia do problematyki etycznej są, jak wspomniałem, obecne w różnych propozycjach ukonstytuowania etyki środowiskowej i szczególnym, choć zapewne nieprzypadkowym, zrządzeniem losu dość dobrze pokrywają się z pew-

² Zob. W. Stróżewski, *Arcydialóg Platona*, [w:] idem, *Istnienie i wartość*, Kraków 1981, s. 148-180.

nym istotnym podziałem wśród istniejących w jej ramach kierunków. Mianowicie z podziałem na tzw. kierunki systemowe i indywidualistyczne, a więc postulujące przyznanie moralnego znaczenia albo biosferze jako całości lub jej częściom, albo też wszystkim bądź niektórym klasom indywidualnych istot ożywionych. Korelacja ta stanie się jeszcze bardziej widoczna, jeżeli dokonamy pewnej modyfikacji, polegającej na zastąpieniu tradycyjnej refleksji metafizycznej i antropologicznej refleksją odwołującą się do obrazu świata i człowieka opartą na osiągnięciach współczesnych nauk przyrodniczych – kosmologii, teorii ewolucji i ekologii (biologicznej). Okaże się wtedy, że wszystkie propozycje etyczne mające zaplecze tego rodzaju refleksji postulują rozszerzenie „moralnej troski” raczej na całość biosfery niż indywidua, podczas gdy te, które są tego zaplecza pozbawione, skupiają swoje zainteresowanie na znaczeniu moralnym indywidualnych zwierząt i roślin.

Sytuacja taka nie jest zresztą żadną niespodzianką, ponieważ odwołanie się do wiedzy przyrodniczej bez wątpienia skłania do skupienia się w refleksji etycznej na tych elementach ziemskiego ekosystemu, które są pierwszoplanowymi przedmiotami badań ekologicznych, a więc na procesach ewolucji, ekosystemach i gatunkach. Jak zauważył kiedyś Holmes Rolston – rozważając to, co słuszne etycznie wobec biosfery, nie możemy abstrahować od tego, w jaki sposób funkcjonuje sama biosfera. Kierunki indywidualistyczne, kształtujące swoje propozycje w sposób analogiczny do zastanych i dobrze ugruntowanych propozycji powstałych na gruncie nowożytnej etyki humanistycznej (dla której podstawowym założeniem jest powiązanie wartości z indywidualną jednostką ludzką), są w odmiennej sytuacji, gdyż cała ich wewnętrzna spójność i wiarygodność pozostaje w mocy tak długo, jak długo skupiają one swoje zainteresowanie na jednostkach – nawet jeśli tymi jednostkami nie są osoby ludzkie, lecz zwierzęta i rośliny. Co więcej, na gruncie tych kierunków powszechne jest przekonanie, że etyka jako część kultury nie tylko nie musi, ale wręcz nie powinna odwoływać się do sposobów funkcjonowania natury.

Oba te stanowiska wywołują pewien niepokój – indywidualizm ze względu na lekceważenie naturalnych hierarchii ważności w biosferze, zaś teorie systemowe z powodu niezgodności z ukształtowanymi przez współczesną antropologię i etykę intuicjami moralnymi, zgodnie z którymi interesy i dobro jednostki nie mogą zostać podporządkowane interesom jakichkolwiek większych, zbiorowych struktur. Próba złagodzenia tych wątpliwości, polegająca na rozbiciu sfery etycznej na część „humanistyczną”, skoncentrowaną na relacjach z jednostkami ludzkimi, i część „ekologiczną”, skupioną na systemach i zbiorowościach, również nie jest w pełni satysfakcjonująca, właśnie ze względu na owo rozbicie, swoistą „etatyzację” etyki i przypisanie różnych jej aspektów różnym rołom społecznym, podejmowanym przez ludzi.

Gdyby przedmiotem naszej refleksji były praktyczne problemy ochrony środowiska lub kształt etosu społecznego, to pytanie o to, czy naszą uwagę powinniśmy kierować ku indywidualnym bytom biologicznym, czy też ku ekosystemom, nie miałoby tak istotnej wagi. Można bowiem zauważyć, że ochrona interesów jednostek zazwyczaj stabilizuje całość systemów, zaś ochrona struktur ekosystemów sprzyja realizacji interesów jednostkowych. Oczywiście nie dzieje się tak zawsze i można sobie wyobrazić sytuacje, w których ochrona systemu odbija się nieko-

rzystnie na indywidualnych zwierzętach i roślinach lub na odwrót – promowanie jednostkowych interesów prowadzi do załamania stabilności systemów. Na poziomie działań praktycznych możliwe są jednak nawet daleko idące modyfikacje sposobów tych działań. Jednak jeśli pragniemy znaleźć jakieś rozstrzygnięcie na poziomie etycznym, to powinno mieć ono charakter jednoznacznej odpowiedzi na pytanie o to, co jest rzeczywistym przedmiotem naszej troski moralnej – indywidua czy systemy lub zbiorowości, albo też wskazać sensownie uzasadnioną możliwość swoistego „zniesienia” tego dylematu, poprzez znalezienie drogi pogodzenia obu tych możliwości. David Hume stwierdził kiedyś, że społecznie użyteczne – a tym samym moralnie słuszne – są te działania, które sprzyjają zarówno realizacji dobra członków zbiorowości, jak też zbiorowości jako całości. To stwierdzenie stało się dla J. Bairda Callicotta jednym z punktów wyjścia jego uzasadnienia poprawności metodologicznej etyki Aldo Leopolda i, niezbyt zresztą udanej, próby pogodzenia indywidualistycznych i systemowych (czy też w jego przypadku – wspólnotowych) tendencji w etyce środowiskowej³.

Konstrukcja Callicotta jest nieco osobliwa, gdyż dostrzegając istotną wartość jednostek, opisuje relacje moralne z innymi indywidualnymi ludźmi oraz całymi wspólnotami – społeczną i ekosystemową, pomijając jednocześnie relacje z indywidualnymi istotami pozaludzkimi, także będącymi przecież członkami tej większej wspólnoty. Mówiąc ściślej, relacje te dokonują się niejako za pośrednictwem całości biosfery. Twórca tej konstrukcji argumentuje jednak, że ochrona stabilności całości ziemskiego ekosystemu lepiej służy interesom indywidualnych zwierząt i roślin i jest zgodna z naturalnymi stosunkami w przyrodzie, niż przykładanie do relacji z istotami niebędącymi ludźmi kryteriów postępowania właściwych stosunkom międzyludzkim. Zaburzanie mechanizmów biologicznych miałoby na dłuższą metę raczej negatywne skutki. Wygląda na to, że argumentacja ta, chociaż wydaje się słuszna – gdyż mechanizmy ewolucji, kształtujące się przez miliardy lat, są najlepszym narzędziem regulacji wewnątrz biosfery – budzi jednak istotne (wspomniane wcześniej) wątpliwości co do swej teoretycznej spójności. Natomiast przytoczone przed momentem stwierdzenie Hume’a jest nie tylko niełatwe do interpretacji, lecz także dobrze pokazuje istotę dylematu i sporu w etyce środowiskowej oraz trudności jego rozwiązania. Kiedy bowiem mówimy, że relacje moralne wiążą nas nie tylko z innymi ludźmi, lecz także ze społecznością, oznacza to, najprościej rzecz ujmując, że w swoich działaniach mamy się starać dopomóc w realizacji celów lub interesów wspólnoty jako całości. Czy jednak w ogóle można sensownie mówić o celach naturalnych systemów? O ile w przypadku indywidualnych istot ożywionych możemy odwołać się do właściwych im instynktów wyznaczających generalne kierunki aktywności (i dlatego możemy na przykład stwierdzić, że zwierzęta dążą do przetrwania, pozostawienia potomstwa itd.), o tyle w przypadku społeczności tych istot nie dysponujemy takimi możliwościami. Społeczności te trwają – istnieją pomimo upływu czasu i zmian pokoleniowych wśród ich członków, ale pytanie o to, jakie są cele tych społeczności, budzi wątpliwości co do swego sensu. Takie pytanie

³ J. Baird Callicott, *Hume's Is/Ought Dichotomy and the Relation of Ecology to Leopold's Land Ethic*, „Environmental Ethics” 1982, s. 163-174.

można w miarę łatwo rozstrzygnąć, jeśli mamy do czynienia ze strukturami sztucznymi, tworzonymi świadomie w ramach społeczeństw, takimi jak różne organizacje społeczne, zawodowe, środowiskowe itp. Są one jednak powoływane właśnie po to, aby realizować jakieś wcześniej sprecyzowane cele. W przypadku systemów lub wspólnot naturalnych, których nikt nie powoływał do życia i nie określał ich funkcji, sytuacja jest zupełnie inna. Stąd też często sprowadza się ich funkcję do czysto użytecznej, to znaczy do zapewnienia możliwości realizacji celów jednostkowych jej członkom, z czego wynika, że nie istnieją żadne specyficzne cele wspólnoty.

Z drugiej jednak strony struktury społeczności, ukształtowane w procesie ewolucji, nie są czymś wobec tych społeczności zewnętrznym, narzuconym im, gdyż powstawały w tych samych procesach, w których powstawały same gatunki społeczne. W związku z tym w ogromnym stopniu wyznaczają one aspiracje życiowe i sposoby realizacji zasadniczych celów jednostek. Rzecz nie sprowadza się tylko do tego, że istnienie społeczności jest niezbędne do przetrwania jednostek i możliwości zaspokojenia ich potrzeb, lecz w dużym stopniu te potrzeby wyznacza. Co więcej, można zastanowić się, czy – przynajmniej niekiedy – cele jednostek nie są podporządkowane celom społeczności. Najbardziej uderzające tego przykłady można odnaleźć w społeczeństwach owadów, ale problem zdaje się dotyczyć także innych zwierząt. Jeżeli każde zwierzę dąży zarówno do zachowania swego życia, jak i przekazania własnych genów, to jest rzeczą zrozumiałą, że rodzice starają się zapewnić pożywienie i bezpieczeństwo swoim dzieciom, jaki jednak sens miałyby obrona wspólnoty przed niebezpieczeństwem, kończąca się nierzadko śmiercią lub okaleczeniem, w przypadku zwierząt młodych, które jeszcze nie mają żadnych genetycznych spadkobierców? Neodarwiniści często wyjaśniają ten fakt przez stwierdzenie, że w ten sposób chroniona jest wspólna pula genetyczna społeczności. Zwierzę, które zostanie zabite w obronie innych członków gromady, nie przekazuje co prawda własnych genów, jednak jego poświęcenie pozwoli na przetrwanie genów podobnych, za sprawą rodziców, rodzeństwa lub innych krewnych. Z tego punktu widzenia ważniejsze okazuje się przetrwanie całej społeczności, gdyż umożliwia pełniejszą realizację celów biologicznych – i to także celów indywidualnych istot.

Spróbujmy odwołać się do innego jeszcze przykładu, aby wskazać, że tego rodzaju prawidłowości zachodzą nie tylko na poziomie czysto biologicznego przetrwania i nie dotyczą wyłącznie społeczności zwierzęcych. Jeżeli wyobrazilibyśmy sobie jakąś niewielką, wyodrębnioną grupę ludzką, np. plemię, to niezależnie od faktu, że jej członkowie pragną zachować możliwość sukcesji genetycznej, dążą oni również do przekazania swym następcom pewnych tradycji kulturowych, których trwanie jest w związku z tym niemożliwe bez trwania tej grupy. Ponieważ jednak każdy z członków społeczności jest ukształtowany przez obecne w grupie tradycje, które są trwalsze, bardziej długotrwałe niż ludzkie życie, jest w jakimś sensie narzędziem służącym ich utrwaleniu i przekazaniu. Czy w związku z tym przeniesienie tych tradycji w przyszłość, ku następny pokoleniom i ochrona ich przed przemijaniem jest w większym stopniu celem indywidualnego człowieka czy raczej społeczności jako całości? W gruncie rzeczy nie wydaje się, aby możliwa była sensowna odpowiedź na to pytanie – mamy do czynienia z tak złożoną interakcją pomiędzy wspólnotą jako całością a jej członkami, że żadne rozstrzygnięcie typu albo-albo nie może oddać

istoty tych relacji. Cele wspólnoty i jej członków wzajemnie się współkształtują i są w zasadniczych rysach zbieżne.

W taki sposób funkcjonują wszystkie systemy, choć oczywiście różny jest rozkład pomiędzy interesami całości systemu a interesami jego indywidualnych elementów: od całkowitego niemal podporządkowania części całości (np. w organizmach żywych), aż po dominację jednostek we współczesnych społeczeństwach liberalnych. Dla naszego tematu interesujące są różne formy zorganizowanych społeczności, nawet jednak w tym przypadku spektrum modeli relacji pomiędzy jednostkami a całością jest bardzo szerokie. Przy tym, o ile istnieją teoretyczne modele skrajne (zakładające dominację części albo całości), o tyle nie mamy właściwie dobrego modelu pośredniego, w którym cele i interesy jednostek i społeczności znajdowałyby się w równowadze – choć zasadnicze tezy takiej teorii są jasne: interesy i potrzeby jednostki są możliwe do zrealizowania wyłącznie w ramach społeczności. Sytuacja współczesnych społeczeństw masowych charakteryzuje się jednak brakiem oczywistości w tym względzie. Przede wszystkim z powodu braku ciągłego zagrożenia przetrwania grupy i jej członków. Spójrzmy jednak na społeczności zwierząt i ludzi żyjących w warunkach ostrej konkurencji ze strony innych grup i nacisku środowiskowego. Zaburzenie w funkcjonowaniu struktury, powstałej w wyniku ewolucji w konkretnych warunkach zewnętrznych, jest eksperymentem, który łatwo może zakończyć się katastrofą.

Jest rzeczą naturalną, że w miarę zmniejszania zewnętrznego nacisku konieczność zachowywania niezmiennych struktur społecznych maleje, a interesy jednostek są, w związku z tym, akcentowane w coraz większym stopniu. Ten zwrot ku indywidualizmowi wyraża się nie tylko zmianą (zarówno w teorii, jak i praktyce społecznej) stosunku jednostki do społeczeństwa i państwa, lecz pociąga za sobą także zmianę w relacjach pomiędzy członkami społeczności, w których konkurencja w coraz większym stopniu wypiera współpracę. Jest to spowodowane faktem, że człowiek jest indywidualistą, tworzącym nowe treści kulturowe i poszukującym własnych celów, ideałów i wzorców życia, zaś współczesne społeczeństwa masowe są w coraz większym stopniu kształtowane w taki sposób, aby umożliwić tę aktywność swoim członkom. Ich struktury i instytucje podporządkowywane są interesom indywidualnych ludzi. Społeczeństwa nowożytne są jednak, w odróżnieniu od pierwotnych wspólnot, tworem po części sztucznymi, a konieczna zgodność pomiędzy ich kształtem a kształtem kultury może być zapewniona przez zmiany mechanizmów funkcjonowania społeczeństw. W ciągu ostatnich kilkuset lat społeczeństwa europejskie bardzo zmieniły swoje oblicze, a kierunek ich ewolucji był wyznaczany przez wzmacnianie się tendencji liberalnych, co zresztą ma swoje konsekwencje dla naszych intuicji moralnych, o których wcześniej wspomniałem. Nie spowodowało to zmniejszenia zdolności przetrwania ani całych społeczeństw, ani indywidualnych ludzi. Struktury społeczne są więc plastyczne i w stosunkowo szybkim tempie mogą się zmieniać. Nie widać także – przynajmniej w obecnej chwili – wyraźnych granic tych zmian, poza którymi musiałoby dojść do załamania stabilności istotnych struktur społecznych.

Inaczej rzecz się przedstawia w przypadku struktur biosfery, które oczywiście również ewoluują, ale procesy ewolucji biologicznej są o wiele wolniejsze niż

ewolucji kulturowej. Na tym (biologicznym) poziomie istotną rolę wciąż odgrywają pierwotne relacje uzależniające istnienie jednostek i gatunków od zbieżności generalnych kierunków ich aktywności ze strukturami ekosystemów, a w przypadku człowieka, jako „gatunku globalnego” – ze strukturami całości biosfery. Czy oznacza to jednak, że biosfera, rozumiana jako pewna całość czy wspólnota, ma się stać przedmiotem naszej moralnej troski? Czy oznacza to, że ma ona jakieś własne cele i interesy, które co więcej, są istotniejsze, nadrzędne wobec celów i interesów indywidualnych istot ożywionych? Ani Callicot, ani inni autorzy proponujący systemowy model etyki środowiskowej nie dają wystarczająco silnych argumentów przemawiających za pozytywną odpowiedzią na to pytanie.

Być może, lepszym rozwiązaniem naszego dylematu będzie mimo wszystko akceptacja indywidualistycznego modelu etyki środowiskowej. W modelu tym powinność moralna indywidualnej osoby ludzkiej jest skierowana wyłącznie ku jednostkom i uznanie tej sfery naszej aktywności, która wiąże się z działaniami wobec całej biosfery, nie za pierwotną sferą moralną, ale za sferą ewolucyjnie ukształtowanych „działań wspólnotowych”. Ich rzeczywistym, pragmatycznym w swym charakterze celem jest zapewnienie przetrwania i rozwoju społeczności, a w świetle moralnych powinności wobec istot niebędących ludźmi – całej wspólnoty istot żywych.

Stanisława Klima¹

ROZWÓJ ZRÓWNOWAŻONY - WYZWANIE XXI WIEKU

Realizowanie zbyt forsownej industrializacji, nieskoordynowanej z wymogami ochrony środowiska, doprowadziło do powstania niekontrolowanych następstw w środowisku przyrodniczym. Pomijanie przez mechanizm ekonomiczny przyrodniczych kosztów uprzemysłowienia stworzyło iluzję sprawności i efektywności takiego kierunku rozwoju. Sterowanie gospodarką było pozbawione bezpośrednich narzędzi ukazujących ekonomiczne znaczenie dóbr przyrodniczych, które zresztą, zgodnie z obowiązującą teorią, nie miały obiektywnej wartości. Jednym z negatywnych skutków traktowania sił wytwórczych w oderwaniu od środowiska przyrodniczego był wprowadzony przez Jeana B. Saya na początku XIX w. podział zasobów naturalnych na zasoby mineralne i dobra wolne, czyli takie, które nie są ani wytwarzane, ani dzielone, ani też ostatecznie konsumowane, a zatem nie mogą być uwzględniane w rachunku ekonomicznym².

Wszystkie dobra wolne wcześniej czy później muszą uzyskać swoją cenę. Stanie się to jednak wówczas, gdy skutek działalności człowieka korzystanie z nich zostanie ograniczone lub wręcz niemożliwe w wyniku zanieczyszczenia lub wyczerpania. Cenę wyznaczają natomiast, obok kosztów ich pozyskania, również ograniczenia w ich nabyciu. Stąd też dobra te muszą być traktowane jako dobra gospodarcze i zostać uwzględnione w rachunku ekonomicznym.

Negatywne skutki traktowania zasobów środowiska w kategorii dóbr wolnych zaczęto dostrzegać już w połowie XIX w., kiedy to John S. Mill, rozwijając myśli Thomasa R. Malthusa i Davida Ricardo, wskazał na potrzebę ograniczenia szkodliwego wpływu działalności gospodarczej w celu zachowania zdrowotnych i rekreacyjnych walorów środowiska przyrodniczego³. Był zatem pierwszym ekonomistą, który wyszedł poza tradycyjne pojmowanie środowiska jedynie jako źródła zasobów naturalnych. Zaznaczyć jednak należy, że zainteresowanie ekonomii klasycznej pro-

¹ Krakowska Szkoła Wyższa im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego.

² J.B. Say, *Traktat o ekonomii politycznej*, Warszawa 1969.

³ J.S. Mill, *Zasady ekonomii politycznej*, t. 1, Warszawa 1965, s. 286.

blematyką ekologiczną, zauważalne u Smitha, Ricardao, Saya, Malthusa czy Marksa, wynika z faktu ścisłego związku pomiędzy użytkowaniem środowiska i wyceną jego elementów a wartością towarów.

Początki tworzenia kompleksowej teorii gospodarowania, uwzględniającej wymogi ochrony środowiska, należy łączyć z opublikowanymi po II wojnie światowej pracami K.W. Kappa na temat kosztów zewnętrznych, ponoszonych z tytułu ochrony środowiska, a nieuwzględnianych w rachunku kosztów przedsiębiorstw oraz koncepcji otwartego systemu gospodarczego⁴.

Rozwój teorii gospodarowania nastąpił w pełni dopiero w latach 70. XX w., w warunkach ograniczoności zasobów naturalnych i zanieczyszczenia środowiska, w związku z kryzysem energetycznym. Wówczas dostrzeżono zarówno stymulującą, jak i ograniczającą rolę środowiska przyrodniczego. Stało się to za sprawą, klasycznego już dziś, artykułu Kennetha E. Bouldinga, poświęconego gospodarowaniu na statku kosmicznym Ziemia⁵. Zastosowanie do analizy modelu „Ziemia – statek kosmiczny” pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

- 1) społeczeństwo i środowisko przyrodnicze stanowią całościową strukturę, w której zmiana jednego składnika powoduje zmianę całego systemu;
- 2) istnieje konieczność przestrzegania praw przyrodniczych;
- 3) konieczne jest respektowanie prawidłowości rządzących ekosystemami, z uwagi na naturalne granice asymilowania odpadów i ponownego regenerowania się biologicznych warunków;
- 4) istnieje potrzeba opracowania holistycznej koncepcji rozwoju świata.

Wzorem dla sporządzania modeli globalnych, które w latach 70. rozwinęły się na całym świecie, stały się Raporty Rzymskie, a w szczególności I Raport Klubu Rzymskiego, zatytułowany *Granice wzrostu*⁶. Głównym postulatem głoszonym w Raporcie jest dążenie do osiągnięcia i utrzymania równowagi światowej, drogą „zerowego wzrostu gospodarczego”, poprzez ograniczenie tempa przyrostu ludności i zmniejszenie zużycia zasobów nieodnawialnych oraz racjonalne gospodarowanie surowcami odnawialnymi.

Krytyka założeń i wniosków zawartych w I Raporcie stała się impulsem do opracowania II Raportu Klubu Rzymskiego⁷. Myślą przewodnią opracowania jest problem narastającego kryzysu żywnościowego, którego rozwiązanie wymaga działań zarówno w sferze ochrony środowiska, jak też w sferze warunków społecznych, realizowanych poprzez kształtowanie struktury własności, zapewnienie dostępności środków mechanizacji i chemizacji, dostarczenie niezbędnych mocy energetycznych i surowcowych, poprawę żyzności gleb oraz podnoszenie poziomu wykształcenia ludności. Problem walki z głodem wymaga bowiem ujęcia holistycznego przy rozwiązywaniu problemów.

⁴ K.W. Kapp, *Spoleczne koszty funkcjonowania przedsiębiorstw prywatnych*, Warszawa 1960.

⁵ K.E. Boulding, *Ekonomika Ziemi – statku kosmicznego nadchodzącej przyszłości*, [w:] *Środowisko – społeczeństwo – gospodarka*, red. G. Peszka, T. Zylicz, Kraków 1992.

⁶ D.H. Meadows [et al.], *Granice wzrostu*, Warszawa 1973.

⁷ M. Mesarovic, E. Pestel, *Ludność w punkcie zwrotnym*, Warszawa 1977.

III Raport stanowi syntetyczną koncepcję stworzenia nowego ładu międzynarodowego, który służyłby ludzkości jako całości, aby ogół społeczności światowej mógł żyć w dobrobycie i godności⁸.

Założenia nowego ładu ekonomicznego zostały skonkretyzowane w opublikowanym przez Departament Spraw Społecznych i Ekonomicznych ONZ raporcie zatytułowanym *Jutro gospodarki świata*, opracowanym przez zespół uczonych pod kierunkiem Wasilija Leontiefa, znanym jako IV Raport Rzymski⁹. Główną ideą opracowania jest postulat zmniejszenia do końca bieżącego stulecia przynajmniej o połowę różnicy w wysokości produktu narodowego brutto na głowę mieszkańca między krajami bogatymi a biednymi. Raport Leontiefa sporo uwagi poświęca ponadto ekonomicznym kosztom obniżenia poziomu zanieczyszczenia środowiska towarzyszącego rozwojowi przemysłu, transportu, urbanizacji oraz chemizacji rolnictwa.

Kontynuacją zarysowanych w IV Raporcie problemów jest kolejny, V Raport, poświęcony problematyce celów dla ludzkości¹⁰. Celami globalnymi, niezbędnymi dla dalszego rozwoju ludzkości, są według autorów Raportu, bezpieczeństwo światowe i zachowanie pokoju, zapewnienie podaży żywności nadążającej za wzrastającym popytem, zapewnienie energii i zasobów naturalnych w ilości niezbędnej dla dalszego rozwoju świata oraz awans społeczno-ekonomiczny krajów rozwijających się. W celu ochrony nieodnawialnych zasobów, będących „wspólnym dziedzictwem ludzkości”, sformułowano postulat utworzenia światowej Agencji do Spraw Zasobów Nieodnawialnych. Zadaniem jej byłaby koordynacja potrzeb poszczególnych krajów w zakresie korzystania z zasobów surowcowych oraz stymulowanie działań na rzecz stosowania energo- i surowcooszczędnych metod produkcji, dając tym samym początek „ekologizacji” ekonomii.

Rozwój neoklasycznej teorii wzrostu umożliwił podjęcie badań nad związkami, jakie zachodzą między zanieczyszczeniem i eksploatacją środowiska a wzrostem gospodarczym. W neoklasycznej analizie problemów środowiska główny nacisk kładzie się na tzw. technologiczne albo bezpośrednie efekty zewnętrzne, co w praktyce prowadzi do nieoptymalnego wykorzystania zasobów środowiska, ich nadmiernej eksploatacji, a w konsekwencji degradacji. W neoklasycznej teorii równowagi ogólnej dowodzi się, że warunkach konkurencji doskonałej jednostki gospodarcze, które przy podejmowaniu decyzji kierują się zasadą maksymalizacji zysku, doprowadzają do optymalnej alokacji zasobów w rozumieniu optimum Vilfreda Pareto. Wynika stąd, że występowanie ekologicznych czy jakichkolwiek innych negatywnych (teoretycznie także pozytywnych) efektów zewnętrznych prowadzi do nieoptymalnej alokacji zasobów, a co za tym idzie, do spadku sumy możliwego do osiągnięcia dobrobytu.

W „keynesowskiej ekonomii środowiskowej” decydujące znaczenie ma potrzeba zachowania środowiska dla przyszłych pokoleń w takim stanie, który za-

⁸ *O nowy ład międzynarodowy*, red. J. Tinbergen, Warszawa 1978.

⁹ W. Leontief, J. Carter, G. Petri, *Jutro gospodarki świata. Raport dla ONZ*, [w:] *Nowy międzynarodowy ład ekonomiczny*, Warszawa 1979.

¹⁰ E. Laszlo [et al.], *Goals for Mankind. A Report to the Club of Rome on the New Horizons of Global Community*, New York 1977.

pewniłby istnienie naturalnej zdolności środowiska do asymilacji zanieczyszczeń¹¹. Rozwiązanie problemów środowiskowych nie może mieć zatem jedynie wymiaru technicznego, ale również polityczny, związany z prawem przyszłych pokoleń do korzystania z niezdegradowanego środowiska.

Zasadnicza różnica między keynesowską a neoklasyczną analizą problemów środowiskowych dotyczy teoretycznego ujęcia problemu. W ekonomii neoklasycznej dominują ujęcia mikroekonomiczne, odnoszące się do decyzji popytowo-podażowych poszczególnych podmiotów gospodarczych. W ekonomii keynesowskiej natomiast występują ujęcia makroekonomiczne, uwzględniające złożoność procesów przyrodniczych, technologicznych i ekonomicznych¹².

Pojawienie się nowych idei związanych z trwałością gospodarowania jest uwarunkowane niekorzystnymi tendencjami w zakresie eksploatacji dóbr i zasobów środowiska. Degradacja środowiska nastąpiła w wyniku skumulowanych skutków działalności gospodarki kierującej się kryterium krótkookresowej maksymalizacji zysku przy jednoczesnym braku dbałości o prawidłowy przebieg funkcji środowiskowych.

Degradacja środowiska przejawia się najczęściej w postaci niszczenia:

1. Zasobów przyrodniczych – niszczenie poszczególnych elementów ekosystemu, prowadzące do bezpośredniego zahamowania wzrostu gospodarczego, związane jest z rolą przyrody jako bazą zasobów i miejscem produkcji pierwotnej.
2. Zasobów pracy – kumulacja skutków degradacji środowiska w organizmie człowieka prowadzi najczęściej do skrócenia okresu przydatności zawodowej, poprzez m.in. zwiększenie absencji chorobowej, zmniejszenie zdolności do koncentracji i pracy kreatywnej.
3. Majątku trwałego – niekorzystne oddziaływanie zdegradowanych elementów środowiska przyrodniczego prowadzi do powstawania strat ekologicznych, które będą zmuszeni ponieść wszyscy użytkownicy środowiska¹³.

„Trwałość” w kategoriach ekonomicznych może być interpretowana jako utrzymanie zasobów przyrodniczych w długim okresie ich użytkowania. W literaturze przedmiotu występuje duża różnorodność interpretacji trwałości użytkowania kapitału przyrodniczego. Odzwierciedlają one w dużym stopniu relacje występujące pomiędzy zwolennikami konserwatorskiej ochrony przyrody a ekspansywnymi formami gospodarowania. W rezultacie można wyodrębnić trzy grupy poglądów:

1. Pierwsza koncepcja kładzie nacisk na konserwatorską ochronę przyrody i opiera się na wiedzy ekologicznej o zależnościach zachodzących w ekosystemach.
2. Druga koncepcja, uwzględniając wiedzę o wzajemnych relacjach zachodzących pomiędzy gospodarką a środowiskiem, poszukuje kompromisu i możliwości racjonalnego gospodarowania zasobami przyrody z zachowaniem trwałości ich użytkowania.

¹¹ P. Bird, *Neoclassical and Post Keynesian Environmental Economics*, „Journal of Post Keynesian Economics” 1982, nr 4, s. 591-596.

¹² S. Czaja, B. Fiedor, Z. Jakubczyk, *Ekologiczne uwarunkowania wzrostu gospodarczego w ujęciu współczesnej teorii ekonomii*, Białystok 1993.

¹³ Z.M. Karaczun, L.G. Indeka, *Ochrona środowiska*, Warszawa 1999, s. 348.

3. Trzecia, najbardziej technokratyczna teoria, jest kontynuacją ekonomicznej teorii wzrostu gospodarczego i ekonomii dobrobytu, które w bardzo wąskim zakresie uwzględniają kwestie związane z bezpiecznym użytkowaniem zasobów środowiska¹⁴.

We współczesnej gospodarce coraz większą aprobatę zyskuje koncepcja rozwoju zrównoważonego, nakazująca traktowanie środowiska jako wartości w procesie produkcji na równi z kapitałem i pracą. Jakkolwiek nie istnieje powszechna zgodność dotycząca znaczenia tego terminu, powszechnie przyjmuje się, że polityka ta musi rozwiązywać problemy środowiskowe w sposób, który zapewnia zarówno materialne, jak i społeczne podstawy dalszego rozwoju. Pojęcie trwałego rozwoju wykracza daleko poza granice konwencjonalnej ekonomii środowiska i jest trudne do operacjonalizacji, ponieważ istnieje duża niepewność co do tego, jak porównać obecne użycie zasobów naturalnych i tych wytworzonych przez człowieka w przyszłości.

Pojęcie ekorozwoju zostało opracowane i wprowadzone do światowego słownictwa przez międzynarodowe gremia ONZ. Oznacza ono nowe podejście do rozwoju, przeciwstawiające się wąsko rozumianemu rozwojowi gospodarczemu. Po raz pierwszy pojęcia tego użyto na międzynarodowej konferencji w Sztokholmie w 1972 r., skonkretyzowano zaś na III Sesji Zarządzającej Programu Ochrony Środowiska Narodów Zjednoczonych (UNEP) w 1975 r. Pierwsza zasada deklaracji sztokholmskiej głosi, że „człowiek ma niepodważalne prawo do wolności, równości i odpowiednich warunków życia w środowisku, które pozwala mu zachować godność i żyć w dobrobycie”. Nakłada ona również obowiązek ochrony i poprawy stanu środowiska dla obecnych i przyszłych pokoleń.

Pojęcie ekorozwoju doprecyzowano w toku dyskusji na III Sesji Zarządzającej UNEP w 1975 r. Przyjęto wtedy tezę, że społeczeństwo, które realizuje idee ekorozwoju, to „społeczeństwo uznające **nadrzędność wymogów ekologicznych**, które nie mogą być zakłócone przez wzrost cywilizacji oraz rozwój gospodarczy i kulturalny, **zdolne do samosterowania swoim rozwojem** w celu utrzymania homeostazy i symbiozy z przyrodą, a więc respektujące oszczędną produkcję i konsumpcję oraz wykorzystywanie odpadów, **dbające o przyszłościowe konsekwencje podejmowanych działań**, a więc także o potrzeby i zdrowie przyszłych pokoleń”.

Można powiedzieć, że jest to **nowa filozofia rozwoju globalnego**, w tym sensie, że obejmuje nie tylko rolnictwo, lecz także leśnictwo, ochronę zasobów wodnych i powietrza, a także przemysł – wszystko to musi być kojarzone ze środowiskiem przyrodniczym w sposób nienaruszający jego wewnętrznej równowagi.

W raporcie „Środowisko i Rozwój” Komisji ONZ oraz w ustaleniach Konferencji Narodów Zjednoczonych w Rio de Janeiro z 1992 r. za trwały i zrównoważony rozwój uznaje się „taki rozwój społeczny i gospodarczy, który zapewni zaspokojenie potrzeb obecnej generacji bez ograniczenia możliwości rozwojowych przyszłym generacjom w oparciu o poznane prawa społeczne, przyrodnicze i gospodarcze”.

¹⁴J. Śleszyński, *Ekonomiczne problemy ochrony środowiska*, Warszawa 2000, s. 262.

Definicje spotykane w literaturze polskiej:

- prowadzenie wszelkiej działalności gospodarczej w harmonii z przyrodą w taki sposób, by nie spowodować nieodwracalnych zmian w żywej przyrodzie (wg B. Zaufala),
- rozwój społeczno-gospodarczy zharmonizowany ze środowiskiem przyrodniczym (wg W. Bojarskiego),
- wszelkie działania, które poprawiając jakość życia człowieka, nie powodują degradacji środowiska przyrodniczego (wg S. Kozłowskiego),
- gospodarowanie dopuszczalne ekologicznie, pożądane społecznie i uzasadnione ekonomicznie (wg A. Hopfera),
- sposób prowadzenia działalności gospodarczej, wykorzystania potencjału środowiska i organizacji społeczeństwa, który zapewnia trwałość użytkowania zasobów przyrodniczych i w pierwszym okresie poprawę, a następnie zachowanie wysokiej jakości życia¹⁵.

Jak wynika z przedstawionych definicji, istota zrównoważonego rozwoju wymaga pełnego rozumienia środowiska, gdyż jest ono fundamentalnym uwarunkowaniem procesów gospodarczych. Bez rozumienia składników otoczenia niemożliwe będzie realizowanie podstawowych celów ekorozwoju, do których zaliczyć należy:

- długotrwałe wykorzystanie odnawialnych zasobów naturalnych,
- efektywną eksploatację nieodnawialnych źródeł energii,
- utrzymanie stabilności procesów ekologicznych i ekosystemów,
- ochronę różnorodności genetycznej oraz ogólną ochronę przyrody,
- zachowanie i polepszenie stanu zdrowia ludzi, bezpieczeństwa pracy i dobrobytu.

Cele te wyrażają dążenie do obniżenia negatywnego wpływu na środowisko. Działalność ludzka, wpływając ujemnie na wielkość naszej przestrzeni ekologicznej, naraża przyszłe pokolenia na utratę przynajmniej części środowiska, na którym mogłyby one oprzeć swój dobrobyt. Koniecznością zatem staje się wprowadzenie takiej polityki, której celem byłoby przeciwdziałanie procesom degradacji środowiska.

Realizacja koncepcji ekorozwoju wymagać będzie zatem:

- ograniczenia zależności od nieodnawialnych surowców energetycznych,
- redukcji emisji do atmosfery dwutlenku węgla (CO_2) i tlenku węgla (CO), dwutlenku siarki (SO_2) i tlenków azotu (NO_x),
- recyklingu zasobów naturalnych,
- redukcji istniejącej i przeciwdziałania nowej emisji toksycznych zanieczyszczeń do wód, powietrza i gleb,
- zapewnienia równych szans podnoszenia standardów życiowych i dobrobytu dla obecnego i przyszłych pokoleń.

W rozumieniu powyższych warunków rozwój zrównoważony zostaje ukierunkowany na poprawę życia ludzkiego, zawierając jednocześnie element konserwacyjny, ponieważ uwzględnia konieczność zagwarantowania odpowiednich warunków

¹⁵Za: K. Górka, B. Poskrobko, W. Radecki, *Ochrona środowiska. Problemy społeczne, ekonomiczne i prawne*, Warszawa 1998.

funkcjonowania przyrody, a w szczególności zapewnienia nieprzerwanego istnienia zasobów.

Dalszy wzrost ekonomiczny w krajach wysokorozwiniętych, jak i rozwój krajów biedniejszych, musi przybrać formę dużo bardziej zrównoważoną niż wzrost klasyczny, gdyż tylko taki rozwój staje się kluczem do zrozumienia zależności między środowiskiem a rozwojem.

Składniki trwałego rozwoju powinny harmonijnie przyczyniać się do wytworzenia stałego strumienia dochodu, zapewniania akceptowanej przez społeczeństwa równości, zachowania wytworzonego i przyrodniczego kapitału oraz ochrony życiodajnych procesów zachodzących w środowisku.

Przesłanki do światowej strategii trwałego rozwoju stwarza *Agenda 21* i inne oficjalne dokumenty wydane po kolejnej konferencji Organizacji Narodów Zjednoczonych w Sofii. Wskazówki zawarte w *Agendzie 21* odnoszą się do wszystkich podstawowych wskaźników biosfery i służą do identyfikacji najważniejszych zagadnień związanych z trwałym rozwojem.

Realizacja idei ekorozwoju powinna zakładać:

- integralne wkomponowanie celów ekologicznych w system celów społecznych i gospodarczych oraz w zasady przestrzennego zagospodarowania kraju,
- restrukturyzację gospodarki narodowej, rozumianą jako stopniowe odchodzenie od rozwoju opartego na priorytecie surowcowo-energetycznym na rzecz przyspieszonego rozwoju branż i technik wytwarzania bezpiecznych dla środowiska, zmniejszających zasobochłonność i racjonalizujących wykorzystanie zasobów,
- opracowanie regionalnych koncepcji ekorozwoju w nawiązaniu do dyspozycji i warunków środowiskowych poszczególnych regionów kraju, traktując priorytetowo obszary ekologicznego zagrożenia i obszary o wysokich walorach przyrodniczych,
- wprowadzenie obowiązku włączenia do każdego planu oceny ryzyka zagrożenia środowiska, łącznie z przygotowaniem wariantu ekologicznego jako punktu odniesienia dla przeprowadzenia analizy kosztów i korzyści planowanego przedsięwzięcia. Zasadę tę należy stosować przy zawieraniu międzynarodowych umów gospodarczych oraz przy podejmowaniu programów, takich jak: motoryzacja, energetyka, budownictwo mieszkaniowe, rolnictwo itp.¹⁶

W celu zrealizowania powyższych założeń należy dokonać rewizji obowiązujących planów przestrzennego zagospodarowania kraju, renegotjować międzynarodowe umowy gospodarcze oraz zmienić uregulowania prawne z tym związane. Zintegrowanie celów ekonomicznych i ekologicznych w podejmowaniu decyzji, w trakcie realizacji strategii stabilnego rozwoju, będzie wymagało zmiany postaw, celów i rozwiązań instytucjonalnych na każdym szczeblu.

W warunkach współczesnych problem różnic w tempach rozwoju różnych krajów nie tkwi z całą pewnością w zróżnicowanym wyposażeniu w czynniki produkcji. Obecnie ogólny potencjał rozwojowy, w którym można umieścić wiele czynników (m.in.: odmienne cechy systemowe, sposób reagowania podmiotów, organizacje

¹⁶S. Kozłowski, *Koncepcja ekorozwoju jako podstawa polityki ekologicznej państwa*, [w:] *Ekorozwój*, Warszawa 1990.

i instytucje, realia rynkowe, rynek kapitałowy, system bankowy) jest zróżnicowany. Technologia łączy w sobie składniki techniczne i socjoinstytucjonalne. Mają one charakter wymierny (maszyny, urządzenia) i niewymierny, zawarty głównie w *know-how*, doświadczeniach, zdolnościach organizacyjnych, menedżerskich, metodach i technikach zarządzania. Może być ona traktowana także jako różnego rodzaju wiedza, pozwalająca dostosować i odpowiednio dobrać środki do osiągania danych celów. Część tej wiedzy zawarta została w maszynach, ale większość jej znajduje się w umysłach ludzi, strukturach organizacyjnych, wzorcach zachowań, będących pod wpływem strategii różnych podmiotów gospodarczych i instytucji społecznych. Tak rozumiany postęp technologiczny łączy się ściśle ze strukturami rynkowymi, wzorcami konkurencji, regulacji społecznych oraz jakością systemu kształcenia i siły roboczej.

Specyficzną cechą produktów i technologii ery współczesnej jest ich transformujący wpływ na całą gospodarkę poprzez przenikanie nowości do wszystkich jej sektorów i gałęzi. Obecny etap przemian określa się jako technologiczną restrukturyzację, ponieważ polega on na zmianie struktury wewnętrznej elementów istniejącego układu i ma charakter głównie jakościowy. W celu uchwycenia jakościowych aspektów zmian konieczne jest przeniesienie poziomu analizy ze szczebla makroekonomicznego na szczebel mezo- lub mikroekonomiczny. Mechanizm kształtowania się specjalizacji produkcji w skali międzynarodowej jest podobny: głównymi wyznacznikami jest tu osiągnięty przez poszczególne regiony poziom postępu technicznego i uwarunkowana tym luka technologiczna, natomiast przewaga komparatywna kształtuje się w dużym stopniu pod wpływem strategii korporacji ponadnarodowych i polityk regionalnych.

Czerpanie korzyści ze współczesnej technologii wymaga pełnego, systemowego zastosowania wszystkich elementów składowych. Dostosowanie organizacyjne i instytucjonalne warunkuje efektywne stosowanie nowych technologii. Tylko wewnętrzna zgodność składników i zewnętrzne przystosowanie całego systemu dają szansę na osiąganie wymiernych korzyści. Jeżeli większość ekonomistów jest zdania, że lokomotywami długookresowego rozwoju są przemysły wysokiej techniki, oparte na wysoko kwalifikowanej pracy, zdolne do zapewnienia sobie silnej pozycji na rynku światowym przez konkurencję jakościową, to konsekwencją jest szczególnie doniosła rola polityki regionalnej i instytucji środowiska biznesu (środowiska działalności gospodarczej). Bez społecznego poparcia i zrozumienia nie jest możliwa rekonstrukcja i trwały rozwój gospodarki. Ponadto nie jest on możliwy kosztem środowiska, tylko w ścisłej korelacji i zgodności między poszczególnymi składnikami makrosystemu.

We współczesnej gospodarce rynkowej ochrona środowiska staje się coraz częściej jednym z elementów działalności przedsiębiorstwa. Polityka ochrony środowiska prowadzona przez poszczególne państwa sprawia, że działające na ich terytorium przedsiębiorstwa stają wobec konieczności uwzględnienia w swej działalności gospodarczej także ochrony środowiska. W tej sytuacji ochrona środowiska, wymuszona przez prawo lub rynek, staje się jednym z tych czynników, które warunkują możliwość realizacji podstawowego celu działalności przedsiębiorstwa – maksymalizacji zysku w długim okresie. Realizacja tego celu jest możliwa jedynie wówczas,

gdy w procesie produkcji, magazynowania, sprzedaży i użytkowania sprzedawanego dobra przestrzegane są obowiązujące w danym kraju normy dotyczące np. zakazu stosowania azbestu czy określonych rozpuszczalników, maksymalnych norm emisji zanieczyszczeń czy też dopuszczalnego hałasu. Ponieważ przedsiębiorstwa nieprzestrzegające tych przepisów narażają się na straty (kary, wyższe opłaty, ewentualnie zakaz działalności), mówi się, że w wyniku polityki państwa ochrona środowiska staje się wymuszonym celem ich działalności.

To wymuszanie na przedsiębiorstwie powstającym za granicą niekoniecznie musi mieć miejsce. Nie oznacza to, że przedsiębiorstwo, które powstało w wyniku inwestycji bezpośrednich w kraju o liberalnych przepisach ekologicznych, będzie zawsze przywiązywać mniejszą wagę do ochrony środowiska. Istnieją bowiem również inne motywy skłaniające przedsiębiorstwo do traktowania ochrony środowiska jako jednego z elementów swej działalności. Jednym z podstawowych motywów uwzględniania w jego działalności uwarunkowań środowiskowych jest rosnąca świadomość ekologiczna kadry menedżerskiej i pozostałych pracowników. Jakość środowiska jest dla nich i większości społeczeństwa krajów rozwiniętych jednym z najważniejszych czynników stanowiących o jakości życia. Stąd też przedstawiciele kraju-eksportera kapitału w przedsiębiorstwie działającym za granicą mogą postępować dwojako. Mogą oni kierować nim w taki sposób, aby jego działalność, nastawiona na osiąganie zysku, w możliwie najmniejszym stopniu zagrażała środowisku albo kształtować proekologiczną politykę zarządu.

Sposób wcielania tego celu w życie zależy też w istotnym stopniu od wielkości zagrożenia stwarzanego dla środowiska przez dany rodzaj działalności gospodarczej, technicznych możliwości ochrony środowiska oraz szanse uzyskania korzyści ekonomicznych w związku z podjęciem aktywnej polityki ochrony środowiska.

Czynnikiem wpływającym na wielkość zagrożenia środowiska oraz możliwość jego ochrony w skali globalnej może być również międzynarodowy przepływ kapitału. Głównym motywem, powodującym międzynarodowe przepływy kapitałowe są różnice w stopie zysku występujące między poszczególnymi krajami. Dotyczy to wszystkich form wywozu kapitału, w tym także zagranicznych inwestycji bezpośrednich.

Potencjalnie wywóz kapitału mógłby się stać czynnikiem prowadzącym nie tylko do maksymalizacji zysku, lecz także minimalizującym koszty ochrony środowiska. Stałoby się tak wówczas, gdyby kapitał niezbędny do wyprodukowania określonych dóbr był inwestowany w tych krajach, gdzie stosunkowo najmniejszym kosztem można zapobiec określonym zagrożeniom środowiska

W obecnych warunkach tego rodzaju optymalizacja zużycia kapitału w skali międzynarodowej nie jest jednak w pełni możliwa. Nawet w krajach najbardziej zaawansowanych w zakresie wdrażania polityki ekologicznej brak jest pełnej wyceny ekologicznych kosztów produkcji, a jeśli takie istnieją, to wycena ta budzi duże wątpliwości. Koszty ochrony środowiska są do tej pory jednym ze składników kosztów działalności przedsiębiorstwa i w związku z tym nie mogą być czynnikiem determinującym lokalizację kapitału.

Polityka ekologiczna, a przede wszystkim wysokość norm ekologicznych obowiązujących w danym kraju, jest pochodną wielu elementów. Należą do nich

m.in. stopień zagrożenia środowiska i wykorzystania jego zdolności absorpcyjnej oraz świadomość ekologiczna społeczeństwa, wywierająca presję na proekologiczną działalność podmiotów gospodarczych. Fakt wywożenia zdecydowanej większości kapitału z krajów bogatych do biednych w postaci inwestycji bezpośrednich daje podstawę do przypuszczeń, że jednym z powodów wyboru takich kierunków inwestowania są niższe wymogi, jakie w dziedzinie ochrony środowiska obowiązują w krajach biedniejszych.

Dodatkowym elementem uwiarygodniającym możliwość występowania takiego motywu inwestycji bezpośrednich w krajach słabiej rozwiniętych jest to, że właśnie te kraje cierpią na głęboki deficyt kapitału. Stąd szanse ich rozwoju gospodarczego, jak również możliwości ograniczenia bezrobocia w znacznym, a niekiedy decydującym stopniu uzależnione są od przyływu kapitału z zagranicy. To z kolei może rodzić przypuszczenie, że kraje biedniejsze, aby przyciągać kapitał, mogą ustanawiać liberalne normy ochrony środowiska bądź też nie przestrzegać zbyt rygorystycznie ustalonych przez siebie norm.

Kapitał zagraniczny, działając w krajach rozwijających się, może nie tylko zwiększać stopień zanieczyszczenia środowiska w tych krajach, lecz także może się stać czynnikiem powodującym katastrofy ekologiczne. Jak dotąd liczba tych katastrof nie jest jednak wyższa niż w krajach rozwiniętych oraz niż liczba katastrof ekologicznych w przedsiębiorstwach będących własnością rodzimego kapitału w krajach rozwijających się.

W wyniku wieloletniej ewolucji znaczenia ochrony środowiska w działalności przedsiębiorstw zostały wyodrębnione co najmniej cztery strategie włączania zasad polityki ekologicznej w funkcjonowanie firm krajowych i międzynarodowych¹⁷. Przyjęcie przez firmę odpowiedniej strategii działania decyduje o stopniu jej zaangażowania w procesy sprzyjające środowisku. Jednocześnie wiele przedsiębiorstw uzależnia sposób wcielania tego celu w życie od wielkości zagrożenia stwarzanego dla środowiska przez dany rodzaj działalności gospodarczej, technicznych możliwości ochrony środowiska oraz szanse uzyskania korzyści gospodarczych w związku z podjęciem aktywnej polityki ochrony środowiska¹⁸. Zgodnie z przyjętym podziałem możemy wyróżnić¹⁹:

- strategię neutralną,
- strategię defensywną,
- strategię ofensywną,
- strategię innowacyjną.

Każdej z powyższych strategii towarzyszy inny sposób zachowania się przedsiębiorstw w stosunku do zagrożeń dla środowiska, które już istnieją lub mogą wystąpić w wyniku nieświadomych bądź celowych działań podmiotów gospodarczych. Omawiając poszczególne strategie, zobaczymy, jak różne są reakcje nawet tych największych i najbardziej konkurencyjnych korporacji międzynarodowych, jeśli

¹⁷ A. Budnikowski, *Ochrona środowiska jako problem globalny*, Warszawa 1998, s. 90.

¹⁸ *Ibidem*, s. 91.

¹⁹ J. Penc, *Strategie zarządzania. Perspektywiczne myślenie – systemowe działanie*, Warszawa 1997, s. 16.

chodzi o ważność jakości środowiska, coraz częściej postrzeganej jako jeden z najważniejszych elementów składających się na jakość życia.

Istotą pierwszej strategii – neutralnej – jest brak wprowadzania do strategii firmy elementu ochrony środowiska. Taką politykę stosują przedsiębiorstwa, które prowadzą działalność mało szkodliwą dla środowiska i zarazem w tym względzie nie czują się zagrożone ze strony swojej konkurencji, ponieważ znaczenie ochrony środowiska w ich działalności i zdobywaniu nowych rynków jest minimalne. Odnosi się to głównie do części sektora usług (telekomunikacja) oraz niektórych gałęzi przemysłu (elektronika, przemysł wydawniczy). Zatem dla tych przedsiębiorstw konkurencyjność oznacza przede wszystkim innowacyjność, czyli zdolność do komercjalizacji efektów nauki i badań, praktycznego stosowania wiedzy oraz wspierania przedsiębiorczości, a także umiejętność efektywnego wdrażania nowych technologii. Nie potrzebują one więc być bardziej przyjaznymi dla środowiska, co wymaga ponoszenia sporych kosztów, by maksymalizować zyski.

Druga strategia – defensywna – wyklucza podejmowanie jakichkolwiek działań zmierzających do przestrzegania zasad polityki ekologicznej. Tę strategię przyjmują przedsiębiorstwa należące do tzw. brudnych gałęzi przemysłu, m.in. hutnictwo, przemysł chemiczny, które wychodzą z założenia, że postawienie na ochronę środowiska, ze względu na image ich gałęzi, nie wpływałoby na możliwości zwiększania zbytu wytwarzanych przez nie dóbr. Dobrym przykładem jest konglomerat amerykański Monsanto o zasięgu międzynarodowym, założony na początku XX w., specjalizujący się w wytwarzaniu środków chemicznych. Monsanto od początku istnienia łamie wszelkie normy i standardy regulujące politykę ekologiczną, osiągając przy tym niebywałe zyski. W pierwszym okresie działalności zajmował się produkcją polichlorowanych bifenyli (PCBs), używanych do izolacji elektrycznych, które miały działanie rakotwórcze na ludzi oraz toksyczne na zwierzęta. Potem Monsanto opracował środek chemiczny Azotox (DDT), który okazał się zabójczy dla ludzi. Reakcja rządu amerykańskiego niestety nie była natychmiastowa. Przez wiele lat środki te były nadal produkowane, mimo że nie tylko wyrządzały krzywdę ludziom, lecz także dogłębnie zanieczyszczały środowisko naturalne. Obecnie firma wciąż odnosi sukcesy i jest konkurencyjna w przemyśle chemicznym w skali międzynarodowej, zajmując się m.in. promocją genetycznie zmodyfikowanej żywności. Przykład ten stanowi potwierdzenie teorii istoty strategii defensywnej włączania ochrony środowiska w działalność firmy. Istnieje bowiem wiele innych korporacji międzynarodowych, takich jak Monsanto, które osiągają przewagę konkurencyjną, nie przestrzegając istniejących norm zanieczyszczeń ani nie ponosząc konsekwencji produkcji środków szkodliwych dla życia, zdrowia i środowiska. Co więcej, często do ich ekspansji przyczyniają się np. pożyczki Banku Światowego czy sprzyjająca polityka WTO. Korporacje międzynarodowe, które działają w tzw. brudnych gałęziach przemysłu, uważają za normalne takie działanie, kierując się częściej swoimi profitami niż zdrowym rozsądkiem.

Dwie ostatnie strategie, tzn. ofensywna i innowacyjna, mają na celu działanie zupełnie odwrotne niż dwie poprzednie. Przedsiębiorstwa, które je przyjmują, są nastawione na politykę proekologiczną i dążą do pokonania konkurentów i maksy-

malizacji zysków przy jednoczesnym dostosowaniu się do ogólnie przyjętych norm i standardów dotyczących ochrony środowiska.

Przedsiębiorstwa muszą swoje działania dostosować do wymogów, jakie stawia przed nimi przyjęcie strategii ofensywnej. Polega ona na wykorzystaniu wszelkich środków, w tym kredytów bankowych, do poprawy procesów produkcyjnych pod kątem ochrony środowiska²⁰. Sprowadza się to zatem do połączenia konieczności przeciwdziałania niszczeniu środowiska z maksymalizacją zysku. Korporacje działające zgodnie ze strategią ofensywną w celu osiągnięcia sukcesu ekonomicznego; a co za tym – wzrostu konkurencyjności, muszą zmieniać styl zarządzania na taki, który będzie uwzględniał rozwijanie umiejętności strategicznego zarządzania ekologicznego. Dlatego obecnie większość dużych firm o zasięgu lokalnym i międzynarodowym decyduje się na zdobycie odpowiednich certyfikatów potwierdzających wysoką jakość prowadzonej działalności. Dokumenty te mają stanowić gwarancję dla kooperantów, że firma jest zdolna do dotrzymywania umów w zakresie wysokiej jakości oferowanych produktów bądź usług, jak również świadczyć o uporządkowanych strukturach i systemie zarządzania w firmie.

Strategię innowacyjną realizują przedsiębiorstwa nastawione na zdobywanie nowych rynków zbytu przez wprowadzanie na rynek towarów będących nowościami technicznymi lub też firmy stosujące takie rozwiązania w produkcji²¹. Tego typu strategia stwarza duże szanse osiągania przez przedsiębiorstwa podstawowego celu, jakim jest maksymalizacja zysku. Jednakże wejście z nowym produktem na rynek wiąże się z wieloma niewiadomymi, w tym z ryzykiem powstania nieznanych zagrożeń środowiska. Stąd korporacje, które decydują się na uruchomienie produkcji o charakterze innowacyjnym, coraz częściej muszą wykazać się należytą starannością w wytwarzaniu swych wyrobów oraz prawidłowym ich opakowaniu, znakowaniu i wprowadzaniu do obrotu. Ponadto powinny znaleźć się w specjalnie stworzonym systemie zapewniającym zaufanie do produktu pod względem spełniania wymagań zasadniczych, czyli najogólniej mówiąc – wymagań związanych z zagrożeniem albo ochroną lub ratowaniem życia oraz środowiska przez produkty.

W kreowaniu stanowiska biznesu wobec ekorozwoju ważną rolę odegrała Międzynarodowa Izba Handlowa. Utworzyła ona Radę Biznesu na rzecz Ekorozwoju (Zrównoważonego Rozwoju). Do rady weszło 48 szefów największych światowych korporacji. Rada opracowała *Kartę Biznesu na rzecz Ekorozwoju* oraz raport na Konferencję Narodów Zjednoczonych w Rio de Janeiro *Changing Course* (Zmiana kursu).

Karta została przyjęta na II Światowej Konferencji Zarządzanie Środowiskiem (kwiecień 1991 r.) zorganizowanej przez Międzynarodową Izbę Handlową. W *Karcie* uzasadniono potrzebę wprowadzenia zarządzania ekologicznego wzorowanego na zarządzaniu jakością produkcji poprzez:

- opracowanie przewodnika zarządzania środowiskiem we wszystkich sferach działalności gospodarczej na całym świecie, który umożliwiłby wykorzystanie inwencji twórców systemów zarządzania ochroną środowiska w firmach,

²⁰ Ibidem.

²¹ A. Budnikowski, *Ochrona środowiska...*, s. 92.

- dopingowanie firm do ciągłej poprawy relacji między przedsiębiorstwem a środowiskiem przyrodniczym,
- informowanie społeczeństwa o sposobach rozwiązywania problemów ekologicznych przez przedsiębiorstwa.

Karta Biznesu na rzecz Ekorozwoju zawiera 16 zasad (wytycznych) projektowania systemów zarządzania ochroną środowiska. Zostały one zaakceptowane przez szerokie rzesze przedsiębiorców. Na konferencji w Rio de Janeiro *Kartę* podpisało 1200 firm z ponad 50 krajów świata.

W 1993 r. na bazie *Karty Biznesu na rzecz Ekorozwoju* UE wydała dyrektywę *Zasady zarządzania środowiskiem i schemat przeglądów ekologicznych*. Dyrektywa zawiera regulacje ogólne, które obowiązują we wszystkich krajach członkowskich, ale mogą być różnie uszczegółowiane w zależności od stopnia restrykcyjności standardów ekologicznych poszczególnych państw.

Jeszcze kilka lat temu proekologiczne technologie wytwarzania traktowano jako przeszkody w rozwoju przedsiębiorstwa, bo wdrażanie ich wymagało sporych nakładów finansowych. Obecnie jednak, przy zmianie kalkulacji kosztów na uwzględniającą ekologiczne koszty społeczne generowane przez technologie tradycyjne, stosowanie nowoczesnych, przyjaznych środowisku naturalnemu technologii okazuje się korzystniejsze.

Większość przedsiębiorstw podejmujących działania prośrodowiskowe w celu maksymalizacji zysków podejmuje też liczne wyzwania, aby ten cel osiągnąć. Niestety otoczenie firmy jest tak skonstruowane, że oprócz ekologicznych bodźców zawiera też liczne ograniczenia rozwoju konkurencyjnego przedsiębiorstwa.

Odpowiedni dopływ zasobu czynników wytwórczych jest zatem niezbędnym czynnikiem funkcjonowania większości przedsiębiorstw, głównie o charakterze usługowym i produkcyjnym. Część tego zasobu ma charakter surowców naturalnych, które podlegają w procesie produkcji transformacji, przyjmując postać dobra finalnego, energii lub odpadu. W przypadku dóbr nieodnawialnych ich nieracjonalne wykorzystywanie wiąże się z całkowitą ich utratą, gdyż raz wyeksploatowane tracą swoją wartość i funkcję społeczną. Stąd przedsiębiorstwa powinny bardzo starannie zarządzać zasobami nieodnawialnymi i mieć na uwadze, że wydobyte z ziemi i przetworzone znikają w swej pierwotnej (naturalnej) formie²². Ponadto ich ilość jest ograniczona i ciągle ulega zmniejszeniu. Natomiast zasoby odnawialne stanowią wieczny rezerwuár dóbr, z którego przedsiębiorca czerpie korzyści przy produkcji swych wyrobów. Niestety, mimo że ulegają procesom odnowy, mogą przez długi czas służyć producentom tylko w przypadku rozsądnego korzystania z nich, przy nienaruszaniu równowagi środowiska.

²²A. Woś, *Ekonomika odnawialnych zasobów naturalnych*, Warszawa 1995, s. 13.

Andrzej Delorme¹

DLACZEGO AUTENTYCZNIE SPOŁECZNY RUCH EKOLOGICZNY POWSTAŁ W KRAKOWIE

Z początkiem lat 90. XX w. podawano, że aglomeracja krakowska jest jedną z najbardziej zagrożonych w kraju, ponieważ liczne zakłady przemysłowe (wskazano nowohucki kombinat metalurgiczny i hutę aluminium w Skawinie, elektrociepłownię Łęg oraz zakłady sodowe i farmaceutyczne) silnie zanieczyszczają powietrze, gleby i wody. Tamtejsze powietrze zawierać ma tylko 18-19% tlenu (wobec prawidłowych 21%), a za to obecne są w nim tlenek węgla (sama Huta im. Lenina miała go emitować ponad 600 tys. ton rocznie), dwutlenek siarki, tlenki azotu i metale ciężkie. Gleby są silnie zakwaszone, a Wisła na całym jej biegu przez aglomerację krakowską niesie znaczne ilości różnych chemicznych zanieczyszczeń i wody jej nie odpowiadają żadnej klasie czystości². Ta zła sytuacja ekologiczna ukształtowała się jeszcze w PRL-u, którego upadek usunął dopiero wszelkie przeszkody badania i upowszechniania wiedzy o tej sytuacji. Już w okresie „16 miesięcy” Solidarności zaczęło się ujawnianie i upublicznianie katastrofalnych rozmiarów dokonanych w PRL zniszczeń środowiska, czego nie był w stanie na długo zahamować ogłoszony z końcem 1981 r. stan wojenny. Obraz spustoszeń ekologicznych znalazł jak najbardziej oficjalne potwierdzenie przez wyróżnienie w 1983 r. 27 obszarów ekologicznego zagrożenia przy zastosowaniu alternatywnych kryteriów: 1) przekroczenia dopuszczalnych poziomów zanieczyszczeń co najmniej dwóch składników środowiska albo 2) wielokrotnego lub szczególnie uciążliwego przekroczenia nawet jednego składnika³.

¹ Krakowska Szkoła Wyższa im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego.

² Zob. A. Mierzwiński, *1000 słów o ekologii i ochronie środowiska*, Warszawa 1991, hasło: „Aglomeracja krakowska”, w którym w zwięzły sposób scharakteryzowano dramatyczną sytuację ekologiczną w Krakowie, jaka istniała w chwili upadku PRL.

³ Zob. *Obszary zagrożenia ekologicznego w Polsce w latach 1983 i 1990*, Warszawa 1992, s. 6-10. Stosowne obwieszczenie ukazało się w załączniku nr 4 do uchwały Rady Ministrów z 4 marca 1983 r. w sprawie Narodowego Planu Społeczno-Gospodarczego.

Wśród tych oficjalnie wyróżnionych 27 obszarów cztery uznawano już nieoficjalnie za szczególnie zdegradowane i określano obszarami ekologicznej klęski. Znalazł się wśród nich także zespół miejski Krakowa⁴.

Pierwszą publiczną enuncjacją wskazującą na katastrofalną sytuację ekologiczną Krakowa był Duszpasterski Dokument Synodu Archidiecezji Krakowskiej uchwalony 8 maja 1979 r. w Mogile⁵. Wskazano w nim, że nadmierne uprzemysłowienie rejonu Krakowa przyczynia się do zagrożenia istotnych elementów narodowej tożsamości: zabytków historii i kultury oraz krajobrazu⁶. Później – już do samego końca PRL – podobnych enuncjacji niosących miazdzącą krytykę rozwijania przemysłu ciężkiego w Krakowie pojawiło się więcej⁷.

Ta dotkliwa ekologiczna klęska, która spadła na Kraków, była całkowicie dziełem ludzi i to dziełem uwarunkowanym okolicznościami osadzonymi w polityce. Polska po II wojnie światowej popadła w polityczną zależność od Związku Radzieckiego, który narzucił jej (jak i innym krajom Europy Wschodniej) swój system polityczny z ukształtowanym przez Stalina modelem gospodarki. Modelem zmierzającym do jednego w istocie celu: tworzenia militarnej siły dla umacniania i rozszerzania władzy totalitarnego państwa, co wyrażało się m.in. w trwałym priorytecie rozwoju przemysłu ciężkiego jako podstawy zbrojeń⁸. Właściwa temu modelowi uprzemysłowienia dominacja produkcji węgla i innych surowców energetycznych, stali oraz metali, wielkotonażowej chemii oraz maszyn ekstremalnie obciążała środowisko. Oprócz tego Związek Radziecki uzależnionym od siebie niewielkim obszarem europejskim krajom narzucał swoje rozwiązania techniczne i technologie, a nawet całe projekty urządzeń produkcyjnych czy nawet zakładów przemysłowych, nie licząc się zupełnie z tzw. efektem skali. Przy tym rozwiązania te były często technicznie przestarzałe. Efektem tego była katastrofalna niszczyliśkość takiej gospodarki dla przyrody, budowli oraz infrastruktury, a także samych ludzi. Toteż skutki ekologiczne komunizmu okazały się wiele gorsze od tych, które powodował system rynkowy, a co w pełni ujawniało się dopiero po upadku komunizmu. Wskazał na to w swojej znanej książce były wiceprezydent USA Al Gore⁹.

⁴ Zob. E. Pyłka-Gutowska, *Ekologia z ochroną środowiska*, Warszawa 1999, s. 210-212.

⁵ *Odpowiedzialność chrześcijan za budowę i odnowienie świata oraz aneks O ochronie środowiska*, „Znak” 1981, z. 45.

⁶ *Ibidem*, s. 657.

⁷ Opracowania, raporty i dokumenty publiczne dotyczące sytuacji ekologicznej w Polsce, które pojawiły się do końca lat 80., akcentowały szczególnie dramatyczną sytuację Krakowa. Jako ostatni uczynił to List pasterski Episkopatu Polski na temat ochrony środowiska z 2 maja 1989 r., alarmujący, że „Niszczyją pomniki narodowej kultury ze starym Krakowem na czele”. Swego rodzaju podsumowaniem tego alarmowania opinii publicznej katastrofą ekologiczną Krakowa był wydany staraniem PKE zbiorowy tom *Klęska ekologiczna Krakowa*, red. M. Gumińska, A. Delorme, Kraków 1990, oparty głównie na materiałach sesji pod takim samym tytułem, która odbyła się w Uniwersytecie Jagiellońskim 2 i 3 czerwca 1989 r. Opublikowane w nim prace i inne materiały (m.in. dokumenty i zdjęcia) ukazały w miarę najpełniej sytuację ekologiczną rejonu Krakowa wraz z jej uwarunkowaniami, w postaci, jaką uzyskała pod koniec PRL.

⁸ Budowano gospodarkę jałową z punktu widzenia potrzeb oraz interesów ludności, gospodarkę permanentnych i pogłębiających się niedoborów wszystkiego, co służyło ludzkim potrzebom. Gospodarka PRL stanowiła składnik większego systemu, jaki stanowił polityczno-militarny blok państw zdominowanych przez Związek Radziecki, a którego celem było narzucenie tej dominacji reszcie świata (zob. S. Kurowski, *Polityka gospodarcza PRL*, Warszawa 1990, s. 340).

⁹ A. Gore, *Ziemia na krawędzi*, przekł. G. Dzierdziuk-Kraśniewska, Warszawa 1996, s. 147, 184.

Skutki tej, już ze swej istoty tak ekologicznie obciążającej, industrializacji stawały się katastrofalne w wyniku wadliwych decyzji lokalizacyjnych. Tak było właśnie w przypadku umiejscowienia w bezpośrednim sąsiedztwie Krakowa surowcowej metalurgii żelaza i stali wraz z produkcją koksu i cementu, a wkrótce jeszcze produkcji aluminium z zasilającym ją wielkim zakładem energetycznym. W szczególności u podstaw tej pierwszej lokalizacji, która też złowrogo zaciążyła nad losem Krakowa, leży względy natury pozaekonomicznej, a nawet – jak można by zasadnie powiedzieć – pozaracjonalnej (wręcz irracjonalnej).

Okoliczności tej lokalizacji nie są do końca jasne: w każdym razie istotna w podjęciu o niej decyzji rola przypadła specjalistom radzieckim¹⁰. Inwestycja ta zogniskowała w sobie całe zło, absurdalność i nieracjonalność komunistycznej gospodarki, zdominowanej przez politykę oraz ideologiczne fantasmagorie. Komunistyczna władza bowiem okrzyknęła Kraków „siedliskiem reakcji, klerykalizmu i wstecznictwa” (jak głosiły enuncjacje przedstawicieli nowej władzy oraz ówczesnej służalczej wobec niej propagandy), co miało się przede wszystkim wyrazić w niekorzystnych dla tej władzy wynikach referendum w 1946 r. oraz wyborów w roku 1947. Stan taki należało jak najprędzej zmienić, lokując w mieście wielki kombinat metalurgiczny, zasilający społeczność miasta „wielkoprzemysłową klasą robotniczą”, która miała odmienić ideowo-polityczne oblicze tej społeczności. Jedną bowiem z komunistycznych fantasmagorii głosiła, że klasa ta będzie najpewniejszą podporą komunistycznej władzy. Znane powszechnie okoliczności upadku komunizmu w Polsce wykazały, że był to jedynie propagandowy mit. Kombinat wzniesiono z dala od złóż rudy i węgla, wymagających zatem kosztownego dowozu koleją (gdy już ich dostawa bywa konieczna, wielkie huty lokalizuje się w portach morskich lub śródlądowych), a do tego jeszcze z koniecznością przeładunku rud w „suchym porcie” Żurwica-Medyka – będącym ponoć osobliwością na skalę światową (!). Wytknął to po latach Edward Gierek, tłumacząc się ze swej decyzji doprowadzenia kolei szerokotorowej do Huty Katowice¹¹.

Kombinat z towarzyszącą mu dzielnicą Nową Hutą zlokalizowano na najlepszych w kraju glebach lessowych z wysoko rozwiniętą gospodarką rolną, w tym ogrodniczą; glebach za to trudnych do zabudowy. Pomijając nawet – wtedy jeszcze słabo dostrzegany (choć niektórzy już go dostrzegali, o czym niżej)¹² – ekologiczny aspekt tej lokalizacji, uragała ona elementarnej racjonalności, stanowiąc przypadek skrajnego woluntaryzmu, częstego w komunistycznej gospodarce¹³.

¹⁰ Zob. M. Raczyński, *O dziejach lokalizacji Nowej Huty pod Krakowem*, [w:] *Kłeska ekologiczna Krakowa*, s. 78.

¹¹ W rozmowie z J. Rolickim w drugim wywiadzie-rzecz: J. Rolicki, *Edward Gierek. Replika*, Warszawa 1990, s. 123.

¹² Zob. M. Poczobutt-Odlanicki [et al.], *Jak Kraków bronił się przed wielką metalurgią*, [w:] *Kłeska ekologiczna Krakowa*, s. 89-90; tam też wspomniano o podjętej próbie ratowania choćby samych najwyższej jakości gleb, przenosząc je w inne miejsce, co również rozbiło się o bezmiar arogancji ówczesnej władzy. Katastrofalność tej lokalizacji dostrzegł również gen. Józef Kuropieska – znana ofiara stalinowskich czystek w Wojsku Polskim – który jeszcze przed swym uwięzieniem próbował zainicjować akcję przeciwko tej (o) błędnej lokalizacji, o czym wspominał po latach (J. Kuropieska, *Nieprzewidziane przygody*, Kraków 1988, s. 10-12).

¹³ Na właściwy tej gospodarce woluntaryzm wskazywał m.in. Kurowski, określając go zarazem jako postępowanie władzy państwowej w planowaniu czy w polityce gospodarczej nierespektujące praw ekonomicznych,

Lokalizacja ta wywołała wysoce nieprzychylnie reakcje mieszkańców Krakowa. Przeciwnie jej były kręgi inteligencji, świadome niesionych przez nią licznych niekorzyści i zagrożeń, ale sprzeciw, posuwający się nawet do oporu wobec realizowanej budowy, występował ze strony rugowanych barbarzyńsko z ojcowizny podkrakowskich rolników¹⁴.

Swoistego świadectwa sprzeciwów oraz innych przejawów niechęci do uprzemysławiania Krakowa na siłę dostarczają nawet propagandowe utwory sławiące „Wielką Budowę” – jak wówczas określano sztandarową inwestycję planu sześcioletniego („Cały Naród Buduje Nową Hutę” – wołały propagandowe afisze w tamtych latach). Powieść agitacyjna Mariana Brandysa *Początek opowieści* zaczyna się od sceny narady, na której dyrektor huty w budowie gromi ostro jakichś uczonych krytycznie do niej nastawionych, jednak przy pełnym przemilczeniu treści ich argumentów. W panegirycznym wierszu *Płomień nad Wisłą* Jalu Kurek krytykuje też „panów profesorów” ze „stołeczno-królewskiego grodu” za „ciasnotę, duchotę, zgniliznę i smród” – na co sobie zasłużyli zapewne swymi sprzeciwami wobec lokalizacji huty. A głośny niegdyś krakowski komunistyczny literat Adam Polewka szydził z krakowskiego „kołtuna” zmartwionego, „że huta będzie zadymiać miasto i że okopci stare, czcigodne mury”¹⁵. Przypomniane okoliczności świadczą o tym, że opinia społeczna, o ile tylko mogła się jakoś ujawnić, była zdecydowanie przeciwna budowie huty w Krakowie, będąc świadomą niesionych przez taki zakład katastrofalnych zagrożeń.

Zło, które przyniosła miastu ta ze wszech miar chybiona lokalizacja, to nie tylko agresywne chemicznie toksyczne emisje gazów i pyłów do atmosfery, niszczące zabytkowe budowle (jak choćby złote pokrycie Kaplicy Zygmuntowskiej katedry na Wawelu) i miejscową przyrodę, zdrowie ludzi oraz obniżające jakość ich życia. To także rozległe i głęboko sięgające deformacje architektoniczne i urbanistyczne przestrzeni miejskiej oraz jej zaśmiecanie architekturą wielkogabarytową instalacji przemysłowych rujnujących historyczne krajobrazy (jak np. komin i wieże chłodnicze Elektrociepłowni Łęg jako tło sylwety Wawelu) oraz przeraźliwe „kamienne pustynie” blokowisk, niszczące psychicznie ich użytkowników¹⁶. Do katastrofalnych następstw „socjalistycznego uprzemysłowienia” Krakowa należy też nadmierny wzrost liczby jego mieszkańców (plaga przeludnienia miasta)¹⁷. Nienawistny komunistom historyczny Kraków miał się bowiem „roztopić” w wielkiej aglomeracji

czyli reguł wynikających z zasady gospodarności (maksymalizacji lub minimalizacji tzw. funkcji wyboru); zob. S. Kurowski, *op. cit.*, s. 22-23.

¹⁴ Co odnotowano nawet w apologetycznej wobec budowy huty *Kronice Nowej Huty* (T. Gołaszewski, *Kronika Nowej Huty. Od utworzenia Działu Projektu Nowej Huty do pierwszego spustu surowki wielkopiecowej*, Kraków 1955).

¹⁵ O tym swoistym „odbiciu” niechęci społeczeństwa do uprzemysławiania Krakowa na stalinowską modłę właśnie w propagandzie lansującej to uprzemysłowienie pisałem w pracy *Stalinowska industrializacja przyczyną klęski ekologicznej Krakowa*, [w:] *Klęska ekologiczna Krakowa*, s. 41-42.

¹⁶ Na co m.in. zwracał uwagę dokument *Odpowiedzialność chrześcijan...*, s. 659.

¹⁷ Wskazuje na tę okoliczność A. Basista, *Betonowe dziedzictwo. Architektura w Polsce czasów komunizmu*, Warszawa-Kraków 2001, s. 107.

miejsko-przemysłowej, co pełna arogancji i buty propaganda tamtych lat wyrażała futurystyczną wizją „Krakowa koło Nowej Huty”¹⁸.

Nie tylko wadliwe uprzemysłowienie niszczyło miasto i upośledzało życie jego mieszkańców. Obszar ten był także odbiorcą wielu zanieczyszczeń z sąsiednich, również nadmiernie uprzemysłowionych rejonów: Górnego Śląska, Jaworzna, Oświęcimia, Chrzanowa, Trzebini i Sierszy. Poza emisją zanieczyszczeń powietrza zagrażały aglomeracji krakowskiej zanieczyszczenia wód niesione przez Wisłę, płynącą w swym górnym biegu skrajem Górnego Śląska oraz przejmującą ze swych dopływów tamtejsze ścieki przemysłowe. Warto przypomnieć dość już dawne, wielkie skażenie Wisły fenolem w 1953 r., które pozbawiło Kraków zdolnej do picia wody, czerpanej dotąd z wiślanego ujęcia¹⁹. Była to tak wielka katastrofa ekologiczna (wówczas określenia tego jeszcze nie używano), tak powszechnie odczuwalna i dostrzegalna, że nie było możliwe jej ukrycie czy przemilczenie. Najpełniejszą i najcelniejszą relację o tym wydarzeniu przekazał nieoceniony świadek historii tamtych lat, Leopold Tyrmand, w *Dzienniku* 1954. Pod datą 6 marca odnotowuje trwające już od kilku miesięcy skażenie fenolem wody czerpanej w Krakowie z Wisły. Ludzie czerpią wodę z podwórkowych studni oraz kopią nowe, a w mieście panuje nastrój epidemii albo obłączenia. Źródłem zatrucia były zakłady przemysłowe Górnego Śląska i dorzecza górnej Wisły, a wśród nich wielki zakład chemiczny w Oświęcimiu-Dworach. Mimo trwania takiej sytuacji przez kilka miesięcy i tego, że była powszechnie dostrzegalna, czynniki oficjalne o niej milczały. Jak pisze autor, przerwała to milczenie „Trybuna Ludu”, ale sprawę bagatelizowała i sprowadziła jej powody do przypadku czy drobnego niedopatrzania. Brak też jakichkolwiek opinii lekarskich o możliwych tego skutkach dla zdrowia ludności, mimo że zdaniem profesorów krakowskiej medycyny, skutki zdrowotne mogły być wręcz katastrofalne. W konkluzji swej relacji autor stwierdza, że winien temu jest system komunistyczny, który – poza wszystkim innym – likwidując wolność prasy, blokuje możliwości wczesnego ostrzegania przed różnymi możliwymi zagrożeniami²⁰.

Panujący wówczas w kraju reżym totalitarny uniemożliwiał uzyskanie jakiegokolwiek wiedzy o rzeczywistych rozmiarach tej ewidentnej katastrofy ekologicznej, która dotknęła praktycznie całą ludność dużego miasta. Wystąpiła ona prawie równocześnie z takimi głośnymi katastrofami, jak wielki smog w Londynie w grudniu

¹⁸ Więcej o tym, w szczególności o pewnym podobieństwie tej polityki wobec Krakowa do hitlerowskiego tzw. planu Pabsta wobec Warszawy, piszę w eseju *Komunizm wrogi ludziom, przyrodzie, przestrzeni*, [w:] *Reguły i działania. Księga Jubileuszowa dla Prof. Janusza Goćkowskiego*, Pułtusk 2005.

¹⁹ Wymusiło likwidację ujęcia wody dla Krakowa na Wiśle oraz budowy nowych ujęć na jej małych dopływach, a w dalszej perspektywie – budowy ujęcia na Rabie koło Dobczyc (zob. W. Boniecki, *Ekonomiczne skutki działalności człowieka w przyrodzie*, [w:] *Człowiek przeciwko sobie?*, wyd. II, Warszawa 1986, s. 366). Informacja o tym skażeniu pojawia się w polskim piśmiennictwie zoologicznym raczej rzadko i to tylko w postaci krótkich wzmianek (np. T. Mierzwiński, *op. cit.*, hasło „fenol”).

²⁰ Zob. L. Tyrmand, *Dziennik* 1954. *Wersja oryginalna*, Warszawa 1995, s. 240-241. Także Maria Dąbrowska wspominała o tym skażeniu dwukrotnie (w roku 1956 i 1959, więc jako o czymś z niedawnej przeszłości) oraz bardzo ubolewała z powodu fenolu, który nadal truje Wisłę i wodę w Krakowie (zob. M. Dąbrowska, *Dzienniki powojenne 1945-1963*, oprac. T. Drewnowski, t. 3, Warszawa 1996, s. 69 i 384). Natomiast o skażeniu Wisły brak jakiegokolwiek wzmianki w *Kartkach z PRL. Ludzie – fakty – wydarzenia* (pod red. W. Władyki, t. 1: 1944-1970, Warszawa 2005); gdy mowa o początkowych miesiącach 1954 r., cytowany jest często *Dziennik* Tyrmanda, prowadzony przez niego tylko przez pierwsze trzy miesiące 1954 r., a 6 marca zapisał w nim: „Od paru miesięcy Wisła pod Krakowem jest zatruta”.

1952 r. czy trwające kilka lat (które upłynęły, zanim się zorientowano, co naprawdę zaszło) skażenie wód japońskiej zatoki Minamata. Obie te katastrofy pociągnęły za sobą ofiary śmiertelne (nad zatoką Minamata także liczne przypadki kalectwa). Wydarzyły się one jednak w wolnym świecie, nie było zatem przeszkód w dostępie do informacji.

Te katastrofy oraz wiele innych, już o mniejszej skali i o mniej dramatycznych skutkach, przyczyniły się do zainteresowania się opinii publicznej wolnych krajów sprawami środowiska życia ludzi (jak się przyjęło mówić – środowiska naturalnego). Efektem tego stało się zainteresowanie Organizacji Narodów Zjednoczonych problematyką zagrożeń środowiska naturalnego oraz zlecenie przez nią stosownych badań. Rezultaty tych badań zostały ogłoszone 26 maja 1969 r. przez sekretarza generalnego ONZ U Thanta jako raport pt. *Człowiek i jego środowisko*. Natomiast niewątpliwie wielka katastrofa ekologiczna, jaką było opisane tu skażenie Wisły fenolem, narażenie mieszkańców Krakowa na spożywanie tej wody, zanim zdołali się zorientować co do zaistniałego zagrożenia, a w końcu stopniowe sięganie po nowe źródła zaopatrzenia miasta w wodę, pozostały światu zupełnie nieznanymi, a i w Polsce zdołano obieg informacji o tym skutecznie wytłumić. Nic więc nie wiadomo na temat tego, jaki był wpływ skażenia na zdrowie populacji Krakowa, a mógł być zarówno rozległy (wody tej używali prawie wszyscy mieszkańcy aglomeracji), jak i długotrwały. W ten sposób to dramatyczne wydarzenie totalitarna władza zdołała zepchnąć na margines szybko gasnącej pamięci społeczeństwa. Stąd ta pierwsza wielka katastrofa ekologiczna w Polsce pozostała światu nieznaną, a były przecież wszelkie podstawy, żeby znalazła się w jednym szeregu obok takich jak wspomniane: smog londyński oraz skażenie zatoki Minamata, a także podobne wydarzenia z lat 50. i 60. ubiegłego wieku. Wszystkie one zainspirowały powstanie raportu U Thanta, a także były w jego treści wspomniane. Skądinąd przypomniane tu skażenie górnej Wisły byłoby warte podjęcia studiów historycznych.

Znany współczesny pisarz ukraiński, pochodzący z Iwanofrankowska (dawnego Stanisławowa) Juryj Andruchowycz – akcentujący mocno przynależność swej „małej ojczyzny” do cywilizacji europejskiej – skarży się, że wpływ tej cywilizacji naruszyła tam inwazja komunistycznego barbarzyństwa. Przyrównał tę inwazję do apokalipsy, która we wrześniu 1939 r. runęła na obszar niegdyś przynależny do wysoce ucywilizowanej europejskiej monarchii Habsburgów, w rezultacie czego

O dzisiejszym Lwowie i Stanisławowie (jak też o Stryju, Drohobyczu czy Buczaczu) rzeczywiście można pisać jako o ruinie, królestwie śmierci, zapomnienia i wszechwładnego Chama²¹.

Apokalipsa jest tutaj trafną metaforą i podążając za nią, można rzec, że po upływie zaledwie kilku lat pochłonęła resztę ziem polskich, degradując je wszechstronnie i narzucając ich mieszkańcom pełną opresji egzystencję. Szczególnie złośliwie oblicze przybrała ta apokalipsa w Krakowie (także przecież mieście dawnej monarchii Habsburgów), gdzie do właściwej systemowi komunistycznemu opresyj-

²¹ J. Andruchowycz, *ERZ-HERZ-PERC. Eseje*, Warszawa–Izabelin 1996, s. 13.

ności polityczno-społecznej i ekonomiczno-bytowej doszły jeszcze dotkliwie uciążliwości powodowane katastrofalną degradacją ekologiczną.

Sugestywny opis przejawów tej ekologicznej apokalipsy, która za PRL dotknęła Kraków, znaleźć można w *Dziejach Krakowa* w tomie 6 – *Kraków w latach 1945-1989*. Podano tam uszczegółowione dane o zagrożeniach ekologicznych w aglomeracji krakowskiej, które tylko sygnalizowało słownikowe hasło dotyczące tej aglomeracji. Wśród dużych miast Polski Kraków przodował w degradacji środowiska. W 1987 r. ilość emitowanych tam pyłów wyniosła (w tys. ton) 99,9 (dla porównania: w Warszawie 96,8, a w Poznaniu 9,8). Emisja gazów (na 1 km² w tonach) w Krakowie wynosiła 1654 (w Warszawie 219, w Poznaniu 78). Zanieczyszczone były powietrze, woda, gleba, przy czym w tych ostatnich zawartość metali ciężkich przekraczała nawet 20-krotnie dopuszczalne poziomy. Największym źródłem zanieczyszczeń była Huta im. Lenina (zresztą największe źródło zanieczyszczeń w kraju). Dołączały do niej huta aluminium w Skawinie, a z zakładów dawniejszych – ale w PRL znacznie rozbudowanych – Bonarka, Zakłady Sodowe oraz inne mniejsze. Powszechnie dostrzegalna była stale unosząca się nad miastem chmura pyłów i gazów. Niekiedy przyczyniało się to nawet do zmniejszania widoczności na drodze w kierunku Sandomierza (biegnącej koło Huty im. Lenina). W skażonym powietrzu obecne były groźne dla zdrowia ludzi oraz miejskich zabytków: dwutlenek siarki, siarczany, tlenki azotu i fluorowodór. Mieszkańcy skarżyli się na brudne śniegi, rdzawe pyły na chodnikach i jezdniach, wciskające się nawet do mieszkań. Brud i zniszczenia były wszędzie widoczne. Niekiedy nawet ówczesne władze próbowały jakoś reagować na rozpaczliwą sytuację miasta, były to jednak działania nieskuteczne, w głównej mierze pozorowane. Wieści o katastrofalnej sytuacji ekologicznej Krakowa biegły w świat i można je było znaleźć w zachodnich przewodnikach turystycznych czy nawet w podręcznikach szkolnych w krajach EWG²².

Przypomniane tutaj w skrócie dość zresztą znane sprawy dotyczące (o)błądniego zlokalizowania w Krakowie surowcowej metalurgii oraz dalszej rozbudowy jej mocy produkcyjnej (głównie za czasów „14 lat” Gomułki oraz początków Gierka, rekord produkcji stali – 6,7 mln. ton, padł w 1977 r.) zaczęły się jeszcze długo przed ogłoszeniem raportu U Thanta. A w raporcie tym znalazł się taki oto fragment:

Miejsca i zabytki historyczne, stanowiące element środowiska stworzonego przez człowieka, posiadają znaczenie, którego nie wolno nie doceniać. Ich kulturalna i społeczna wartość dla ludzi, którzy się z nimi stykają, jak również dla całej ludzkości, jest oczywista i ich ochrona zasługuje na uwagę społeczności międzynarodowej na równi z ochroną środowiska naturalnego²³.

Jest on potwierdzeniem przez najważniejszą instancję polityczną świata potrzeby ochrony środowiska przyrodniczego ludzi (ekosystemu ziemskiego) wraz z wytworami kultury materialnej, tworzących dopiero łącznie przyjazne ludziom

²² Zob. A. Chwalba, *Dzieje Krakowa*, t. 6: *Kraków w latach 1945-1989*, Kraków 2004, s. 49-58.

²³ *Człowiek i jego środowisko. Raport sekretarza generalnego ONZ U Thanta z 26 maja 1969 r.*, [w:] *Dajcie szansę Ziemi*, wyb. J. Zieliński, Warszawa 1971, s. 240.

środowisko ich życia. Postulat ten, bynajmniej nienowyy, był oczywisty już przed laty dla przeciwników uprzemysłowienia Krakowa na stalinowską modłę, natomiast negowali go z pełną premedytacją ówcześni polityczni decydenci.

Przypomniane najważniejsze okoliczności powojennego uprzemysłowienia Krakowa wyjaśniają, dlaczego właśnie tutaj – w tak ciężko dotkniętym ekologiczną apokalipsą mieście – narodził się pierwszy autentycznie społeczny ruch ekologiczny w Polsce. Na ujawniony w sierpniu 1980 r. ostry wielopłaszczyznowy kryzys systemu komunistycznego dotknięte ekologiczną traumą inteligentkie środowiska Krakowa zareagowały powołaniem pierwszej autentycznie społecznej organizacji obrońców środowiska: Polskiego Klubu Ekologicznego (PKE)²⁴. Ruchy ekologiczne w Polsce, w tym także PKE, były już przedmiotem badawczych ujęć i analiz o różnym stopniu pogłębienia²⁵ (PKE ciągle jednak nie doczekał się zadowalającej historyczno-socjologicznej monografii). W niniejszym artykule zamiarem moim było jedynie przypomnienie i silne zaakcentowanie tego, że Kraków stał się najbardziej przez PRL poszkodowanym ekologicznie polskim miastem i że ta właśnie okoliczność legła u podstaw zapoczątkowania tam polskiego ruchu ekologicznego.

²⁴Zob. A. Chwalba, *op. cit.*, s. 54-55; J. Hryniewicz, *Zieloni. Studia nad ruchem ekologicznym w Polsce 1980-1989*, Warszawa 1990, s. 114-115, 147. Na związek degradacji ekologicznej Krakowa z powstaniem tam – przy sprzyjającej sytuacji politycznej – społecznego ruchu ekologicznego wskazali obaj wyżej wspomniani autorzy, a J. Hryniewicz przypomina też żywą w środowisku krakowskim tradycję takich znanych obrońców przyrody, jak Władysław Szafer i Walery Goetel.

²⁵Np. P. Gliński, *Polscy Zieloni*, Warszawa 1996; jest to jak dotąd największa polska monografia poświęcona ruchom ekologicznym.



Huta im. Lenina – widok ogólny z końca lat 70. XX w. W tamtych latach największy i najgorzej zlokalizowany zakład przemysłowy w Polsce, który przesądził o głębokiej degradacji ekologicznej, przestrzennej i cywilizacyjnej Krakowa, najważniejszego w Polsce skupiska zabytków i ośrodka nauki, i narodowej kultury.

Fot. Mirosław Stankiewicz



Wysypisko hutniczych żużli, które pokryło ponad 360 ha najlepszych w Polsce lessowych gleb. Stan z lat 70. XX w.

Fot. Kaj Romeyko-Hurko



Skorodowane wskutek przemysłowych skażeń powietrza maskarony na attyce krakowskich Sukiennic. Stan z lat 70. XX w.

Fot. Kaj Romeyko-Hurko



Zniszczone wskutek opadu sadzy i kwaśnego smogu fasady zabytkowych kamieniczek przy ulicy Kanoniczej. Stan z lat 70. XX w.

Fot. Kaj Romeyko-Hurko

Michał Nowakowski¹

ROZWÓJ ZASAD POLSKIEGO PRAWA OCHRONY ŚRODOWISKA – UWAGI NA TLE PORÓWNAWCZYM

W ramach rozwoju zasad polskiego prawa ochrony środowiska wskazać można kilka etapów i związanych z nimi tendencji, począwszy od dyskusji nad zasadnością ich formułowania, włączeniem części zasad do systemu prawnego PRL, a następnie wyrażonymi w wypowiedziach doktryny prawa drugiej połowy XX w. próbami dedukcji treści zasad polskiego prawa ochrony środowiska z ówczesnych uregulowań prawnych lub autorskiego formułowania ich katalogu.

Po 1989 r. nastąpił m.in. w związku z rozwojem prawa europejskiego i międzynarodowego oraz ich wpływem na doktrynę polską, proces ewolucji poglądów na temat katalogu i treści zasad polskiego prawa ochrony środowiska, wreszcie kodyfikacja w przepisach ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska² (dalej: POŚ) zasad ogólnych prawa ochrony środowiska, w znacznej mierze inkorporująca do polskiego porządku prawnego zasady przyjęte przez Unię Europejską.

Tych rozważań nie sposób prowadzić w oderwaniu od przynajmniej pogładowego przedstawienia okoliczności i mechanizmów wyodrębniania się prawa ochrony środowiska jako autonomicznej gałęzi prawa polskiego, a w jego ramach – kształtowania się zasad ogólnych tej gałęzi prawa. Prowadząc je, należy mieć ponadto na uwadze treść norm prawa międzynarodowego i prawa UE oraz dotyczącego ich piśmiennictwa, ponieważ Polska od dawna pozostaje stroną licznych konwencji międzynarodowych, mających za przedmiot ochronę środowiska naturalnego. Konwencje te stanowią w tym zakresie wiążące ją prawo, a od 1 maja 2004 r. Polska jako członek (a wcześniej państwo przygotowujące się do członkostwa m.in.

¹ Uniwersytet Jagielloński.

² Dz. U. 2001, nr 62, poz. 627.

poprzez harmonizację porządku prawnego) UE jest związana całym *acquis communautaire*³ (dorobkiem UE w sferze prawa, jak i polityki). Ponadto dorobek doktryny prawa międzynarodowego i prawa UE wywarł i wywiera wpływ na polską doktrynę oraz prawodawstwo.

Kształtowanie się i rozwój prawa ochrony środowiska

Obecny etap rozwoju cywilizacji i gospodarki niesie ze sobą zagrożenie lawinowo postępującą degradacją środowiska naturalnego. Problem ten jest niezwykle doniosły szczególnie z powodu faktycznej nieodwracalności wielu negatywnych procesów w środowisku naturalnym spowodowanych działalnością ludzi oraz ze względu na globalny charakter zanieczyszczeń i innych nieojobiętnych lub szkodliwych dla środowiska działań.

We współczesnej gospodarce rynkowej brakuje wewnętrznych mechanizmów zapewniających samoograniczenie negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko oraz równoważenia znajdujących się we wzajemnej opozycji interesów związanych z rozwojem gospodarczym i ochroną środowiska. Powyższe uwarunkowania powodują, że współcześnie prawo stanowi jedyny względnie skuteczny instrument realizacji ochrony środowiska (rozumianej jako podejmowanie lub zaniechanie działań umożliwiających zachowanie lub przywrócenie równowagi przyrodniczej⁴) i tylko przy użyciu odpowiednich instrumentów prawnych prymat interesu ekonomicznego może zostać zniwelowany na rzecz równowagi rozwoju, a co za tym idzie – integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych. Dla zapewnienia ochrony środowiska naturalnego konieczne jest zatem wymuszenie przez prawo zachowań człowieka zmierzających do zachowania lub przywrócenia równowagi przyrodniczej.

W tym kontekście należy zwrócić uwagę na coraz istotniejszą w życiu społeczno-gospodarczym rolę regulacji prawnych mających za przedmiot szeroko rozumianą ochronę środowiska człowieka, zaliczanych do gałęzi prawa powszechnie nazywanej „prawem ochrony środowiska”. Prawo ochrony środowiska, jako niezależna i względnie autonomiczna gałąź prawa, ma stosunkowo krótką historię, bo pierwsze regulacje prawne, świadomie ukierunkowane na ten cel i uwzględniające jego kompleksowość, powstawały w drugiej połowie XX w. Dotyczy to zarówno

³ Z wyjątkiem odstępstw przewidzianych w przysługujących Polsce okresach przejściowych (które nie dotyczą jednak rozwiązań prawnych przyjmowanych przez UE po przystąpieniu do niej Polski).

⁴ Czyli równowagi we wzajemnym oddziaływaniu: człowieka, składników przyrody żywej i układu warunków siedliskowych tworzonych przez składniki przyrody nieożywionej, jak to stanowi art. 3 pkt 13 POŚ.

prawa międzynarodowego⁵, prawa UE⁶, jak i prawa polskiego⁷. Wcześniejsze akty prawne, mające za przedmiot (główny lub jedynie poboczny) problematykę związaną z ochroną środowiska, nie mogą być uznawane za tworzące system (bądź podsystem) prawa ochrony środowiska, mimo że w wielu przypadkach miały doniosłe znaczenie „ochronne” dla środowiska, głównie ze względu na brak ich celowościowego przyporządkowania do grupy regulacji dotyczących ochrony środowiska czy też świadomego stawiania przez prawodawcę przed tymi regulacjami zadań związanych z ochroną środowiska. Powyższe zadania „ochronne” akty te spełniały bowiem zazwyczaj równolegle z podstawowymi celami, dla jakich były tworzone (w okresie dwudziestolecia międzywojennego były to np. ustawa wodna z 19 września 1922 r.⁸, rozporządzenie Prezydenta RP z 29 lipca 1930 r. Prawo górnicze⁹, ustawa z 10 marca 1934 r. o ochronie przyrody¹⁰, a po II wojnie światowej np. ustawa z 30 maja 1962 r. Prawo wodne¹¹ oraz ustawa z 21 kwietnia 1966 r. o ochronie powietrza atmosferycznego przed zanieczyszczeniem¹²).

⁵ Organizacja Narodów Zjednoczonych 3 XII 1968 r. podjęła rezolucję nr 2398, zobowiązującą sekretarza generalnego ONZ do przygotowania raportu, którego celem miało być zwrócenie uwagi państw członkowskich ONZ oraz opinii publicznej na rangę problemu ochrony środowiska, czego efektem było przygotowanie przez sekretarza generalnego ONZ U Thanta raportu z 26 V 1969 r. „Człowiek i jego środowisko” (dalej: Raport Thanta), a następnie zorganizowania w czerwcu 1972 r. w Sztokholmie konferencji ONZ na temat ochrony środowiska człowieka, której efektem było m.in. przyjęcie 16 VI 1972 r. Deklaracji Konferencji ONZ w Sztokholmie w sprawie naturalnego środowiska człowieka (dalej: deklaracja sztokholmska), co jest uznawane za faktyczny początek planowanego i zorganizowanego działania ONZ oraz poszczególnych jej krajów członkowskich mającego za przedmiot prawną regulację osiągania celów ujmowanych ogólnie jako ochrona środowiska (więcej na ten temat: K. Kocot, *Prawnomiędzynarodowe zasady zoologii*, Warszawa–Wrocław 1977, s. 11 i nast.; R. Paczuski, *Prawo ochrony środowiska*, Bydgoszcz 1994, s. 11–13; J. Ciechanowicz-McLean, *Międzynarodowe prawo ochrony środowiska*, Warszawa 2000, s. 24–29).

⁶ Konstytuujące Wspólnoty Europejskie Traktaty o utworzeniu Europejskiej Wspólnoty Węgla i Stali z 18 IV 1951 r., Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej z 25 III 1957 r. i Europejskiej Wspólnoty Energii Atomowej z 25 III 1957 r. nie zawierały żadnych uregulowań mających za przedmiot ochronę środowiska i co prawda w opinii niektórych autorów (np. D. Le Morvan, *Środowisko w polityce Wspólnoty. Raport Wstępny*, [w:] *Wspólnota Europejska a środowisko naturalne*, red. J.C. Masclet, Lublin 1999) pewne ogólne postanowienia Traktatu o utworzeniu Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej można odnosić do problematyki ochrony środowiska, to dziedzina ta stała się *expressis verbis* przedmiotem aktywności UE (wówczas EWG), począwszy od 1971 r., kiedy opublikowano Pierwszy komunikat o polityce EWG dotyczącej środowiska naturalnego, a następnie 1972 r., kiedy po odbyciu w dniach 19–21 X 1972 r. szczycie szefów państw członkowskich EWG w Paryżu przyjęto deklarację wskazującą pomoc w pokonywaniu nierówności w poziomach życia społeczeństw państw członkowskich jako jeden z celów EWG, a w konsekwencji EWG przyjęła w 1973 r. obejmujący lata 1973–1977 program działania w dziedzinie środowiska (por.: L. Kramer, *EC Environmental Law*, London 2003, s. 3–4; E. Gończ, D. Pyć, *Ochrona środowiska, Acquis Communautaire*, [w:] *Ochrona środowiska*, red. Z. Brodecki, Warszawa 2005, s. 21, 98–99).

⁷ W prawie polskim w długim procesie rozwojowym, zapoczątkowanym według niektórych autorów jeszcze w okresie I Rzeczypospolitej (szerzej na ten temat: W. Radecki, *Zarys dziejów prawnej ochrony przyrody i środowiska w Polsce*, Kraków 1990, s. 15–34), a uwzględniając regulacje mające za przedmiot świadomą i bezpośrednią ochronę środowiska człowieka rozpoczynającym się w latach 60. XX w. i m.in. pod wpływem Raportu Thanta ukierunkowanym na kompleksowość regulacji dotyczących ochrony środowiska, ukształtował się zespół norm prawnych, początkowo skupiony na poszczególnych komponentach (mediach) środowiskowych, a następnie, od uchwalenia ustawy z 31 I 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska (Dz. U. 1980, nr 3, poz. 6), względnie wyczerpująco regulujący podstawowe zagadnienia ochrony środowiska.

⁸ Dz. U. 1922, nr 62, poz. 574.

⁹ Dz. U. 1930, nr 85, poz. 654.

¹⁰ Dz. U. 1934, nr 31, poz. 274.

¹¹ Dz. U. 1962, nr 34, poz. 158.

¹² Dz. U. 1966, nr 14, poz. 87.

Wyodrębnienie prawa ochrony środowiska z szeroko rozumianej gałęzi prawa administracyjnego (uwzględniając częściowo interdyscyplinarny charakter prawa ochrony środowiska) dokonywało się ostatecznie w ostatnich dekadach XX w., doprowadzając do uznania tego prawa w piśmiennictwie polskim i zagranicznym za odrębną gałąź prawa, przez co rozumiem zespół norm prawnych wyodrębnionych z całości systemu prawa przedmiotowego za pomocą przyjętych kryteriów klasyfikacyjnych¹³. W przypadku prawa ochrony środowiska kryterium takie stanowi przede wszystkim przedmiot regulacji, jakim jest realizacja ochrony środowiska człowieka, co pozwala na wyodrębnienie norm wchodzących w zakres prawa ochrony środowiska z całokształtu norm prawa publicznego. Konsekwencją tych zdarzeń jest m.in. powstawanie od lat 70. XX w. licznych publikacji, początkowo monograficznych lub popularyzatorskich, następnie ściśle podręcznikowych, systematyczne przedstawiających całokształt problematyki prawnej prawa ochrony środowiska zarówno w Polsce, jak i innych krajach, Unii Europejskiej, czy też międzynarodowego prawa ochrony środowiska. W związku z powyższymi tendencjami pozostawała także ewolucja stanowiska wobec problematyki usystematyzowania działalności związanej z ochroną środowiska władz PRL, które w 1972 r. zdecydowały o opracowaniu kompleksowego programu ochrony środowiska (obejmującego okres od 1972 do 1990 r.). Program ten został w 1973 r. opracowany i opublikowany¹⁴, a w 1975 na VII zjeździe PZPR podjęto uchwałę nakazującą władzy zwrócenie większej uwagi na ochronę i kształtowanie środowiska naturalnego oraz przygotowanie projektu ustawy o jego ochronie¹⁵. Konsekwencją narastania świadomości potrzeby systematyzacji i nadania zasadniczej pozycji prawnej regulacji ochrony środowiska było dokonane w 1976 r., na mocy postanowień ustawy z 10 lutego 1976 r. o zmianie Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej, wprowadzenie problematyki ochrony środowiska do Konstytucji PRL¹⁶. Problematyka ochrony środowiska znalazła także trwałe miejsce w polskich ustawach zasadniczych. Znacznie szerszą regulację tej

¹³Tak m.in.: L. Jastrzębski, *Prawo ochrony środowiska w Polsce*, Warszawa 1990, s. 7 i nast.; R. Paczuski, *op. cit.*, s. 52-53 i powoływani tam autorzy. Odmiennie m.in.: M. Kulesza, W. Pańko, *Ochrona środowiska a cele i zadania planowania*, [w:] *Ochrona środowiska w planowaniu*, red. J. Sommer, Wrocław 1984, s. 9, a obecnie: J. Zimmerman, który klasyfikuje prawo ochrony środowiska jako dziedzinę prawa administracyjnego. J. Zimmerman, *Prawo administracyjne*, Kraków 2006, s. 41.

¹⁴S. Jastrzębski, *Kompleksowy program ochrony środowiska*, „Chrońmy Przyrodę Ojczystą” 1973, z. 3, s. 14-29.

¹⁵*VII Zjazd PZPR. Podstawowe Materiały i dokumenty*, Warszawa 1975, s. 236.

¹⁶Dz. U. 1976, nr 5, poz. 29. Ustawa ta wprowadzała do Konstytucji PRL następujące postanowienia: „Polska Rzeczpospolita Ludowa zapewnia ochronę i racjonalne kształtowanie środowiska naturalnego, stanowiącego dobro ogólnonarodowe” (art. 12 ust. 2 Konstytucji PRL) oraz „Obywatele Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej mają prawo do korzystania z wartości środowiska naturalnego oraz obowiązek jego ochrony” (art. 71 Konstytucji PRL).

problematyki zawierają obecnie art. 5¹⁷, art. 68 ust. 4¹⁸, art. 74¹⁹ i art. 86²⁰ ustawy z 2 kwietnia 1997 r. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej²¹, zaliczające zapewnienie przez państwo ochrony środowiska do zasadniczych kierunków i celów jego działania²², nakazujące władzom publicznym ochronę środowiska i nakładającym na wszystkich obowiązek dbałości o jego stan, a także wskazującym niektóre z podstawowych zasad prawa ochrony środowiska.

Uwieńczeniem powyższego procesu było przyjęcie w 1981 r. pierwszego aktu prawnego o charakterze jednocześnie ramowym i przedmiotowo wyspecjalizowanym, mającego za przedmiot ochronę środowiska, jakim była ustawa z 31 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska²³ (dalej: UOiKŚ).

Aktualnie podstawowym aktem prawnym mającym za przedmiot ochronę środowiska, w którym po raz pierwszy ustawodawca wprost zapisał szereg obowiązujących obecnie zasad, jest ustawa z 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, która 1 stycznia 2002 r. zastąpiła nowelizowaną kilkadziesiąt razy UOiKŚ.

Sięgający połowy XX w. rozwój prawa ochrony środowiska dokonywał się w dwóch wymiarach. Pierwszy stanowiło rozszerzenie zakresu przedmiotowego regulacji tej dziedziny prawa na kolejne elementy środowiska (media środowiskowe)²⁴ jako ochrona powietrza i aspekty jego ochrony. Drugi przejawiał się w sformułowaniu, a następnie stosowaniu przy tworzeniu całokształtu regulacji prawnych zasad ogólnych prawa, znajdujących zastosowanie m.in. w problematyce ochrony środowiska i swoistych zasad ogólnych prawa ochrony środowiska. Należy ono obecnie do najdynamiczniej rozwijających się gałęzi prawa, co jest związane z uznaniem przez prawodawców konieczności skutecznej ochrony środowiska naturalnego i jednoczesnym dostrzeżeniem braku zdolności samoregulacji i zapewnienia nienaruszalności lub racjonalnego korzystania ze środowiska w mechanizmach gospodarki rynkowej.

Szeroko rozumiana problematyka ochrony środowiska, ze względu na zasięg terytorialny regulowanych przez nią zagadnień, może być podzielona abstrakcyjnie na problematykę o charakterze lokalnym, regionalnym i globalnym. Problematyka globalna, ze względu na skalę jej przedmiotu, wymaga unormowania w aktach prawa międzynarodowego, problematyki regionalna i lokalna stanowią domenę prawa

¹⁷ „Art. 5. Rzeczpospolita Polska strzeże niepodległości i nienaruszalności swojego terytorium, zapewnia wolności i prawa człowieka i obywatela oraz bezpieczeństwo obywateli, strzeże dziedzictwa narodowego oraz zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju”.

¹⁸ „Art. 68 ust. 4. Władze publiczne są obowiązane do zwalczania chorób epidemicznych i zapobiegania negatywnym dla zdrowia skutkom degradacji środowiska”.

¹⁹ „Art. 74 ust. 1. Władze publiczne prowadzą politykę zapewniającą bezpieczeństwo ekologiczne współczesnemu i przyszłym pokoleniom.

2. Ochrona środowiska jest obowiązkiem władz publicznych.

3. Każdy ma prawo do informacji o stanie i ochronie środowiska.

4. Władze publiczne wspierają działania obywateli na rzecz ochrony i poprawy stanu środowiska.”

²⁰ „Art. 86. Każdy jest obowiązany do dbałości o stan środowiska i ponosi odpowiedzialność za spowodowane przez siebie jego pogorszenie. Zasady tej odpowiedzialności określa ustawa”.

²¹ Dz. U. 1997, nr 78, poz. 483.

²² Por. W. Skrzydło, *Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej. Komentarz*, Kraków 2002, s. 37.

²³ Dz. U. 1980, nr 3, poz. 6.

²⁴ Jak ochrona powietrza, wód, powierzchni ziemi, ochrona przed hałasem, przed polami elektromagnetycznymi, ochrona kopalin, ochrona zwierząt, roślin etc.

wewnętrznego poszczególnych państw. Przyjmując ten podział jako trafny i teoretycznie użyteczny, należy mieć jednak na uwadze, że na stanowiącej jeden niepodzielny ekosystem Ziemi zakwalifikowanie problemów środowiska naturalnego do grupy lokalnych lub globalnych ma znaczenie umowne. W rzeczywistości niekorzystne dla środowiska naturalnego zdarzenia lokalne mogą spowodować w wielu wypadkach negatywne skutki w skali globalnej. Konieczność objęcia zakresem regulacji prawnej wewnątrznie złożonych oraz często terytorialnie nieograniczonych lub bardzo rozległych zjawisk występujących w środowisku naturalnym uniemożliwia skuteczną realizację ochrony środowiska tylko w oparciu o prawo wewnętrzne poszczególnych państw zainteresowanych jej zapewnieniem. Wiele potencjalnych zagrożeń dla środowiska ma bowiem charakter ponadregionalny lub globalny, a skuteczne im zapobieganie wymaga stosowania rozwiązań prawnych, których moc wiążąca rozciąga się na tereny większe niż pojedyncze państwa. Zastosowanie w tym zakresie mają różnego rodzaju normy prawa międzynarodowego, zarówno takie, którym można przypisać charakter prawotwórczy (tzw. *hard law*, do którego zalicza się umowy międzynarodowe, zwyczaje międzynarodowe oraz uchwały organizacji międzynarodowych rodzące bezpośrednie skutki prawne dla ich członków), jak i wyrażające jedynie polityczną wolę ich twórców (tzw. *soft law*: uchwały organizacji lub konferencji międzynarodowych, nierodzące bezpośrednich skutków prawnych dla ich członków lub uczestników, jak np. rezolucje, deklaracje, programy). Prawo międzynarodowe stanowiło historycznie pierwszą płaszczyznę budowy kompleksu regulacji prawnych mających za przedmiot ochronę środowiska i to na tym gruncie po raz pierwszy doszło do formułowania zasad prawa ochrony środowiska. Także obecnie prawo międzynarodowe odgrywa znaczącą rolę w kształtowaniu koncepcji i zasad ochrony środowiska, które znajdują następnie oddźwięk w piśmiennictwie i licznych regulacjach prawnych międzynarodowych i krajowych.

W tym kontekście szczególną uwagę należy zwrócić na szczególny status prawny UE oraz jej prawotwórczą działalność w zakresie ochrony środowiska. Prawo UE ma szczególną moc wiążącą dla państw będących jej członkami, determinując w tym zakresie kształt prawa obowiązującego we wszystkich państwach członkowskich. Szczególne uwarunkowania systemu prawa Unii Europejskiej powodują także pewne odmienności zasad i instrumentów tego systemu w stosunku do regulacji prawnych tworzonych przez inne podmioty. Ochrona środowiska jest zaliczana do polityk wspólnotowych, a jak wcześniej wskazano, wspólnotowe prawodawstwo dotyczące ochrony środowiska naturalnego jest tworzone od lat 70. XX w. i w chwili obecnej obejmuje zakresem swej regulacji większość elementów środowiska naturalnego (mediów środowiskowych)²⁵, a w ostatnim okresie UE podejmuje także działania w celu tworzenia ogólnych i kompleksowych regulacji, dotyczących rozległych dziedzin prawa ochrony środowiska.

Regulacje z zakresu ochrony środowiska zajmują w strukturze prawa UE szczególną pozycję, wynikającą zarówno z wagi przedmiotu regulacji, jak i umiejscowienia tych przepisów w I filarze UE (choć funkcjonalnie powiązane są także

²⁵ Przy czym należy zwrócić uwagę na, widoczną szczególnie do lat 90. XX w., znaczną szczegółowość i specjalizację regulacji prawa europejskiego w tej materii, przy braku unormowań o charakterze ogólnym.

z II i III filarem Unii). Zgodnie z postanowieniami prawa pierwotnego Wspólnoty (Traktatu ustanawiającego Wspólnotę Europejską, dalej: TWE, a następnie Traktatu o Unii Europejskiej) prawna regulacja problematyki ochrony środowiska należy do jej kompetencji, aktualnie jednak prawo pochodne Unii Europejskiej nie obejmuje jeszcze wszystkich zagadnień uznawanych za przynależące do prawa ochrony środowiska. O szczególnej doniosłości pochodnych regulacji wspólnotowych przesądza ich wiążący dla państw członkowskich charakter (związanie co do celów i zadań) oraz niebywale szeroka gama instrumentów prawnych, z jakich może korzystać UE dla realizacji celów ochrony środowiska (rozporządzenia, dyrektywy, decyzje, zalecenia, opinie, rezolucje, komunikaty etc.). Każdy z tych instrumentów ma swoje cechy i przynajmniej teoretycznie umożliwia wspólnotowemu prawodawcy optymalny dobór środków dla realizacji przyjętych celów i wybór odpowiedniego rodzaju i środka harmonizacji prawa. Ponadto, w odróżnieniu od prawa międzynarodowego, prawo UE stanowi względnie spójny i autonomiczny system, którego założeniem jest kompleksowa regulacja prawna dziedzin, w których państwa członkowskie nie mogą samodzielnie zrealizować koniecznych do osiągnięcia celów. Szereg zasad ogólnych prawa, dotyczących m.in. ochrony środowiska oraz zasad prawa ochrony środowiska w trakcie rozwoju systemu prawa Unii Europejskiej, było stopniowo włączane do prawa pierwotnego (TWE), które obecnie zawiera większość powszechnie uznawanych zasad.

Wyodrębnienie zasad prawa ochrony środowiska

Z wyodrębnieniem się prawa ochrony środowiska jako autonomicznej gałęzi wiąże się także formułowanie zasad ogólnych, swoistych dla tej gałęzi prawa. Jest to jedna z podstawowych przesłanek dla wyodrębniania określonego konglomeratu norm prawnych jako wchodzących w skład danej gałęzi, a w konsekwencji ich dalszej klasyfikacji i wykorzystywania jako dyrektyw interpretacyjnych i wskazówek dla działalności prawotwórczej. Przyjmuje się bowiem, że jednym z podstawowych kryteriów, pozwalających na wyodrębnienie i wyróżnienie jakiejś gałęzi prawa, a zarazem jedną z przesłanek uzasadnienia jej istnienia, jest wypracowanie przez daną gałąź własnych zasad ogólnych²⁶. Powstanie grupy swoistych norm prawnych o charakterze generalnym – zasad ogólnych – będących normami nadrzędnymi wobec innych regulacji, ze względu na zawarte w nich treści i przesłanie przynależnych do danej dziedziny (np. ochrony środowiska), jest zatem przesłanką konieczną dla wyodrębnionej samodzielnej gałęzi prawa²⁷.

Należy zasygnalizować, że brakuje w nauce prawa jednoznacznej definicji zasad prawa, a dotychczas proponowane przez doktrynę definicje pozostają ze sobą często w sprzeczności. Problem ten wielokrotnie stawał się przedmiotem rozważań

²⁶ Por. S. Wronkowska, Z. Ziemiński, *Zarys teorii prawa*, Poznań 1997, s. 186-189.

²⁷ Por. A. Kalin-Prokopik, L. Leszczyński, *Zasady prawa w stosowaniu prawa wspólnotowego*, „Europejski Przegląd Sądowy” 2005, nr 1, s. 23.

teoretyków prawa, które nie doprowadziły jednak do ukształtowania jednolitych, czy nawet zbliżonych poglądów doktryny na ten temat²⁸.

Jeden z poglądów, przedstawiony przez J. Wróblewskiego²⁹, przewidywał rozróżnienie zasad prawa na mające znaczenie normatywne „zasady systemu prawa”, przez które autor rozumiał normy, grupy norm lub konsekwencje logiczne grup norm, którym w systemie prawa przypisuje się charakter podstawowy, oraz na pozbawione cech normatywnych „postulaty prawa”, czyli tzw. „racje” prawa pozytywnego lub „reguły” działania o charakterze ponadsystemowym, które nie wywodzą się z prawa pozytywnego. Ten sam autor, analizując funkcje zasad systemu prawa (zasad ogólnych prawa), wywodzi, że stosując te zasady przy interpretacji innych rozwiązań prawnych, adresat powinien stosować następujące kryteria: 1) nadrzędności zasad w strukturze systemu prawa, 2) nadrzędności treściowej zasad w stosunku do innych norm, 3) szczególnej roli spełnianej przez daną zasadę, 4) funkcji (działalności) społecznej zasady³⁰.

Wyróżnienie zasad prawa w znaczeniu „opisowym” i „dyrektywalnym” zaproponował Z. Ziemiński³¹, przypisując zasadom prawa w znaczeniu „dyrektywalnym” w danym systemie prawa pozycję wiążących norm nadrzędnych wobec pozostałych norm tego systemu, a ponadto takich, którym się przypisuje w danym systemie szczególne, odmienne od pozostałych norm role i zadania. Natomiast przez zasady prawa w znaczeniu „opisowym” należy rozumieć generalne wzorce ukształtowania określonych instytucji prawnych w danym systemie, w szczególnie istotnych dla tych instytucji aspektach.

Wyodrębnianie się zasad ogólnych prawa ochrony środowiska, których wy-czerpujący katalog i treść nie są oczywiście ostatecznie ustalone ani zamknięte, przebiegało wieloetapowo. Relatywnie nieodległy horyzont czasowy tych zdarzeń oraz dynamiczny i wciąż niezakończony proces ich kształtowania (który w odniesieniu do pewnych zasad wydaje się względnie zakończony, w odniesieniu do innych może trwać nadal) pozwala na wyodrębnienie czterech etapów, składających się na proces powstawania zasad ogólnych prawa ochrony środowiska.

Za pierwszy należy uznać zaistnienie w świadomości społecznej, a w konsekwencji w świadomości prawodawcy, obiektywnych zjawisk (polegających na niekorzystnym przekształceniu środowiska lub zagrożeniu wystąpienia w przyszłości takiego przekształcenia), uświadamiających potrzebę lub konieczność zastosowania odpowiednich instrumentów prawnych dla zapobieżenia dalszym lub ewentualnym negatywnym oddziaływaniom na środowisko naturalne.

Kolejnym etapem jest tworzenie przez prawodawcę norm prawnych, których pierwszoplanowym celem jest zapobieganie powstawaniu lub usuwanie skutków zjawisk, o którym mowa powyżej, przy czym tworzone normy mają zazwyczaj charakter doraźnych, cząstkowych i często nieuporządkowanych wzajemnie regulacji.

²⁸Por. w szczególności: J. Wróblewski, *Zagadnienia teorii wykładni prawa ludowego*, Warszawa 1959; S. Wronkowska, M. Zieliński, Z. Ziemiński, *Zasady prawa. Zagadnienia podstawowe*, Warszawa 1974; J. Starościk, *Studia z teorii prawa administracyjnego*, Wrocław 1967.

²⁹J. Wróblewski, *Zagadnienia teorii...*, s. 321-333.

³⁰Idem, *Prawo obowiązujące a ogólne zasady prawa*, Łódź 1965, seria 1, s. 42 i nast.

³¹S. Wronkowska, M. Zieliński, Z. Ziemiński, *op. cit.*, s. 28-48.

Taki stan jest następstwem m.in. braku generalnych reguł kierujących działaniami prawodawcy oraz wykładnią prawa w tej materii, czyli zasad ogólnych.

Następstwem powstania zespołu nieuporządkowanych wzajemnie regulacji prawnych, mających jednak skonkretyzowany i tożsamy przedmiot (w omawianym przypadku ochronę środowiska), jest zainteresowanie się tą problematyką doktryny prawa, zarówno w aspekcie stosowania nowych norm prawnych, jak i teoretycznego opisanie czy też zdefiniowania nowych zjawisk. Jednym z elementów teoretyczno-prawnej analizy nowych zjawisk prawnych jest także odczytanie (rekonstrukcja) z norm prawa pozytywnego (o ile treść norm prawnych jest do tego wystarczająca) pewnych ogólnych założeń – zasad prawnych, właściwych analizowanym unormowaniom, ich sformułowanie w postaci katalogu zasad prawa, a w dalszej perspektywie ich przetwarzanie i rozwój.

Ostatnim etapem powstawania zasad ogólnych prawa ochrony środowiska jest dokonywana przez prawodawcę kodyfikacja ukształtowanych zazwyczaj uprzednio w doktrynie zasad prawa. Następuje to zazwyczaj w aktach prawnych o charakterze ogólnym i podstawowym dla tworzącej się gałęzi prawa (ustawy ramowej, kodeksu etc.), w której – poza zasadami ogólnymi – zostają uregulowane generalne rozwiązania właściwe tej gałęzi.

Każda z zasad prawa ochrony środowiska ma swe początki w normach prawa pozytywnego, które były podstawą do jej teoretycznego ujęcia. Dopiero na skutek sprecyzowania treści zasad przez doktrynę i orzecznictwo zyskują one swój właściwy kształt. W tej postaci zasady prawa ochrony środowiska umożliwiają interpretację prawa, stając się jednocześnie podstawą tworzenia w oparciu o nie regulacji o charakterze ogólnym i szczególnym, wprost i precyzyjnie odzwierciedlających ich treść, a niekiedy rozwijających poszczególne zasady. Należy przy tym zauważyć, że kodyfikacja zasad prawa ochrony środowiska, oparta o ich uprzednią rekonstrukcję z prawa pozytywnego i doktrynalne sformułowanie, jest dokonywana z opóźnieniem. Wynika ono z konieczności uprzedniego umieszczenia zasad w prawie, następnie odczytania ich z przepisów i na tej podstawie sformułowania treści zasady. Tymczasem ich obowiązywanie można datować od chwili wejścia w życie aktów prawnych, z których treści zostały później wywiedzione.

W tym miejscu zasadnym wydaje się zwrócenie uwagi na rozróżnienie – powszechne u autorów zajmujących się np. prawem europejskim, natomiast często nie stosowane w piśmiennictwie dotyczącym prawa polskiego – między ogólnymi zasadami prawa, dotyczącymi m.in. ochrony środowiska oraz zasadami prawa ochrony środowiska *sensu stricto*, z których tylko te ostatnie stanowią przedmiot niniejszego opracowania. Podstawowym kryterium podziału jest w tym przypadku ograniczenie stosowania danej zasady prawa do gałęzi prawa ochrony środowiska bądź też jej uniwersalny charakter, przesądzający o szerszym zakresie stosowania.

Ogólne zasady prawa, dotyczące m.in. ochrony środowiska, mają zastosowanie we wszystkich normach prawnych i wskazują, jakie cele i wartości powinny być uwzględniane przy tworzeniu wszelkich regulacji prawnych, bez względu na ich właściwy przedmiot. Zapewniają one przyjęcie jednolitych standardów w ramach określonych systemów prawnych i uwzględnienie najistotniejszych dla nich wartości, jakie stanowi spójność systemu prawa czy też zapewnienie wszechstronnego

rozwoju uwzględniającego m.in. niepogorszony stan środowiska w ramach danego systemu prawnego. Zasady te zostały w sposób czytelny skonkretyzowane początkowo w aktach prawa wspólnotowego, następnie część z nich została przeniesiona do wielu krajowych porządków prawnych, w tym do prawa polskiego. Do zasad tych należy zaliczyć tzw. zasadę zrównoważonego rozwoju (*sustainable development*)³², a także swoiste tylko dla prawa UE zasady subsydiarności (*subsidiarity*) i proporcjonalności (*proportionality*)³³.

Zasady prawa ochrony środowiska *sensu stricto* charakteryzują się węższym niż zasady prawa dotyczące m.in. ochrony środowiska zakresem zastosowania, dotyczą bowiem wyłącznie materii zaliczanych do tej dziedziny prawa i są stosowane w jej granicach. Nie umniejsza to ich roli, wyznaczają one bowiem i determinują kształt wszystkich regulacji prawnych mających za cel i przedmiot ochronę środowiska. Większość regulacji prawnych (zarówno zaliczanych do prawa międzynarodowego, europejskiego, jak i krajowego) nie zawiera definicji występujących w danych porządkach prawnych zasad prawa ochrony środowiska, pozostawiając teoretyczne ujęcie tej problematyki doktrynie prawa. Ze względu na stosunkowo krótką historię prawa ochrony środowiska jako wyodrębnionej dziedziny prawa pozytywnego i przedmiotu badań naukowych formułowanie jego zasad ogólnych odbywało się (i nadal odbywa) w drodze ich rekonstrukcji z norm prawa pozytywnego. Charakter, treść, a nawet ilość zasad, pomimo ich częściowego zdefiniowania w prawodawstwie, budziła i budzi w doktrynie prawa ochrony środowiska wiele wątpliwości.

Dalsza część tego opracowania zostanie poświęcona prezentowanej w polskiej nauce prawa ochrony środowiska (w ostatnich latach pod znacznym wpływem doktryny europejskiego prawa ochrony środowiska) koncepcji katalogu i treści poszczególnych zasad prawa ochrony środowiska.

³²Przez rozwój zrównoważony, zgodnie z definicją legalną zawartą w przepisie art. 3 pkt 50 POŚ „rozumie się taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń”. Obecnie zasada zrównoważonego rozwoju pełni funkcję reguły konstrukcyjnej i interpretacyjnej, znajdując zastosowanie w całym systemie prawa, stanowiąc jedną z zasad konstytucyjnych RP (art. 5 Konstytucji RP z 2 kwietnia 1997 r. Dz. U. 1997, nr 78, poz. 483). Więcej na ten temat: M.M. Kenig-Witkowska, *Koncepcja „sustainable development” w prawie międzynarodowym*, „Państwo i Prawo” 1998, nr 8, s. 78 i nast.; B. Piontek, *Koncepcja rozwoju zrównoważonego i trwałego Polski*, Warszawa-Kraków 2002; M. Sitek, *Sustainable development – ciągły czy zrównoważony rozwój?*, „Państwo i Prawo” 1999, nr 2.

³³Zasady subsydiarności (pomocniczości) i proporcjonalności stanowią zasady ogólne prawa swoiste dla porządku prawnego UE, dlatego ich stosowanie ogranicza się jedynie do prawa wspólnotowego. Znalazły one wyraz w treści art. 5 TWE. W odniesieniu do problematyki ochrony środowiska subsydiarność wyraża się w szczególności w rozróżnieniu skali problemów (lokalnej, regionalnej, globalnej) i podejmowaniu przez Wspólnotę działań tylko w zakresie, w którym możliwości jednego lub kilku państw członkowskich nie są wystarczające dla rozwiązania problemów środowiskowych. Oznacza to jednocześnie, że uprawnienia Wspólnoty mają pierwszeństwo przed działaniami państw członkowskich, gdy cele ochrony środowiska będą lepiej (efektywniej) realizowane na poziomie Wspólnoty. Zasada proporcjonalności dotyczy intensywności dopuszczalnych działań ochronnych Wspólnoty i wyznacza granice swobody pozostawione państwom członkowskim. Wymaga ona, by środki podejmowane przez Wspólnotę np. w celu zapewnienia ochrony środowiska pozostawały w równowadze z celem oraz oczekiwanymi rezultatami ich zastosowania, a wybrany przez Wspólnotę sposób działania w najmniejszym stopniu ingerował w suwerenność państw członkowskich.

Kształtowanie się poglądów dotyczących zasad polskiego prawa ochrony środowiska

Pierwsze wypowiedzi polskiej doktryny prawa, zawierające propozycje katalogu zasad ogólnych polskiego prawa ochrony środowiska, zostały sformułowane w pierwszej połowie lat 80. XX w., na gruncie przepisów UOiKŚ. Należy przy tym podkreślić, że wobec braku w samej ustawie zasad ogólnych prawa ochrony środowiska sformułowanych przez ustawodawcę (co zresztą na tym etapie kształtowania się tej dziedziny prawa byłoby prawdopodobnie przedwczesne) liczne w tej materii wypowiedzi doktryny znacznie się różniły i przez cały okres obowiązywania UOiKŚ nie doszło do ukształtowania jednolitych poglądów na temat katalogu, ilości lub normatywnej treści zasad polskiego prawa ochrony środowiska. W tej części opracowania wskazane zostaną w porządku chronologicznym najistotniejsze wypowiedzi doktryny, sformułowane pod rządami przepisów UOiKŚ.

Według A. Walaszek-Pyziol³⁴ na gruncie UOiKŚ możliwe było zrekonstruowanie z jej przepisów, powiązanych z odpowiednimi normami zawartymi w Konstytucji PRL³⁵, katalogu dyrektyw (wykorzystując teoretyczno-prawną koncepcję zasad prawa w znaczeniu „dyrektywalnym” zaproponowaną przez Z. Ziemińskiego), realizujących przywołane wyżej konstytucyjne założenia związane z ochroną środowiska, które – skierowane do swych adresatów – powinny wyznaczać kierunki i sposób ich postępowania. Autorka wyróżniała następujące ogólne zasady prawa ochrony środowiska: 1) zasadę niedopuszczalności pogorszenia stanu środowiska (której przypisywała podstawowe znaczenie jako zasadzie priorytetowej, wskazującej cel całości regulacji prawnych mających za przedmiot ochronę środowiska i determinującej treść pozostałych zasad), 2) zasadę oszczędnego gospodarowania zasobami przyrody, 3) zasadę powszechności ochrony środowiska, 4) zasadę kompleksowości ochrony środowiska, 5) zasadę priorytetu ochrony środowiska nad działalnością gospodarczą, 6) zasadę uwzględniania aktualnego stanu wiedzy w celu ochrony środowiska, 7) zasadę planowości w ochronie środowiska.

W swoich rozważaniach nad kształtowaniem się i treścią zasad polskiego prawa ochrony środowiska L. Jastrzębski³⁶ wykorzystał częściowo koncepcję zasad ogólnych prawa prezentowaną przez J. Wróblewskiego i podzielił wskazywane przez siebie zasady na ogólne zasady systemu prawa (mające zastosowanie we wszystkich jego gałęziach) oraz zasady właściwe jedynie części prawa administracyjnego, mającej za przedmiot ochronę środowiska. Autor ten nie stawiał wówczas jednoznacznej tezy o wyodrębnieniu się niezależnej gałęzi prawa ochrony środowiska. Do zasad ogólnych właściwych całemu systemowi prawa Jastrzębski zaliczał, korespondujące z treścią norm zawartych w art. 12 ust. 2. oraz art. 71 Konstytucji PRL: 1) zasadę planowego i racjonalnego kształtowania środowiska oraz 2) zasadę szczególnej ochrony środowiska przez organy państwowe, jednostki organizacyjne, organizacje społeczne i obywateli; natomiast jako zasady obowiązujące jedy-

³⁴A. Walaszek-Pyziol, *Prawne zasady ochrony i racjonalnego kształtowania środowiska*, „Państwo i Prawo” 1982, z. 9, s. 99 i nast.

³⁵Cytowanych powyżej: art. 12 ust. 2 oraz art. 71 Konstytucji PRL.

³⁶L. Jastrzębski, *Ochrona środowiska w PRL*, Warszawa 1983, s. 55 i nast.

nie w ramach części prawa administracyjnego wymieniał: 1) zasadę zapobiegania i przeciwdziałania niekorzystnym zmianom elementów przyrodniczych i przywracania ich do stanu właściwego, 2) zasadę stosowania przy realizacji zadań z zakresu ochrony środowiska środków (urządzeń, materiałów, procesów technologicznych) zapewniających maksymalną skuteczność ochrony, 3) zasadę kształtowania szczególnej odpowiedzialności za naruszenia środowiska i specjalnych form postępowania z tym związanego, 4) zasadę obowiązku ochrony środowiska w działalności naukowej, badawczej i w rozwoju postępu naukowo-technicznego. Zreferowane powyżej poglądy Jastrzębskiego zostały poddane w latach późniejszych krytyce przez m.in. M. Górskiego³⁷ i J. Bocia³⁸, którzy zarzucali im przede wszystkim brak jednorodnych kryteriów wyodrębnienia wymienionych zasad, co mogło powodować trudności w ich praktycznym stosowaniu. Nie oceniając trafności Jastrzębskiego ani zasadności jego krytyki, należy wskazać, że przyjęty przez tego autora podział na zasady ogólne prawa oraz zasady prawa dotyczące wyłącznie ochrony środowiska pozostaje aktualny do dziś.

Odmienne zapatrywania na treść zasad prawa ochrony środowiska konsekwentnie prezentował R. Paczusi³⁹, wskazując, że ustawa o ochronie i kształtowaniu środowiska zawierała podstawowe dla całego systemu prawa polskiego zasady prawne (które autor określał mianem „dyrektyw postępowania”) kształtujące normatywną koncepcję polskiego prawa ochrony środowiska. Zasady ochrony środowiska autor wyodrębniał, stosując kryterium wskazania roli, jaką odgrywały w ochronie środowiska rozumianego jako złożona całość wszystkich składających się na nie komponentów, bez względu na dziedzinę, do jakiej zasady się odnosiły. Paczusi nie umieścił w swych publikacjach teoretyczno-prawnego uzasadnienia przyjętej metody wyodrębniania zasad prawa ochrony środowiska, nie wskazywał także szczegółowych norm prawnych, z których wywodził swoje konstatacje. Według niego zasadami prawa ochrony środowiska były: 1) zasada legalności, 2) zasada planowości, 3) zasada kompleksowości, 4) zasada zachowywania równowagi przyrodniczej, 5) zasada gospodarności, 6) zasada integralności funkcjonalnej; ponadto sygnalizował on występowanie zasad o charakterze szczegółowym, mających zastosowanie w węższym niż zasady ogólne zakresie i umiejscowionych w innych niż UOiKŚ aktach prawnych.

Inny katalog zasad ogólnych polskiego prawa ochrony środowiska zaproponowała J. Ciechanowicz⁴⁰. Zdaniem tej autorki, podobnie jak Walaszek-Pyziół, zasady prawa ochrony środowiska powinny być wywodzone głównie z unormowań zawartych w UOiKŚ, stanowiącej wówczas podstawowe źródło prawa pozytywnego regulujące kluczowe zagadnienia związane z ochroną środowiska w Polsce, jednak w jej poglądach można się dopatrzeć pewnych wpływów poglądów artykułowanych wcześniej w doktrynie prawa UE i prawa międzynarodowego, które w latach 90.

³⁷ M. Górski, *Ochrona środowiska jako zadanie administracji publicznej*, Łódź 1992, s. 115.

³⁸ J. Boć, *Ochrona środowiska*, Wrocław 2000, s. 131.

³⁹ R. Paczusi, *Główne założenia i podstawowe zasady ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska*, „Zapiski Kujawsko-Dobrzyńskie” 1984, seria E, s. 37 i nast., z późniejszych publikacji tego autora: *Prawo ochrony środowiska*, s. 60, 63 i nast.

⁴⁰ J. Ciechanowicz, *Prawna ochrona środowiska*, Gdańsk 1992, s. 14 i nast.

XX w. znalazły już odzwierciedlenie w normach prawa pozytywnego wchodzących w skład wspomnianych systemów prawa. Według Ciechanowicz do zasad polskiego prawa ochrony środowiska zaliczały się: 1) zasada niedopuszczalności pogarszania stanu środowiska, 2) zasada oszczędności w gospodarowaniu zasobami przyrodniczymi, 3) zasada powszechności ochrony środowiska, 4) zasada kompleksowości ochrony środowiska, 5) zasada priorytetu ochrony środowiska nad działalnością gospodarczą, 6) zasada uwzględniania aktualnego stanu wiedzy w celu ochrony środowiska, 7) zasada planowości ochrony środowiska.

Odmienne od wszystkich zaprezentowanych powyżej (choć rozbieżnych) stanowisko zajmował w latach 90. M. Górski⁴¹, który w ogóle zakwestionował istnienie prawa ochrony środowiska jako samodzielnej gałęzi prawa polskiego, przypisując mu jedynie charakter wyspecjalizowanej dziedziny prawa administracyjnego, co potwierdzić miały zarówno poglądy części doktryny⁴², jak i orzecznictwo Naczelnego Sądu Administracyjnego, wskazując brak uznania w ówczesnym orzecznictwie ogólnych przepisów UOKiS za zasady ogólne tej gałęzi prawa. W konsekwencji Górski uznał, że jest możliwe rekonstruowanie z ówczesnych przepisów zasad ogólnych mających za przedmiot ochronę środowiska i wykorzystanie ich w trakcie tworzenia katalogu zasad tworzącej się dopiero, nowej gałęzi prawa. Częściowo w oparciu o dorobek prawodawstwa i doktryny prawa UE, a częściowo w oparciu o normy prawa polskiego autor sformułował katalog naczelných jego zdaniem zasad prawa ochrony środowiska, na który składały się: 1) zasada praworządności i demokratyzmu w ochronie środowiska, 2) zasada powszechności ochrony środowiska, 3) zasada prewencji, 4) zasada oszczędności w korzystaniu ze środowiska, 5) zasada globalnej kompleksowości działań ochronnych, 6) zasada odpowiedzialności sprawcy.

W latach 90. badania nad problematyką zasad ogólných polskiego prawa ochrony środowiska oraz ich związkami z koncepcjami dotyczącymi zasad ogólných prawa ochrony środowiska UE prowadził L. Mering⁴³, który akcentując konieczność uwzględniania w badaniach dotyczących polskiego prawa ochrony środowiska dorobku doktryny prawa UE, zaproponował – odwołując się częściowo do zasad prawa UE – katalog zasad polskiego prawa ochrony środowiska, do którego zaliczył: 1) zasadę zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego⁴⁴, 2) zasadę niedopuszczalności pogarszania stanu środowiska, 3) zasadę racjonalnego i oszczędnego gospodarowania zasobami przyrodniczymi, 4) zasadę powszechności ochrony środowiska, 5) zasadę kompleksowości ochrony środowiska, 6) zasadę planowości ochrony środowiska.

Jak wspominałem, żadna z przedstawionych koncepcji nie uzyskała aprobaty ogółu doktryny polskiego prawa ochrony środowiska, choć wiele rozważań uznać dziś można za trafne i nowoczesne, a powszechna w latach 90. dążność do powiązania polskiego prawa ochrony środowiska z prawem Unii Europejskiej także w zakresie jego zasad okazała się w pełni zgodna z dalszymi tendencjami. Pomimo to ustawodawca, m.in. w związku z planowanym przystąpieniem Polski do UE i wyni-

⁴¹ M. Górski, *op. cit.*, s. 118 i nast.

⁴² M.in. M. Kulesza, W. Pańko, *op. cit.*

⁴³ L. Mering, *Ochrona środowiska w prawie wspólnotowym i w prawie polskim*, Sopot 1999, s. 55 i nast.

⁴⁴ Zasadę od 1997 r. konstytucyjną, zawartą w art. 5 Konstytucji RP.

kającą z tego koniecznością dostosowania prawa polskiego do standardów i rozwiązań zawartych w prawie europejskim, kodyfikując w przyjętym w roku 2001 POŚ zasady polskiego prawa ochrony środowiska, nie wykorzystał żadnej z powyższych koncepcji, opowiadając się za szerokim recypowaniem do prawa polskiego zasad prawa ochrony środowiska Unii Europejskiej.

Aktualne poglądy dotyczące zasad polskiego prawa ochrony środowiska

Uchwalenie i wejście w życie ustawy z 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska można wskazać jako (w pewnym sensie konwencjonalną) cenzurę, oddzielającą przedstawione powyżej, formułowane na gruncie UOiKŚ i powstającego pod jej rządami piśmiennictwa, koncepcje na temat zasad prawa ochrony środowiska od nowszego, uwzględniającego w szerokim zakresie dorobek prawa wspólnotowego i międzynarodowego ujęcia tych zasad, prezentowanego w polskim piśmiennictwie po 2001 r. w związku z unormowaniami zawartymi w POŚ. Katalog podstawowych zasad polskiego prawa ochrony środowiska ustawodawca zawarł w Dziale II Tytułu I POŚ „Definicje i zasady ogólne”, przecinając tym samym większość sporów i kontrowersji dotyczących zarówno katalogu, jak i treści poszczególnych zasad. Należy przy tym podkreślić, że obecnie do katalogu zasad polskiego prawa ochrony środowiska ustawodawca włączył zasady uznawane przez doktrynę prawa europejskiego za zasady prawa ochrony środowiska *sensu stricto*, jak np. zasady międzynarodowego prawa ochrony środowiska.

W konsekwencji aktualnie do katalogu zasad polskiego prawa ochrony środowiska bezdyskusyjnie zalicza się wywodzącą się z prawa wspólnotowego zasadę przewencji i zasadę przezorności, zasadę zanieczyszczający płaci, zasadę integracyjną, czasem w sposób nieuzasadniony nazywaną „zasadą planowości w ochronie środowiska”⁴⁵, pochodzącą z prawa międzynarodowego zasadę powszechnego dostępu do informacji o stanie środowiska oraz zasadę kompleksowości ochrony.

Natomiast wbrew stanowisku części doktryny brakuje moim zdaniem podstaw do uznania za zasady polskiego prawa ochrony środowiska norm prawnych zawartych w przepisach art. 4 POŚ (proponowana „zasada powszechnego korzystania ze środowiska”) czy też art. 10 POŚ (proponowana „zasada partycypacji publicznej w rozwiązywaniu problemów środowiskowych”)⁴⁶. Normy zawarte w tych przepisach nie spełniają żadnego z wymagań koniecznych dla uznania ich za zasady prawa w rozumieniu powołanych powyżej poglądów doktryny, w związku z czym brak jest podstaw do ich kwalifikowania jako zasady polskiego prawa ochrony środowiska.

Pomimo odmiennych poglądów⁴⁷ nie ma także podstaw do zakwalifikowania zasady zrównoważonego rozwoju jako jednej z zasad prawa ochrony środowiska,

⁴⁵ Tak: K. Gruszecki, *Prawo ochrony środowiska. Komentarz*, LEX 2007 [publikacja elektroniczna] w komentarzu do art. 8 POŚ.

⁴⁶ Co proponuje A. Barczyk: *Zasady ogólne prawa ochrony środowiska*, [w:] *Prawo do dobrej administracji*, red. Z. Niewiadomski, Warszawa 2003, s. 271-281.

⁴⁷ *Ochrona środowiska*, red. Z. Brodecki, Warszawa 2005, s. 367-369, zwłaszcza stanowisko D. Pyć.

ma ona bowiem, jak to wcześniej wskazano, znacznie szersze spektrum zastosowania i stanowi zasadę ogólną całego systemu prawa.

Należy także zasygnalizować brak bezpośredniej implementacji do POŚ uznanej w prawie Unii Europejskiej za jedną z zasad prawa ochrony środowiska zasady prelikwidacji szkody w środowisku (likwidacji szkody u źródła – *source principle*⁴⁸). W prawie polskim bezpośrednio wprowadzono jedynie pochodną tej zasady, lecz odnoszącą się wyłącznie do problematyki gospodarki odpadami zasadę bliskości⁴⁹.

Zasady prewencji i przezorności są funkcjonalne i historycznie powiązane, praktycznie brak jest możliwości skutecznego zastosowania jednej z nich w oderwaniu od drugiej. Pomimo to obie zasady istnieją niezależnie od siebie, niosąc ze sobą odrębną treść i uwarunkowania ich stosowania. Odrębność zasad prewencji i przezorności widoczna jest precyzyjnie np. w orzecznictwie Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości, który w swych rozstrzygnięciach powołuje się odrębnie na każdą z nich, przypisując im byt indywidualny i niezależny. Ogólnym celem obu zasad jest zapobieganie szkodom w środowisku, co oznacza podjęcie działań na możliwie wczesnym etapie, jeszcze przed powstaniem szkody. Zasady prewencji i przezorności sformułowane niedawno, są one wyrazem zmiany podejścia do ochrony środowiska i zwrócenia uwagi na jego ochronę jeszcze przed powstaniem szkody.

Zasada prewencji została skodyfikowana w przepisie art. 6 ust. 1 POŚ⁵⁰, choć rozwiązanie analogiczne pod względem treści normatywnej zawierał już przepis art. 2 ust. 1 pkt 2 UOiKŚ⁵¹. Wyrażony w tej zasadzie obowiązek prewencji ma charakter perspektywiczny, ma na celu zapobieżenie powstaniu szkody w środowisku⁵². Zasadę tę zdaniem części autorów można wywodzić z treści przepisu art. 68 ust. 4 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej, nakazującego władzom zapobieganie negatywnym dla zdrowia skutkom degradacji środowiska⁵³. Wszystkie podmioty korzystające ze środowiska winny brać pod uwagę ewentualne negatywne skutki środowiskowe ich działań już na etapie planowania przedsięwzięcia. Zgodnie z zasadą prewencji działania są podejmowane nie w momencie powstania zagrożenia lub szkody w środowisku (w celu jej likwidacji i ustalenia odpowiedzialności za jej powstanie), lecz na etapie projektowania i wykonywania przedsięwzięć w celu zapobiegania powstaniu szkód w środowisku. Zasada prewencji ma ważny aspekt ekonomiczny, usuwanie szkód w środowisku jest znacznie kosztowniejsze niż podejmowanie działań zapobiegawczych.

Zasada przezorności, ujęta w przepisie art. 6 ust. 2 POŚ⁵⁴, idzie dalej niż zasada prewencji, obejmując swym zasięgiem także działania w odniesieniu do źródeł

⁴⁸ Tak m.in.: J. Jans, *European Environmental Law*, Groningen 2000, s. 36-37.

⁴⁹ Zawartą w art. 9 ust. 1 ustawy z 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2001, nr 62, poz. 628).

⁵⁰ „Art. 6 ust. 1. Kto podejmuje działalność mogącą negatywnie oddziaływać na środowisko, jest obowiązany do zapobiegania temu oddziaływaniu”.

⁵¹ Który wskazywał, że ochrona środowiska wyraża się m.in. w „przeciwdziałaniu lub zapobieganiu szkodliwym wpływom na środowisko powodującym jego zniszczenie, zanieczyszczenie, zmiany cech fizycznych lub charakteru elementów przyrodniczych”.

⁵² Więcej na ten temat: M. Górski, *Zasada prewencji w prawie ochrony środowiska*, „Studia Prawno-Ekonomiczne” 1995, t. LII, s. 136 i nast.

⁵³ J. Boć, [w:] *Ustawa – prawo ochrony środowiska. Komentarz*, red. J. Jendrośka, Wrocław 2001.

⁵⁴ „Art. 6 ust. 2. Kto podejmuje działalność, której negatywne oddziaływanie na środowisko nie jest jeszcze w pełni rozpoznane, jest obowiązany, kierując się przezornością, podjąć wszelkie możliwe środki zapobiegawcze”.

potencjalnych zagrożeń dla środowiska, nawet jeśli ich rzeczywisty wpływ na środowisko nie jest jeszcze ustalony. Zasada przezorności zmierza zatem do ograniczenia tych oddziaływań na środowisko, których negatywnych skutków nie można wystarczająco dokładnie przewidzieć np. ze względu na ich ujawnianie się po dłuższym okresie czasu. Zasada przezorności wymaga wykorzystania wszelkich dostępnych środków służących do minimalizacji możliwych do przewidzenia, a niekorzystnych dla środowiska rezultatów działań i zaniechań, mogących wywołać szkody w środowisku. Nakazuje ona, by odpowiednie działania były podejmowane już wtedy, gdy pojawia się uzasadnione prawdopodobieństwo, że problem środowiskowy wymagać może rozwiązania, a nie dopiero wtedy, gdy istnieje pełne naukowe tego potwierdzenie.

Zasada „zanieczyszczający płaci”, ujęta w przepisie art. 7 POŚ⁵⁵ stanowi rozwinięcie zasady odpowiedzialności za szkody w środowisku, przewidzianej w art. 86 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej. Zasada ta przewiduje, że obowiązek odpowiedzialności (materialnej) za usuwanie szkód w środowisku spoczywa bezpośrednio na podmiocie powodującym szkodę (emitującym zanieczyszczenia), a obowiązek zapobiegania szkodom na podmiocie, którego działania mogą szkodę spowodować. W treści omawianej zasady wyróżnić można dwa aspekty – faktyczny i hipotetyczny. Z aspektem faktycznym mamy do czynienia w przypadku spowodowania zanieczyszczenia i wtedy sankcją dla zanieczyszczającego środowisko jest obciążenie go wszelkimi kosztami usunięcia skutków zanieczyszczenia. Z aspektem hipotetycznym mamy do czynienia, jeśli istnieje jedynie możliwość (ale zidentyfikowana) zanieczyszczenia, w takim przypadku potencjalnie zanieczyszczający jest zobowiązany do poniesienia kosztów zapobiegania powstaniu zanieczyszczenia, co może polegać m.in. na nałożeniu na niego obowiązku monitorowania i raportowania o przebiegu i skutkach tej potencjalnie szkodliwej działalności. Zasada „zanieczyszczający płaci” stanowi wyraz przekonania, że pokrywanie kosztów bezpośrednio wynikających ze szkód w środowisku (w szczególności kosztów usuwania zanieczyszczeń) nie powinno być dokonywane za pomocą publicznych kanałów redystrybucji pieniądza, czyli ze środków publicznych pobranych od całego społeczeństwa w formie danin (w szczególności podatków), lecz powinno być scedowane na podmioty, których działanie faktycznie spowodowało powstanie szkody. Można wyróżnić szerokie ujęcie zasady, w myśl którego zanieczyszczający powinien ponieść finansowe konsekwencje emitowania do środowiska każdego rodzaju i każdej ilości zanieczyszczeń, oraz ujęcie węższe, przewidujące powstanie obowiązku ponoszenia odpowiedzialności za emitowane zanieczyszczenia jedynie w przypadku przekroczenia przez nie przyjętych w porządku prawnym wielkości granicznych. Praktyczne stosowanie zasady „zanieczyszczający płaci” napotyka wiele problemów, polegających m.in. na częstej niemożności identyfikacji „zanieczyszczającego”, braku miarodajnych instrumentów dla wymiaru jego materialnej odpowiedzialności, a w ujęciu szerszym: na niejasnym stosunku tej zasady do roli państwa jako podmio-

⁵⁵ „Art. 7. 1. Kto powoduje zanieczyszczenie środowiska, ponosi koszty usunięcia skutków tego zanieczyszczenia”.

2. „Kto może spowodować zanieczyszczenie środowiska, ponosi koszty zapobiegania temu zanieczyszczeniu”.

tu obowiązane do usuwania zanieczyszczeń ze środowiska (i dbałości o jego stan) czy też konflikcie zasady z praktyką finansowego wspierania przez państwa i UE prywatnych przedsięwzięć mających za przedmiot usuwanie szkód w środowisku.

Zasada integracyjna, w rozumieniu, w jakim funkcjonuje powszechnie m.in. w prawie UE (*integration clause*), ujęta w przepisie art. 8 POŚ⁵⁶, wyraża powszechnie uznany pogląd o konieczności włączenia ochrony środowiska do wszelkich działań podejmowanych we wszystkich dziedzinach podlegających prawnej regulacji. Norma prawna zawarta w powołanym wyżej przepisie zawiera generalny nakaz uwzględniania zasad ochrony środowiska i zasady zrównoważonego rozwoju we wszystkich opracowaniach sporządzanych w celu określenia polityki i strategii dla różnych dziedzin działalności gospodarczej i usługowej, a także w planach i programach tej działalności, jak też w opracowaniach dotyczących wykorzystania terenu. Adresatem dyspozycji zawartej w ramach zasady integracyjnej są podmioty formułujące wskazane powyżej polityki, plany etc., a więc w szczególności organy państwa i inne podmioty dzierżące władzę publiczną. Stosowanie tej zasady w praktyce wymaga uwzględnienia ochrony środowiska we wszystkich dziedzinach i traktowania jej na równi z celami gospodarczymi i społecznymi. Na marginesie jedynie należy wskazać, że w przepisie tym ustawodawca wprost dokonał rozróżnienia pomiędzy zasadami (prawa) ochrony środowiska oraz zasadą zrównoważonego rozwoju, która (jak wyżej wskazano), pomimo istotnej roli w zakresie ochrony środowiska, posiada znacznie szerszą treść i spektrum zastosowania niż zasady prawa ochrony środowiska.

Zasada kompleksowości ochrony została ujęta w przepisie art. 5 POŚ⁵⁷, który zawiera dyrektywę nakazującą uwzględnianie w trakcie działań o charakterze ochronnym w stosunku do każdego z elementów przyrody wpływu takich działań na inne elementy przyrody, tak aby ochrona jednego elementu nie była wykonywana kosztem innych. Zasada ta dotyczy zatem ochrony całości środowiska, zgodnie bowiem z treścią przepisu art. 3 pkt 39 POŚ na gruncie ustawy pod pojęciem środowiska należy rozumieć „ogół elementów przyrodniczych, w tym także przekształconych w wyniku działalności człowieka [...]”. Treść powyższej zasady jest wyrazem koncepcji traktowania środowiska jako całości i nakazuje podejmowanie wyłącznie takich działań ochronnych, które uwzględniają ochronę środowiska jako całości (wszystkich pozostałych jego elementów) nawet gdy ich bezpośrednim przedmiotem jest tylko jeden z elementów środowiska. W konsekwencji nawet legalne (oparte na stosownym zezwoleniu władzy publicznej) pogorszenie stanu jednego elementu nie może skutkować legalnym pogorszeniem reszty środowiska. Wynika to z kompleksowego podejścia do środowiska, zgodnie z którym na środowisko składają się wszystkie elementy przyrodnicze we wzajemnym powiązaniu. Zasada kompleksowości odnosi się do wszystkich podmiotów korzystających ze środowiska, w tym

⁵⁶ „Art. 8. Polityki, strategie, plany lub programy dotyczące w szczególności przemysłu, energetyki, transportu, telekomunikacji, gospodarki wodnej, gospodarki odpadami, gospodarki przestrzennej, leśnictwa, rolnictwa, rybołówstwa, turystyki i wykorzystywania terenu powinny uwzględniać zasady ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju”.

⁵⁷ „Art. 5. Ochrona jednego lub kilku elementów przyrodniczych powinna być realizowana z uwzględnieniem ochrony pozostałych elementów”.

do wszystkich podmiotów znajdujących się w sytuacji prawnej podmiotu zanieczyszczającego. Obecnie w piśmiennictwie polskim można zauważyć rozbieżności dotyczące nazewnictwa i treści powyższej zasady oraz powiązania jej z zasadami prawa ochrony środowiska Unii Europejskiej. Część autorów wskazuje bowiem, że zasada kompleksowości ochrony jest odpowiednikiem zasady integracyjnej, powołując się przy tym na art. 6 TWE, który na gruncie prawa europejskiego zawiera definicję zasady integracyjnej (*integration clause*)⁵⁸. Stanowisko to jest moim zdaniem nieprawidłowe, jak bowiem wcześniej wskazano, zasada integracyjna została implementowana do prawa polskiego w przepisie art. 8 POŚ, a jej treść sprowadza się do nakazu uwzględniania ochrony środowiska we wszelkich działaniach podejmowanych we wszystkich dziedzinach podlegających prawnej regulacji, nie zaś jedynie w ramach działań ukierunkowanych wprost na ochronę środowiska (ochrony elementów przyrodniczych). W tym kontekście jest możliwe najwyżej rozważanie, czy zasada kompleksowości ochrony stanowić może pochodną zasady integracyjnej lub też mieści się w jej ramach jako zasada szczególna, nie ma natomiast podstaw do stawiania między nimi znaku równości.

Moim zdaniem, biorąc pod uwagę w szczególności odmienny zakres regulacji oraz odmienny krąg adresatów (węższy w przypadku zasady integracyjnej, której adresatami są podmioty dzierżące władzę publiczną, szerszy w przypadku zasady kompleksowości ochrony, której adresatami są w zasadzie wszystkie podmioty podejmujące działania mające za przedmiot ochronę elementów przyrodniczych), należy opowiedzieć się za odrębnym i niezależnym bytem na gruncie prawa polskiego obu omówionych powyżej zasad prawa ochrony środowiska.

Prezentując obecny stan zasad ogólnych polskiego prawa ochrony środowiska, należy przynajmniej zasygnalizować także występowanie znajdujących węższe zastosowanie i powstałych stosunkowo niedawno lub dopiero się kształtujących zasad, jak zasada bliskości czy zasada „od kołyski po grób” (*from cradle to grave*)⁵⁹.

Jak wcześniej przedstawiono, rozwój prawa ochrony środowiska nie ma charakteru nieuporządkowanego, lecz dokonuje się w oparciu o przyjęte założenia konstrukcyjne, do których zaliczyć należy jego zasady ogólne. Zapoczątkowana w drugiej połowie XX w. ekspansja gospodarcza powoduje powstawanie coraz to nowych zagrożeń dla środowiska, które wymagają możliwie szybkiej i skutecznej regulacji prawnej. W związku z tym formułowane są kolejne zasady prawa ochrony środowiska, mające uwzględniać specyfikę nowo powstających zagrożeń. Tak zwane nowe zasady ochrony środowiska charakteryzują się postępującą specjalizacją i zawężeniem zakresu ich stosowania do dziedzin aktywności człowieka, które ze względu na wyjątkowe natężenie zagrożeń środowiskowych wymagają szczególnej regulacji.

Przykładem „nowej” zasady prawa ochrony środowiska, która ma aktualnie zastosowanie w gospodarce odpadami, jest zawarta w art. 9 par. 1 ustawy o od-

⁵⁸ Stanowiąc: „Art. 6. Wymagania ochrony środowiska naturalnego muszą być integralną częścią określania i realizacji polityki i działań Wspólnoty w dziedzinach określonych w artykule 3 [Traktatu], w szczególności w celu popierania zrównoważonego rozwoju”.

⁵⁹ Powyższe, dosłowne, tłumaczenia anglosaskiej nazwy w sposób uproszczony oddaje treść przedmiotowej zasady, której podstawową treścią jest stały (od momentu powstania do utylizacji) dozór władzy publicznej nad substancjami niebezpiecznymi dla środowiska lub produktami zawierającymi takie substancje. Szerzej: http://glossary.cea.europa.eu/EEAGlossary/C/cradle_to_grave.

padach⁶⁰ zasada bliskości. Wychodząc z założenia, że powstawaniu odpadów nie można zupełnie zaradzić, dla ograniczenia ich negatywnego wpływu na środowisko jest konieczne unieszkodliwianie lub przetwarzanie ich możliwie blisko źródła ich powstawania. Zasada zawarta w ust. 1 zakłada, że każde przemieszczenie odpadów jest potencjalnym zagrożeniem poszerzenia uciążliwości przez nie powodowanych i dlatego takie przemieszczanie powinno być ograniczane – jeżeli tylko jest to możliwe, odzysk lub unieszkodliwienie należy przeprowadzić w miejscu powstania odpadów⁶¹. Zasada bliskości wywiera szczególny wpływ na regulacje prawne dotyczące ograniczeń w transporcie odpadów także w wymiarze transgranicznym. Podstawowym założeniem tej zasady jest doprowadzenie do stanu, w którym powstałe odpady będą poddawane procesom odzysku lub unieszkodliwianiu w miejscu ich powstania. Dopiero w przypadku, kiedy jest to niemożliwe, mogą być przewożone w inne miejsce, w których nastąpi ich odzysk lub unieszkodliwienie.

Zasada „od kołyski po grób” nie została skodyfikowana w prawie polskim, jednak analiza przepisów, mających za przedmiot ochronę środowiska przed zagrożeniami związanymi z substancjami szczególnie niebezpiecznymi dla środowiska, pozwala moim zdaniem na sformułowanie tezy o jej kształtowaniu⁶². Zasada ta znajduje zastosowanie w zakresie prawnej regulacji pozyskiwania, obrotu, używania i utylizacji substancji szczególnie niebezpiecznych dla środowiska oraz produktów zawierających takie substancje. Odgrywa ona także istotną rolę w problematyce tzw. odpowiedzialności producentów za ich produkty. Zasada „od kołyski po grób” wykracza poza ramy podstawowych zasad prawa ochrony środowiska, wprowadzając obowiązek możliwie najbardziej rygorystycznej ochrony środowiska przed zagrożeniami. Znajduje ona wyraz w licznych aktach prawa międzynarodowego, wspólnotowego, a obecnie polskiego, mających za przedmiot substancje szczególnie niebezpieczne dla środowiska oraz produkty je zawierające. Stosowanie zasady „od kołyski po grób” nakłada obowiązek uwzględnienia konieczności ochrony środowiska przed negatywnym oddziaływaniem już na etapie planowania wykorzystania substancji niebezpiecznych lub projektowania produktów. Stosowanie substancji niebezpiecznych powinno być eliminowane lub maksymalnie ograniczone, a produkty projektowane w sposób umożliwiający identyfikację zawartych w nich substancji, ich prawidłowe stosowanie w całym „cyklu życia” produktu, wreszcie zapewniający utylizację zużytych produktów i substancji w sposób uwzględniający ich specyfikę. Niebezpieczne dla środowiska substancje i produkty, w całym ich „cyklu życia”, powinny podlegać czytelnemu oznakowaniu oraz stałemu monitorowaniu (choć jego intensywność uzależniona jest od potencjalnego zagrożenia dla środowiska). Pomimo że zasada „od kołyski po grób” jest stosowana od pierwszej połowy

⁶⁰ „Art. 9 par. 1. Odpady powinny być w pierwszej kolejności poddawane odzyskowi lub unieszkodliwiane w miejscu ich powstawania”.

⁶¹ Szerzej zasadę bliskości omawia M. Górski w: *Ustawa o odpadach. Komentarz*, red. J. Jeżmański, Wrocław 2002, s. 15-162.

⁶² Zasadę „from cradle to grave” formuluje się głównie na gruncie prawa anglosaskiego, m.in. w oparciu o federalne ustawodawstwo USA dotyczące substancji niebezpiecznych dla środowiska i odpadów zawierających takie substancje. Por. M. White [et al.], *From Cradle to Grave: Waste Management for Conservators*, Washington 2001; M. Keating, *Cradle to Grave, the environmental impacts from coal*, Boston 2001.

XX w. (początkowo w odniesieniu do substancji promieniotwórczych⁶³ i szczególnie niebezpiecznych chemikaliów⁶⁴, obecnie zakres jej stosowania ulega gwałtownemu rozszerzeniu⁶⁵), nie doszło dotychczas w piśmiennictwie do jej szczegółowego omówienia.

Uwagi końcowe

Odnotowywany w ostatnich 30 latach wzrost zainteresowania doktryny, a następnie działalności prawodawczej problematyką ochrony środowiska skutkował wykształceniem się omówionych powyżej zasad prawa ochrony środowiska. Wiele z poglądów dotyczących treści zasad ogólnych prezentowanych przez doktrynę polskiego prawa ochrony środowiska w XX w. nie uzyskało ostatecznie akceptacji prawodawcy, jednak ich wkład w kształtowanie i wyodrębnienie się tej gałęzi prawa pozostaje niezaprzeczalny. Obecny katalog zasad prawa ochrony środowiska (w zakresie zasad powszechnie uznawanych przez współczesne piśmiennictwo) pozostaje pod przeważającym wpływem rozwiązań wywodzących się z doktryny prawa europejskiego, chociaż można w nim wskazać także rozwiązania swoiste dla polskiego porządku prawnego. Moim zdaniem, w świetle zaprezentowanych powyżej rozwiązań, na gruncie polskiego prawa ochrony środowiska szczególną uwagę należy poświęcić kształtowaniu się kolejnych („nowych”) zasad prawa ochrony środowiska, które w nieodległej przyszłości mogą odegrać rolę podobną do zasad aktualnie skodyfikowanych.

⁶³ M.in. w przepisach ustawy z 10 IV 1986 r. prawo atomowe (Dz. U. 1986, nr 12 poz. 70) zastąpionej ustawą z dnia 29 XI 2000 r. prawo atomowe (Dz. U. 2001, nr 3, poz. 18).

⁶⁴ M.in. w przepisach ustawy z 21 V 1963 r. o substancjach trujących (Dz. U. 1963, nr 22, poz. 116) zastąpionej przez ustawę z dnia 11 I 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (Dz. U. 2001, nr 11, poz. 84).

⁶⁵ Co znajduje wyraz m.in. w przepisach ustawy z 20 I 2005 r. o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji (Dz. U. 2005, nr 25, poz. 202) czy ustawy z 29 VII 2005 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz. U. 2005, nr 180, poz. 1495).

**WYBRANE ZAGADNIENIA
ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKIEM**

Józef Kuropka¹

ZINTEGROWANE ZARZĄDZANIE ŚRODOWISKIEM JAKO INSTRUMENT DOTRZYMANIA STANDARDÓW JAKOŚCI ŚRODOWISKA W AGLOMERACJACH MIEJSKO-PRZEMYSŁOWYCH

Wprowadzenie

Rozwój przemysłu na świecie i w Polsce wywołał, obok pozytywnych skutków, również bardzo dużo negatywnych, z czego nie zdawano sobie sprawy. Człowiek, żeby przetrwać na Ziemi, został zmuszony do zmiany podejścia do przyrody i ograniczenia lub zaniechania jej bezmyślnej eksploatacji.

Światowy ruch ochrony środowiska doznał gwałtownego przyspieszenia po ogłoszeniu w 1968 r. raportu sekretarza generalnego Organizacji Narodów Zjednoczonych U Thanta, który nadał rangę międzynarodową problematyce ochrony środowiska życia człowieka w wymiarze politycznym. Raport U Thanta zawierał informacje o najpoważniejszych zagrożeniach dla środowiska naturalnego, występujących na całym świecie. Podzielono problemy ochrony środowiska na: lokalne, regionalne, krajowe i międzynarodowe [1].

Dodatkowo międzynarodowy rozgłos problematyka ochrony środowiska uzyskała dzięki I Raportowi Klubu Rzymskiego z 1969 r. *Granice wzrostu* [2]. Zawarto w nim alarmujące wyliczenia świadczące o zagrożeniu przetrwania naszej cywilizacji na skutek utrzymywania szybkiego wzrostu gospodarczego, osiąganego kosztem nieoszczędnego gospodarowania zasobami naturalnymi, narastającego zanieczyszczenia wszystkich elementów środowiska życia człowieka i postępującej globalizacji zagrożeń.

W 1972 r. odbyła się w Sztokholmie konferencja Narodów Zjednoczonych w sprawie ochrony środowiska pt. *Środowisko życia człowiek* pod hasłem *Mamy tylko jedną Ziemię*. Była to pierwsza na takim szczeblu konferencja traktująca o problemach wykorzystania i ochrony środowiska naturalnego [3].

¹ Politechnika Wrocławska.

W 1983 r. Organizacja Narodów Zjednoczonych powołała Komisję ds. Środowiska i Rozwoju. Jednym z efektów prac tej komisji było opracowanie raportu *Nasza wspólna przyszłość* (*Our Common Future*), który opublikowano w 1987 r. Po raz pierwszy uznano ekorozwój za właściwą drogę rozwoju społeczeństw bez ograniczania możliwości rozwoju następnych pokoleń [3, 8].

W 1991 r. Światowa Rada Gospodarcza ds. Zrównoważonego Rozwoju, działająca przy Międzynarodowej Izbie Gospodarczej (International Standard Organization – ICC), przyjęła dokument pt. *Karta biznesu na rzecz ekorozwoju*. Zawiera on 16 zasad zrównoważonego zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie [8].

Dalszym etapem działań na rzecz uszczegółowienia zasad ekorozwoju była zwołana w 1992 r. w Rio de Janeiro konferencja Narodów Zjednoczonych *Środowisko i rozwój*, zwana też „Szczystem Ziemi”, która zgromadziła reprezentację 172 krajów, w tym 108 prezydentów lub premierów. Głównym dokumentem, który przyjęto na tej konferencji, była tzw. deklaracja z Rio, określająca obszerny program działań dotyczący ogólnoświatowego zrównoważonego rozwoju (*Sustainable Development*) [4]. Deklaracja z Rio składa się z 27 zasad, o dość zróżnicowanym charakterze i treści. Jej główną ideą jest doprowadzenie do nowego ładu na Ziemi, opierającego się na zrównoważonym rozwoju i zapewniającego wszystkim ludziom wyższy poziom życia. Zdefiniowano także ostatecznie pojęcie rozwoju zrównoważonego [4]:

Rozwój zrównoważony jest to stały rozwój ekonomiczny i społeczny zachodzący bez szkody dla środowiska i bogactw naturalnych, od których jakości zależy dalszy rozwój i istnienie ludzi. Określa on zaspokajanie potrzeb dnia dzisiejszego, które jednocześnie nie ograniczają przyszłym pokoleniom możliwości zaspokajania ich potrzeb. Rozwój zrównoważony oznacza zatem nie tylko sprawiedliwość w krótkim okresie (zaspokajanie potrzeb bieżących), lecz także sprawiedliwość międzypokoleniową.

Na konferencji przyjęto ponadto *Globalny program działań na wiek XXI*, czyli tzw. *Agendę 21* – plan wskazujący, w jaki sposób rozwój może zostać zrównoważony w kategoriach gospodarczych, społecznych i ekologicznych [4, 5]. Wersja oryginalna *Agendy 21* zawiera 900 stron. Dokument składa się z preambuły i 39 rozdziałów podzielonych na cztery główne części, dotyczących:

- wymiaru socjalno-ekonomicznego zrównoważonego rozwoju,
- ochrony i zarządzania zasobami naturalnymi,
- roli głównych grup celowych w polityce środowiskowej,
- wdrażania zrównoważonego rozwoju.

Jest to dokument jedyny w swoim rodzaju, konsensus w skali globalnej, polityczna zgoda na najwyższym szczeblu dotycząca wprowadzania w życie zasady zrównoważonego rozwoju. Zawiera ramy moralnych wartości, w oparciu o które powinny być budowane narodowe plany zrównoważonego rozwoju (NPZR). Dokument ten wskazuje obszary priorytetowe, pokazuje, jak się nimi zajmować, podkreśla rolę grup celowych i instrumentów działania, naświetla podstawowe mechanizmy odpowiedzialne za problemy środowiskowe spowodowane rozwojem społeczeństw. Wadą jego jest to, że nie ma statusu prawnego, ma tylko moc moralną, inspiruje ludzi tworzących plany rozwoju społeczeństw do troski o środowisko.

Ewolucja strategii ochrony środowiska

Analizując ewolucję strategii w kształtowaniu relacji człowieka ze środowiskiem, można wyróżnić kilka etapów [3-5, 7, 8, 12-14, 18, 19]:

- Poleganie na samooczyszczającej zdolności środowiska i wprowadzaniu do gleb, wody i atmosfery odpadów ciekłych, stałych i gazowych (w literaturze anglosaskiej etap ten nazywany jest *Dilution*, czyli rozcieńczanie).
- Lata 70. to kontrola środowiska (*Pollution Control*), czyli identyfikacja źródeł i skali skażeń, stopniowy rozwój technik oczyszczania i neutralizacji części zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska. Takie działania znacznie ograniczały zagrożenie dla środowiska, ale tylko do pewnego rozmiaru produkcji czy ilości i toksyczności odpadów. Powodowały ponadto przesuwanie zagrożeń z jednego elementu środowiska do innego (np. z wód do gleby – osad po oczyszczeniu ścieków, lub z gleby do atmosfery – spalanie odpadów stałych).
- Od połowy lat 80. rozpowszechniła się tendencja do zapobiegania zanieczyszczeniom (*Pollution Prevention*). Polega ona m.in. na minimalizacji ilości i toksyczności odpadów oraz zanieczyszczeń „u źródła”, promowaniu technologii „przyjaznych” środowisku, upowszechnianiu stosowania urządzeń ochronnych (odpylających, neutralizujących gazy i in.). Strategia ta, nastawiona jednak na procesy produkcyjne, głównie w przemyśle, nie uwzględniała jeszcze oceny jakości produktów, które po okresie użytkowania stają się odpadem, często groźnym dla środowiska.
- W ostatnich latach rozwijana jest strategia czystszych technologii i produktów (*Cleaner Production*), która – oprócz czystości ekologicznej procesów – zajmuje się jakością produktów. Strategia ta stawia wymóg, aby we wszystkich fazach wytwarzania i użytkowania produktu kierować się zasadą zapobiegania lub minimalizacji krótko- i długookresowego ryzyka dla ludzi i środowiska. Zakłada ona spójne i stałe działania ukierunkowane na redukcję lub nawet eliminację „u źródła” wszelkich zanieczyszczeń, odpadów i innych uciążliwości dla człowieka i środowiska, powodowanych w czasie wytwarzania, użytkowania i usuwania produktów.

Narodowe plany zrównoważonego rozwoju

Narodowe plany zrównoważonego rozwoju (NPZR) mają na celu włączenie zintegrowanego podejścia do ochrony środowiska i rozwoju przy podejmowaniu decyzji oraz zdefiniowanie i wprowadzenie priorytetów zrównoważonego rozwoju danego narodu.

Polska, podpisując dokumenty konferencji w Rio de Janeiro, zobowiązała się jednocześnie do praktycznej realizacji zasady zrównoważonego rozwoju, czyli wprowadzania *Agendy 21* w życie.

We wrześniu 2000 r. Ministerstwo Środowiska opublikowało dokument *Strategia zrównoważonego rozwoju Polski do 2025 roku* [6]. Dokument ten obejmuje m.in. następujące zagadnienia:

- założenia wyjściowe (koncepcja zrównoważonego rozwoju, uwarunkowania międzynarodowe, horyzont realizacji strategii),
- rekomendowane działania na rzecz zrównoważonego rozwoju (wymiar społeczny, ekonomiczny i ekologiczny),
- aktorów procesu zrównoważonego rozwoju (udział wszystkich grup i struktur społecznych i państwowych, rola parlamentu, prezydenta, administracji państwowej i samorządów lokalnych),
- instrumenty wdrażania rozwoju zrównoważonego (zmiany instytucjonalne i zarządzanie procesem, mechanizmy ekonomiczne, finansowe i prawne, informacja, edukacja, rozwój nauki i transfer technologii, współpraca międzynarodowa, wskaźniki rozwoju zrównoważonego, planowanie i monitorowanie realizacji) i jest zbiorem wytycznych dla resortów opracowujących strategie resortowe.

W dokumencie tym jest też podkreślona rola systemów zarządzania środowiskowego według norm ISO 14000 [9, 10] jako narzędzia realizacji zasady zrównoważonego rozwoju na poziomie zakładów produkcyjnych i usługowych oraz na poziomie każdego stanowiska pracy.

Dla prawidłowego planowania działań rozwojowych zgodnych z zasadą zrównoważonego rozwoju, monitoringu ich skuteczności i korygowania tych działań w dokumencie [6] zaleca się stosowanie dwóch rodzajów wskaźników:

- wskaźniki ilościowe charakteryzujące stan wyjściowy i możliwości lokalne (stan zasobów, produkcji, konsumpcji, przyrostu lub spadku dochodów; wskaźniki demograficzne; pozycja waluty i poziom inflacji; poziom produktu krajowego brutto),
- wskaźniki jakościowe, uwzględniające współzależności pomiędzy trzema obszarami zrównoważonego rozwoju – gospodarką, środowiskiem i społeczeństwem (np. zużycie energii, wody, surowców na jednostkę PKB; dochód narodowy *per capita*; poziom wzrostu lub spadku siły nabywczej; stopień zużycia surowców i innych zasobów nieodnawialnych; jakość elementów środowiska i presja na środowisko w wyniku działalności gospodarczej; rozwój technologii poprzez wdrożenia i efektywność; wpływ warunków zewnętrznych).

Autorzy dokumentu [6] przyznają, że w świetle niektórych wskaźników obecny rozwój Polski, poza niekwestionowanym postępowaniem w zakresie ochrony środowiska, ma pewne cechy świadczące o jego niezrównoważonym charakterze.

Zintegrowane zapobieganie i kontrola zanieczyszczeń

Kraje Unii Europejskiej mają na celu nie tylko niedopuszczanie do zanieczyszczenia środowiska lub likwidację powstałych szkód, lecz przede wszystkim zachowanie przezorności ekologicznej. Jest to możliwe dzięki stosowaniu najlepszej dostępnej techniki (*Best Available Techniques – BAT*), czyli takich metod działania i rozwiązań organizacyjnych, a przede wszystkim takich urządzeń, które najlepiej redukują i unieszkodliwiają zanieczyszczenia [13, 14]. BAT został wprowadzony już w 1984 r. przez Europejską Wspólnotę Gospodarczą dyrektywą 84/360/EWG

w sprawie zwalczania zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego, pochodzących z zakładów przemysłowych [7].

W 1996 r. została przyjęta przez Unię Europejską dyrektywa nr 96/61/WE w sprawie zintegrowanego zapobiegania i kontroli zanieczyszczeń, znana jako dyrektywa IPPC (*Integrated Pollution Prevention and Control*) [12], która w nowych zakładach obowiązuje od 1999 r., a w zakładach już istniejących rozpoczęła obowiązywać z 1 stycznia 2007 r.

Dyrektywa IPPC określa środki zapobiegające emisjom (lub – jeżeli zapobieganie nie jest możliwe – zmniejszające te emisje) do powietrza, wody i ziemi, włączając w to środki dotyczące odpadów. Przez „emisję” rozumie się tu uwolnienie substancji, wibracji, ciepła lub hałasu, natomiast termin „zapobieganie” oznacza, że emisje powinny być zredukowane u źródła, co stanowi przesunięcie akcentu działań z „końca rury” na działania likwidujące ich przyczyny [7, 12].

Zgodnie z tą dyrektywą [12] każdy producent stanowiący potencjalne zagrożenie dla środowiska i zdrowia ludzi musi uzyskać zintegrowane pozwolenie ekologiczne. Określa ono emisję zanieczyszczeń na poziomie, który będzie bezpieczny dla środowiska naturalnego jako całości oraz zapobiegnie przemieszczaniu się zanieczyszczeń z jednego elementu środowiska do drugiego.

W środowiskowej polityce Unii Europejskiej zostało określonych jedenaście ekologicznych przykazań Unii Europejskiej [3]:

- lepiej zapobiegać, niż leczyć,
- należy uwzględniać skutki oddziaływania na środowisko w możliwie najwcześniejszym stadium podejmowania decyzji,
- trzeba unikać eksploatowania przyrody powodującego znaczne naruszenie równowagi ekologicznej,
- należy podnieść poziom wiedzy naukowej, by umożliwić podejmowanie właściwych działań,
- koszty zapobiegania i usuwania szkód ekologicznych powinien ponosić sprawca zanieczyszczenia,
- działania w jednym państwie członkowskim nie powinny powodować pogorszenia stanu środowiska w innym,
- polityka ekologiczna państw członkowskich w zakresie ochrony środowiska musi uwzględniać interesy państw rozwijających się,
- państwa Unii Europejskiej powinny wspierać ochronę środowiska w skali międzynarodowej i globalnej,
- ochrona środowiska jest obowiązkiem każdego, zatem konieczna jest edukacja w tym zakresie,
- środki ochrony środowiska powinny być odpowiednio stosowane do rodzaju zanieczyszczenia, potrzebnego działania oraz obszaru geograficznego, który mają chronić; zasada ta znana jest jako zasada subsydiarności,
- krajowe programy dotyczące środowiska powinny być koordynowane na podstawie wspólnych długoterminowych programów, a krajowa polityka ekologiczna – harmonizowana w ramach Unii Europejskiej.

W Polsce przepisy prawa ochrony środowiska dotyczące pozwoleń zintegrowanych wprowadzono 1 stycznia 2002 r. Na mocy obowiązującej ustawy [15]

instalacje wymagające pozwolenia zintegrowanego powinny spełniać wymagania ochrony środowiska, które wynikają z najlepszej dostępnej techniki (BAT) [13, 14], a w szczególności nie mogą powodować przekroczenia ustalonych granicznych wartości emisji zanieczyszczeń [16]. Obowiązek uzyskania pozwolenia zintegrowanego spoczywa na prowadzącym taką instalację, której funkcjonowanie, ze względu na rodzaj i skalę prowadzonej w niej działalności, może powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości. Określenie listy takich instalacji w drodze rozporządzenia jest w gestii ministra środowiska.

Jednym z zasadniczych narzędzi przeciwdziałania dalszej degradacji środowiska i pogarszania się jakości życia ludzi oraz zapobiegania stratom stały się procedury i dokumenty ocen oddziaływania wszelkiego rodzaju inwestycji na środowisko (OOŚ) [17, 22]. Głównym celem OOŚ jest bowiem nierozłączne traktowanie ochrony środowiska i wszelkich procesów rozwoju gospodarczego i zagospodarowania przestrzennego, w szczególności dużych aglomeracji miejsko-przemysłowych w celu zapewnienia harmonijnej koegzystencji człowieka i przyrody z równoczesnym poszanowaniem potrzeb rozwojowych i środowiskowych przyszłych pokoleń.

Ocena oddziaływania na środowisko (OOŚ) jest procesem, w którym systematycznie, kompleksowo i według ustalonych procedur zbiera się i analizuje określone informacje o projektowanej aktywności gospodarczej oraz wyciąga wnioski dotyczące przewidywanych skutków tej aktywności dla środowiska, tworząc materiał bazowy do podejmowania decyzji przez właściwe władze lokalne. Proces OOŚ obejmuje całokształt prac od inicjatywy inwestora aż do wydania decyzji. Całość zebranych informacji, analiz i wniosków, wraz z niezbędnymi załącznikami i dokumentami, zestawia się w jednym opracowaniu, które sporządzone jest zgodnie z regułami określonymi przepisami prawa. Opracowanie to nazywane jest raportem „oceny oddziaływania na środowisko” [22].

Ocena oddziaływania na środowisko jako zasadnicze narzędzie zapobiegania stratom jest instrumentem realizacji prewencyjnej polityki ekologicznej zarówno krajowej, jak i regionalnej, będącej integralną częścią polityki rozwoju zrównoważonego [17].

Rola OOŚ jako narzędzia prewencji ekologicznej w aglomeracjach miejsko-przemysłowych odnosi się przede wszystkim do:

- identyfikacji rodzajów, skali i zasięgów ewentualnych ponadnormatywnych stanów środowiska i zagrożeń powstałych po realizacji projektowanych inwestycji,
- identyfikacji możliwych do realizacji przeciwdziałań minimalizujących wpływ inwestycji na środowisko,
- porównania rozwiązań alternatywnych, z uwzględnieniem opcji zerowej (rezygnacja z planowanej inwestycji).

Ocena oddziaływania na środowisko to proces analizy implikacji środowiskowych wywołanych nowym prawem, wdrażaniem polityki (przede wszystkim środowiskowej) i realizowaniem planów lub podjęciem budowy nowych obiektów przemysłowych lub innych, a także ich likwidacji.

We wdrażaniu dyrektywy IPPC kluczową rolę odgrywa Europejskie Biuro IPPC w Sewilli i powoływane dla poszczególnych sektorów grupy robocze (Technical Work Groups) [13, 14].

System zarządzania środowiskowego

Wśród szeregu nowych rozwiązań formalnoprawnych, które Polska – w związku z integracją z Unią Europejską – zaadaptowała do swojego systemu legislacyjnego i praktyki w sferze ochrony środowiska, są także dobrowolne formy samoograniczania oddziaływań na środowisko przez jego instytucjonalnych użytkowników. Można do nich zaliczyć przede wszystkim wdrażanie systemów zarządzania środowiskowego (SZŚ), programy czystszej produkcji (CP) oraz działania na rzecz ograniczenia uciążliwości wyrobów, potwierdzane uzyskiwaniem tzw. eko-znaków. Systemy zarządzania środowiskowego stanowią szczególnie użyteczny instrument poprawy efektywności funkcjonowania jednostek gospodarczych w zakresie szeroko pojętej ochrony środowiska [8-11, 19].

Koncepcja SZŚ zakłada taką przebudowę zasad oraz procedur zarządzania procesami wytwórczymi lub świadczeniem usług, aby związane z tym oddziaływanie na środowisko naturalne było precyzyjnie identyfikowane oraz eliminowane, a jeżeli jest to niemożliwe – systematycznie ograniczane i kontrolowane w sposób zintegrowany z podstawowym celem działalności [8].

Podstawowym założeniem SZŚ jest zasada ciągłej poprawy, oparta na cyklu Deminga, w skrócie zwanym cyklem PDCA (*Plan-Do-Check-Act*). Zasada ciągłej poprawy polega na takim prowadzeniu działalności, aby stopniowo zmniejszyć swój negatywny wpływ na środowisko, planując, realizując, weryfikując i poprawiając wybrane, najbardziej uciążliwe aspekty swojej działalności [9, 10]. Ciągłość tego procesu może być zagwarantowana jedynie przez postęp technologiczny i modernizację rozwiązań organizacji produkcji.

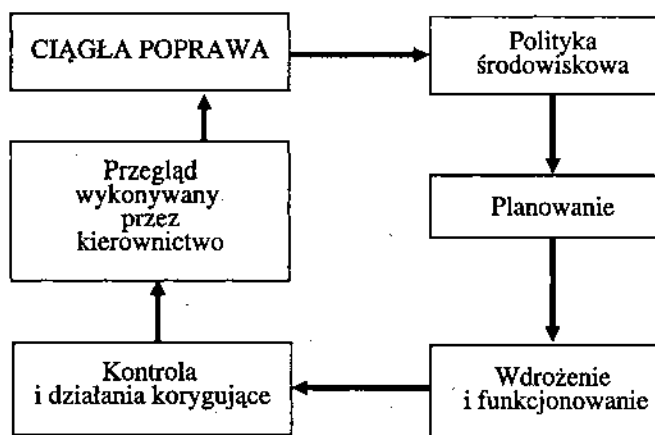
Dla wielu zakładów dopełnieniem wdrożonego systemu jest jego certyfikacja, czyli potwierdzenie zgodności z normą. Certyfikacji dokonują niezależne, akredytowane firmy certyfikujące na czas określony, wynoszący zwykle trzy lata. Podczas audytu sprawdzane jest funkcjonowanie wszystkich elementów systemu. W okresie ważności certyfikatu są przeprowadzane okresowe kontrole, sprawdzające m.in. stopień realizacji celów i zadań środowiskowych. Wdrożenie SZŚ i jego certyfikacja cieszą się coraz większą popularnością. Świadczy o tym rosnąca liczba przyznanych certyfikatów na całym świecie [18].

Normy ISO 14000 i system EMAS

W latach 90. Unia Europejska przyjęła do realizacji program promocji systemów zarządzania środowiskowego wdrażanych dobrowolnie w przedsiębiorstwach i instytucjach, nadając mu wysoką rangę. Służy temu przede wszystkim rozporządzenie nr 761/2001 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie umożliwiania dobrowolne-

go uczestnictwa organizacji w systemie ekozarządzania i audytów środowiskowych (Eco Management and Audit Scheme – EMAS), będące nowelizacją wcześniejszego rozporządzenia Rady (EEC) nr 1836/93. Rozporządzenie EMAS promuje w przedsiębiorstwach i organizacjach implementację i doskonalenie systemów zarządzania środowiskowego (Environmental Management Systems) zgodnych z normą ISO 14001, ale w swoich wymaganiach wykracza znacząco poza obowiązki wskazane w tym standardzie. Według tego rozporządzenia w systemie mogą uczestniczyć nie tylko jednostki gospodarcze czy przemysłowe, lecz także inne jednostki, w tym organy administracji, placówki edukacyjne, usługowe itp., o ile oddziałują one w jakikolwiek sposób, bezpośredni lub pośredni, na środowisko naturalne.

Pierwszy standard, dotyczący systemu zarządzania środowiskowego – BS 7750, powstał w Wielkiej Brytanii w 1992 r. Był on wzorem dla serii norm ISO 14000, opracowanej przez Międzynarodową Organizację Standaryzacji (International Organization of Standardization – ISO) [10]. Pierwsza z tej serii norma, ISO 14001, która dotyczy wymagań, jakie powinien spełniać system, weszła w życie w 1996 r. System zarządzania środowiskowego certyfikowany jest wyłącznie według wymagań tej normy [9, 10]. Jest standardem wskaźnikowym, co oznacza, że nie precyzuje konkretnych wymagań – wskaźników, które należy osiągnąć (oprócz pozostawiania w zgodzie z obowiązującymi dane przedsiębiorstwo przepisami prawnymi). Model SZŚ według normy ISO 14001 przedstawiono na rys.1.



Rys. 1. Model systemu zarządzania środowiskowego według normy ISO 14001 [10]

Według projektodawców normy ISO 14001 wprowadzenie systemu zarządzania środowiskowego powinno przynieść następujące korzyści:

- w obszarze finansowym: redukcja kosztów energii, surowców, usuwania odpadów, kosztów ponoszonych za sytuacje awaryjne, oszczędność czasu i ludzkiego wysiłku, racjonalne skalkulowanie kosztów ubezpieczeń,
- w zakresie zarządzania: szybsze wykrywanie i usuwanie nieprawidłowości, możliwość wprowadzenia działań zapobiegawczych zanim wystąpią szkodliwe efekty środowiskowe,

- w obszarze prawno-społecznym: polepszenie wizerunku firmy w oczach klientów, poprawa stosunków z władzami i grupami zainteresowanymi, spełnienie wymogów inwestorów i polepszenie dostępu do kapitału, ułatwienia w otrzymywaniu odpowiednich zezwoleń i uprawnień poprzez prezentację właściwego stosunku do spraw ochrony środowiska, promocja ochrony środowiska na własnym przykładzie,
- zmiany profilu i technologii produkcji na mniej odpadową.

W Polsce wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego podjęło wiele przedsiębiorstw, które dobrowolnie zdecydowały się na dostosowanie do wymagań norm z rodziny ISO 14001 [9, 10]. Szereg przedsiębiorstw podejmuje ponadto działania w zakresie budowy SZŚ lub wdrażania ich niektórych elementów, nie przystępując do procesu certyfikacji, który stanowi jedynie formalne potwierdzenie wdrożenia zasad. Można stwierdzić, że idee SZŚ, jak również świadomość płynących z wdrażania takich rozwiązań korzyści, są już dość szeroko rozpowszechnione w naszym kraju. Istnieje również duża grupa specjalistów, którzy dysponują wiedzą i doświadczeniem w tym zakresie.

Czystsza produkcja

Czystsza produkcja (CP) nazywana jest strategią ochrony środowiska XXI w. Wprowadzanie w życie koncepcji „czystszych technologii i produktów” odbywa się w fazach [19]:

- projektowania nowych produktów, procesów, urządzeń i instalacji,
- modernizacji stosowanych już procesów technologicznych i istniejących linii produkcyjnych,
- ponownego i wielokrotnego zwracania odpadów do produkcji i wykorzystywania surowców wtórnych z zewnątrz (*Recycling*),
- doboru „zdrowych ekologicznie” metod neutralizacji pozostałości po procesach i produktach albo składowania ich bez ryzyka dla środowiska.

W odniesieniu do produkcji – strategia „czystszych technologii” zakłada minimalizację:

- zapotrzebowania na surowce, zwłaszcza nieodnawialne,
- ilości i toksyczności odpadów oraz innych uciążliwości dla środowiska,
- zagrożenia zdrowia pracowników.

W odniesieniu do produktu – ocenia jego „cykl życiowy” (*Life Cycle Assessment*), poczynając od wydobycia surowców potrzebnych do jego wytworzenia, przez ich transport, wytwarzanie produktu, dystrybucję, zdrowotne walory jego użytkowania, aż do ostatecznego usunięcia produktu lub jego pozostałości.

Należy podkreślić, że czystsza produkcja (CP) nie eliminuje potrzeby stosowania „kontroli zanieczyszczeń”, „zapobiegania zanieczyszczeniom” i innych proekologicznych działań. Trzeba się spodziewać, że nigdy nie uzyskamy idealnie czystej produkcji, czyli zawsze będą występowały pewne ilości odpadów stałych i ciekłych oraz emisji gazowych, którym nie będzie można zapobiec i które muszą być zagospodarowane w sposób najodpowiedniejszy dla środowiska. Jednak stoso-

wanie strategii „czystszych technologii i produktów” zmniejsza koszty kapitałowe i operacyjne na zapobieganie powstawaniu zanieczyszczeń i odpadów oraz działania kontrolne.

Najlepsze dostępne techniki

Przez najlepszą dostępną technikę (*Best Available Techniques – BAT*) w znaczeniu przyjętym przez dyrektywę Unii Europejskiej dotyczącą zintegrowanego zapobiegania i ograniczania zanieczyszczeń (IPPC) [12] rozumie się takie metody wytwarzania, projektowania, budowy, użytkowania oraz likwidacji instalacji, które są przyjazne dla środowiska. Metody takie mogą być podstawą do ustalenia norm emisji umożliwiających zapobieganie, a gdy jest to niemożliwe, ograniczenie emisji, pozwalające jednocześnie zmniejszyć oddziaływanie na środowisko jako całości.

Wymóg stosowania najlepszej dostępnej techniki odnosi się do sześciu generalnych kategorii działalności przemysłowej: przemysłu energetycznego, przemysłu produkcji i obróbki metali, przemysłu mineralnego, chemicznego, obiektów utylizacji i unieszkodliwiania odpadów oraz innych rodzajów działalności.

Najlepsza dostępna technika powinna spełniać wymagania, przy których określaniu jednocześnie uwzględnia się:

- rachunek kosztów i korzyści,
- czas niezbędny do wdrożenia najlepszych dostępnych technik dla danego rodzaju instalacji,
- zapobieganie zagrożeniom dla środowiska powodowanym przez emisje lub ich ograniczanie do minimum,
- podjęcie środków zapobiegających poważnym awariom przemysłowym lub zmniejszających do minimum powodowane przez nie zagrożenia dla środowiska.

Dokumenty referencyjne BAT dla poszczególnych rodzajów instalacji, tzw. *Brefs* (*BAT Reference Documents*) są opracowywane przez Techniczne Grupy Robocze działające przy Europejskim Biurze IPPC w Sewilli [13, 14]. Dokumenty te nie mają charakteru obligatoryjnego i należy je traktować jako materiały pomocnicze, pozwalające określić m.in. graniczne wielkości emisyjne oraz wskaźniki materiało- i energochłonności dla danej technologii.

Nie wydaje się możliwe w każdym z wydawanych pozwoleń forsowanie tych wielkości emisyjnych, które są już faktycznie lub teoretycznie osiągane przez najlepsze instalacje uruchomione w ostatnim czasie – czy w Europie, czy w Polsce. Mogłoby to prowadzić do konieczności zamykania wielu zakładów, nawet w przypadkach, gdy ich oddziaływanie na środowisko naturalne mieściłoby się w granicach określonych prawem i nie powodowałoby istotnej zmiany standardów jakości elementów środowiska poddanych oddziaływaniu emitowanych zanieczyszczeń.

Do wydania rozporządzenia w sprawie minimalnych wymagań wynikających z najlepszej dostępnej techniki, jakie muszą spełniać instalacje wymagające pozwolenia zintegrowanego, jest upoważniony minister środowiska działający w porozumieniu z ministrem gospodarki. Przy określaniu minimalnych wymagań dla

instalacji minister powinien uwzględnić wytyczne opracowane przez Europejskie Biuro IPPC w Sewilli. Należy zauważyć, że rozporządzenie to będzie miało charakter okresowy, ponieważ będzie ono nowelizowane w razie pojawienia się nowych rozwiązań technicznych.

Pewnym ułatwieniem w określaniu najlepszej dostępnej techniki jest odwołanie do aneksu dyrektywy IPPC [12] zawierającego kryteria, które należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu najlepszej dostępnej techniki. Te kryteria to:

- stosowanie technologii bezodpadowych i małodopadowych,
- stosowanie substancji o mniejszej toksyczności,
- wspieranie odzysku i recyklingu wykorzystywanych substancji oraz odpadów,
- istnienie możliwych do stosowania na skalę przemysłową usprawnień, procesów i metod działania, porównywalnych do stosowanych przez operatora,
- najnowsze osiągnięcia w nauce i technice,
- rodzaj, ilość i zasięg powstających emisji zanieczyszczeń do środowiska,
- czas niezbędny do wprowadzenia najlepszej dostępnej techniki,
- terminy przekazania do eksploatacji nowych i po modernizacji istniejących instalacji,
- oszczędne gospodarowanie surowcami (włącznie z wodą) oraz energią,
- zapobieganie lub maksymalna redukcja całkowitego wpływu emisji na środowisko,
- zapobieganie awariom i zmniejszanie ich skutków w środowisku.

Realizacja wymagań najlepszej dostępnej techniki nie zwalnia prowadzącego instalację z obowiązku dotrzymania standardów jakości środowiska. W pewnych warunkach zgodność z zasadą BAT może być niewystarczająca dla dotrzymania zakazu naruszania wymagań jakościowych, dlatego przepis art. 205 ustawy prawo ochrony środowiska [15] zobowiązuje prowadzącego instalację do dotrzymania standardów jakości środowiska [12]. Zarówno dla instalacji projektowanych, jak i modernizacji istniejących będą istotne również uwarunkowania lokalne, takie jak: wymagania środowiskowe, infrastruktura (oczyszczalnie ścieków, zakłady utylizacji odpadów, składowiska odpadów, media energetyczne, transport) itp.

Zrównoważony rozwój a edukacja ekologiczna

W trosce o jakość życia i otoczenia także Polska, jako sygnatariusz deklaracji z Rio, ma obowiązek rozwiązywania wielu problemów wywołanych urbanizacją, industrializacją, motoryzacją, nadmierną eksploatacją ekosystemów, poszukiwania nowych źródeł energii, jak również likwidowania przyczyn i następstw głodu, klęsk żywiołowych, problemów demograficznych itp. [6].

Edukacja ekologiczna dotyka w sposób szczególny wszystkich tych wyzwań. Podnoszenie stanu świadomości ekologicznej staje się w Polsce potrzebą chwili i równocześnie warunkiem zapewniającym naszemu krajowi właściwe miejsce w zjednoczonej Europie. Należy zadbać o to, by poprawa w tym względzie nastąpiła zarówno wśród młodego pokolenia, jak i u ludzi dorosłych, zwłaszcza pracujących i podejmujących istotne dla kraju i społeczeństwa decyzje [21].

Edukacja środowiskowa, kształtując całościowy obraz relacji pomiędzy człowiekiem, społeczeństwem i przyrodą, musi szybko i kompleksowo wkroczyć w sfery kształcenia, doskonalenia i weryfikacji kadry zarządzającej środowiskiem. Ukazując zależność człowieka od przyrody, uczy odpowiedzialności za zmiany dokonywane w środowisku naturalnym [20]. Stąd należy ją traktować nie tylko jako nieodłączny element całego procesu edukacyjnego, lecz także jako immanentny składnik polityki informacyjnej, strategii gospodarczej oraz ochrony zdrowia ludności.

Edukacja ekologiczna staje się obecnie ważnym składnikiem edukacji obywatelskiej zmierzającej do rozwijania społeczeństwa rozumnego i akceptującego zasady zrównoważonego rozwoju, umiającego oceniać stan bezpieczeństwa ekologicznego oraz uczestniczącego w procesach decyzyjnych. Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju powinna zatem realizować następujące cele [20, 21]:

- kształtowanie pełnej świadomości i budzenie zainteresowania społeczeństwa wzajemnie powiązanymi kwestiami ekonomicznymi, społecznymi, politycznymi i ekologicznymi,
- umożliwienie każdemu człowiekowi zdobywania wiedzy i umiejętności niezbędnych dla poprawy stanu środowiska,
- tworzenie nowych wzorców zachowań, kształtowanie postaw, wartości i przekonań jednostek, grup i społeczeństw, uwzględniających troskę o jakość środowiska.

Realizacja wyżej wymienionych celów wymaga [20]:

- uznania, że edukacja ekologiczna jest jednym z podstawowych warunków realizacji polityki ekologicznej państwa,
- wprowadzenia elementów edukacji ekologicznej do wszystkich sfer życia społecznego, przy respektowaniu i wykorzystaniu wartości kulturowych, etycznych i religijnych,
- zapewnienia społeczeństwu dostępu do informacji o stanie środowiska przyrodniczego i do edukacji ekologicznej [22],
- uznania, że edukacja ekologiczna jest podstawowym warunkiem zmiany konsumpcyjnego modelu społeczeństwa.

Wśród instrumentów wdrażania rozwoju zrównoważonego w Polsce bardzo ważną rolę do odegrania ma edukacja na wszystkich poziomach, gdyż tylko dobrze i ekologicznie wykształcone jednostki mogą dokonywać świadomych wyborów w sferze zrównoważonej konsumpcji dóbr i usług [21].

W programach nauczania powinny więc się znaleźć zajęcia umożliwiające naukę samodzielnego myślenia, współdziałania, podejmowania odpowiedzialnych decyzji i przewidywania skutków działań. W programach edukacji nieformalnej powinny się znaleźć wzorce zmian trendów konsumpcji, promocji innych niż konsumpcyjne wartości, innego niż konsumpcyjny styl życia.

Podsumowanie

Koncepcja zrównoważonego rozwoju jest oparta na założeniu, że istnieje rozwiązanie kompromisowe między dalszym rozwojem i zachowaniem środowiska w jak

najlepszym stanie, że jest możliwe doprowadzenie do sytuacji, w której rozwój ekonomiczny i ochrona środowiska byłyby kompatybilne, w szczególności w aglomeracjach miejsko-przemysłowych. Potrzebne są do tego długoterminowe strategie ochrony środowiska naturalnego i rezygnacja z tych dziedzin ekonomicznej aktywności, które wywierają destrukcyjny wpływ na środowisko. Pogodzenie tych dwóch, wydawałoby się sprzecznych ze sobą spraw, jest możliwe, pod jednym wszakże warunkiem – radykalnych zmian w tradycyjnej praktyce gospodarczej i indywidualnych zachowaniach konsumentów.

Dlatego wśród instrumentów wdrażania rozwoju zrównoważonego w Polsce bardzo ważną funkcję do spełnienia ma edukacja na wszystkich poziomach, bo tylko dobrze i proekologicznie wyedukowane społeczeństwo może współdziałać w realizacji wspólnych celów na rzecz ochrony i kształtowania środowiska.

Natomiast w aglomeracjach miejsko-przemysłowych dla przedsiębiorstw, które kierują się strategią czystszej produkcji (CP), poziom najlepszej dostępnej techniki (BAT) powinien się stać – niezależnie od jego aspektu normatywnego czy prawnego – wyznacznikiem odpowiedzialnego korzystania ze środowiska na drodze do osiągnięcia „czystej produkcji”.

Bibliografia

1. *Człowiek i jego środowisko. Raport sekretarza generalnego ONZ, „Biuletyn Polskiego Komitetu ds. UNESCO”* 1969.
2. Meadows D.H. [et al.], *Granice wzrostu*, Warszawa 1973.
3. Kozłowska B., *Ochrona środowiska w kontekście integracji z UE*, [w:] *Człowiek, środowisko, zagrożenie*, red. J. Zwoździak, Wrocław 2002.
4. Keating M., *Szczyt Ziemi. Globalny program działań. Agenda 21*, Warszawa 1994.
5. Szaniawska D., *Rozwój zrównoważony i Agenda 21*, [w:] *Człowiek, środowisko, zagrożenie*, red. J. Zwoździak, Wrocław 2002.
6. *Strategia zrównoważonego rozwoju Polski do 2025 roku*, Warszawa 2000.
7. Jendrośka J., *Zintegrowane zapobieganie i kontrola zanieczyszczeń w UE*, Wrocław 2001.
8. Poskrobko B., *Zarządzanie środowiskiem*, Warszawa 1998.
9. *Polski Komitet Normalizacyjny: PN-EN ISO 14001. Systemy zarządzania środowiskowego. Specyfikacja i wytyczne stosowania*, Warszawa 1998.
10. Pochyluk R., Gradowski P., Szymański J., *Zasady wdrażania systemu zarządzania środowiskowego zgodnego z wymogami normy ISO 14001*, Gdańsk 1999.
11. *Program promocji systemów zarządzania środowiskowego w Polsce*, Warszawa 2003.
12. Dyrektywa Rady nr 96/61 w sprawie zintegrowanego zapobiegania i ograniczania zanieczyszczeń, tzw. dyrektywa IPPC z dnia 24 sierpnia 1996 r.
13. *IPPC Draft BAT Reference Document on the Tanning of Hides and Skins*, Sevilla 2000.
14. *Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC). Reference Document in Best Available Techniques for Large Plants*, Sevilla 2005.
15. Ustawa z dnia 21 kwietnia 2001 r. prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001, nr 62, poz. 627).

16. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (Dz. U. 2005, nr 260, poz. 2181).
17. Synowiec A., Rzeszot U., *Oceny oddziaływania na środowisko. Poradnik*, Warszawa 1995.
18. Spedding L., *Environmental Management for Business*, San Francisco 1996.
19. *Cleaner Production and the Cleaner Production Programme UNEP Industry and Environment*, Paris 1994.
20. *Przez edukację do zrównoważonego rozwoju. Narodowa Strategia Edukacji Ekologicznej*, Warszawa 2001.
21. Kuropka J., *Kształcenie specjalistów zarządzania środowiskiem na studiach ekonomicznych. Materiały II Międzynarodowej Konferencji Naukowej pt. Poszukiwanie modelu wyższej szkoły niepaństwowej*, Legnica 2004, s. 163-171.
22. Ustawa z dnia 9 listopada 2000 r. o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2000, nr 109, poz. 1157).

Olaf Swolkień¹

SZWAJCARIA I POLSKA WOBEC PROBLEMU RUCHU TRANZYTOWEGO TOWARÓW – PORÓWNANIE WYBRANYCH ELEMENTÓW POLITYKI TRANSPORTOWEJ

Szwajcaria i Polska to dwa kraje położone na przecięciu międzynarodowych szlaków komunikacyjnych. Dla obu państw ważnym zagadnieniem, nierzadko związanym ze zobowiązaniami międzynarodowymi, jest zorganizowanie tranzytowego transportu towarów przez ich terytoria. Choć kraje te charakteryzuje bardzo różny stopień zamożności, to jednak ich porównanie w tej dziedzinie wydaje się ciekawe i uzasadnione, gdyż jak będę się starał wykazać, zasadnicze różnice w traktowaniu tego zagadnienia nie polegają na możliwościach finansowych i ilości przeznaczonych na całość infrastruktury środków. To, co różni Polskę i Szwajcarię, to samo podejście do polityki transportowej i rozumienie jej podstawowych praw, a także podział środków na poszczególne rodzaje infrastruktury – w tym artykule zajmę się drogami i koleją. Przede wszystkim jednak oba państwa charakteryzuje różny poziom i charakter kultury politycznej, który jak postaram się zasygnalizować, ma znaczący wpływ na politykę transportową i wskazuje na interesujące zależności pomiędzy szerszymi prądami cywilizacyjnymi a konkretnymi rozwiązaniami politycznymi czy nawet technicznymi.

Przełomowym momentem w szwajcarskiej polityce transportowej był rok 1994. Wtedy w Szwajcarii odbyło się ogólnokrajowe referendum, w którym większość obywateli zaakceptowała propozycje zasadniczych zmian w tej dziedzinie. Dotyczyły one przede wszystkim tranzytu towarów przez regiony alpejskie. Dotychczas Szwajcaria podobnie jak inne kraje szukała rozwiązania problemu coraz większej liczby tirów przejeżdżających przez ten kraj w budowie coraz większej liczby nowych dróg. Na zwiększony popyt na usługi starano się odpowiadać coraz większą podażą infrastruktury, która je zapewnia. Inicjatorem głosowania była organizacja pozarządowa Alpine Initiative (Inicjatywa Alpejska)². Było to już kolejne referendum poświęcone sprawom transportu. Poprzednie odbyły się w roku 1984 (jednolity

¹ Instytut Spraw Obywatelskich, Łódź.

² Strona internetowa Alpen Initiative: www.alpeninitiative.ch/e/ueber_uns_ueber.htm.

podatek od ciężkich ciężarówek), 1987 (plan radykalnego rozwoju sieci kolejowej), 1992 (konstrukcja nowych tuneli pod Alpami). O tym, jak wielkie znaczenie przypisuje społeczeństwo szwajcarskie zagadnieniom ruchu tranzytowego, świadczy to, że wyniki głosowania z 1994 r. zostały zapisane w konstytucji konfederacji. Oddają one istotę zmian, o jakich zdecydowali obywatele, a brzmia następująco:

Artykuł 84

1. Konfederacja chroni regiony alpejskie przed negatywnymi skutkami transportu tranzytowego. Konfederacja ogranicza uciążliwości spowodowane przez ruch tranzytowy, tak aby nie przynosiły one uszczerbku ludziom, zwierzętom, roślinom, a także ich środowisku życia.

2. Transport towarowy przez Alpy szwajcarskie będzie się odbywać koleją. Rząd Federalny podejmie w tym celu konieczne kroki. Wyjątki od tej zasady możliwe są tylko wtedy, gdy jest to nieuniknione. Muszą one być określone w ustawie.

3. Przepustowość dróg tranzytowych w regionach alpejskich nie może być zwiększona [podkr. – O.S.], z wyjątkiem obwodnic, które mają zmniejszyć uciążliwość ruchu tranzytowego w miastach i wioskach.

Artykuł 85

1. Federacja ma prawo nałożyć na ruch ciężkich pojazdów towarowych opłatę proporcjonalną do powodowanych kosztów, o ile koszty, jakie ponosi na skutek tego ruchu społeczność, nie są pokryte przez inne świadczenia.

2. Wpływy z tych opłat będą przeznaczone na pokrycie strat powstałych w wyniku ruchu drogowego.

3. Kantony otrzymują część wpływów z tych opłat. Ich wielkość zależy od wpływu, jaki mają one na sytuację w regionach górskich i trudno dostępnych.

Artykuł 196, pkt 3, ust. 2

Dla sfinansowania najważniejszych programów kolejowych, Rząd Federalny ma prawo:

a) użyć całych wpływów z opłat za pojazdy ciężarowe aż do momentu, kiedy wprowadzone zostaną opłaty uzależnione od mocy silnika i zużycia paliwa według artykułu 85 i może w tym celu je zwiększyć o 100% lub więcej,

b) użyć nie więcej niż dwie trzecie podatku, o którym mowa w artykule 85,

c) użyć podatków na paliwa określonych w artykule 86 na pokrycie 25% kosztów nowych połączeń transalpejskich³.

Cztery lata później w kolejnym referendum obywatele konfederacji postanowili o nałożeniu specjalnej opłaty na najcięższe, 40-tonowe ciężarówki. Był to pierwszy w Europie podatek drogowy, który w założeniu pokrywał najważniejsze koszty zewnętrzne transportu drogowego, takie jak utrata zdrowia, hałas, zniszczenie budynków. Od 1 stycznia 2001 r. zaczęto systematycznie stosować podatek od wszystkich poruszających się po drogach ciężarówek o wadze ponad 3,5 tony. W 2005 r. podniesiono go o kolejne 50%.

We wszystkich tych posunięciach uderzająca jest klarowność celów i konsekwencja w dążeniu do ich osiągnięcia. Znalazło to także odbicie w zapisach ustawy federalnej z 19 grudnia 1997 r., w której czytamy:

³ Tekst konstytucji Szwajcarii za: www.oefre.unibe.ch/law/icl/sz00000_.html. [przeł. O.S.].

Pobieranie opłat od przewozu samochodami ciężarowymi ma na celu pokrycie długofalowych kosztów infrastruktury i kosztów ponoszonych przez społeczności lokalne w wyniku takiego ruchu pojazdów, w takim zakresie, w jakim takie koszty nie są wyrównywane przez inne świadczenia i opłaty. Wprowadzenie tej opłaty ma również na celu pomoc w poprawie ramowych warunków dla kolei na rynku transportowym oraz skierowanie większej ilości towarów na kolej⁴.

Warto w tym miejscu dodać, że przeciwne takim rozwiązaniom Szwajcarskie Stowarzyszenie Transportu Drogowego doprowadziło do referendum nad przyjęciem tej ustawy, ale większość społeczeństwa (57,2%) opowiedziała się ponownie za przyjęciem polityki rozpoczętej głosowaniem w 1994 r.

Ta konsekwencja i zrozumienie najważniejszych prawidłowości polityki transportowej przyniosły owoce. Do momentu wprowadzenia opłaty od wszystkich samochodów ciężarowych ich liczba na szlakach wiodących przez Alpy rosła z roku na rok. Natomiast od 2001 r. zaczęła systematycznie spadać. W 2004 r. spadek w porównaniu z 2000 r. wyniósł 10%. Jeszcze bardziej wymowne jest porównanie udziału poszczególnych gałęzi transportu w całym transzycie przez Alpy. W odniesieniu do kraju Helwetów udział kolei wynosi w nim 65%, a w odniesieniu do całego tranzytowego ruchu towarów przez Szwajcarię jest to 35%. (Rośnie także udział tranzytu dokonywanego przy pomocy transportu bimodalnego – „tiry na tory”)⁵. Dla porównania tranzyt bimodalny w tzw. starej Unii Europejskiej wynosi średnio 10%, a w Polsce 1,7%. Natomiast tranzyt alpejski we Francji i Austrii nadal w większości odbywa się przy użyciu transportu samochodowego.

Warto w tym miejscu zauważyć, że o ile jeszcze w ostatniej dekadzie XX w. Unia Europejska zajmowała krytyczne stanowisko wobec działań Szwajcarii na rzecz ograniczania ruchu tirów przez jej terytorium, to już następne lata przyniosły w tej dziedzinie zasadnicze zmiany. Unia nie tylko zgodziła się na wprowadzenie przez Szwajcarów opłat od samochodów ciężarowych, które przykładowo dla najcięższych, 40-tonowych ciężarówek wzrosną w 2008 r. do 225 euro za 300 kilometrów, ale zaakceptowała także generalną linię polityki, polegającą na przerzuceniu ruchu tranzytowego przez Szwajcarię z dróg na szyny, oraz takie od dawna istniejące ograniczenia, jak zakaz przejazdu ciężarówek w nocy i w niedzielę⁶.

Co więcej, uchwalona w maju 2006 r. unijna dyrektywa o eurowinietach naśladuje szwajcarską ideę włączenia całkowitych kosztów zewnętrznych do opłat pobieranych od samochodów ciężarowych oraz zasadę finansowania inwestycji kolejowych środkami uzyskanymi od użytkowników dróg. Poszczególne państwa mają w tej dziedzinie wolną rękę i mogą podwyższać te opłaty aż do pełnego pokrycia kosztów zewnętrznych, do których zaliczono: koszty zakorkowania dróg, zatrucie

⁴ Strona internetowa ministerstwa transportu Szwajcarii: www.admin.ch/ch/fr/rs/641_81/index.html: 641.81 Loi Fédérale concernat une redevance sur le trafic des poids Lourdes aux prestations (loi relative a une redevance sur le trafic des poids Lourdes, LRPL).

⁵ Strona internetowa ministerstwa transportu Szwajcarii: www.admin.ch/ch/fr/RS/1/101.fr.pdf.

⁶ EC/Swiss Confederation agreement. Agreement on the carriage of goods and passengers by rail and Road (OJL114,30.4.2002).

środowiska naturalnego, hałas, zniszczenie krajobrazu, koszty społeczne, takie jak zniszczenie zdrowia i koszty leczenia nie pokrywane przez ubezpieczenia⁷.

Przykład Szwajcarii pokazuje dobitnie, jak wielkie są to kwoty: na modernizację infrastruktury kolejowej w ciągu 25 lat wpłynęło z tego tytułu 20 mld euro (30 mld CHF), w tym na wspieranie transportu bimodalnego około 130 mln euro rocznie. W Szwajcarii opłaty od przewoźników drogowych z krajów trzecich pokrywają 20% kosztów budowy całej infrastruktury transportowej – głównie kolei i dróg lokalnych⁸. Dla porównania pierwszy tego typu program zapisany w budżecie Polski na rok 2007 to 50 mln zł z budżetu państwa. Natomiast przyznana po raz pierwszy w 1997 r. dotacja budżetowa w wysokości 5 mln zł na rozwijanie tej formy transportu została wykorzystana w 44%⁹ (bo „ministerstwo nie było przygotowane do jej zagospodarowania”).

Polska, jak wspominałem na początku, z uwagi na swoje położenie boryka się z podobnymi problemami w dziedzinie ruchu tranzytowego samochodów ciężarowych co Szwajcaria. Ich skalę i dramatyczny ludzki wymiar dobrze oddaje ostatni spór o budowę drogi w poprzek doliny Rospudy. Jednak polityka transportowa, jaką obrał nasz kraj, wydaje się zasadniczo odmienna od tej, na jaką zdecydowała się Szwajcaria. O ile w przypadku Szwajcarii mamy do czynienia z konsekwencją i dobrym zrozumieniem kluczowego dla dziedziny transportu zjawiska kosztów zewnętrznych, o tyle tym, co uderza w przypadku Polski, jest brak konsekwencji i jasnego zdefiniowania celów. Dosyć dobrze charakteryzuje ten stan cytowany powyżej raport NIK, w którym w podsumowaniu wyników kontroli funkcjonowania transportu drogowego i kolejowego w latach 1990-2004 znalazły się następujące sformułowania:

Polityka transportowa, realizowana w latach 1990-2004 przez kolejne rządy, cechowała się niestabilnością i małą skutecznością. Opracowane w tym okresie założenia polityki państwa, strategie bądź programy rozwoju poszczególnych elementów systemu krajowego transportu nie były realizowane przez administrację rządową, właściwą do spraw transportu oraz samorządy bądź realizowano je – w kontekście osiągniętych rezultatów – nieudolnie. Wiele rządowych programów nie spełniało w praktyce funkcji długookresowego czynnika rozwoju transportu, zarówno z punktu widzenia wewnętrznych potrzeb kraju, jak i potrzeb wynikających z konieczności rozwoju głównych ciągów infrastruktury i korytarzy transportowych w wymiarze międzynarodowym, a część z nich nie miała istotnego znaczenia dla dostosowania krajowej infrastruktury do standardów UE. Nagminnym zjawiskiem było odchodzenie od wcześniej podjętych decyzji w sprawie polityki rozwoju transportu, w tym infrastruktury transportu lądowego. Tak więc zmienność koncepcji i programów rozwoju infrastruktury transportu oraz liczne utrudnienia, wynikające z nieprzejrzystych reguł organizacyjno-prawnych dodatkowo pogłębiały regres

⁷ Directive 2006/38/EC Of The European Parliament And Of The Council of 17 May 2006 amending Directive 1999/62/EC on the charging of heavy goods vehicles for the use of certain infrastructures.

⁸ Strona internetowa ministerstwa transportu Szwajcarii: www.uvek.admin.ch/dokumentation/00655/00699/00705/ind.

⁹ Najwyższa Izba Kontroli, departament komunikacji i systemów transportowych: *Informacja o wynikach kontroli funkcjonowania transportu drogowego i kolejowego w latach 1990-2004*, Warszawa, 2005, s. 117 [dalej jako: NIK, raport]

w realizacji inwestycji infrastrukturalnych. Niewystarczające było także finansowanie tych inwestycji z budżetu państwa i budżetów jednostek samorządu terytorialnego. Brak systemowych rozwiązań w tym zakresie stanowił podstawową barierę rozwoju infrastruktury transportu lądowego w Polsce¹⁰.

W tym miejscu trzeba jednak przypomnieć, że organizacje ekologiczne już na początku lat 90. stawiały podobne postulaty, jakie kilka lat potem przegłosowali Szwajcarzy. I tak np. zespół zajmujący się polityką komunikacyjną na ogólnopolskim spotkaniu ruchów ekologicznych „Kolumna 93” postulował „wprowadzenie pełnych kosztów użycia samochodu (budowa dróg, zanieczyszczenie powietrza, wypadki) obciążających jego użytkowników”¹¹. Zbliżone do szwajcarskich postulaty znalazły się także w opracowaniu Ekorozwój 2000¹², natomiast problemem polityki państwowej wobec ruchu tranzytowego był poświęcony artykuł *Tama autostradom*¹³. W odróżnieniu od opracowań organizacji pozarządowych oficjalne dokumenty dotyczące polityki transportowej bardzo rzadko zajmowały się fundamentalną kwestią kosztów zewnętrznych i wynikającymi stąd konsekwencjami dla kierunków polityki transportowej. Dopiero w dokumencie *Polityka transportowa państwa na lata 2006-2025* znalazły się dane dotyczące tej tematyki i szacujące koszty zewnętrzne na około 10% PKB, a także koszty leczenia ofiar wypadków obliczane na 20 mld zł rocznie¹⁴, przy czym w odróżnieniu od krajów zachodnich w Polsce ponosi je w całości ogół społeczeństwa, a nie posiadacze aut i firmy ubezpieczeniowe. Próby poprzedniego ministra zdrowia Zbigniewa Religi, aby choć w części zmienić ten stan rzeczy, długo napotykały w Sejmie na skuteczny opór lobby drogowego¹⁵, a po częściowym sukcesie zostały poddane negatywnej kampanii medialnej jako „podatek Religi”. Co charakterystyczne, w obszernym i strategicznym dokumencie, jakim jest *Polityka transportowa państwa*, nie ma żadnego planu obciążenia kosztami zewnętrznymi użytkowników dróg, a jedynie wzmianka o „popieraniu idei”. Nie ma też w tym opracowaniu niczego o problemie ruchu tranzytowego tirów przez Polskę jako osobnym zagadnieniu. To, co w Szwajcarii było przedmiotem ogólnokrajowego referendum i zostało zapisane w konstytucji, w Polsce okazuje się w ogóle poza zakresem zainteresowania nie tylko ogólnospołecznego, ale nawet stosownych agend rządowych. Warto w tym miejscu wspomnieć, że organizacje ekologiczne w 2002 r. dostarczyły przewodniczącemu klubu poselskiego SLD Jerzemu Jaskierni projekt odpowiedniej ustawy wzorowanej na rozwiązaniach szwajcarskich. Przedtem, w 1997 r. w Sejmie RP miała miejsce prezentacja przygotowanej przez ekologiczne organizacje pozarządowe wystawy „tiry na tory” i konferencja prasowa poświęcona temu zagadnieniu.

Oprócz braku konsekwencji i niedowładu organizacyjnego ocena NIK wskazuje także na kilka innych procesów, jakie dokonały się w polskim transporcie w okresie przechodzenia do gospodarki rynkowej. Pierwszy to zmiana udziału spółek kole-

¹⁰ *Ibidem*, s. 18-19.

¹¹ „Zielone Brygady. Pismo Ekologów” 1993, nr 6 (48).

¹² T. Kopta, *Ekorozwój 2000, Biblioteka Zielonych Brygad nr 1*, Kraków 1990.

¹³ O. Swolkiń, *Tama autostradom*, „Zielone Brygady. Pismo Ekologów” 1993, nr 9 (51).

¹⁴ Ministerstwo Infrastruktury, *Polityka transportowa państwa na lata 2006-2025*, Warszawa 2005.

¹⁵ K. Jasiński, *Drogi żelazne to też drogi*, „Nasz Dziennik” 2007, 14 III.

jowych w przewozach ładunków. NIK wskazuje w tym kontekście, że podczas gdy przewozy ładunków wykonane przez PKP w 1990 r. wynosiły 17,1% przewozów ładunków ogółem, to w 2004 było to jedynie 12,4%¹⁶.

Nie ulega także wątpliwości, że chociaż kontrola wskazuje na generalnie zbyt małe nakłady na infrastrukturę transportową w ogóle, to jednak zmiany, jakie zaszły w stanie dróg i infrastruktury kolejowej, wskazują na generalny trend, polegający na zaniedbywaniu kolei na rzecz dróg. I tak np. w okresie od 1997 r. do 2003 procent nawierzchni dróg kołowych określanych jako złe pozostawał stały i wynosił ok. 30%, ale udział nawierzchni określanych jako dobre zwiększył się z 24 do 40%, podczas gdy niezadowolających spadł w omawianym okresie z 46 do 30%¹⁷. Można więc mówić nie tylko o utrzymaniu, ale nawet o pewnej poprawie stanu dróg, zwłaszcza że ich ogólna długość rosła. Natomiast w tym samym czasie stan infrastruktury kolejowej ulegał gwałtownemu pogorszeniu, choć długość linii została skrócona o mniej więcej 20%. I tak np. w latach 1990-2000 prawie trzykrotnej redukcji uległa długość rocznie wymienianych torów w przeliczeniu na 1 mln pociągokilometrów, natomiast liczba wymian rozjazdów zmniejszyła się aż dziesięciokrotnie. W rezultacie stan zaległości wymian nawierzchni wynosił 12 200 km torów oraz 17 300 rozjazdów. O ile w 1990 r. dokonano napraw głównych 1346 km torów, to w 2000 r. naprawiono tylko 341,7 km torów, zaś w 2004 zaledwie 179,8 km. Naprawy główne rozjazdów w 2004 r. w stosunku do 1990 zmniejszyły się zatem ponad 22 razy¹⁸. Skutkiem tego była coraz mniejsza prędkość dopuszczalna. W rozkładzie jazdy na lata 2001/2002 wprowadzono na liniach układu państwowego 6140 ograniczeń na długości 3370 km, natomiast w rozkładzie na lata 2002/2003 – 6400 ograniczeń na długości 3224 km, a na lata 2004/2005 – 6502 ograniczeń na długości 3152 km torów¹⁹. Podsumowując – w latach 1990-2003 długość szlaków kolejowych dostosowanych do prędkości powyżej 120 km/h zmniejszyła się aż o 80% (z 4694 km w 1990 r. do 972 km w 2003). W grupie linii o prędkości od 80 do 120 km/h długość eksploatowanych linii zmniejszyła się o połowę, zwiększeniu o 58% uległa natomiast długość linii dostosowanych do prędkości od 60 do 80 km²⁰. Trzeba w tym miejscu zwrócić uwagę, że choć raport NIK wskazuje na niekorzystne zmiany, polegające na zwiększeniu ruchu samochodowego kosztem kolei, to jednak całkowicie pomija proporcje wydatków na poszczególne rodzaje infrastruktury. Podaje natomiast dosyć wątpliwy wskaźnik 0,3% PKB, mówiący o wysokości nakładów na infrastrukturę transportu w Polsce w 2003 r., co ma pokazać ich relatywnie niską wysokość na tle krajów „starej” Unii, gdzie waha się on od 0,5 do 1,4% PKB. Pozwalam sobie uznać ten wskaźnik za wątpliwy, bo np. PKB w tym roku wynosił według rocznika statystycznego GUS 842 120 mld²¹ zł, natomiast nakłady na autostrady i drogi krajowe to według *Raportu z realizacji programu budowy dróg krajowych i autostrad*²² 5,2 mld zł, inne źródła mówią o wydaniu w tym samym roku 356 mln euro na inwestycje kolejowe

¹⁶ NIK, raport, s.14.

¹⁷ *Ibidem*, s. 52.

¹⁸ *Ibidem*, s. 62-63.

¹⁹ *Ibidem*, s. 64.

²⁰ *Ibidem*, s. 54.

²¹ *Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2005*, Warszawa 2004, s. 679.

²² Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa, styczeń 2004 r.

we²³, przy czym autor powołuje się na roczne raporty spółek kolejowych. Trzeba też w tym miejscu zaznaczyć, że 5,2 mld to wydatki tylko na autostrady i drogi krajowe, które stanowią kilkanaście procent wszystkich dróg o twardej nawierzchni. W żadnym jednak przypadku 6,2 nie stanowi 0,3% z 842. Tego typu niejasności czy wręcz sprzeczności w oficjalnych statystykach powinny budzić zaniepokojenie. W 2005 r. wydatki na drogi krajowe wynosiły bez mała 9 mld zł, czyli zbliżały się do 1% PKB²⁴, bez wydatków na infrastrukturę kolejową i pozostałe drogi.

Liczyby te wskazują, że prawdziwym problemem polskiej polityki transportowej nie jest brak środków, ale ich nieracjonalne użycie. Oprócz wskazanych przez NIK wielu przypadków niegospodarności, najważniejsza jest dysproporcja w ich wydatkowaniu na kolej i drogi. W Szwajcarii stosunek nakładów na drogi i infrastrukturę kolejową jeszcze przed referendum z 1994 r. wynosił 1,9:1²⁵, Unia Europejska zaleca, by wynosił on 6:4. W Polsce wynosi on 20:1, w Czechach w drugiej połowie lat 90. wydatki na kolej były większe niż na drogi²⁶, a w liczbach bezwzględnych wydatki na infrastrukturę kolejową w Czechach w latach 2000-2003 były dwukrotnie wyższe niż w Polsce, w Niemczech około 30-krotnie wyższe²⁷. W Szwajcarii na samą modernizację kolei wydaje się obecnie bez mała miliard euro rocznie. W Polsce całkowite wydatki oscylują wokół miliarda złotych.

W kontekście ruchu tranzytowego jest także charakterystyczne, że Polska działa tu wbrew zaleceniom Unii Europejskiej. I tak forsowana przez władze trasa samochodowa Via Baltica, której częścią być może będzie obwodnica Augustowa przez dolinę Rospudy, nie znajduje się na liście unijnych priorytetów, jest na niej natomiast trasa kolejowa Rail Baltica i trasa kolejowa z Warszawy do Gdańska. Co ciekawe, jest na niej także autostrada A1, natomiast nie ma forsowanych przez prywatne spółki autostrad A2 i A4. Przy czym opóźnienia w rozpoczęciu budowy autostrady A1 mają także negatywny wpływ na transport morski²⁸. O sposobie, w jaki są podejmowane decyzje w tej dziedzinie, wiele mówi fakt, że w umowie pomiędzy Agencją Budowy i Eksploatacji Autostrad i spółką Autostrada Wielkopolska koncesjonariusz zagwarantował sobie, że strona państwowa nie będzie modernizować „konkurencyjnych dróg równoległych”²⁹. Z doniesień prasowych wiadomo, że chodziło o drogi w promieniu 150 km³⁰. Równie charakterystyczne jest pomijanie od lat w planach modernizacji kolei jednej z najbardziej uczęszczanych magistrali, jaką jest linia kolejowa łącząca Śląsk z Krakowem, a która mogła by stanowić wtedy konkurencję dla autostrady zarządzanej przez konsorcjum Stalexport. Dzięki pomijaniu tego odcinka w kolejnych programach modernizacyjnych kolei prędkość pociągów ekspresowych na tej trasie wynosi 55 km/h.

²³ B. Liberadzki, *Europejska Polityka Transportowa*, „Przegląd Komunikacyjny” 2005, nr 12.

²⁴ P. Stomma, Podsekretarz Stanu, Informacja Ministerstwa Transportu i Budownictwa dla: Pan Wojciech Jasieński, Poseł na Sejm RP, Przewodniczący Komisji Finansów Publicznych, GDDKiA-BŚ-5/0330/825/2005.

²⁵ W. Martin De Jong, *The Impact of Institutional Structures on Transport Infrastructure Performance. A Cross-national Comparison on Various Indicators*, Delft 2001.

²⁶ The Czech Republic Ministry of Transport, Ministry of the Environment, *Operational programme Infrastructure*, Praha 2003, s. 32-33.

²⁷ B. Liberadzki, *op.cit.*, s. 8.

²⁸ NIK, raport, s. 47.

²⁹ *Ibidem*, s. 105.

³⁰ O. Swolkień, *Polityka transportowa, Federacja Zielonych – Grupa Krakowska, The Swedish NGO Sekretariat on Acid Rain*, Kraków 2005.

O stosunku Polski do różnych gałęzi transportu świadczy też suma opłat ponoszonych przez użytkowników dróg przewożących towary i jej relacja wobec kosztów zewnętrznych transportu. Jest to suma opłat zawartych w paliwie i opłat za korzystanie z dróg. Według opracowań Europejskiej Agencji Środowiska opłaty, jakie ponosi transport drogowy towarów w Polsce, są najniższe w Europie i wynoszą około 0,075 euro/pojazdokilometr, podczas gdy dolna granica kosztów zewnętrznych to 0,26 euro/pojazdokilometr³¹. Ten sam raport wskazuje, że pod względem wysokości opłat za towarowy transport kolejowy Polska jest na drugim miejscu w Europie. W wysokości opłat nakładanych na przewoźników kolejowych wyprzedza nas tylko Słowacja.

Nakłada się na to niezwykle wysoka transportochłonność polskiej gospodarki, która w 1998 r. była 8,5 razy wyższa niż średnia dla UE. Inaczej mówiąc, na każdą jednostkę PKB w Polsce przypada 8,5 razy tonokilometrów więcej³².

Transportochłonność w połączeniu z preferowaniem w wydatkach budżetowych tych rodzajów transportu, które generują najwyższe koszty zewnętrzne, sprawia, że polskie społeczeństwo jako całość ponosi ogromne koszty działalności krajowych i międzynarodowych przewoźników. Raport NIK stwierdza w tym kontekście, że

Przewoźnicy drogowi, w odróżnieniu od PKP, praktycznie nie byli obciążani kosztami za korzystanie z dróg i pokrywali tylko koszty eksploatacyjne. Tak więc uprzywilejowana pozycja transportu samochodowego wobec transportu kolejowego powodowała podtrzymywanie sztucznej nierównowagi na rynku usług transportowych, bowiem transport kolejowy (wskutek spadku przewozów) oraz obciążeń powyższymi opłatami generował coraz większe koszty jednostkowe przewozu. W rezultacie komunikacja kolejowa stawała się coraz droższa i mniej konkurencyjna. W połączeniu ze wzrostem przewozów samochodowych, następował wzrost zewnętrznych kosztów transportu (np. z tytułu wypadkowości), szybkie zużycie dróg, a w konsekwencji wzrost presji administracji do spraw transportu na zwiększanie dotacji z budżetu państwa, zarówno na drogownictwo, jak i transport kolejowy³³.

W świetle powyższych danych podejście Szwajcarii i Polski do spraw transportu lądowego, a w szczególności transportu tranzytowego jest zasadniczo różne. Szwajcaria, obciążając użytkowników dróg rzeczywistymi kosztami ich działalności, uzyskane w ten sposób środki inwestuje w stwarzanie infrastruktury zmniejszającej koszty zewnętrzne. Polska, doprowadzając do degradacji kolei i przeznaczając nieproporcjonalnie duże środki na rozwój infrastruktury drogowej, stwarza samonapędzający się mechanizm, zwiększający koszty zewnętrzne, co w praktyce oznacza, że na każdą wypracowaną jednostkę PKB coraz większy procent będzie wydawany na pokrywanie kosztów jej wyprodukowania. Podważa to nie tylko sens tak rozumianej działalności gospodarczej, ale przekłada się na gorszą jakość życia miesz-

³¹ Transport and environment: facing a dilemma. TERM 2005: indicators tracking transport and environment in the European Union, EEA Report/ No. 3/2006.

³² NIK, raport, s. 58.

³³ *Ibidem*, s. 116.

kańców, którzy zarobione pieniądze będą wydawać m.in. na leczenie oraz renty dla ofiar spalін i wypadków drogowych.

Nasuwa się w tym miejscu oczywiste pytanie o przyczyny takiego stanu rzeczy. Jedną z nich na pewno jest stosunek władz politycznych do obywatelskich organizacji pozarządowych. W tym przypadku znamienne są wypowiedzi dwóch polityków ważnych dla poszczególnych krajów: Moritz Leuenberger, były szef szwajcarskiego departamentu do spraw środowiska, transportu, energii i komunikacji, a późniejszy prezydent Szwajcarii, tak wyrażał się o stowarzyszeniu Alpen-Initiative:

Stowarzyszenie Alpen-Initiative przysparza ciągłych zmartwień kreatorom szwajcarskiej polityki transportowej. Wytrwale popęda nas do pracy, aby nikt nie zapomniał o nakazie przenoszenia tranzytu na szyny oraz aby przełom zapoczątkowany w 1994 r. przez stowarzyszenie nie stracił na aktualności. Cierń wbity prosto w politykę transportową tkwi i bezustannie daje o sobie znać. Zwiększenie udziału transportu kolejowego w przewozie dóbr pokazuje, że promowane przez stowarzyszenie idee zyskują na znaczeniu. Bez tego ciągłego nacisku z ich strony pewnie nigdy nie przekonalibyśmy się o zaletach transportu kombinowanego³⁴.

Jarosław Kaczyński, premier Rzeczypospolitej Polskiej w r. 2007, w kontekście sporu o dolinę Rospudy powiedział, że

Polska rozwija się obecnie szybko i to jest nasz potężny atut. Nie pozwólmy, by to było zatrzymane przez ludzi, którzy manipulują, którzy po cichu organizują, ludzi złej woli, wrogów Polski. [...] jeśli przyjmimy stanowisko, które jest proponowane przez ekologicznych radykałów, a także część mediów, to Polski nie zmienimy. [...] Będziemy się wleki w ogonie Europy, a słabych nikt nie ceni. [...] gdyby przyjąć tak pojmowany punkt widzenia, to nie dałoby się wybudować nic. Musimy dbać o to, by polski rozwój był tani, bo wtedy może być szybki³⁵.

Zestawienie tych wypowiedzi wydaje się dosyć dobrze dokumentować tezę o związku pomiędzy stanem kultury politycznej a tak z pozoru technicznym zagadnieniem, jak polityka transportowa. W Szwajcarii całe społeczeństwo jest przyzwyczajone do debaty nad kwestiami praktycznymi i stawiania pytań o wpływ konkretnych rozwiązań na jakość codziennego życia. Większość ważnych decyzji w tej sferze jest poddawana osądowi społecznemu poprzez referendum. Konkretność i praktyczność zapisów szwajcarskiej konstytucji różni się zasadniczo od ogólnikowych i często niejasnych sformułowań w polskiej ustawie zasadniczej. Jej art. 5 mówi przecież o obowiązku „zapewnienia przez Rzeczpospolitą ochrony środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju”, jednak trudno się spodziewać, żeby np. Trybunał Konstytucyjny z tego powodu zakwestionował kolejne tzw. specustawy, coraz bardziej ułatwiające budowanie autostrad kosztem dzikiej przyrody, a nawet prawa własności czy samą politykę transportową. Przeciwnie: w wydanym

³⁴ Strona internetowa Alpen-Initiative: www.alpeninitiative.ch/e/ueber_uns_ueber.htm.

³⁵ Gazeta.pl. [wiadomości] 2007, 22 IV, [on-line], www.gazeta.pl.

w roku 1997 ustnym uzasadnieniu wyroku, odrzucającym skargę organizacji ekologicznych na przebieg trasy autostrady A2 w okolicach Poznania, sędzia Naczelnego Sądu Administracyjnego Alicja Plucińska-Filipowicz stwierdziła, że „w końcu jest to państwo, które znajduje się w Europie i autostrady musi mieć, i w każdym kraju jakieś kolizje istnieją i trzeba tylko dążyć, żeby tryb był zachowany” i dalej: „Jeżeli jest ustawa o ochronie środowiska, Prawo wodne, ustawa o ochronie przyrody..., to w stosunku do tych ustaw późniejsza ustawa o autostradach płatnych, w których właściwy organ w formie ustawowej prawem przepisanej decyduje, że te autostrady mają być i przewiduje tryb, jaki ma doprowadzić do ustalenia lokalizacji inwestycji, a potem przewiduje, że pozwolenie na budowę w świetle prawa budowlanego jest załatwiane – to ustawodawca zadecydował”³⁶. Przykład ten, podobnie jak poprzednio cytowana wypowiedź polskiego premiera, pokazuje, że zarówno opinia publiczna, jak i elity polityczno-administracyjne są w Polsce w dużym stopniu nie tylko nieświadome najprostszych nawet zasad dotyczących prawideł polityki transportowej, ale, co więcej, budowę autostrad traktują jako cel sam w sobie i element awansu cywilizacyjnego. W czasie gdy zapadał omawiany wyrok, a 10 lat przed cytowanymi wyżej wypowiedziami Jarosława Kaczyńskiego, zamieszkały w Polsce niemiecki obserwator naszej sceny politycznej Klaus Bachmann tak pisał o tym problemie na łamach „Rzeczpospolitej”:

Istnieją problemy związane z integracją Polski z UE, których rozwiązania żadna komisja europejska i żaden polityk zachodnioeuropejski nie będzie się domagać, ponieważ ich rozwiązanie leży wyłącznie w interesie Polski. [...] Z perspektywy takich krajów jak Austria i Szwajcaria jest jednak zupełnie niezrozumiałe, że Polska, a z nią Węgry, Słowacja i Czechy, wręcz zabiega o zwiększenie tranzytu samochodowego i buduje w tym celu nawet autostrady, podczas gdy tranzyt tam jest zmorem, koszmarem i jest zwalczany wszelkimi sposobami. [...] Zachodnia Europa wita z ulgą to, że Polska chce przyjąć taki sam energochłonny, nieekonomiczny model cywilizacyjny, jaki tam panuje, ponieważ pozwala to na ekspansję szkodliwych technologii i eksport dóbr, których produkcja stałaby się inaczej bezsensowna. Dlatego m.in. nikt nie ma interesu w tym, aby obalić wszechobecny polski mit, że można tworzyć miejsca pracy przyciągając ruch tranzytowy do Polski, podczas gdy inne kraje starają się go maksymalnie ograniczyć. Brak szerokiej dyskusji o takich decyzjach powoduje, że opinia publiczna nie jest przygotowana na skutki przystąpienia do Unii Europejskiej³⁷.

W tym kontekście jest uderzające, że w związku ze sprawą Rospudy prawie nigdzie w masowych mediach nie postawiono w ogóle pytania o to, dlaczego Polska nie buduje Rail Baltica, będącej europejskim priorytetem i nie wdraża polityki „tiry na tory”. Analogiczną sytuację obserwujemy w odniesieniu do polityki transportowej w miastach. W tym samym czasie, gdy władze Londynu, Sztokholmu, Paryża, a nawet Nowego Jorku i Pekinu dokonują lub planują radykalne zmniejszenie liczby samochodów w miastach poprzez opłaty za wjazd do centrum z jednej strony oraz

³⁶ „Zielone Brygady. Pismo Ekologów” 1997, nr 5 (95).

³⁷ K. Bachmann, *Czy Polska jest naprawdę proeuropejska?*, podrozdział *Czy autostrady tworzą miejsca pracy?*, „Rzeczpospolita” 1997, 24 X.

rozwój transportu publicznego z drugiej, w naszym kraju buduje się w centrum miast nowe drogi szybkiego ruchu. Niezrozumienie podstawowych prawidłowości w tej dziedzinie, a także zasad logiki i psychologii widać też bardzo dobrze w planach budowy parkingów w centrach polskich miast, podczas gdy Parlament Europejski w przygotowywanej obecnie rezolucji na temat polityki transportowej w miastach wzywa do ich ograniczania³⁸, gdyż zarówno praktyka, jak i teoria potwierdzają, że więcej miejsc parkingowych to zachęta do wjeżdżania do centrum samochodem. Ten kult motoryzacji indywidualnej znajduje też swoje odbicie w liczbie zakupywanych samochodów i, jak stwierdził w swojej pracy jeden ze współautorów polskiej polityki transportowej, „tak zwana nadmotoryzacja trzykrotnie przekracza poziom zamożności polskiego społeczeństwa. Inaczej mówiąc, ilość samochodów w porównaniu do PKB jest trzy razy większa niż w krajach zachodnich, gdy ich dochód był na poziomie Polski”³⁹. Znamienny przykład na udokumentowanie tej tezy podaje w swojej pracy Franciszek Krzykała, pisząc o suwalskiej gminie Dubienniki, „w której przy prawie 40-procentowym bezrobociu w roku 1996 zarejestrowano prawie 420 samochodów na 1000 gospodarstw rodzinnych”⁴⁰. Dla porównania w Bernie i Zurychu, jednych z najbogatszych miast europejskich, niemal 45% rodzin nie ma samochodu. Oczywiście w obu tych szwajcarskich miastach jest znakomity transport publiczny i sieć dróg rowerowych, podczas gdy w Polsce PKP od lat realizuje politykę, zwaną oficjalnie „wygaszaniem popytu” poprzez likwidację tzw. nierentownych linii, co w praktyce dla mieszkańców gmin w rodzaju Dubiennik oznacza pozbawienie dostępu do świata, o ile nie posiadają samochodu.

Wyda się jednak, że oprócz konieczności materialnej, jaką stwarza brak transportu zbiorowego czy wręcz masowa likwidacja lokalnych połączeń kolejowych, mamy do czynienia z pewnymi głębszymi przyczynami o charakterze psychologicznym i cywilizacyjnym. Samochód, dosyć trudno dostępny w czasach PRL, po roku 1989 stał się jednym z ważniejszych symboli poprawy statusu społecznego. W odróżnieniu od własnego mieszkania był i jest dosyć łatwo dostępny, sprzyjała temu polityka kredytowa lat 90. i takie posunięcia polskich ustawodawców, jak np. rewaloryzacja wkładów na zakup samochodów, niemająca jednak swojego odpowiednika wobec wkładów mieszkaniowych. Również fakt, że w reklamie samochodowej jednym z najczęściej przywoływanych pojęć jest wolność, dobrze wpisuje się zarówno w przemiany polityczne, jak i współgra z mitami głęboko zakorzenionymi w polskiej kulturze. Transport zbiorowy, konsekwentna polityka transportowa nastawiona na bardziej dalekosiężne cele wymagają zdolności poświęcenia indywidualnych iluzji na rzecz rozumu, dyscypliny, planowania uwzględniającego zachowania i potrzeby innych członków wspólnoty oraz konsekwentnego realizowania projektów. Nie były to nigdy cechy charakteryzujące polskie społeczeństwo i bardzo rzadko dotyczyły polskich elit. Jednak w tym przypadku zwolennikom polityki prosamochodowej łatwo było przedstawić słabości polskiego charakteru i intelektu jako niechęć do komunizmu. Można też chyba zaryzykować tezę, że społeczeństwo polskie jest bardziej amerykańskie, a trochę mniej europejskie niż społeczeństwo

³⁸ Rezolucja 2006/2061 INI.

³⁹ A. Rudnicki [et al.], *Opinia do polityki transportowej*, Warszawa 1996, za: F. Krzykała, *Socjologia transportu w zarysie*, Poznań 2004, s. 65.

⁴⁰ *Ibidem*.

szwajcarskie, zarówno w sferze kultury dnia codziennego, jak i standardów kultury politycznej. W sposób nieco karykaturalny, ale zasadniczo prawdziwie obrazujący stan świadomości w tej dziedzinie, potwierdzają to wypowiedzi np. na łamach pism prezentujących skrajnie wolnorynkową opcję ideologiczną w rodzaju „Najwyższego Czasu”, gdzie transport zbiorowy przedstawiany jest jako relikwium komunizmu i wymysł tzw. eurokracji, a wszelkie przepisy zmierzające do ucywilizowania transportu samochodowego są traktowane jako „terror transportowy”⁴¹. Co ciekawe, również mechanizmy polityczne, za pomocą których w Polsce i USA forsuje się podobne rozwiązania w dziedzinie transportu, są zbliżone. W 1956 r. Charles Wilson, były prezes General Motors, już jako sekretarz obrony amerykańskiego rządu został patronem największego w dziejach programu budowy autostrad, którego potrzebę uzasadniał koniecznością... obronnością Stanów Zjednoczonych. Jednocześnie dopiero po interwencji komisji senackich zrzekł się swoich akcji w GM. Pierwszym prezesem Agencji Budowy i Eksploatacji Autostrad w Polsce został Andrzej Patałas, poprzednio prezes utworzonej przez Kulczyk Holding spółki Autostrada Wielkopolska SA. Jako prezes ABI EA przyznał koncesję na budowę autostrady A2 spółce Autostrada Wielkopolska SA, a po wyborach parlamentarnych w 1997 r. powrócił znowu na swoje stanowisko w holdingu Jana Kulczyka. Jak wspominałem, budowa autostrady A2 znacznie wyprzedziła w czasie uznaną za priorytetową przez UE i mającą ogromne znaczenie dla polskich portów budowę autostrady A1⁴². Również stworzony w Polsce odwrotny niż w Szwajcarii mechanizm finansowania budowy dróg, oparty na przeznaczaniu na ten cel podatków zawartych w cenie benzyny (Krajowy Fundusz Drogowy), powieli wzory amerykańskie, doprowadzając – za sprawą zjawiska ruchu wzbudzonego – do powstania samonapędzającej się spirali coraz większego ruchu i coraz większej liczby dróg.

Motoryzacja indywidualna znakomicie wpasowuje się także w potwierdzone wieloma badaniami zjawisko społecznego egoizmu i braku zaufania do innych, jakie towarzyszy obecnym przemianom ustrojowym. Własny samochód daje wrażenie niezależności, podobnie jak własny, otoczony wysokim płotem dom na przedmieściu lub w najgorszym przypadku apartament na zamkniętym i strzeżonym osiedlu. Samochód pozwala także na stosunkowo bezkarne wyładowywanie agresji. W tym kontekście jest znamienne, że w opinii badających stopień egzekwowania przepisów drogowych sieci organizacji pozarządowych VOICE (Vulnerable road user organisations in cooperation across Europe) Polska plasuje się na ostatnim miejscu w Europie. Zdecydowała o tym m.in. wyjątkowo wysoka liczba śmiertelnych ofiar wypadków pośród słabszych uczestników ruchu, czyli pieszych i rowerzystów⁴³ (w Polsce wynosi ona 43 na 100, w Szwajcarii 34).

Polityka, jaką Polska prowadzi wobec międzynarodowego tranzytu towarów, jawi się w takim szerszym kontekście jako fenomen, który jest nie tylko wynikiem gry interesów i działań konkretnego lobby, lecz także elementem dobrze wpisującym się w głębsze przemiany cywilizacyjne, jakim podlegają obecnie polskie elity polityczne i całe społeczeństwo.

⁴¹ *Terror transportowy*, „Najwyższy Czas” 2005, nr 25(787).

⁴² R. Kasprów, *Zaginiona autostrada*, „Rzeczpospolita” 1999, 24 VII, także na: www.kaspro.pl.

⁴³ K. Rumowska, [serwis o Unii Europejskiej], PAP 2006, 18 V.

Feliks Stalony-Dobrzański¹

GOSPODARKA ODPADAMI W ŚWIEŁLE ZASADY ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU NA PRZYKŁADZIE KRAKOWA

Gospodarka odpadami komunalnymi miasta ma być zgodna z zasadą zrównoważonego rozwoju. To truizm, który odnosi się do wszelkich działań gospodarczych – w szerokim tego słowa znaczeniu – jeśli mają być one zgodne z prawem i chronić środowisko. Lecz czy ten postulat jest widziany jako coś oczywistego w zarządzaniu i procesie decyzyjnym? Zastanówmy się.

Bardziej dla porządku niż z potrzeby należy przypomnieć, że zasada zrównoważonego rozwoju, choć bywa traktowana jako określenie rodem z nowomowy europejskiej, do którego można mieć stosunek podobny jak do haseł socjalizmu (czasem mamy nawet równoważny rozwój, czasem równoważne rolnictwo), w istocie ma nie tylko swą historię, lecz także fundamentalne znaczenie. Jest to znaczenie zarówno ściśle prawne, jak i gospodarcze. Wywodzi się z pojęcia ekorozwoju [1], które postulowało – w skrócie oczywiście rzecz ujmując – taki sposób gospodarowania, by nie przekraczać możliwości środowiska. Pytania, co to oznacza „możliwości środowiska”, kto i co je wyznacza, jak mierzyć te możliwości – okazały się problemami istotnymi z punktu widzenia praktycznego zastosowania pojęcia ekorozwoju jako środka oceny zachowań gospodarczych w kontekście ich wpływu na środowisko. Jednak potrzeba wyrażenia i, co ważne – kontroli – związku gospodarki ze stanem środowiska, zwłaszcza wobec jego destrukcji, była uświadomiona. W związku z tym nie zamierzano poprzestać na konstatacji trudności w praktycznych aplikacjach pojęcia ekorozwoju. W końcu pozornie skuteczne działania gospodarcze, atakujące podstawy, na których ten rozwój się opiera, tak naprawdę rozwój ten hamują i to czasem w sposób nieodwracalny. Wręcz go uniemożliwiają. Nie zawsze ta prawda, na której lekceważeniu niejeden przedsiębiorca się potknął, niejedno miasto wpędziło się w kłopoty – jest przyjmowana do wiadomości.

¹ Polski Klub Ekologiczny, Okręg Małopolska.

W rozwinięciu, a właściwie doprecyzowaniu, pojęcia ekorozwoju Konferencja Szczytu Ziemi w 1992 r. (Rio de Janeiro), z ważnym udziałem polskiej delegacji – posługując się raportem [2], zaproponowała więc użycie pojęcia „sustainable development” – i to pojęcie weszło już od tego czasu do obiegu, stając się opisem najważniejszego sposobu postępowania gospodarczo-społecznego wobec przyrody i równocześnie – normą prawną, rodzajem miernika, pozwalającego ocenić, czy dane rozwiązanie jest zgodne z dobrze rozumianym interesem środowiska. Warto się więc zastanowić nad znaczeniem tego określenia w świetle intencji wyznaczających jego rzeczywistą funkcję. Patrzymy na istotę tego określenia, a nie tylko na samą semantykę, która mówi, co następuje: z angielskiego [3, 4] *sustain* – ma w słowniku kilka znaczeń, od – ‘podtrzymywać’ po – ‘równoważyć’ – stąd mamy w języku polskim nieszczęsne – ale przyjęte i chyba jednak najkrótsze, „równoważony”. W istocie, w postulowanym sposobie podejścia do ochrony środowiska, chodzi przecież o równowagę pomiędzy rozwojem gospodarczym, działalnością człowieka w wielu dziedzinach, w tym i produkcyjnej (i to podejmowanymi, co ważne, łącznie), możliwościami środowiska naturalnego oraz – ogólnie – aktywnością realizowaną z zachowaniem bioróżnorodności, zasobów i energii dla dalszych pokoleń. To zrównoważenie ma być osiągane przez skojarzone, prowadzone równolegle i we wzajemnym porozumieniu działania gospodarcze, społeczne, wytwórcze, ekonomiczne, naukowe i prawne. Nie oznacza to wcale równoważnego, takiego samego, traktowania wszystkich elementów relacji środowisko – działalność gospodarcza. Zasada mówi tylko: wyważajmy zgodnie z naszą wiedzą wszystkie elementy życia tak, by nie grabić następców z możliwości środowiska, jego zasobów i energii.

Przyjęcie zasady zrównoważonego rozwoju jako normy ma być sposobem na rozwój w równowadze tak właśnie opisanej, pomiędzy potrzebami gospodarki, komfortu człowieka i interesem środowiska. Podkreślmy – z zachowaniem energii, zasobów i bogactwa natury dla przyszłych pokoleń. Zauważmy tu na marginesie, że jeśli przyjmiemy pojęcie zrównoważonego rozwoju za miarę właściwej postawy wobec środowiska, to konsekwentnie – również wszelkie żądania rezygnacji z cywilizacji, energii, produkcji, doktrynerskie zachowania i to, co obiegowo już nazywa się ekoterroryzmem – (jeśli takimi działaniami są) – musimy ocenić je jako postawy sprzeczne z rzeczywistym interesem środowiska. Tak formułowane żądania wprowadzają przecież przewagę, w miejsce równowagi. W zrozumieniu tego problemu i odwoływaniu się do rzeczywistego znaczenia pojęcia ZZR leży np. wybór właściwego dla miasta rozwiązania i umiejętność stworzenia płaszczyzn porozumienia, a także wręcz kopalnia argumentów wobec symbolicznie tu przywoływanych „obrońców” ślimaka winniczka w środku Warszawy. Postawy tych „obrońców” – owszem, mówią o elementach środowiska, używają retoryki walki o środowisko, ale w istocie można śmiało podejrzewać, że słowa są tylko kluczem do spodziewanego sukcesu reklamowego, marketingowego, w końcu nawet politycznego. O finansowym taktownie nie wspominajmy. Myślenie idące w kierunku tworzenia bezwzględного i bezwarunkowego priorytetu jednego elementu w całym układzie współzależnym prowadzi logicznie do postulatu dyskryminacji innych. Technika jest prosta – użyje się paru modnych słów, wmontuje w ciąg postępowania – i możemy np. starać się o pieniądze, wybór itp.

Jest to jednak proceder podwójnie niebezpieczny. Stąd wszak już prosta droga do przekonania opinii publicznej, iż ZZR to nowomowa ludzi mało rzetelnych, podczas gdy ma to być i jest wzorzec, kierunkowskaz, pomoc w ocenie sytuacji i dojściu do prawdziwej i długofalowej opłacalności przedsięwzięcia. W tym rozumieniu są to działania w dwójnasób przeciwne interesowi środowiska. Tak, ale ta refleksja, którą tu zaprezentowano – jest niestety niezwykle politycznie niepoprawna. Bardzo przeszkadza w instrumentalnym używaniu modnej retoryki, przeszkadza w robieniu interesów na środowisku. To dlatego w praktyce decyzji samorządowych jakoś nie może się pojęcie ZZR przebić w swym istotnym znaczeniu, i to wcale nie koniecznie z powodu złej woli czy nawet niewiedzy, a jako że *pecunia* i władza *non olet* – również z politycznej poprawności i wygody.

Co ta refleksja ma wspólnego z decyzjami odnoszącymi się do gospodarki odpadami komunalnymi? Zobaczyć to można, przeglądając proces decyzyjny, zapisy programu i ujawniając rozbieżności pomiędzy deklaracjami a rzeczywistą realizacją – w świetle znaczenia i intencji zasady zrównoważonego rozwoju. Okazuje się, że często zasada zrównoważonego rozwoju jest rodzajem hasła, zasłony kryjącej, wytrychem.

Na tym na dobrą sprawę to wystąpienie można by było zakończyć – bo każdy zna z własnego doświadczenia sytuacje będące przykładami na to, że powyższe diagnozy znajdują odbicie w praktyce. Klasyką w tych przykładach mógłby być samobójczy strzał władzy, wręcz „detonacja miny” pozostawionej na środku drogi przez poprzedników – o nazwie Rospuda. Rozumiejąc ZZR – i dostosowując się do jej wymogów, dziś i byłaby obwodnica w realizacji, i byłyby na to pieniądze, w miejsce całkiem już realnych kar. Nie byłoby zwłaszcza zasadnych, protestów. Mogły być uzgodnione interesy wielu stron, uzgodnione racjonalnie, zamiast gry na emocjach.

Po tym porządkującym wstępie można pokrótce opisać, jak w tym świetle wygląda

Sprawa odpadów komunalnych w Krakowie

Kursywą są zapisane komentarze odwołujące się do zasady zrównoważonego rozwoju.

Spróbuję przybliżyć ten problem jako odnoszący się do skali lokalnej – na przykładzie tego, co dzieje się w sprawie odpadów w Krakowie. Nie w celu negacji całkiem wymiernych i obiektywnie sporych wysiłków czynionych w tej sprawie, a dla wskazania tego, co jest zarzewiem nieskuteczności tych zabiegów. Przy dużym wysiłku i wydatkowaniu środków – można nic lub prawie nic nie osiągnąć albo i nawet ponieść straty. Jest to całkiem realne zagrożenie i przed nim należy wyraźnie ostrzec.

Podkreślić trzeba obiektywnie znaczny wysiłek miasta wkładany w osiągnięcie dobrego stanu gospodarki odpadami, lecz tym silniej należy pokazać momenty, które są zarzewiem nie tylko nieskuteczności tych wysiłków, lecz także nawet – czyć może – ich złych efektów.

Warto to zrobić też i dlatego, że Kraków jest dużą aglomeracją i jego problemy można uznać za charakterystyczne dla takich zbiorowisk, które z racji rodzaju mieszkalnictwa, morfologii odpadów i wielkości ich strumienia można uznać za trudne do opanowania. Proponowanego tu spojrzenia się unika. Dlaczego?

Chcąc się zająć problemem w ten sposób, trzeba jednak by było choć pokrótce przypomnieć, jak wyglądała historia dochodzenia do opracowania obowiązującego dziś w formie stosownej Uchwały RMK [5-7] programu gospodarki odpadami, jak przebiegał proces decyzyjny, jak on – można powiedzieć – meandrował w związku z pokusami omijania reguł gry wynikających z ZZR (lub być może z niewiedzy – z motywacją „skutecznego działania”). Dopiero wtedy zobaczymy, na czym polega problem i co, przy obojętności obywatelskiej oraz braku kontroli, czeka to miasto.

Najpierw był pomysł, by drogą konkursu wybrać firmę, która za miasto rozwiąże problem. Po barwnej historii owego przetargu w konkursie wygrała firma ESL (Empire Sanitary Landfil), która – co to powinno głównie mieszkańcom dać do myślenia – po przedstawieniu w liście intencyjnym zapisów dotyczących bezpieczeństwa mieszkańców (był to początek II kadencji samorządowej) nawet nie podjęła prób negocjacji konkretnej umowy. To pierwsze stracone lata – na złudzenie, że za nas ktoś problem rozwiąże i nie będzie chciał na tym zarobić.

Już ta pierwsza koncepcja podejścia do problemu odpadów w swym założeniu przeczyła regule „zanieczyszczający płaci”, a więc była sprzeczna z ZZR. Decydenci miejscy oczekiwali bowiem, że zaproponowane rozwiązanie zdejmie odpowiedzialność za wytwarzanie odpadów z ich wytwórcy i przeniesie ją na mitycznego i dobrotliwego „usługownego” usługodawcę. Nie dziwi, że kto żyw ruszył do mamienia miasta, właściwie jego włodarzy. Pomińmy, że treści zawarte w propozycjach przetargowych nie korespondowały w ogóle z ZZR. Mówiono, że mają sprzątnąć i problemu ma nie być. I do tego propozycje się w istocie ograniczały.

Następnym krokiem miasta było więc zlecenie IETU w Katowicach opracowania programu w wersji wariantowej i ten został przedłożony (koniec II Kadencji). Wtedy RMK – nie dyskutując merytorycznie, co jest warte podkreślenia – przyjęła uchwałę, podaną jako projekt przez urzędników. Uchwała wybierała pewien sposób postępowania i dała jedno. Była, stała się.

Tu warto się zatrzymać. Negocjacja, rozmowa, porównanie racji merytorycznych i porozumienie społeczne są podstawowym narzędziem realizacji zrównoważenia argumentów z wielu dziedzin. Więc sam pomysł, by na skróty ominąć etap dyskusji porównującej proponowane warianty pod kątem ich skutków dla miasta i mieszkańców świadczy o zlekceważeniu podstawowej reguły, zasady, na której opiera się osiągnięcie współdziałania w celu minimalizacji zużycia środowiska. Takie ominięcie to wielka pokusa – a ta i dziś bywa traktowana jako dobra droga do „skutecznego” działania. Włożony wysiłek obróci się przeciw sprawie skutecznego załatwienia problemu. Deklaracja – ZZR, a wykonanie? Na posiedzeniu połączonych dwóch Komisji RMK odbyła się w tym czasie tylko prezentacja tego opracowania, z – nawiasem mówiąc – solowym, nadprogramowym, za to bardzo agresywnym, wręcz teatralnie emocjonalnym występem (tylko oczywiście w ramach dyskusji!) wyjaśniającym radnym, że tylko spalarnia. Bez niej to ani rusz. Lobbniig co się zowie! Spalarnia – lek na całe zło. Prezentacja opracowania – zapoznanie się

z materiałem, to nie to samo, co rozważanie racji i skutków każdego z wariantów, to nie ścieranie się poglądów. Sam projekt uchwały stał się już produktem gabinetowym i ten został uchwalony bez większych przeszkód. Radni na to się zgodzili – ba! Nawet nie zauważyli tego fragmentu gry. W końcu uchwała była potrzebna. Miasto mogło powiedzieć: mamy uchwałę, i to pozwoliło już występować w sprawach finansowych nie podmiotom – jednostkom miejskim, a miastu.

Opracowanie to wskazało na spalarnię jako perspektywiczny sposób postępowania. Pozostał mały problem – lokalizacji. W tym czasie trwały procesy prywatyzacyjne Łęgu i Huty im. Lenina – ściślej Sendzimira, ale kłóży brał pod uwagę to, co należało wyważyć? Miasto zostało pozbawione możliwości stosunkowo korzystnych lokalizacji spalarni jako ważnego elementu systemu przyjaznego środowisku. Co bowiem ma prywatyzacja Łęgu czy Huty do realizacji ZZR w życiu Krakowa? Dla decydentów – nic. Konsultowano zapewne z bankami, technologami, ale czy ten element – umożliwienia rozwiązania problemu śmieci zgodnie z ZZR – był brany pod uwagę? A już wtedy ZZR stawiała się prawem. Konsultacja i wyważanie perspektywicznych, dyskusja z niezależnymi opiniodawcami? Po co to komu? No właśnie po to!

Następnym krokiem były kolejne opracowania – aż po LEM-Tech. Opracowanie wprost (nie w deklaracji, a w rzeczywistości) widziało w spalarni cały strumień tych odpadów, które nadają się do spalania. Oczywiście nie było to zapisane tak wprost – ale wystarczyło przejrzeć cyfry i wykresy, by zobaczyć, iż deklaracje o segregacji itd. – są zapisami – i tyle. Wystarczyło przejrzeć tabele i zapisy wielkości strumieni. Już wtedy pojawiła się też propozycja załatwiania segregacji – tak by przypadkiem nie mogła być ona wykonana – co dziś już wprost widać z wyników analiz skuteczności segregacji na poziomie tzw. lokalnych punktów gromadzenia odpadów.

Kolorytu może dodać fakt, że wedle zlecenia miasta – to firma sama miała przeprowadzić konsultację społeczną. Tryb ekspresowo-internetowy – w okresie wakacyjno-powakacyjnym i – po „konsultacjach”. Opracowanie pokazywało też, jak będzie wyczerpywana Barycz.

Opracowanie to wyeksponowało jeszcze jeden problem. Problem relacji ekspert – decydent. Pytanie, czy ekspert ma tworzyć alibi dla decydenta, ma być dla niego „podkładką”? Właściwa funkcja eksperta to dostarczyciel informacji. Ta dobrze rozumiana funkcja daje dopiero możliwość wyważenia racji, wypełnienia właściwą treścią skutków podejmowanych decyzji. Każda informacja musi być jednak sprawdzona, czyli za opracowaniem – pracą eksperta, musi iść rzeczowa recenzja i porządne, a nie delikatne porównanie racji. Mówimy o interesie aglomeracji, a nie o kupnie łódki czy butów. To decydent ma wybierać – kupuję buty, ale na szewstwie znać się nie muszę, a jak nie potrafi lub nie może – niech pyta społeczeństwa – bo to dla niego jest ten system budowany i to ono będzie odczuwało jego skutki i będzie musiało je zaakceptować. Ekspert mianowany i etatowy to wielkie niebezpieczeństwo nawet przy największej jego wiedzy i dobrej woli. Każdą rzecz trzeba obejrzeć z wielu stron. Działanie w tym względzie pod presją „skuteczności” prowadzi do rozmazywania odpowiedzialności, opóźnia konkretne i akceptowalne decyzje, czyli hamuje całą sprawę.

Zauważmy, że żaden z etapów sprawy wprowadzania programu nie widzi w kategoriach inwestycji tego etapu i aspektów opracowywania decyzji. W tym nurcie mieści się i edukacja. W sprawach miasta edukacja to nie pouczanie, to nie akcje, a budowa społeczeństwa świadomego i obywatelskiego. Na to potrzeba lat – powie oponent. Zgadza się – ale ileż to lat upłynęło od początku? Liczymy tylko rok np. 1990 – wychodzi równo lat 17 czy 18. I dalej się mówi o uczeniu dzieci w przedszkolu i szkole podstawowej, czyli o erzatzach w formie akcji „sprzątanie świata” czy de facto – promocji browaru na Błoniach. Dzwony też mają funkcję „edukacyjną”. Czy to znaczy, że te działania można uznać za chybione? Oczywiście – nie! Ale jednak w ten sposób nie zbuduje się społeczeństwa, które przyjmie ZZR za oczywisty sposób działania i zaakceptuje początkowe zmiany zachowań.

Obecnie obowiązujący plan i program

Potem ponowna uchwała – program i plan [5-7]

To są już dokumenty obowiązujące – i nimi się bliżej zajmijmy. Właśnie pod kątem interesu mieszkańca, czyli patrząc na ZZR. Mieszkaniec bowiem chce mieć śmieci odebrane, by nie było to kłopotliwe, by było tanio. To, że tanio być nie może – to już wiadomo. Polityk tego nie powie, ale w takim opracowaniu powiedzieć to trzeba – tak ma być. Musi być drożej – ale za to bezpieczniej i z wyborem najlepszym kosztowo i technologicznie. Nie pierwsze z brzegu, co proponują komiwojażerowie różnych rozwiązań.

Problem jest w tym, by to „kosztuje”, działało według zasady: „zanieczyszczający płaci”, a nie według „płacimy wszyscy” – bo wtedy nie odpowiada ten, który śmieci. Za to, lekceważąc zasady, po wprowadzeniu podatku śmieciowego (opłaty stałej) miasto ma kasę stałą, pewną i słabo kontrolowaną. Atrakcja niebывала. Nazywa się to dążeniem do podatku śmieciowego. Ten więc ze swej natury – co warto podkreślić – jest znów niezgodny z ZZR, choć jest zgodny z interesem urzędnika. Na pewno jest wygodny.

Kolejne zapisy tych dokumentów powtarzają ten sam tryb myślenia o odpadach. Następne porządkowanie Baryczy, jej wyczerpywanie, organizacja systemu, czyli realizacja I etapu uchwały jeszcze – o ile wiem – nie została zaprezentowana w raporcie dla RMK

Zlecono jednak następnej firmie – BIS-Południe II, już w trybie ekspresowym, dwa zadania, zmierzające do opracowania strategii postępowania w sprawie odpadów i przeprowadzenie konsultacji społecznych w sprawie lokalizacji spalarni, teraz już nazywanej Zakładem Termicznej Utylizacji Odpadów.

ZTUO

Eufemizm ten wart jest oddzielnej refleksji po zastanowieniu się, co to znaczy „utyliczacja” i jaka jest wieloznaczność pojęcia „termiczna”. Utylizuję – „czynię użytecznym”, to nie „składowuję” i nie „spalam do utraty substancji”. Gdy przetwarzam złom – to go utylikuję, gdy z plastiku pochodzącego z odpadów wytwarzam rury kanalizacyjne, ze stłuczki lub butelek wytwarzam nowe butelki, to je utylikuję.

Sposób termiczny to zarówno spalanie w technologiach już uznawanych za stare, jak spalanie na wysokim (i bardzo drogim) poziomie technologicznym, ale też pyroliza. Brak precyzji w tym względzie daje dalece wolną rękę w zakresie decyzji wykonawczych. Właściwie to już samo w sobie blokuje możliwość racjonalnego działania strategicznego w zakresie pozyskania świadomego poparcia. A tu potrzebna jest zgoda społeczna na lokalizację instalacji, która – co nie ulega to wątpliwości – jako część systemu zaistnieć powinna.

A teraz uwaga! Te zadania – na których temat pierwsze spotkanie roboczo-konsultacyjne odbyło się 14 czerwca 2007 r., firma ma wykonać do 15 września 2007 (ten termin nieco przedłużono).

Przez lata nie udało się przekonać mieszkańców do spalarni – a teraz formalne przeprowadzenie „konsultacji społecznej” jest w zasięgu ręki? Dodajmy do tego zapowiadane zmiany w prawie budowlanym, w zakresie planowania przestrzennego i w prawie ochrony środowiska – i możemy zobaczyć ścieżkę, po której wędrowali działający wszak też dla postępu – niedawni Budowniczy Wielkich Budów Socjalizmu. Po tych zmianach taka formalna konsultacja będzie wystarczająca dla powiedzenia: przewidziane w planie – do wykonania – a wysuwającymi argumenty śmiało mogą być „zapłute karły wstecznicztwa” Sądząc po podejściu decydentów do tzw. ekologów (warto by sobie było kiedyś powiedzieć – kto to jest ten ekolog?, jest to kusząca ścieżka skrócenia sobie drogi konsultacji społecznych – przez odrzucenie niechcianych opinii i spacyfikowanie przeciwników infamią społeczną. Lecz czy na pewno będzie to ułatwienie procesu inwestycyjnego? Spowoduje akceptację ze strony społeczeństwa i będzie zgodne z postulatami powiązania ze sobą działań z różnych dziedzin dla minimalizacji wpływu systemu na środowisko? Należy w to wątpić.

Poza tym argumenty dawane *ex cathedra* nie przemawiają, a ich używanie trochę kompromituje prawdziwego eksperta.

Zasadne zupełnie wątpliwości tak wcześniej wyrażane – zostały jednak, jak się okazało, w rzeczywistych działaniach owego zespołu poddane pierwszej w całej historii prób załatwienia problemu gospodarki odpadami metodycznie podjętej analizie problemu techniki przeprowadzenia konsultacji społecznej tematu. Nie w ogóle, a tu, w Krakowie, w jego konkretnych uwarunkowaniach.

Niestety, po dobrych początkach nastąpił brak kontynuacji tego tematu i jego powrót do stanu pewnej stagnacji. Wyraźnie wzmożło się niebezpieczeństwo zmonopolizowania tego sektora gospodarki miasta. Nie analizując tego problemu w tej chwili szczegółowo, w prezentowanym tu tekście, należy choć tyle powiedzieć.

A tu nie ma już czasu, problem narasta. Każdy zajmuje pozycję: „spalarnia – może być, ale na pewno nie pod moim oknem”. W tej sytuacji niestety powtarza się sprawa z realizacją konsultacji społecznej w tempie ekspresowym, na wybranej grupie w trakcie przerwy wakacyjnej. To w efekcie jest hamowanie całej sprawy, czynione wbrew wszelkim regułom, by potem pójść „z konieczności” na skróty i to bezzwzględnymi metodami, z okrzykiem „z tym społeczeństwem nic się nie da zrobić”! Czy nic nie uczą przypadki zaniedbania poważnych i prowadzonych kompetentnie prac w kierunku uzgodnienia ze społeczeństwem jakiegoś *modus vivendi*? Przykładów dostarcza życie, właściwie każdym konfliktem na tle zagrożeń środowiskowych i warunków życiowych mieszkańców. Cuda z umowami, poświadcze-

nia nieprawd do akt notarialnych, decyzje z kapelusza – byle szybciej, to wszystko skutkuje zatrzymaniem biegu inwestycji. Winni są oczywiście „oni” – ekolodzy! Na pewno? Wygląda na to, że nadal obowiązuje radziecka zasada „zdies budżet”, która zadziałała jak demiurg przy budowie Nowej Huty. Jakoś dziwnie ludzie z „tego narodu”, z którym rzekomo „nie da się nic zrobić” – gdy znajdują się w innych krajach – pracują (choć ponoć byli leniami) i zachowują się przyzwoicie wobec środowiska, potrafią segregować, cenią wodę i energię itd. Przykładowy Szwed, gdyby znalazłby się w naszym systemie, nastawionym na działanie skrótowe, podejrzewam, że szybko by się znarowił.

Przyjrzyjmy się więc obowiązującemu już sposobowi postępowania, zawartemu w programie. Władza twierdzi, na każdym spotkaniu, że zrobiła dużo. To prawda. Warto jednak postawić zasadnicze pytanie: czy na pewno zrobiła dobrze i w dobrym kierunku – co można właśnie zobaczyć, przykładając miarę ZZR.

ZZR nakazuje takie gospodarowanie, by zachowywać zasoby i energię dla przyszłych pokoleń. Z tego głównego wskazania wynikają takie postulaty, jak „zanieczyszczający płaci”, „oszczędność zasobu pierwotnego tam, gdzie nie muszą go zużywać”, „zakaz podrzucania końca rury”, „liczenie energii i kosztów w rachunku ciągłym” itd.

Mając więc na względzie ZZR, można wyrazić, jakie uwarunkowania muszą być spełnione przez proponowane procedury i strategie postępowania z odpadami.

Oprócz ogólników, wyrażających oczekiwanie, by strategia postępowania miasta w sprawie odpadów komunalnych – ogólnie – realizowała w praktyce zasadę zrównoważonego rozwoju, by wyważono efekty działania systemu z różnych punktów widzenia, również podkreślmy rolę pozyskania zgody społecznej. Edukacja i promocja muszą się różnić od pouczania i działań reklamarskich, opierając się na rzetelnej informacji. W tym świetle zobaczymy zapisane w planie: faktyczną rezygnację z segregacji u źródła na rzecz działania prawie przemysłowego a nieefektywnego w tym zakresie, przyjęcie jako rozwiązania segregacji wtórnej w 8 czy 9 lokalnych sortowniach i to tylko do dwu frakcji – suchej i mokrej, co jest nieskuteczne dla technologii i dla lokalizacji. Czyli rzecz jest kierowana pod kątem monopolu odbioru strumienia odpadów, pozostających po odjęciu tego, czego się spalić nie da. Bo o tym, że segregowanie wtórne jest nieskuteczne – nie trzeba przekonywać, a lokalizacja lokalnych sortowni w mieście jest czystym złudzeniem.

Zarówno monopol, jak faktyczne postawienie spalarni jako dominanty systemu, jest niezgodne z ZZR

Dlaczego?

Oczywiście w ramach ZZR wyważmy, na ile spalarnia przynosi korzyści dla środowiska, a na ile straty, i jak się to ma do całości systemu. Spalarnia nie może być jego faktycznym zastępstwem, dla niepoznaki chyba zwanym ZTUO. Weźmy pod uwagę, że spalanie jest tylko zmianą formy i objętości odpadu, prowadzącą jednak do utraty zasobu pierwotnego (sprzeczne z ZZR). Przyjęcie więc tego rozwiązania technicznego musi pozostawać w proporcji do całego systemu, a jego zastosowanie musi uwzględniać minimalizację wycofywania zasobu pierwotnego z obiegu gospodarczego.

Warto też postawić kwestię znaczenia słowa „utylizacja” w odniesieniu do spalarni odpadów z myślą „utylizuję odpad, bo odzyskuję z niego energię”. Prawda. Lecz nie tracimy też z oczu, że to jest wszak, z punktu widzenia środowiska, raczej odzysk energii skumulowanej w odpadach, a nie wytwarzanie nowej energii – i dla środowiska bilans tu jest ujemny. ZZR wymaga tu zwrócenia uwagi na to, co jest opłacalne i możliwe z punktu widzenia środowiska i ekosystemu mieszkańca. Dalej, powstaje kwestia konieczności wskazania odbiorcy tej energii.

Musi więc nastąpić analiza znaczenia takich określeń, jak termiczne przetwarzanie czy termiczna utylizacja (te są raczej niestosownymi wybiegami wobec społeczeństwa, które na pewne rozwiązania świadomie ma się zgadzać), a także przyjmowania, że spalarnia odpadów wytwarza energię.

Energię ze spalania odpadów nazywa się wręcz energią ze źródeł odnawialnych. Zastanówmy się, i to bez względu na to, jaki jest na ten temat politycznie poprawny pogląd „europejski” i „normatywny” – bo takich argumentów się używa. Źródło odnawialne to takie, które pozwala czerpać energię z siebie, samo się odnawiając. Z pozoru można się więc zgodzić. Ilość śmieci rośnie i ile ich nie spalić, to nowe się pojawią i spalarnia energię daje. To prawda.

Przyjrzyjmy się jednak problemowi bliżej. Użyjmy tu przykładu elektrowni szczytowo-pompowej. Ta w sumie przecież nie produkuje energii, choć ją daje. Najpierw ją pobiera (więcej), a potem – w szczycie oddaje (mniej). Zyskiem jest tylko różnica cen i gdyby tej nie było, istnienie takiej elektrowni byłoby bez sensu. Ona zużywa, a nie produkuje energii. Układ energię pobiera, nie wytwarza. To jednak nie przeczy temu, że taka elektrownia jest użyteczna – ale tylko w określonych warunkach – a nie zawsze i z definicji.

W odpadzie jest zakumulowana energia włożona w cały ciąg technologiczny, prowadzący do wytworzenia wyrobu, który potem, po okresie użytkowania, staje się odpadem. Wartość opałowa odpadu jest funkcją materiału, z którego się on składa, a w procesie spalania tylko część energii włożonej w produkcję danego ex-wyrobu zostaje odzyskana w jego bezpowrotnej stracie – spalaniu.

Spalenie odpadu jest więc co najwyżej parcyjnym odzyskiem energii, i to odzyskiem czynionym z bilansem ujemnym, a także bezpowrotną stratą surowca pierwotnego (którego zakładam, że nie dałoby się i tak odzyskać). Zgoda, że z tej zakumulowanej energii na dziś nic nam nie przyjdzie i lepiej ją tak wykorzystać, niż stracić definitywnie – ale warto się jednak głęboko zastanowić nad tym, jakie frakcje odpadów należałoby deponować na oznakowanym składowisku dla przyszłych pokoleń – jak nakazuje ZZR, tak by nie tylko surowca, lecz także energii zawartej w odpadzie jednak nie tracić. W przyszłości już nie będzie potrzeby zużywania energii i zasobu pierwotnego. Dopiero resztę można spalić. Czy odpad sam się odtwarza? Nie – on powstaje! Nie jest to więc źródło ODNAWIALNE. Alternatywne. Tak!

Tak naprawdę, powyższa refleksja nie kwestionuje powstawania energii w procesie spalania odpadów. Stawia za to inne, bardzo ważne, a pomijane na ogół pytanie o cenę surowca – zasobu jako takiego. Dziś np. węgiel w ziemi nic nie kosztuje – i opłaca się go zużywać poprzez czyste i tylko spalanie, w którym jest zużywana zupełnie symboliczna część jego wartości jako surowca. Węgiel kosztuje tylko tyle, ile kosztuje jego wydobywanie i transport, więc energia zeń pozyskiwana jeszcze może być

oceniana jako otrzymywana opłacalnie. Blokuje to możliwość zupełnie innego użycia węgla. Zauważmy, że lobbing energetyczny przemilcza prosty fakt, że przez dużą część II wojny Niemcy mieli paliwo płynne z tego źródła, a w Polsce już zakupiona instalacja do wytwarzania takiego paliwa z węgla, złożona w kopalni Brzeszcze, została wyeksponowana do bratniego ZSRR. Dziś mamy do czynienia ze zbliżającym się nie tylko kryzysem energetycznym, lecz także czasami dyktatu politycznego przygotowywanego tym narzędziem. Z tej właśnie perspektywy przyjrzyjmy się dzisiejszemu zachowaniu Rosji i w sprawie rur, i w sprawie rosyjskich wypraw pod biegun, traktowanej przez media niesłusznie jak kabaretowej. Tu dyskusja będzie o szelfie i władaniu znaczącymi zasobami. Nie dziś oczywiście, a pojutrze. Niegdyś były maczugi, potem bomby, dziś terroryzm, a jutro dyktat surowcowy i energetyczny. Tu złudzeń mieć nie wolno, choć prawo mówi o równoprawnym dostępie do środowiska i zasobów naturalnych. Sprawa odpadów jest w tym względzie analogicznym problemem

System gospodarki odpadami, by wypełnić postulaty wynikające z ZZR, nie może być tylko systemem „utylizacji odpadów” i ma zawierać wszystkie elementy, wychodząc od daleko posuniętej segregacji u źródła. Z tego powodu konieczne są i jego charakter regionalny, i gwarancja braku możliwości monopolu w zakresie finalnego odbioru odpadu.

Marketing wyrobu miasta o nazwie segregowany odpad

Jednym z warunków skutecznego działania systemu gospodarki odpadami w gminie jest podjęcie przez Kraków wysiłków zmierzających do uczestnictwa w szeroko rozumianym „marketingu” – swoistej sprzedaży – odpadu przetworzonego przez recykling w proponowanym systemie. W tym zakresie propozycji w programie jest jak na lekarstwo. Tymczasem można nawet i wysegregować znaczącą część surowca – i jeśli nie będzie on zbywany – sprawa nie ruszy z miejsca. Koło musi zacząć się obracać. Mamy już przykład z kompostownią. Hamowanie segregacji to wprost sabotowanie realizacji ZZR.

Ten „marketing” towaru – wyselekcjonowanego odpadu – to jedno z ogniw łańcucha o nazwie skuteczna segregacja i recykling – czyli jakby część jednej z technologii utylizacji odpadów. Część, którą w znaczącym stopniu może ułatwić lub wręcz zrealizować działanie władz miasta. Bezczynność w tym względzie niezbyt dobrze świadczy o zrozumieniu konieczności uruchomienia segregacji. Choć ta jest dla wykonawców kłopotem. Nich i tak będzie. Inni uważają to za interes.

Konieczność kompensacji zużytego środowiska

ZZR nakazuje w swej ogólnej idei m.in. działanie powodujące kompensację obecnego uszczuplenia środowiska w taki sposób, by przyszłe pokolenia uszczuplenia tego nie odczuły. Problem jest oczywiście szerszy i dziś jest ogólnie lekceważony – nie tylko przez Radę Miasta Krakowa.

Mamy pozostawić surowiec dla następnych pokoleń. Lub jego zamiennik. Niecały surowiec włożony w wytworzenie wyrobu, który stał się odpadem, jest do odzyskania. Mamy obowiązek zostawić po sobie oznaczone i udokumentowane złożo antropomorficzne, utworzone wedle naszych dzisiejszych wyobrażeń o tym, co tym surowcem może być. Nie musimy znać technologii – ale mamy wyobraźnię techniczną.

Te działania i tworzenie złóż antropomorficznych oraz finansowanie technologii opartych na surowcu odzyskiwanym powinny być według ZZR finansowane z wysoko postawionej ceny surowca pierwotnego. To, że spełnienie tego postulatu nie jest w naszych rękach, nie znaczy, że nie mamy obowiązku go widzieć i sygnalizować jako ważnego problemu do postawienia na forum ogólniejszym.

Po to są struktury europejskie, porozumienia itd. Sądę tylko, że o tych sprawach po prostu się nie myśli, dopóki wystarczy węgla i ropy. Kiedy zaczną ich brakować, cena poszybkuje do góry. Kiedyś szefowie marnotrawili pieniądze pozyskane z ropy – dziś już starają się je inwestować w to, co im je zastąpi, gdy zabraknie ropy. Oni dziś już to wiedzą. Dziś się takiego czegoś nie opłaca robić – z jednego powodu: niskiej ceny, a ściślej: zerowej ceny surowca jako takiego.

Niegdyś nie opłacało się zastanawiać się nad tym, co jest wrzucane na hałdę przy hucie – dziś hałdy są eksploatowane i dużą przeszkodą jest czasem brak udokumentowania tego złoża. Dziś należałoby kupić Barycz i poczekać.

Fundamentalne dla systemu i Krakowa jest pytanie „co dalej” – po zamknięciu Baryczy

W najwyższym stopniu niepokojące są działania przygotowawcze w tym zakresie, podobnie jak i to, że jedna ze spółek odbierających odpady od mieszkańców – MPO, jest równocześnie zarządcą składowiska (a z natury i z zasad rynkowych wynika, że powinny to być oddzielne i zupełnie od siebie niezależne spółki).

Zauważmy też, że skoro spalarnia prowadzi tylko do zmiany jakościowej i ilościowej odpadu komunalnego – nadal nie znika problem posadowienia składowiska odpadów. Można oczywiście twierdzić – i tak się słyszy – że technologia jest nie tylko bezpieczna (miejmy nadzieję, że nie w tych wersjach z lat 70. ubiegłego wieku), lecz także bezodpadowa. Brzmi ładnie – ale co to ma wspólnego z prawdą i rzetelną rozmową ze społeczeństwem?

Zarówno pozycja monopolisty, jak brak myślenia i działania o dalekim zasięgu są niezgodne z ZZR. Podstawowy postulat ciągu: analizuj – zaprojektuj – wdróż – sprawdź – popraw projekt, z obu powodów zostaje zatrzymany albo raczej: nawet nie uruchomiony

Za zasadne można uznać twierdzenie, że w wielu wskazanych w tekście momentach plany dotyczące gospodarki odpadami komunalnymi w Krakowie pozostają w słabej zgodności z zasadą zrównoważonego rozwoju lub są wręcz z nią sprzeczne.

Elementy te pozostają niezauważane lub lekceważone jako nieistotne w imię skuteczności działania. Braki jednak w tym zakresie, w dalszej perspektywie czaso-

wej spowodują kłopoty z realizacją i działaniem systemu, a to samo w sobie już jest sprzeczne z ZZR, gdyż pozostawia dzisiejszy problem – następcom.

Głównymi problemami w tym zakresie są następujące kwestie:

- Duża możliwość faktycznego nakierowania systemu na monopolistyczną rolę spalarni, w tym podporządkowanej temu celowi segregacji tylko do dwóch frakcji – suchej i mokrej – co z natury obniża też skuteczność recyklingu.
- Unikanie trudnego w realizacji, ale niezbędnego dla dobrego funkcjonowania systemu – egzekwowania zasady: zanieczyszczający płaci i spowodowania segregacji u źródła.
- Pomijanie ważnych dla projektowania gospodarki odpadami konsekwencji, które wynikają z podstawowego postulatu zachowania surowca i energii dla następnych pokoleń.
- Konieczność uaktywnienia postawy miasta jako organizmu gospodarczego w zakresie:
 - a) rzeczywistej edukacji całego społeczeństwa w kwestii reakcji związanych z gospodarką odpadami,
 - b) udziału w obrocie produktami systemu gospodarki odpadami i wspomaganie tego obiegu.
- Konieczność zasadniczych zmian w podejściu do problemu konsultacji społecznej, procesu pozyskiwania akceptacji dla rozwiązań i porównywania racji merytorycznych, w tym do relacji decydent – ekspert.

Te ostatnie problemy są jednymi z ważnych elementów realizacji zasady zrównoważonego rozwoju w jego rzeczywistym znaczeniu.

Mówiąc o samej spalarni należy podkreślić, że:

- a) eufemizmy typu ZTUO lub podobne ZTPO są konstrukcjami nastawionymi na dezinformację społeczeństwa i w efekcie przyniosą tylko spóźnione i nadwrażliwe reakcje społeczne – a brak rzetelnej konsultacji społecznej jest wykluczeniem ZZR,
- b) spalarnia może, a właściwie musi stanowić element całego systemu, nie może go zastępować – bo to w istocie eliminuje segregację odpadów i odzysk surowca,
- c) siłą rzeczy spalarnia musi wypełniać nie tylko odpowiednie standardy techniczne, lecz także organizacyjne – w tym też koniecznie musi mieć charakter regionalny.

Bez tych części składowych nie da się pogodzić działania spalarni w systemie z zasadą zrównoważonego rozwoju.

Niech epilogiem do tego tekstu będzie następująca informacja: 26 września 2007 r. w Sali Posiedzeń Rady Miasta Krakowa, na sesji plenarnej przedstawiono rezultaty pracy zespołu, który realizuje zlecenie ze strony miasta na temat opracowania strategii postępowania w sprawie odpadów w Krakowie oraz nad wskazaniem lokalizacji spalarni. To oczywiście w wielkim skrócie. Sesja odbyła się w obecności wiceministra, który wyraźnie nakreślił nasze zobowiązania unijne w tym zakresie i zrelacjonował obiektywnie, bez propagandy sukcesu, jaki jest stan rzeczy w kraju i Małopolsce. W całej dyskusji, w której wzięli udział prominentni znawcy proble-

mu, będący również radnymi, nie padło słowo „zrównoważony rozwój”. Zaczęły za to gęsto padać czysto polityczne krytyczne komentarze. Czy coś trzeba dodać?

To dlatego ten tekst przedstawiam pod rozważę środowisku zajmującemu się problematyką zarządzania – w szerokim tego słowa znaczeniu.

Bibliografia

1. S. Kozłowski, *Ekorozwój. Wyzwanie XXI wieku*, Warszawa 2000.
2. G.G. Lebel, H. Kane, *Sustainable Development – a Guide to our Common Future. The Report Of The World Commission on Environment And Development*, Oxford 1987.
3. J. Stanisławski, *Wielki słownik angielsko-polski*, Warszawa 1983.
4. K. Czerwiński, *Słownik ochrony środowiska i ochrony przyrody*, Białystok 1995.
5. Uchwała nr CXX/1074/98 Rady Miasta Krakowa z dnia 10 czerwca 1998 r. w sprawie „Programu gospodarki odpadami komunalnymi w Gminie Kraków”.
6. Uchwała nr LXXV/737/05 Rady Miasta Krakowa z dnia 13 kwietnia 2005 r. w sprawie przyjęcia „Programu ochrony środowiska i stanowiącego jego element Planu gospodarki odpadami dla Miasta Krakowa – plan na lata 2005-2007 z uwzględnieniem zadań zrealizowanych w 2004 r. oraz perspektywa na lata 2008-2011”.
7. Uchwała nr C/1011/06 Rady Miasta Krakowa z dnia 25 stycznia 2006 r. w sprawie „Regulaminu utrzymania czystości i porządku na terenie Gminy Miejskiej Kraków”.

Aleksy Gałka¹

FAZA OCENY, ANALIZA TECHNICZNA WARIANTÓW ORAZ FAZA WDROŻENIA W PROCEDURZE MINIMALIZACJI ODPADÓW

Poprawna gospodarka zakładu musi uwzględniać wiele działań prowadzących w efekcie do uzyskania jak największego zysku przy jednoczesnym jak najmniej szkodliwym oddziaływaniu na środowisko. Owe działania to:

- poprawne techniki zarządzania zakładem i kierowania procesami produkcyjnymi, zawierające elementy zapobiegania stratom poprzez badania rynku i właściwe planowanie produkcji,
- odpowiednie techniki kalkulacji kosztów biorące pod uwagę jakość surowca, sposoby jego składowania i transportu oraz ilość i czas przechowywania zapasów,
- zapobieganie stratom poprzez stosowanie segregacji odpadów i ich powtórne wykorzystanie,
- odpowiednio przygotowane i prowadzone w sposób ciągły programy minimalizacji odpadów.

Szczególnie minimalizacja odpadów może prowadzić do znakomitych efektów ekonomicznych i środowiskowych, gdy jest we właściwy sposób zorganizowana i prowadzona w zakładzie na wszystkich liniach produkcyjnych oraz uwzględniana na poszczególnych szczeblach zarządzania.

Przy pomocy procedur minimalizacji odpadów producent może:

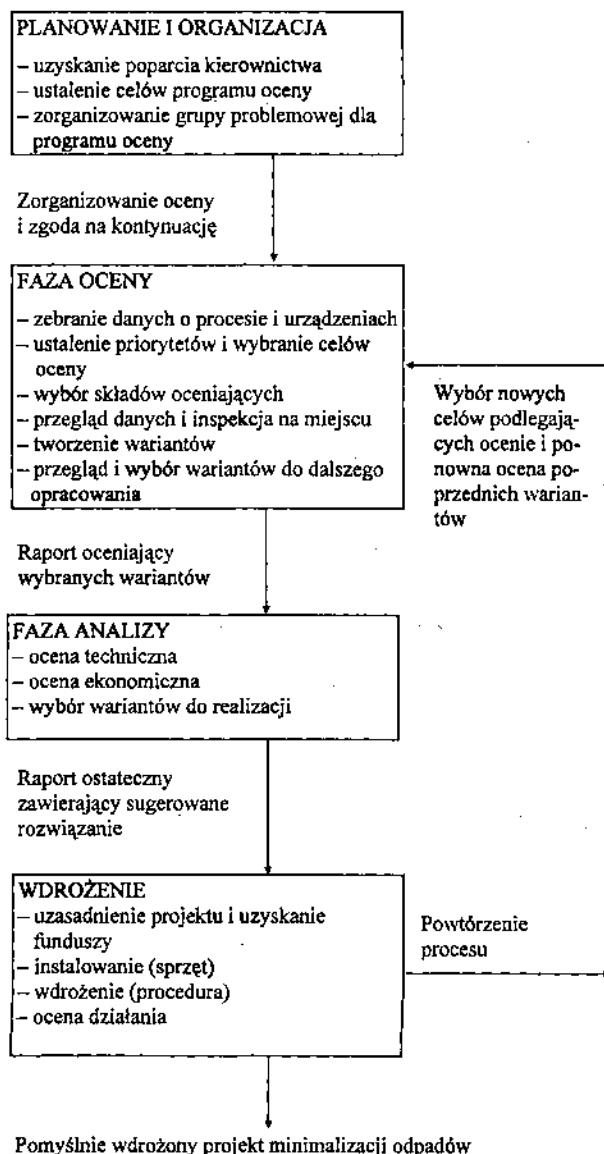
- oszczędzić pieniądze wydawane na przeróbkę i składowanie odpadów,
- zmniejszyć wydatki na zakup surowców i obniżyć koszty operacyjne,
- zredukować negatywne oddziaływanie zakładu na środowisko oraz na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników,
- chronić środowisko i zredukować potencjalną odpowiedzialność za niszczenie środowiska.

¹ Krakowska Szkoła Wyższa im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego.

Szczegółowa procedura minimalizacji odpadów została opracowana w oparciu o wieloletnie doświadczenia amerykańskie i z powodzeniem jest stosowana w krajach zachodnich.

Faza oceny

UŚWIADOMIONA POTRZEBA MINIMALIZACJI ODPADÓW



Rys. 1. Procedura minimalizacji odpadów wg EPA USA

W przedstawionej na rys. 1 procedurze oceny minimalizacji odpadów faza oceny jest główną roboczą częścią procedury wykonywaną po uzyskaniu pozytywnej decyzji kierownictwa zakładu o przystąpieniu do programu czystej produkcji.

Po pomyślnym wdrożeniu projektu minimalizacji odpadów na danej linii produkcyjnej lub jej części ponownie wracamy do fazy oceny, wyznaczając sobie nowe cele i priorytety lub ponownie oceniamy poprzednie warianty w celu ich uzupełnienia, poprawienia i uzyskania następnych pozytywnych wdrożeń. Faza oceny w związku z powyższym powinna być dobrze zorganizowana, a wyłoniony zespół oceniający złożony z osób przygotowanych, kompetentnych, pełnych inwencji i energii.

W fazie oceny wyróżnia się następujące zadania do wykonania:

FAZA OCENY

- zebranie danych o odpadach, procesach i urządzeniach
- ustalenie priorytetów i wybranych celów oceny
- wybór składu zespołów oceniających
- przegląd danych i inspekcja na miejscu
- tworzenie wariantów rozwiązań
- przegląd i wybór wariantów do dalszego opracowania

Informacje o Zakładzie dla oceny MO

Informacje projektowe

- schemat przebiegu procesu technologicznego,
- bilans materiałowy i cieplny dla procesów produkcyjnych,
- instrukcja obsługi i opisy procesów,
- stosowane urządzenia i wyposażenie.

Informacje o środowisku

- atesty odpadów szkodliwych,
- zestawienie odpadów odprowadzanych do środowiska,
- procedury eksploatacyjne.

Informacje ekonomiczne

- koszty oczyszczania i odprowadzania odpadów,
- koszty produkcji surowców,
- koszty eksploatacyjne.

Inne informacje

- oświadczenie przedsiębiorstwa o polityce ochrony środowiska,
- schematy organizacyjne.

Zebrań danych o odpadach, procesach i urządzeniach. Charakterystyka strumieni odpadów

Jednym z pierwszych zadań fazy oceny jest zidentyfikowanie, ustalenie i scharakteryzowanie strumieni odpadów. Należy w tym celu zebrać i wykorzystać dostępne informacje, a w przypadku braku informacji należy przeprowadzić niezbędne pomiary, badania i analizy.

Pomiary wielkości i składu strumieni odpadów powinny być określone okresowo. Analizując takie dane, można uzyskać informacje o zmianach sezonowych, odpadach ciągłych ustalonych, odpadach powstających przy produkcji dużej serii wyrobów, pracy ciągłej czy pracy okresowej linii technologicznej lub zakładu. W tym zadaniu należy zebrać następujące informacje:

Informacje o odpadach:

- jakie odpady powstają w zakładzie i ile ich jest,
- z jakich procesów i operacji pochodzą,
- które odpady klasyfikowane są jako szkodliwe, a które nie są szkodliwe i co decyduje o ich klasyfikacji,
- jaka ilość surowców dostaje się do odpadów,
- jak efektywny jest proces,
- czy istnieje zbędne wytwarzanie odpadów przez zmieszanie odpadów szkodliwych (potencjalnie recykulowanych) z innymi odpadami,
- jakie metody były stosowane w zakładzie do ograniczenia ilości wytwarzanych odpadów,
- jakie rodzaje kontroli procesów stosuje się do zwiększenia ich efektywności.

Schematy procesów i bilanse materiałowe

Celem opracowania bilansów materiałowych i schematów procesów jest ustalenie istotnych miejsc w procesach produkcyjnych, w których tworzone są odpady. Niezbędne w tym przypadku jest również wykonywanie bilansów materiałowych. Bilanse materiałowe pozwalają ocenić straty i emisje w procesach wcześniej niekontrolowanych w kontekście odpadów. Bilans powinien być opracowany indywidualnie dla każdego składnika wprowadzanego do procesu technologicznego i opuszczającego proces. W procesach chemicznych korzystniej jest wykonać bilanse masowe pierwiastków. Określenie strumieni i przepływu odpadów przy pomocy bilansów materiałowych może być dość skomplikowane, jednak pozwala uzyskać bardziej komplementarny obraz tworzenia odpadów. Wykonywany dla potrzeb procedury MO bilans odpadów powinien obejmować konkretny, badany obszar, a niekoniecznie cały zakład czy całą linię produkcyjną. Ogólny bilans materiałowy i tak musi być zgodny z sumą bilans cząstkowych.

Informacje projektowe:

(dla analizowanych procesów, podczas których tworzone są odpady)

- schemat przebiegu procesu technologicznego,

- bilans materiałowy i cieplny w wersji projektowanej i rzeczywistej,
- instrukcje obsługi i opisy procesów,
- stosowane urządzenia i wyposażenie,
- dane i specyfikacje urządzeń i wyposażenia,
- schematy sieci rurociągów,
- plany geodezyjne i plany budynków,
- schemat rozmieszczenia urządzeń i schematy linii transportowych.

Informacje środowiskowe:

- atesty odpadów szkodliwych,
- zestawienia odpadów odprowadzanych do środowiska,
- raporty dotyczące odpadów szkodliwych,
- analizy chemiczne odpadów,
- kontrolne raporty ochrony środowiska,
- zezwolenia lub wystąpienia o zezwolenia.

Surowce oraz informacje produkcyjne:

- skład produktów i opis wielkości serii,
- wykres przepływu stosowanych materiałów (np. wykres Sankeya),
- karty operacji,
- procedury eksploatacyjne,
- harmonogram produkcji.

Informacje ekonomiczne:

- koszty obróbki i likwidacji odpadów,
- koszty produktów, koszty surowców,
- koszty operacyjne i eksploatacyjne,
- raporty finansowe (np. wydziałowe).

Inne informacje:

- oświadczenia przedsiębiorstwa o polityce środowiskowej,
- standardowe procedury wykorzystywane w przedsiębiorstwie,
- schematy organizacyjne.

Ustalenie priorytetów i wybranych celów oceny

Często istnieje konieczność wyboru jedynie pewnych szczególnie dokuczliwych lub uciążliwych strumieni odpadów i operacji technologicznych do wnikliwej analizy. Początkowo ocena MO powinna skoncentrować się na najbardziej istotnych problemach przedsiębiorstwa, a następnie w miarę rozwiązywania problemu, przechodzić kolejno do następnych podrzędnych zadań. Do najważniejszych kryteriów decydujących o ustaleniu priorytetów należą:

- zgodność z przepisami dotyczącymi odpadów (obecnymi i przyszłymi),
- koszty obsługi odpadów (składowania, przerobu, likwidacji, opłaty),

- potencjalna odpowiedzialność za środowisko i BHP,
- ilość odpadów,
- szkodliwość i toksyczność odpadów (np. korozyjność, łatwopalność, reaktywność),
- inne zagrożenia pracowników,
- potencjalne możliwości minimalizacji odpadów,
- możliwość usunięcia wąskich gardeł produkcji lub przerobu odpadów,
- możliwość wykorzystania i przerobu cennych produktów ubocznych,
- środki finansowe przewidziane na realizację programu i projektów minimalizacji odpadów.

Efektywne cele powinny być:

- akceptowalne dla osób, które będą je realizować,
- elastyczne i łatwo adaptowalne do zmiennych wymagań,
- wymierne w czasie,
- motywacyjne,
- zgodne z celami ogólnymi przedsiębiorstwa,
- jasno sprecyzowane i zrozumiałe,
- osiągalne przy realnych nakładach i przewidywalnym wysiłku.

Wybór składu zespołów oceniających

Grupa problemowa programu minimalizacji odpadów zajmuje się całością zagadnienia i jest to równocześnie grupa zarządzająca programem w skali przedsiębiorstwa. Dla rozwiązywania poszczególnych problemów powołuje się dodatkowo zespoły oceniające, koncentrujące się na wybranym konkretnym strumieniu odpadów lub obszarze zakładu.

W zespołach tych powinny być osoby bezpośrednio odpowiedzialne, twórcze i znające rozpatrywane zagadnienia. Należy ponadto rozważyć możliwość pozyskania ludzi „z zewnątrz”, którzy mogą wnieść nowe pomysły i zapewnić nowy punkt widzenia. Również cennym źródłem sugestii i pomysłów mogą być pracownicy zatrudnieni bezpośrednio przy obsłudze, mający doświadczenie i wiedzę o procesie. Zazwyczaj w zależności od wielkości zakładu i skali problemu zespół oceniający liczy od trzech do pięciu osób.

Przykłady zespołów oceniających MO

1. Wydział obróbki końcowej dużego dostawcy przemysłowego
 - kierownik działu,
 - technolog odpowiedzialny za procesy obróbki wykończającej,
 - osoba odpowiedzialna za eksploatację wydziału obróbki końcowej^x,
 - kierownik działu przerobu odpadów,
 - inżynier ochrony środowiska.
2. Mały wytwórca pestycydów
 - kierownik produkcji^x,

- kierownik ds. ochrony środowiska,
 - kierownik eksploatacji,
 - konsultant przemysłowy ds. pestycydów.
3. Operacje cyjanowania w zakładach zbrojeniowych
- zespół oceniający wewnętrzny,
 - koordynator środowiskowy,
 - inżynier ochrony środowiska,
 - kierownik galwanizerni^x,
 - metalurg,
 - chemik inżynierii materiałowej.

x – szef zespołu

Przegląd danych i inspekcja na miejscu

Kolejnym krokiem po wybraniu konkretnego strumienia odpadów lub obszaru przedsiębiorstwa poddawanego ocenie jest inspekcja na miejscu. Członkowie zespołu powinni być dokładnie zaznajomieni z problemem i danym miejscem. Osobista wizyta pozwala zapoznać się szczegółowo z przebiegiem procesu, obecną sytuacją, ewentualnymi zmianami. Wskazane jest przeprowadzenie rozmowy z operatorami, kierownikami zmian, mistrzami. Nie należy unikać zadawania pytań, zwracając uwagę na aspekty dotyczące odpadów. Szukać śladów nieszczelności, wycieków, sposobów przestrzegania zasad gospodarności. Nawet gdy zespół oceniający składa się tylko z pracowników zakładu, inspekcja na miejscu pozwoli sprawdzić zebrane informacje, a także je uzupełnić. Gdy zespół oceniający składa się z osób spoza zakładu, powinna być także opracowana lista potrzebnych informacji i program przeglądu. Zespół, przeprowadzając inspekcję, powinien śledzić proces z punktu widzenia surowców, produktów i odpadów. Należy określić potencjalne źródła odpadów. Często efektem inspekcji są już wstępne wnioski dotyczące przyczyn tworzenia odpadów lub możliwości ich minimalizacji.

Tworzenie wariantów rozwiązań prowadzących do minimalizacji odpadów

Jest to faza najbardziej efektywna i twórcza, pozwalająca na wykazanie inwencji, pomysłowości i skuteczności w szukaniu rozwiązań. Celem tego etapu jest stworzenie całej gamy możliwych pomysłów i rozwiązań, które będą podstawą do dalszych analiz. Korzystając z zebranych informacji, członkowie zespołu próbują określić sposoby minimalizacji odpadów. Efekt takich działań zależy głównie od kreatywności, pomysłowości i doświadczeń osobistych. Bardzo pomocne mogą być fachowe informacje, kontakty osobiste, literatura techniczna – towarzystwa i firmy handlowe.

W procesie tworzenia wariantów pierwszeństwo mają te, które dotyczą redukcji odpadów u źródła, a dopiero po nich recykulacja. Redukcja u źródła umożliwia

eliminowanie odpadów, a tym samym problemy obsługi. Taka kolejność wynika zazwyczaj z większej efektywności tego typu rozwiązań i wymogów ochrony środowiska. Techniki redukcji u źródła to poprawne praktyki operacyjne, zmiany technologiczne, materiałowe lub produkcyjne. Techniki recykulacji to techniki użycia i ponownego użycia lub odzysku czy regeneracji. Techniki minimalizacji odpadów zostały w skrócie przedstawione na rys. 2.

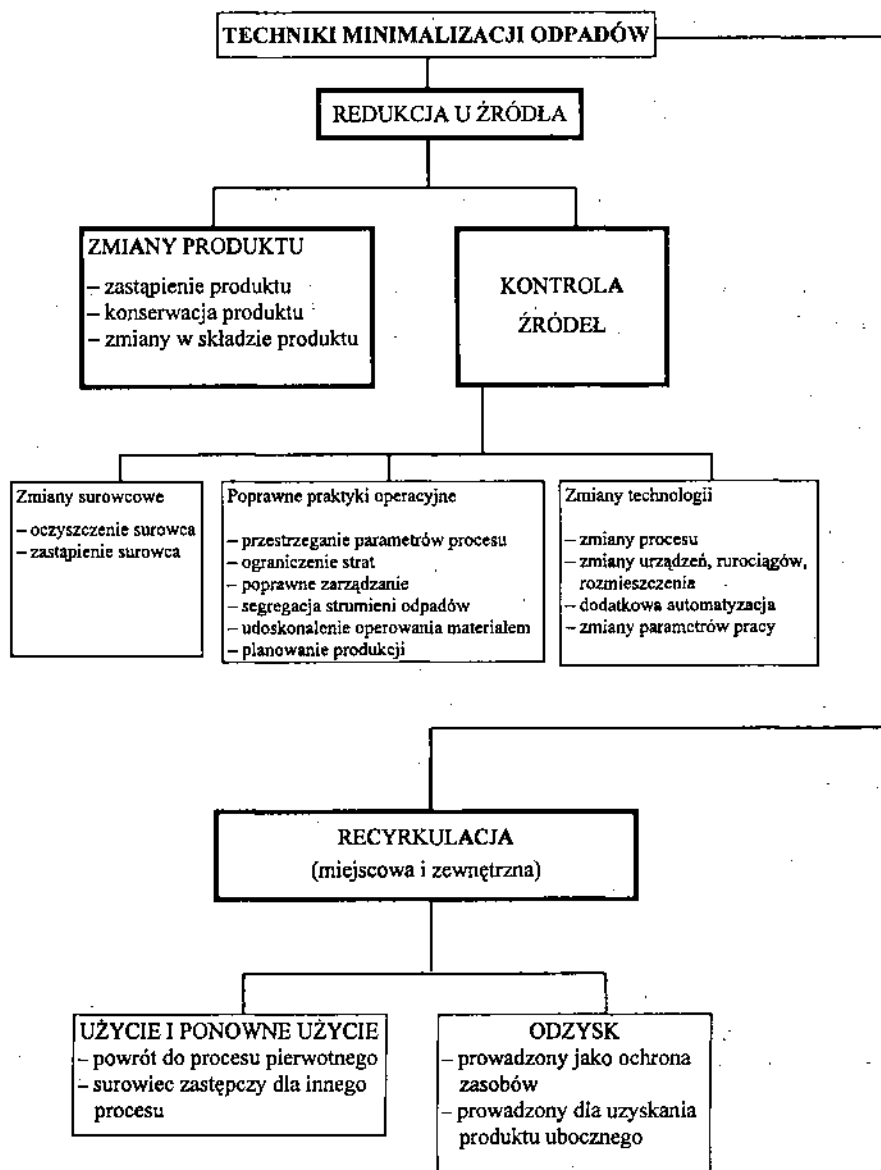
Dla umożliwienia tworzenia różnorodności wariantów MO niezbędne są odpowiednie warunki pracy i komfortu psychicznego, ośmielające do twórczego, niezależnego myślenia. Proces powstawania pomysłów w grupie problemowej można i powinno się wzmocnić technikami grupowego tworzenia decyzji i zgłaszania pomysłów. Przykładowo „burza mózgów” (*Brainstorming*) jest takim efektywnym sposobem tworzenia potencjalnych rozwiązań, a metoda ta polega na tym, że wybrane osoby zaprasza się na spotkanie, na którym przedstawia się określony problem. Ważne jest, żeby każdy z uczestników spotkania dobrze ten problem zrozumiał. Następnie osoba prowadząca „burzę” prosi, by zgłaszać pomysły, jak ten problem rozwiązać. Wszystkie pomysły muszą być zanotowane albo nagrane, także te, które wydają się nieprawdopodobne, nierealne, śmieszne, a nawet głupie. Prowadzący „burzę” powinien tak nią kierować, by dawać pierwszeństwo tym pomysłom, które są rozwinięciem poprzednich.

„Burza mózgów” to metoda zachęcająca do przedstawiania każdej i wszystkich sugestii i propozycji bez szczegółowego rozważania i oceny. Stosowana jest w celu pobudzenia pewnej formy swobodnego myślenia, poszukiwania śmiałych, czasem nieoczekiwanych rozwiązań. Owocny przebieg sesji zależy w bardzo dużym stopniu od dobrze przygotowanego i zdolnego prowadzącego. To on określa sposób działania grupy, utrzymuje przebieg sesji w ustalonych ramach i zachęca osoby biorące udział do aktywnego uczestnictwa. Sesje zwykle zaczynają się od postawienia problemu lub przedstawienia przedmiotu dyskusji. Zazwyczaj w sesji uczestniczy pięć do ośmiu osób, które mogą reprezentować różne dziedziny i dysponować różnicowanym doświadczeniem; mogą to być osoby znające się wzajemnie lub nie².

Organizując „burzę mózgów”, należy pamiętać o kilku podstawowych zasadach:

- nie ocenia się krytycznie żadnego pomysłu, a jedynie je zbiera; ocena odbywa się w innym gronie, na innym spotkaniu;
- pożądana jest swoboda wyobraźni i wypowiedzi uczestników spotkania;
- im bardziej pomysł wydaje się absurdalny, tym może być wartościowszy; łatwiej zniszczyć pomysł na początku, niż go rozwijać;
- im więcej nagromadzimy pomysłów, tym lepiej – jest wtedy możliwość większego wyboru;
- postaramy się tak prowadzić „burzę”, by zachęcić jej uczestników do rozwijania pomysłów już zgłoszonych.

² Za: D.I. Cleland, H. Kerzner, *A Project Management Dictionary of Terms*, New York 1985.



Rys. 2. Techniki minimalizacji odpadów USA

Przegląd i wybór wariantów do opracowania

Bardzo często powstaje wiele pomysłów rozwiązania postawionego zadania, w związku z tym konieczne jest określenie i wybranie tych spośród nich, które roku-
ją największe nadzieje redukcji odpadów i kosztów.

Źródła informacji o wariantach minimalizacji odpadów

1. Towarzystwa handlowe:

Zapewniają doradztwo i informacje o przepisach środowiskowych i różnych dostęp-
nych technikach umożliwiających spełnienie tych przepisów.

2. Dostawcy urządzeń:

Użyteczni przy określaniu wariantów wymagających specjalnego sprzętu i urzą-
dzeń.

3. Literatura:

Magazyny techniczne, raporty rządowe, streszczenia badawcze. Istotne informacje
dla wariantów MO.

4. Inżynierowie i robotnicy przedsiębiorstwa:

Znają bezpośrednio operacje produkcyjne.

5. Krajowe i lokalne agencje ochrony środowiska:

Bibliografia, doradztwo techniczne, programy, techniki minimalizacji odpadów.

6. Konsultanci:

Informacje na temat technik MO, szczególnie gdy jest to konsultant z doświadcze-
niem w tej samej branży.

Przegląd przeprowadza się w celu wybrania tych pomysłów, które należy pod-
dać dokładnej analizie technicznej i ekonomicznej. Przegląd i wybór służą do eli-
minacji propozycji niepraktycznych, mało istotnych, gorszych. Przeprowadza się to
zadanie za pomocą wstępnej analizy, uwzględniając np. nieformalny szacunek, na
który składa się dyskusja i badanie propozycji, lub drogą głosowania w zespole,
uwzględniając decyzje kierującego programem, a także za pomocą grupowych tech-
nik decyzyjnych.

Wielokryterialna metoda oceny za pomocą sumy ważonej może być bardzo
przydatna przy wyborze wariantów spośród dużej liczby propozycji. Do rejestracji
i opracowania wariantów proponuje się sporządzanie odpowiednich formularzy.

Przykłady formularzy:

TWORZENIE WARIANTÓW

Rodzaj spotkania (np. burza mózgów):

Koordynator spotkania:

Członkowie spotkania:

.....

.....

Lista sugerowanych wariantów	Uzasadnienie (uwagi)

OPIS WARIANTU

Nazwa wariantu:

Krótki opis:

.....

Dotyczy strumieni odpadów:

.....

.....

.....

Dotyczy materiałów wejściowych (surowców):

.....

.....

.....

Dotyczy produktów:

.....

.....

.....

Typ wariantu:

• Redukcja u źródła

- zmiany w urządzeniach lub instalacjach
- zmiany procedur/personelu
- zmiany materiałowe

• Recykulacja/Ponowne zużycie

- na miejscu – materiał użyty ponownie w pierwotnym zastosowaniu
- na zewnątrz – materiał użyty do zastosowań o mniejszych wymaganiach jakościowych
- materiał sprzedany
- materiał spalony dla odzyskania energii

Zaproponował: Data:

Sprawdził: Data:

Zatwierdzone do opracowania.....TakNie

Przez:.....

Powód akceptacji lub odrzucenia:

Ocena wariantów metodą sumy ważonej

Metoda sumy ważonej jest ilościową metodą analizy i oceny wariantów minimalizacji odpadów. Metoda ta umożliwia ocenę ilościową kryteriów wpływających na gospodarowanie odpadami w konkretnym zakładzie. Składa się ona z trzech etapów:

1. Określenie, które z kryteriów są istotne w świetle celów programów oceny MO oraz ogólnych celów przedsiębiorstwa.

Przykładowe kryteria:

- ograniczenie ilości odpadów,
- ograniczenie szkodliwości odpadów (toksyczności, łatwopalności, reaktywności, korozyjności itp.),
- ograniczenie kosztów likwidacji/obsługi,
- ograniczenie kosztów surowcowych,
- ograniczenie kosztów ubezpieczeń i potencjalnej odpowiedzialności,
- wcześniejsze skuteczne wdrożenie wewnątrz przedsiębiorstwa,
- wcześniejsze skuteczne wdrożenie w przemyśle,
- brak wpływu na jakość produktu,
- niskie koszty kapitałowe,
- niskie koszty operacyjne i eksploatacyjne,
- krótki okres wdrożenia (i minimalne zakłócenia pracy zakładu),
- łatwość wdrożenia.

Wagi (w skali np. od 0 do 10) są określane dla każdego z kryteriów w zależności od ich ważności, np. jeśli ograniczenie kosztów obsługi i likwidacji jest bardzo ważne, podczas gdy wcześniejsze skutecznie zastosowane w przedsiębiorstwie nie jest tak istotne, waga pierwszego kryterium będzie przyjęta jako 10, a drugiego 1 lub 2. Kryteria nieistotne nie są uwzględniane (lub przypisuje się im wagę 0).

2. Każdy wariant jest następnie oceniany pod względem każdego kryterium. Skala ocen może być przyjęta jak w punkcie 1, tzn. od 0 do 10 (0 dla kryterium nieistotnego, a 10 dla bardzo ważnego).

3. Następnie ocena każdego konkretnego kryterium jest mnożona przez jego wagę. Ocena ostateczna jest sumą wyników mnożenia.

Wielokryteriowa ocena wariantów metodą sumy ważonej

Kryteria		Waga		Ocena wariantów (0)					
				Wariant 1		Wariant 2		Wariant 3	
				0	0xW	0	0xW	0	0xW
Redukcja szkodliwości odpadów									
Redukcja kosztów przerobu/likwidacji									
Redukcja zagrożenia bezpieczeństwa									
Redukcja kosztów surowcowych									
Wpływ na jakość produktu (brak = 10)									
Niskie koszty kapitałowe									
Niskie koszty operacyjne									
Krótki okres wdrażania									
Łatwość wdrożenia									
Sprawdzone działanie rozwiązania									
Ostateczna ocena	Suma ocen ważonych (0xW)								
	Klasyfikacja wariantów								
Analiza wykonalności planowana na (data)									

Niezależnie od metody oceny musi ona uwzględnić następujące aspekty:

- co jest główną korzyścią danego wariantu,
- czy istnieje odpowiednia technologia do wdrożenia wariantu,
- jakie są koszty, czy będzie to finansowo opłacalne,
- czy jest możliwe wdrożenie w rozsądnym czasie bez zakłóceń produkcji, czy wariant taki jest gdzieś z powodzeniem stosowany, czy istnieją dowody, że proponowane rozwiązanie będzie spełniało oczekiwania,
- czy wariant ma szansę powodzenia (szansę na sukces),
- jakie są dodatkowe korzyści z proponowanego rozwiązania.

W trakcie przeglądu należy zwrócić szczególną uwagę na łatwość wdrożenia. Jeżeli jakiś wariant wykazuje oczywiste efekty oszczędności, powinien być natychmiast wdrażany. Efektem przeglądu jest wybór wariantów do dalszej analizy technicznej i ekonomicznej. Liczba wybranych wariantów zależy od wagi problemu i dostępnego budżetu, ale także powinna być ograniczona do rozsądnej liczby, np. trzech do pięciu.

Analiza wykonalności

Kolejnym krokiem jest przeprowadzenie szczegółowych analiz wybranych wariantów i podjęcie decyzji, które z proponowanych rozwiązań jest najkorzystniejsze, oraz wybranie go do realizacji. Ta faza procedury nosi nazwę analizy wykonalności, a zadania przewidziane do wykonania to:

- ocena techniczna,
- ocena ekonomiczna,
- wybór wariantów do realizacji.

Ocena techniczna powinna dać odpowiedź na pytanie, czy wybrane przez nas rozwiązanie może być zastosowane w naszym przedsiębiorstwie w konkretnym miejscu i przy zastosowaniu odpowiedniej technologii. Powinna też ona brać pod uwagę ograniczenia zakładowe i wymagania dotyczące produktu. Często przy przewyższaniu występujących problemów konieczne jest zaangażowanie dodatkowych sił i środków kapitałowych, co może decydująco wpłynąć na opłacalność przyjętego rozwiązania. Ocena techniczna powinna być oparta o konkretne kryteria i dać odpowiedź na pytania:

- Czy system jest bezpieczny dla pracowników?
- Czy została zachowana jakość produktu?
- Czy zakład dysponuje odpowiednim miejscem/powierzchnią?
- Czy nowe wyposażenie, materiały lub procedury są zgodne ze stosowanymi procedurami produkcyjnymi, przepływem materiałów, wielkością produkcji?
- Czy jest wymagana dodatkowa praca?
- Czy teren zakładu jest odpowiednio uzbrojony, czy potrzebne są dodatkowe instalacje podnoszące koszty?
- Na jak długo trzeba wstrzymać produkcję podczas instalowania systemu?
- Czy wymagane jest specjalne doświadczenie do eksploatacji nowego systemu?
- Czy dostawca zapewnia serwis?
- Czy system stwarza problemy środowiskowe?

Do oceny technicznej i kontroli tej oceny powinny przyczynić się wszystkie zainteresowane działy w zakładzie.

Jeżeli po ocenie technicznej projekt okaże się niemożliwy do realizacji z powodu braku miejsca, okaże się niebezpieczny bądź może drastycznie zmienić jakość produktu lub stworzy nowe problemy środowiskowe, powinien zostać odrzucony. Natomiast po pomyślnym przejściu oceny technicznej wariant powinien być poddany analizie ekonomicznej, a wyniki analizy technicznej i ekonomicznej powinny

być przedstawione w postaci raportu, uwidaczniającego kolejność wariantów proponowanych do wdrożenia.

Faza wdrożenia

Raport końcowy z fazy oceny powinien być podstawą do dalszych działań objętych procedurą minimalizacji odpadów. Wymienione w nim korzyści ekonomiczne i ekologiczne oraz dokładne określenie czasu wdrożenia i czasu zwrotu poniesionych nakładów będą stanowić podstawę do ewentualnego uzyskania funduszy na realizację, jeżeli takie fundusze są konieczne. Uwidocznienie odpowiednich doświadczeń oraz sytuacji na rynku i dopasowania projektu do całościowej strategii przedsiębiorstwa może być bardzo pomocne przy przekonywaniu odpowiednich decydentów.

Faza wdrożenia składa się z następujących etapów:

- uzasadnienie projektu i uzyskanie środków finansowych,
- instalacja sprzętu i urządzeń,
- wdrażanie technologii według przyjętej procedury,
- ocena efektywności wdrożenia.

Warianty gwarantujące wysoki stopień amortyzacji oraz niewymagające dużych nakładów powinny być przeznaczone do wdrożenia w pierwszej kolejności, a wypracowane dzięki ich wdrożeniu środki finansowe mogą zasilić fundusze konieczne do wdrożenia następnych rozwiązań.

Konieczne jest opracowanie dokładnego terminarza wdrożeń z ujęciem poszczególnych prac wewnątrz zakładu oraz określeniem terminów dostawy odpowiednich urządzeń i koniecznego sprzętu oraz uwzględnienie przestojów i przerw w produkcji. Bieżąca ocena postępu prac i osiąganych efektów pozwoli na ewentualne wprowadzanie udoskonaleń lub poprawek. Po wdrożeniu najlepszego wybranego w fazie oceny wariantu minimalizacji odpadów wracamy ponownie do fazy oceny, aby rozważyć kolejne możliwości redukcji odpadów istniejące w tym samym lub innym procesie technologicznym lub projektowym.

Plan wdrożeń

Lp.	Nazwa opcji	Data rozpoczęcia	Data wdrożenia	Przewidywane nakłady	Źródło finansowania
1	2	3	4	5	6
1					
2					

Bibliografia

- EPA USA, [1988], *Waste Minimization Opportunity Assessment Manual*, Cincinnati, OHIO.
- EPA USA, [1993], *Ocena możliwości minimalizacji odpadów*, Gliwice.
- Gałka A., [1993], *Minimalizacja odpadów w rolnictwie i przemyśle spożywczym*. SGGW Warszawa, *Materiały Konferencji „Edukacja ekologiczna w uczelniach rolniczych”*, Warszawa, s. 64-69.
- Gałka A., [1999], *Stosowanie zasad Czystszej Produkcji jako sposobu minimalizacji negatywnego oddziaływania produkcji rolniczej na środowisko*, „Czystsza Produkcja w Polsce” nr 6, s. 23-26.
- Gałka A., [2006], *Niesformalizowane systemy zarządzania środowiskowego na obszarach wiejskich*, [w:] *Współczesne wyzwania zarządzania organizacjami*, red. A. Chodyński, Kraków, s. 101-115.
- Griner S., [1995], *Procedura minimalizacji odpadów. Czystsza Produkcja – zasady – zalety – korzyści*, Gliwice.
- Hanseen O., [1991], *Cleaner Production and Waste Minimization*, Fredrikstad.
- Huisingh D., Bass L., [1991], *Cleaner Production: the most effective approach to achieving improved water quality*. European Water Pollution Control.
- Nowosielski R., [1996], *Co to jest Czystsza Produkcja*, „Czystsza Produkcja w Polsce” nr 1.
- Stiftelsen Ostfoldforskning, [1991], *Cleaner Production and Waste Minimization. Introduction to Polish Program*. Norway, Norwegia.

Janina Klima¹

WYKORZYSTANIE BADAŃ MARKETINGOWYCH W OCENIE ŚWIADOMOŚCI EKOLOGICZNEJ KONSUMENTÓW

I.

Konsument w teorii marketingowej zajmuje szczególne miejsce. Od znajomości docelowej grupy odbiorców zależy powodzenie firmy na rynku, co w warunkach silnej konkurencji stanowi istotny bodziec dla firm, aby tego konsumenta jak najlepiej poznać, a co za tym idzie, opracować pod jego kątem strategię działania.

W marketingu strategia ta nosi często miano miksu marketingowego, na który składają się następujące elementy²:

- produkt,
- cena,
- dystrybucja,
- promocja.

Podstawową strategią, która w marketingu prowadzi do wyodrębnienia docelowego segmentu, jest segmentacja rynku. Segmentem rynku nazywamy grupę o tzw. homogenicznych cechach, dobranych przy wykorzystaniu określonego kryterium. Kryteria te podzielone zostały w marketingu na trzy grupy, o charakterze:

1. społeczno-ekonomicznym – dochody, miejsce zamieszkania, status społeczny,
2. demograficznym – płeć, wiek, zawód, wykształcenie, wielkość rodziny, narodowość, stan cywilny, etapy w cyklu życia i rodziny,
3. psychologicznym – charakter, osobowość, zainteresowania, sposób spędzania wolnego czasu, opinie o sobie, innych ludziach, zjawiskach.

Firmy, aby zdefiniować docelowe grupy klientów, do których kierowany jest produkt, prowadzą badania rynkowe. Badania te mogą przybierać różne formy,

¹ Krakowska Szkoła Wyższa im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego.

² P. Kotler, *Marketing*, Warszawa 2006, s. 51.

w zależności od stosowanych instrumentów. Do instrumentów badawczych, tzw. konwencjonalnych, zaliczamy³:

- 1) kwestionariusz – wykorzystywany do badań ankietowych, wywiadów indywidualnych,
- 2) test – wywiady grupowe, metody projekcyjne, eksperymenty,
- 3) instrukcję – metody obserwacji, wywiady indywidualne oraz grupowe, rozmowy,
- 4) dziennik – metody panelowe, metody obserwacji,
- 5) model – metody symulacji.

Poza instrumentami z grupy tzw. konwencjonalnych wyróżniamy również mechaniczne:⁴

- 1) audiometr – wykorzystywany w metodach panelowych i metodzie audiometrycznej,
- 2) wizometr – metoda izometryczna,
- 3) kamera – rejestruje ruch gałek ocznych i źrenic,
- 4) psychogalwanometr – eksperyment laboratoryjny,
- 5) komputer – metody symulacji,
- 6) scanner – rejestracja i spis,
- 7) czytnik optyczny – rejestracja i spis,
- 8) tachistoskop – test tachistoskopowy.

Spośród wyżej podanych do najczęściej stosowanych instrumentów należą wszelkiego rodzaju badania prowadzone przy wykorzystaniu ankiet i wywiadów. Podstawowe rodzaje ankiet to:

- 1) prasowa,
- 2) telewizyjna,
- 3) radiowa,
- 4) internetowa,
- 5) komputerowa,
- 6) opakowaniowa,
- 7) audytoryjna,
- 8) ogólna,
- 9) bezpośrednia.

Wywiady natomiast podzielono ze względu na dwie cechy – według:

- stopnia standaryzacji, który przejawia się określonym stopniem ujednolicenia wywiadu, jego precyzji oraz sposobem przeprowadzania wywiadu,
- stopnia jego głębokości i jednocześnie stopnia ukrycia przed respondentem celu wywiadu⁵.

Ze względu na wymienione powyżej cechy wyróżniamy cztery rodzaje wywiadów:

- 1) proste standaryzowane,
- 2) proste niestandaryzowane,
- 3) pogłębione standaryzowane,
- 5) pogłębione niestandaryzowane.

³ S. Kaczmarczyk, *Badania marketingowe. Metody i techniki*, Warszawa 2000, s. 27.

⁴ *Ibidem*, s. 34.

⁵ *Ibidem*, s. 149.

W wywiadach prostych standaryzowanych, które są najczęściej stosowane w badaniach marketingowych, podstawowym instrumentem pomiarowym jest kwestionariusz z wyskalowanymi odpowiedziami.

W wywiadach prostych niestandaryzowanych, nazywanych również swobodnymi, wykorzystuje się kwestionariusz, w którym również przeważają pytania otwarte. Prowadzący zatem może zadawać także pytania dodatkowe.

Wywiady pogłębione standaryzowane charakteryzują się tym, że przeważają w nich pytania pośrednie, z wyskalowanymi odpowiedziami. Przykładem takich wywiadów mogą być **metody projekcyjne**.

Wywiady pogłębione standaryzowane określane są mianem rozmowy. Instrumentem pomiarowym w tym przypadku jest instrukcja. Prowadzący ma całkowitą swobodę w zadawaniu pytań i sposobie ich zapisywania.

Do jednych z ciekawszych metod badawczych, pozwalających zgłębić wiedzę na temat psychologicznych cech potencjalnych nabywców, należą **metody projekcyjne**, stosowane głównie w psychologii klinicznej. Słowo „projekcja” oznacza pośredniość pytań lub bodźców⁶. Respondent, oceniając postawy, motywy zachowań innych ludzi, nieświadomie przypisuje im własne cechy. Dokonuje zatem tzw. podświadomej projekcji, czyli przeniesienia cech własnych na osoby oceniane. Dzięki temu można założyć, że opinie respondenta są w miarę obiektywne. Instrumentem pomiarowym przy tego typu metodach są najczęściej testy. Do metod tych należą:

1. **Metody skojarzeń** – pomiar polega na wywoływaniu u respondenta natychmiastowego skojarzenia z danym słowem. Skojarzenie słowa podzielono na dwie grupy: **metodę skojarzeń swobodnych** oraz **metodę skojarzeń kontrolowanych**.

Metoda skojarzeń swobodnych ma dwie odmiany:

- w pierwszej respondent podaje jakikolwiek wyraz, kojarzący się z wyrazem podanym przez badającego,
- druga – to metoda skojarzeń sukcesywnych, w której respondent podaje kilka powiązanych ze sobą skojarzeń słownych.

Metoda skojarzeń słownych kontrolowanych występuje również w dwóch odmianach:

- pierwsza polega na tym, że oczekuje się od respondenta, aby podawał antonimy, synonimy, kolory itp.
 - druga polega na prezentowaniu respondentowi na kartkach testu gotowych odpowiedzi w postaci kilku słów, spośród których wybiera on jedno, kojarzące się z podanym wcześniej innym słowem czy bodźcem. Analiza wyników polega na stwierdzeniu stopnia częstości skojarzeń, powtarzających się dla danego słowa – bodźca.
2. **Metody uzupełnień** – mogą to być uzupełnienia niekompletnych zadań, w których występuje kilka słów lub brakuje początku lub końca zadania.
 3. **Metody konstrukcji** – występują tu dwa rodzaje, tj. **testy rysunkowe** i **testy obrazkowe**.

⁶ *Ibidem*, s. 150.

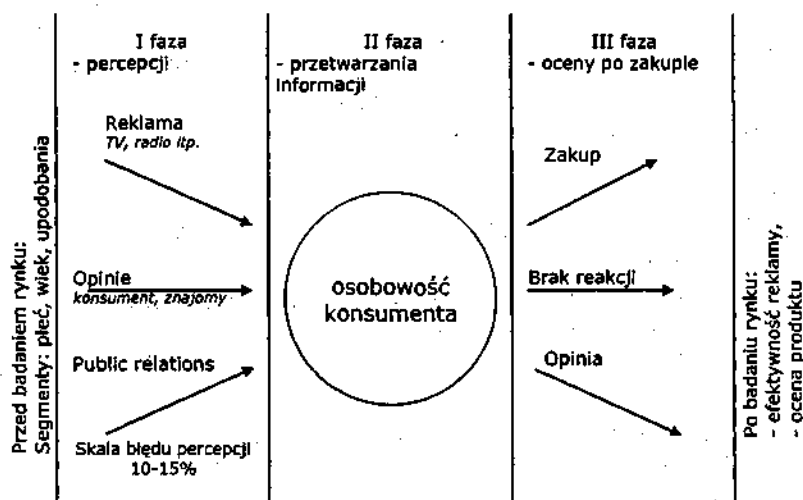
Testy rysunkowe składają się z jednego lub kilku rysunków przedstawiających rozmowę dwu lub kilku osób. Ich wypowiedzi ujęte są w tzw. dymkach, z których co najmniej jeden jest pusty. Zadaniem respondenta jest napisanie w pustych „dymkach” brakujących wypowiedzi.

Testy obrazkowe składają się z jednego lub kilku rysunków albo fotografii prezentujących schematycznie określone sytuacje. Respondenci mają opisać, podając przyczyny i wymiar przedstawionej sytuacji, osobowość lub postępowanie występujących na nich osób.

4. Metoda wyobrażeń polega na zaprezentowaniu respondentom określonego opisu charakteryzującego osoby. Mogą to być np. listy zakupów, miejsce pracy osoby, mieszkanie. Na tej podstawie respondent ma wyobrazić sobie cechy danej postaci.

Analizując znane w marketingu metody badań i analizy konsumenta oraz metody analizy zachowań ludzkich w psychologii, opracowałam na potrzeby wykładów schemat tzw. czarnej kuli (przez analogię do tzw. czarnej skrzynki). W schemacie tym występuje kilka faz związanych zarówno z badaniami rynku, jak i procesem przepływu informacji od nadawcy do odbiorcy.

Schemat 1. Schemat czarnej kuli



Źródło: opracowanie własne.

Faza pierwsza tego schematu to proces przepływu informacji od nadawcy do odbiorcy. Nadawcami informacji mogą być producenci, agencje reklamowe, sami konsumenci, którzy wyrażają opinie i sądy o kupowanych przez siebie produktach i przekazują je innym konsumentom. Obecnie, w dobie społeczeństwa opartego na systemie informacyjnym, mamy coraz częściej do czynienia z tzw. szumem informacyjnym. W wyniku tego okazuje się, że spora część informacji, która kierowana jest do konsumentów, „ginie” gdzieś w eterze. Z badań wynika, że spośród informacji,

które adresowane są do odbiorców, trafia do nich zaledwie ok. 10-15%. Mówimy wówczas, że mamy do czynienia z tzw. skalą błędu percepcji.

Nadawcy tych informacji muszą brać pod uwagę, że sporo z emitowanych np. reklam, ogłoszeń itp. nie trafi do adresatów. Co zatem zrobić, aby zwiększyć prawdopodobieństwo, że dana informacja trafi do danego odbiorcy – segmentu rynku. Są dwa warunki, które mogą spowodować zwiększenie zainteresowania przekazem informacji:

- 1) występowanie potrzeby u konsumenta,
- 2) jakość reklamowanego przekazu.

W przypadku pierwszego z czynników możemy założyć, że konsument będzie nastawiony na poszukiwanie informacji związanej z produktem lub produktami mającymi zaspokoić jego potrzeby. W przypadku drugiego warunku, kiedy reklama może pobudzić klienta do zainteresowania się produktem, a zatem być może i zakupem, ważna jest jakość reklamy. Jak wynika z licznych badań prowadzonych w tym zakresie, reklama może przyciągnąć uwagę konsumentów, gdy jest interesująca. Pojęcie „interesująca” jest rozumiane bardzo szeroko. Jedni pod tym pojęciem rozumieją to, że jest śmieszna, inni, że ma ciekawy podkład muzyczny lub ciekawy scenariusz. Ocena jakości z punktu widzenia konsumenta jest oceną subiektywną. Powstaje zatem problem ustalenia, co konsumentowi w reklamie się podoba i co rozumie pod pojęciem „dobra reklama”. Aby odpowiedzieć w miarę precyzyjnie na tak postawione pytanie, musimy przeprowadzić badanie rynku, które pozwoli nam ocenić, jaka reklama może przemówić do wybranej grupy odbiorców i wybranego segmentu rynku. Badania te pozwolą nam ponadto na stwierdzenie możliwości zaistnienia pierwszego z wymienionych czynników, tj. potrzeby.

Podsumowując analizę pierwszej fazy percepcji, możemy stwierdzić, że skuteczne dotarcie z przekazem reklamowym do wybranego segmentu rynku w dużym stopniu uzależnione jest od efektywności przeprowadzonych wcześniej badań rynkowych.

Dzięki badaniom ustalimy, że potencjalny klient będzie zainteresowany reklamą ze względu na występowanie potrzeby lub dopasowanie treści reklamy do jego upodobań.

W fazie drugiej klient po obejrzeniu reklamy i wysłuchaniu informacji na temat produktu decyduje o nabyciu produktu. W fazie tej jednak nie do końca można przewidzieć wyniki przetwarzania informacji przez klienta.

Na proces odbioru i analizy informacji może mieć wpływ szereg czynników, których nie bierzemy pod uwagę. Może o tym zdecydować nastrój odbiorcy, jego charakter, osobowość, wyobraźnia. Z badań prowadzonych na temat odbioru reklamy wynika, że niemal każdy z respondentów w inny sposób wyobraża sobie wykorzystanie reklamowanego produktu.

Płynie z tego wniosek, że właśnie ta faza stanowi największą niewiadomą dla nabywcy informacji (stąd nazwa „czarna kula”). Możemy natomiast stwierdzić efekty naszych działań w fazie trzeciej – nazwanej umownie „ocena po zakupie”. Wiadoczną może być wzrost sprzedaży, która nastąpi po akcji promocyjno-reklamowej (umowna nazwa w schemacie: „zakup”). Może również się zdarzyć, że pomimo

przeprowadzonych działań promocyjnych efekty w postaci wzrostu sprzedaży będą niewielkie (w schemacie nazwane „brakiem reakcji”).

Klient, który kupi towar, będzie wygłaszał dobre lub złe opinie, w zależności od oceny zakupionego towaru w kontekście reklamy, która go do tego zakupu zachęciła. W jaki sposób zatem przekonać się, co spowodowało, że nabywca zainteresował się produktem? Czy była to interesująca z jego punktu widzenia reklama, czy opinia innych klientów?

Odpowiedzi na te pytania udzielą ponownie przeprowadzone badania rynku, dzięki którym uzyskamy informacje na temat oceny reklamy, jak i samego produktu. Należy zwrócić uwagę, że faza trzecia (ocena po zakupie) w zasadzie decyduje o tym, czy dany klient pozostanie lojalnym klientem firmy, czy też nie. Zależy to w dużej mierze od tego, jaka będzie jego ocena zakupionego produktu w kontekście reklamy.

Czytamy nieraz w ankietach, że owszem reklama zachęciła do kupna, ale produkt nie spełnił oczekiwań klienta. Bywa również, że klient nabył produkt nie pod wpływem reklamy, lecz opinii znajomych. Wynika z tego, że nie tylko reklama mogła spowodować wyraźne efekty we wzroście sprzedaży, lecz także inne czynniki.

Powyższe analizy prowadzą do stwierdzenia, że badania rynku powinny poprzedzać opracowanie strategii działania firmy, w tym szczególnie strategię promocji i reklamy. Badania powinny ponadto weryfikować trafność podjętych przez firmę działań.

II.

Przed laty na jednej z konferencji międzynarodowych u przedstawiciela zagranicznej firmy produkującej napoje i zamierzającej wejść na polski rynek padło takie oto stwierdzenie: świadomość ekologiczna Polaków jest na poziomie zerowym. Była to odpowiedź na jedno z pytań, postawionych przez uczestników konferencji na temat technologii produkcji oraz stosowanych opakowań. Od konferencji minęło kilka lat, ale warto zadać sobie pytanie: jak wygląda dzisiaj świadomość ekologiczna Polaków.

Problem ten stał się przedmiotem badań ankietowych studentów KSW, kierunku ochrona środowiska. Tematem ankiety, przeprowadzonej w dwóch grupach respondentów, była „Świadomość ekologiczna społeczeństwa polskiego”. Do badań wybrano grupę osób młodych w wieku szkolnym i studentów oraz grupę osób starszych.

Podstawowe pytanie dotyczyło zdefiniowania zakresu pojęcia „Świadomość ekologiczna”. Odpowiedzi były bardzo zróżnicowane. Dla jednych była to dbałość o czystość otoczenia, dla innych segregacja śmieci, a jeszcze inni uważali, że świadomość ekologiczna to zdrowy sposób odżywiania się. Większość ankietowanych zgadzała się natomiast z potrzebą edukacji ekologicznej i to od najwcześniejszych szczebli nauki.

Większość ankietowanych przyznawała jednocześnie, że nie należy do osób świadomych ekologicznie. Ciekawe, a nawet zaskakujące okazały się wyniki badań analizowane pod względem wieku ankietowanych. Okazało się bowiem, że znacz-

nie większą troskę o środowisko i zainteresowanie problemami ochrony środowiska wykazują osoby starsze. Młodzi ludzie natomiast w większym zakresie znają fachowe słownictwo, takie jak np. rozwój zrównoważony, lecz ich zainteresowanie szeroko rozumianą ochroną środowiska jest znacznie mniejsze. Można by zaryzykować stwierdzenie, że w tym przypadku wiedza nie idzie w parze z praktyką. Młodzi ludzie wiedzą, że należy segregować śmieci, ale nie mają na to czasu, wiedzą, że w produktach mogą znajdować się szkodliwe konserwanty, ale dokąd są zdrowi, nie zwracają na to uwagi.

Co zatem należy zrobić, aby młodych ludzi zachęcić zarówno do pogłębiania wiedzy, jak i stosowania jej w praktyce? Często podkreślaną barierą w dotarciu do wiedzy dotyczącej problematyki ochrony środowiska jest mała dostępność publikacji, zwłaszcza popularno-naukowych. Chodzi tu w znacznej mierze o dostępność publikacji w czasopiśmie konsumenckich, po które sięgają czytelnicy w różnym wieku.

Jednym z istotniejszych problemów jest świadomość szkodliwości konserwantów dodawanych do produkcji żywności w celu poprawy ich walorów smakowych, wyglądu, a przede wszystkim w celu przedłużenia ich okresu przechowywania.

Stosowanie wszelkich dodatków musi być zgodne z przepisami prawnymi. W państwach UE obowiązuje szereg norm dotyczących higieny produkcji, jak też lista substancji dozwolonych w produkcji artykułów żywnościowych. Są wśród nich: barwniki, konserwanty, emulgatory, przeciwutleniacze, stabilizatory oraz substancje żelujące.

Odrębne przepisy regulują dopuszczalny poziom zawartości pestycydów w owocach i warzywach oraz kwasu erukowego w olejach i tłuszczach jadalnych. Lista wszelkich dodatków chemicznych do żywności w UE określone jest mianem „listy E”. Listę tę sporządził Komitet Naukowy Technologii Żywnienia, który podlega Parlamentowi Europejskiemu. Lista owa nie obejmuje tzw. dodatków smakowo-zapachowych, identycznych z naturalnymi. Zgodnie z prawem UE nie trzeba ich dokładnie specyfikować, pod warunkiem że stężenie ich nie przekracza 1% masy produktów, które je zawierają.

Często podkreślanym problemem są trudności w identyfikowaniu oznaczeń, umieszczanych na opakowaniach produktów. Dużą trudnością jest również identyfikacja symboli „E”. Symbol ten oznacza, że dodatek do żywności był testowany na zwierzętach i został zarejestrowany w UE. Liczba znajdująca się za symbolem „P” pozwala zidentyfikować konkretną substancję. Według przyjętych oznaczeń:

- barwniki zaczynają się cyfrą „1”,
- konserwanty: „2”,
- kwasy, zasady i inne substancje zapewniające właściwe pH: „5”
- środki słodzące: „4” lub „6”,
- przeciwutleniacze mają numery od „300” do „301”,
- środki stabilizujące: „322” i od „400” do „495” (np.: E 306-309 to związki „odmładzające”, zawierające witaminę E; E 330-333 oznaczają substancje zakwaszające, np. kwas cytrynowy i cytrynawy).

Wycofano z listy substancji dozwolonych:

- dwufenyle i tiabendazol (E 230 i 233),
- czwartorzędowy butohydrohinion (E 314), używany do konserwowania tłuszczów, którego spożycie w ilości 5 g jest dawką śmiertelną.

Odrębnym problemem są środki do konserwowania wędlin. Należą do nich:

- azotany sodu i potasu (E 242 i E 253),
- azotany i azotyny – dodawane do mięs w celu zahamowania rozwoju jadu kiełbasianego oraz poprawy smaku i koloru mięsa.

Konserwanty bardzo często stosowane są również w produkcji napojów bezalkoholowych, piwa, sosów do sałatek, są to najczęściej kwasy benzoesowy i benzoesawy (E 210-219). Natomiast przy produkcji owoców suszonych, wiórek kokosowych oraz przypraw wykorzystuje się dwutlenek siarki oraz siarczany (E 220-228).

Wymienione substancje nie są oczywiście obojętne dla zdrowia, tak np. związki siarki mogą wywołać atak astmy, a azotany przekształcają się w nitrozuminy o działaniu rakotwórczym.

Drugą grupą emulgatorów są barwniki. Należą do nich m.in.:

- żółcień kwasowa (E 102),
- żółcień chinolinowa (E 104),
- żółcień pomarańczowa (E 110),
- betanina (E 162),
- karmel (E 150).

Barwniki te można spotkać w wyrobach cukierniczych, w margarynie, lodach itp.

Kolejną grupę stanowią substancje poprawiające smak i zapach. Należą do nich:

- glutaminian sodu (E 621),
- glutaminian potasu (E 622),
- inozynian sodu (E 631).

Możemy je znaleźć w zupach w proszku, konserwach i przetworach mięsnych.

Listę dodatków zamykają emulgatory, stabilizatory oraz substancje zagęszczające, które występują głównie w sosach, zupach, ciastkach i mrożonych deserach. Należą do nich:

- guma guar (E 412),
- guma arabska (E 414),
- pektyny (E 440),
- celuloza (E 460),
- lecytyna (E 322),
- gliceryna (E 422).

Ten krótki przegląd wszelkich dodatków do produktów spożywczych powinien dać nam dużo do myślenia na temat właściwych wyborów kupowanej i spożywanej przez nas żywności. Te niewielkie ilości emulgatorów, które w pojedynczych produktach spełniają normy, kumulowane mogą poważnie zagrażać naszemu zdrowiu i życiu.

Wiedza na ten temat podnosi nie tylko naszą świadomość ekologiczną, ale przede wszystkim przyczynia się do poprawy naszego zdrowia. Francuska prasa kilka lat temu pisała o problemie dostawców francuskich owoców, którzy przegrywali na rynku walkę o konsumenta z polskimi dostawcami. Zastanawiający dla autora artykułu był fakt wyboru „brzydkich” jabłek z Polski, a rezygnacja z „pięknych” francuskich. Na pytanie zadawane konsumentom na placach targowych uzyskiwał jednoznaczną odpowiedź: „Bo te z Polski są produkowane bez środków chemicznych, a to oznacza, że są zdrowe”.

Można by sobie życzyć, aby polski konsument podchodził z podobną rozważnością do kupowanych przez siebie towarów. Nie zapominajmy, że to my, konsumenci, mamy duży wpływ na to, co będzie produkowane i sprzedawane w naszych sklepach. W dobie gospodarki rynkowej, gdzie istnieje duża konkurencja, producenci z uwagą śledzą tendencje rynkowe i starają się szybko na nie reagować.

Prowadzone przez firmy systematyczne badania rynku na temat preferencji i opinii konsumentów są natychmiast wykorzystywane w planowaniu asortymentu produkcji.

Szeroko prowadzone badania marketingowe, stanowiące w obecnej dobie podstawę funkcjonowania firm, mają na celu nie tylko zaspokojenie naszych potrzeb, lecz także ich kreowanie. Producenci mogą również wpływać na świadomość ekologiczną Polaków, która w dalszym ciągu jest niewielka.

**OCHRONA ŚRODOWISKA
A MEDYCYNĄ, TECHNIKA I ROLNICTWO**

Agnieszka Cierniak¹, Maria Kapiszewska¹

POLIFENOLE ROŚLINNE I ICH ROLA W MEDYCYNIE

Wstęp

Dane epidemiologiczne wskazują na bezpośrednią zależność między wielkością spożycia warzyw i owoców a redukcją ryzyka chorób degeneracyjnych, w szczególności nowotworów [1]. Sposób żywienia współczesnego człowieka najczęściej nie dostarcza zalecanych składników odżywczych w proporcjach optymalnych. Nie dostarcza także wystarczającej ilości tzw. składników nieodżywczych, do których należą zawarte w pokarmie zarówno witaminy i związki mineralne, jak i roślinne polifenole. To właśnie te ostatnie wraz z witaminami antyutleniającymi odgrywają największą rolę w prozdrowotnym działaniu warzyw i owoców. Odpowiednia ich ilość dostarczona do organizmu sprzyja stabilizacji genetycznej, a w szczególności zmniejsza poziom endogennych uszkodzeń oksydacyjnych DNA. Co prawda w ostatnich latach rośnie świadomość konsekwencji, do jakich może prowadzić niewłaściwe odżywianie, ale niestety „przyspieszony” tryb życia, a także moda na suplementy żywieniowe wynikająca z przekonania o ich zbawiennym działaniu, sprzyjają szybkiemu wzrostowi spożycia najrozmaitszych suplementów żywnościowych, a zwłaszcza tych zawierających ekstrakty roślinne. Często zawarte w nich polifenole, co udokumentowane jest w literaturze światowej, są zażywane w stężeniach wielokrotnie przekraczających stężenia w zjadanych warzywach i owocach, nawet w diecie wegetarian [2]. Może to stanowić także zagrożenie zdrowia.

Polifenole, a w szczególności flawonoidy, należą do najbardziej znanych i najczęściej spożywanych w diecie roślinnej składników dietetycznych. Stanowią one rodzinę fitozwiązków, która w szczególnie dużych stężeniach występuje w wielu warzywach i owocach, ale także w winie czy herbacie. Dane epidemiologiczne wskazują, że ich spożywanie może mieć pozytywny wpływ na zmniejszenie ryzyka rozwinienia się choroby niedokrwiennej serca i niektórych nowotworów [3, 4].

¹ Krakowska Szkoła Wyższa im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego.

Jednymi z najważniejszych żywieniowo polifenoli są flawonoidy i izoflawonoidy, potocznie zwane fitoestrogenami [5]. Szczególnie bogate w fitoestrogeny są suplementy żywieniowe, znane także jako „nutraceutyki”, pochodzące z krajów Azji. Chociaż dane epidemiologiczne generalnie potwierdzają występowanie wysokiej korelacji pomiędzy regularnym spożywaniem warzyw i owoców a zapobieganiem wielu chorobom, to suplementy dietetyczne, zawierające ich substytuty czy wyciągi, nie były w tym kontekście często analizowane. Warto także zwrócić uwagę na fakt, że antyutleniający i estrogenny efekt działania niektórych polifenoli może traktować je także jako potencjalne czynniki antynowotworowe [6, 7] i przeciwważowe [8]. W ostatnich latach postuluje się stosowanie ich jako terapii uzupełniającej w chemioterapii nowotworów.

Biorąc pod uwagę powszechne występowanie flawonoidów w diecie człowieka, trzeba powiedzieć, że jest rzeczą wysoce prawdopodobną, iż ich potencjalna bioaktywność była dotąd niedoceniana. W związku z tym odpowiedź na pytania dotyczące ich możliwego wpływu na zdrowie ma pierwszorzędne znaczenie.

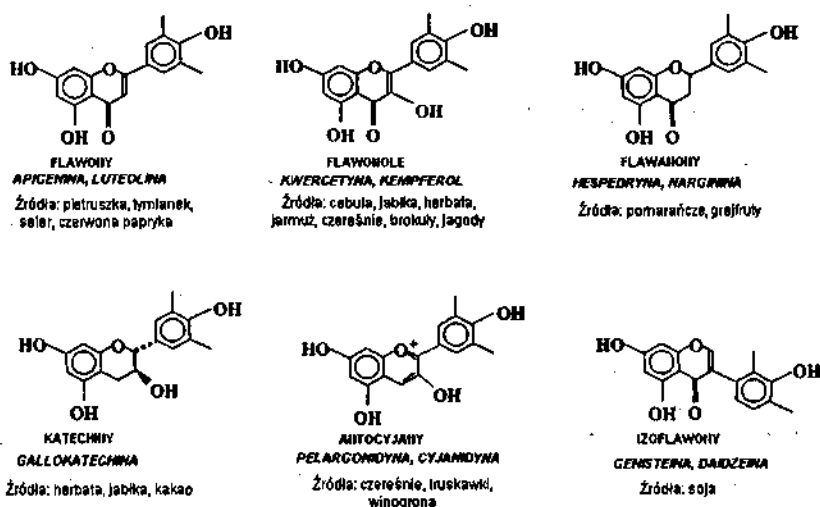
Przeciwnowotworowe działanie flawonoidów

Ocenia się, że średnie dzienne spożycie różnych flawonoidów zawiera się w granicach 20-1000 mg, ale może wynosić nawet kilka gramów u tych osób, które uzupełniają swoją dietę flawonoidami lub roślinnymi suplementami bogatymi we flawonoidy [4].

Flawonoidy to związki polifenolowe pochodzenia roślinnego; do tej pory opisano ponad 5000 takich związków. Pełnią one różnorodne funkcje: chronią roślinę przed promieniowaniem UV i patogenami, są inhibitorami transportu auksyn, biorą udział w przywabianiu owadów przez nadawanie roślinie intensywnej barwy (żółtej, czerwonej, niebieskiej) i smaku. Podstawowym elementem strukturalnym jest układ dwóch pierścieni aromatycznych, połączonych mostkiem trójwęglowym ($C_6 - C_3 - C_6$). Mostek ten w większości flawonoidów jest przekształcony w pierścień heterocykliczny, zawierający tlen. Ze względu na różnice w pierścieniu heterocyklicznym flawonoidy możemy podzielić na sześć podgrup: flawony, flawonole, flawanony, katechiny, antocyjany, izoflawony [9-11]. Różnice w budowie chemicznej flawonoidów decydują o ich własnościach antyoksydacyjnych i prooksydacyjnych.

Zaproponowano wiele różnych mechanizmów wyjaśniających przeciwnowotworowe działania flawonoidów. Po pierwsze, są one bardzo silnymi antyoksydantami i w związku z tym mogą zapobiegać powstawaniu nowotworów poprzez inhibicję uszkodzeń oksydacyjnych powodujących mutacje [12-13]. Po drugie, flawonoidy mogą wpływać na procesy nowotworowe poprzez mechanizmy antyproliferacyjne, czyli zahamowanie cyklu komórkowego czy też indukcję apoptozy (śmierć programowana komórki). Po trzecie, flawonoidy wpływają na kluczowe ogniwa sygnalizacji wewnątrzkomórkowej, m.in. hamując aktywność wielu kinaz białkowych (kinazy białkowej C, kinaz białkowych tyrozynowych, kinaz MAP). Po czwarte, hamują również ekspresję genów wielu innych białek zaangażowanych w przeniesienie sygnału mitogennego, takich jak: białka Ras, cMyc, cyklin A, B i D. Należy

także pamiętać, że potencjał cytogenetyczny wielu flawonoidów może być spowodowany ich działaniem jako inhibitora polimeraz DNA, topoizomeraz i integraz.



Ryc. 1. Wzór chemiczny sześciu klas flawonoli – przedstawiciele i źródła występowania

Różnorodność procesów, na które mogą wpływać flawonoidy w organizmie człowieka, jest ogromna i wynika także z faktu, że oddziałują one na wiele enzymów, zwłaszcza tych, które są zaangażowane w procesy detoksyfikacyjne ksenobiotyków. Ponadto związki te mają także zdolność zmiatania wolnych rodników, chelatowania jonów metali, hamowania proliferacji komórek, modulowania aktywności enzymatycznej, jak również charakteryzują się własnościami immunomodulacyjnymi, przeciwnowotworowymi, hipoglikemicznymi.

Biologiczna aktywność kwercetyny

Do związków najczęściej spożywanych należy kwercetyna (3,3',4',5,7-pentahydroksyflawon). Jest ona bowiem najbardziej rozpowszechnionym flawonoidem, występującym w produktach spożywanych przez człowieka. Oszacowano, że średnie dzienne spożycie tego flawonolu wynosi 25 mg/dobę. Stężenie kwercetyny w kawie, czekoladzie, mleku, białym winie i piwie wynosi poniżej 1 mg/l, w czerwonym winie od 4 do 16 mg/l, w soku winogronowym 7-9 mg/l, w herbacie od 10 do 25 mg/l, a największe jej ilości występują w cebuli – 284-486 mg/kg i jabłkach – 20-263 mg/kg [11].

Także w typowej polskiej diecie najczęściej spotykanym flawonoidem jest kwercetyna. Stwierdzono, że nawet pojedynczy posiłek zawiera ją w ilości większej od 200 mg. Prowadzi to do zwiększenia zawartości kwercetyny w osoczu nawet do 1 mM, obserwowanego już po 1,5-2 godzinach po posiłku [14]. Co więcej, okres

półtrwania kwercetyny wynosi około 25 godzin, co sugeruje, że wielokrotne spożycie produktów zawierających kwercetynę może powodować znaczne podniesienie jej stężenia we krwi [15-19]. Taka dawka kwercetyny, jak pokazało szereg badań *in vitro*, ma już istotne znacznie biologiczne.

Kwercetyna występuje w stanie wolnym lub w postaci glikozydu. Jako aglikon (związek bezcukrowy) występuje w korze dębu *Quercus tinctoria* – skąd została po raz pierwszy wyizolowana i stąd jej nazwa. Jej obecność stwierdzono u 56% gatunków roślin okrytozalążkowych. Nadaje barwę wielu kwiatom, jest także głównym składnikiem barwnym łusek cebuli. W pożywieniu występuje najczęściej w postaci β -glikozydów, m.in. rutyny, kwercetyny i glukozydów kwercetyny, w których jest związana z rutynozą, ramnozą lub glukozą.

Kwercetyna, podobnie jak inne flawonoidy, znana jest głównie ze swych właściwości antyoksydacyjnych [10, 20-23] i antyproliferacyjnych [24]. Stwierdzono, że zatrzymuje cykl komórkowy w punktach kontrolnych cyklu komórkowego G1/S oraz G2/M [25]. Hamuje aktywność wielu enzymów, w tym 4-kinazy fosfatydylinozytolu, 5-kinazy fosfatydylinozytolu, 3-kinazy fosfatydylinozytolu [26-28], kinazy białkowej C [29-31], kinaz białkowych tyrozynowych receptorowych i nie-receptorowych [32] oraz kinaz MAP [33]. Ze względu na zdolność do hamowania kinazy tyrozynowej w limfocytach (nawet w 16 godzin po podaniu) kwercetyna była pierwszym związkiem testowanym u ludzi w pierwszej fazie badań klinicznych [23].

Pro- lub antyapoptotyczne działanie kwercetyny zależy od zastosowanego stężenia [34]. W stężeniu 10-25 μM kwercetyna chroni przed indukcją apoptozy, podczas gdy większe jej dawki, 50-250 μM , działają proapoptotycznie [35].

Aglikony kwercetyny (ale też luteoliny, kempferolu i miricetyny) są silniejszymi antyoksydantami niż pochodne glukozydowe [36]. Potencjał antyoksydacyjny kwercetyny jest porównywalny z witaminą C lub nawet większy, jak wykazano w badaniach Noroozi i współpracowników [37]. To antyoksydacyjne działanie kwercetyny odzwierciedla się na przykład w zmniejszeniu ilości uszkodzeń oksydacyjnych w grupie diabetyków karmionych dietą z wysoką zawartością kwercetyny [38]. Podobnie ochronny efekt wykazuje kwercetyna w badaniach, w których podawano ludziom przez cztery tygodnie sok jabłkowy, a następnie *in vitro* traktowano ich limfocyty H_2O_2 lub benzo [a] pirenem [39].

Kwercetyna wykazuje również działanie przeciwzapalne, obniżając aktywność cyklooksygenazy, przez co zmniejsza również syntezę prozapalnych prostaglandyn i leukotrienów [11].

Te same cechy budowy strukturalnej kwercetyny, które są odpowiedzialne za jej antyoksydacyjne właściwości, jednocześnie mogą odpowiadać za jej prooksydacyjne działanie w zależności od cech środowiska. Aktywność prooksydacyjną kwercetyny obserwowano w obecności tlenu oraz jonów Fe^{3+} i Cu^{2+} . Także ilość grup hydroksylowych w cząsteczce zwiększa prooksydacyjne działanie flawonoidów poprzez zwiększenie produkcji rodników hydroksylowych w reakcji Fentona [40].

Biologiczna aktywność flawonoli zależy także w dużej mierze od stężenia, w jakim występują. I tak niskie stężenie flawonoli w osoczu (0,4 μM – 1,6 μM) jest związane z ich właściwościami antyoksydacyjnymi [41], podczas gdy wysokie stężenie tych związków w jelicie (25 μM – 100 μM) zwiększa ich prooksydacyjne dzia-

lanie. Ta dwoista natura kwercetyny, związana z zastosowanym stężeniem, obserwowana jest zarówno w badaniach *in vivo* z zastosowaniem zwierząt laboratoryjnych, jak i *in vitro* w badaniach na układach modelowych czy hodowlach komórkowych [42]. Prooksydacyjne działanie kwercetyny sugeruje, że może ona odgrywać rolę w procesach zarówno mutagenety, jak i kancerogenezy.

Jedną z ważnych własności kwercetyny jest jej inhibitorowe działanie na topizomerazę II podobne do działania epipodofilotoksyn [43]. Sądzi się nawet, że dieta bogata we flawonoidy w okresie ciąży sprzyja rozwojowi białaczek niemowlęcych [9]. Do wniosku tego prowadzą obserwacje, pokazujące zwiększenie ryzyka zachorowania na białaczkę niemowlęcą w krajach azjatyckich, w których codzienna dieta zawiera znacznie wyższe ilości flawonoidów niż dieta europejska [43].

Badania nad zastosowaniem flawonoidów w chemioterapii

Opisane powyżej antyoksydacyjne własności flawonoidów, a także ich zdolności do indukowania aktywności szlaków apoptotycznych wskazują, że można je stosować także jako czynnik ochronny przed uszkodzeniami wywołanymi chemioterapią w zdrowych komórkach [44]. Wyniki badań z udziałem pacjentów pokazały zarówno poprawę hematologicznych parametrów [45], jak i spadek toksyczności leków, gdy chemioterapii towarzyszą antyoksydanty [46-48]. Z badań przeprowadzonych *in vitro* wynika, że niektóre polifenole, dzięki własnościom prooksydacyjnym, mogą stymulować komórki nowotworowe do różnicowania, przyspieszać apoptozę i hamować proliferację komórek [49-51], a tym samym zwiększać skuteczność chemioterapii. Jest to istotne, ponieważ podczas metabolizmu wielu cytostatyków stosowanych w chemioterapii produkowane są rodnikowe formy tlenu (RFT), a także formy rodnikowe stosowanych leków. To one wydają się odpowiedzialne za uszkodzenia DNA w zdrowych komórkach, mogące nawet prowadzić do transformacji nowotworowej. Przyczyn wzmożenia stresu oksydacyjnego jest wiele. Między innymi, jak pokazano w badaniach *in vitro*, neutrofile pacjentów podczas chemioterapii produkują znacznie więcej nadtlenku wodoru i anionów ponadtlenkowych niż neutrofile izolowane od zdrowych dawców [46]. Wzrost stresu oksydacyjnego u takich pacjentów stwierdzono również badając poziom utleniaczy, a także zdolności antyoksydacyjne plazmy [52-57]. Chemioterapii towarzyszy też spadek stężenia glutationu (GSH – uniwersalnego wewnątrzkomórkowego zmiatacza wolnych rodników) oraz enzymów antyoksydacyjnych: peroksydazy glutationowej i glutationowej S-transferazy [58-61], co może być jedną z głównych przyczyn stresu oksydacyjnego [62-64]. Konsekwencją takiego spadku antyoksydantów w organizmie jest wzrost ryzyka uszkodzeń DNA. Uszkodzenia takie, jeśli nie zostaną naprawione, mogą prowadzić do transformacji nowotworowej. Jeśli zmiany takie będą miały miejsce w komórkach szpiku, to istnieje duże prawdopodobieństwo rozwoju leko-zależnych białaczek [49]. Uszkodzone komórki zwykle jednak wchodzą na drogę apoptozy – czyli programowanej śmierci komórki. Do tak intensywnej eliminacji komórek podczas chemioterapii dochodzi przede wszystkim w szpiku kostnym. Jednym z najpoważniejszych niepożądanych działań cytostatyków jest mielosupresja, czyli tłumienie czynności szpiku kostnego.

Zatem celem stosowania antyoksydacyjnej ochronnej strategii z udziałem flawonoidów jest: 1) zapobieganie uszkodzeniom DNA w komórkach prawidłowych, 2) ograniczenie stanów zapalnych, towarzyszących zwykle chemioterapii, a wynikających zarówno z mielosupresyjnego działania leków, jak i szybkiego niekontrolowanego rozpadu komórek nowotworowych, 3) wzmożenie cytotoksycznego działania leków na komórki nowotworowe.

Jak pokazały badania, traktowanie komórek ludzkiej linii białaczki K 562 pochodnymi flawonoidów uwrażliwia je na działanie cytostatyku dokсорubicyny [65]. Również kwercetyna zwiększa skuteczność cisplatyny, zarówno *in vivo*, jak i *in vitro*. Dożylne podawanie kwercetyny w ilości 20 mg/kg masy ciała równocześnie z cis-platyną w ilości 3 mg/kg masy ciała znacznie redukuje wzrost nowotworu u myszy w porównaniu z nowotworami, które traktowano jedynie cytostatykiem [66]. Obecność kwercetyny współdziała synergistycznie z busulfanem, a także cyklofosfamidem, wzmagając jego cytotoksyczne działanie na komórki ludzkiej linii nowotworowej K 562 [67]. Istnieją też doniesienia, że kwercetyna w sposób zależny od dawki zwiększa cytotoksyczność w komórkach ludzkiej linii raka piersi MCF-7, odpornej na działanie cytostatyków [68]. Deschner i współpracownicy wykazali, że obecność 2% kwercetyny w diecie hamuje indukowaną azoksymetanem hiperproliferyację i rozwój (występowanie) nowotworu okrężnicy u myszy. Natomiast Khanduja i współbadacze dowiedli, że kwercetyna hamuje rozwój nowotworu płuc, jeśli była podawana myszom podczas początkowej fazy rozwoju guza [69]. Podawanie kwercetyny poprzedzające ekspozycje na takie kancerogeny, jak 7,12-dimetylobenz [a] antracen i N-nitrozometylomocznik, zmniejsza częstość występowania nowotworu gruczołu piersiowego samic szczurów, a także występowanie zmian nowotworowych w jelicie grubym myszy [69, 71].

Także do badań wprowadzono syntetyczne formy flawonoidów. Flawopirydol znajduje się już w drugiej fazie badań klinicznych, a EGCG (3-galusan epigalokatechiny) w pierwszej fazie badań [72].

Niezależnie od prób stosowania antyoksydantów w protokołach klinicznych często wśród pacjentów leczonych na nowotwory obserwuje się zażywanie różnorodnych suplementów z grupy antyoksydantów czy preparatów ziołowych, bez porozumienia z lekarzami. Najczęściej suplementami takimi są ekstrakty roślinne czy wyizolowane flawonoidy, a dostępna w sprzedaży kwercetyna staje się coraz intensywniej reklamowanym preparatem „na wszystko”. Niestety wiedza na temat interakcji pomiędzy lekami antynowotworowymi a antyoksydantami jest ciągle niepełna i wymaga dalszych badań.

Bibliografia

1. Hertog, M.G., *Epidemiological evidence on potential health properties of flavonoids*, „Proceedings of the Nutrition Society” Vol. 55, 1996, nr 1B, s. 385-397.
2. Skibola C.F., Smith M.T., *Potential health impacts of excessive flavonoid intake*, „Free Radical Biology&Medicine” Vol. 29, 2000, nr 3-4, s. 375-83.

3. Freedman J.E. [et al.], *Select flavonoids and whole juice from purple grapes inhibit platelet function and enhance nitric oxide release*, „Circulation” Vol. 103, 2001, nr 23, s. 2792-2798.
4. Aherne S.A., O'Brien N.M., *Dietary flavonols: chemistry, food content, and metabolism*, „Nutrition” Vol. 18, 2002, nr 1, s. 75-81.
5. Adlercreutz H. [et al.], *Dietary phytoestrogens and cancer: in vitro and in vivo studies*, „J Steroid Biochem Mol Biol” Vol. 41, 1992, nr 3-8, s. 331-337.
6. Rosenberg Zand R.S. [et al.], *Flavonoids can block PSA production by breast and prostate cancer cell lines*, „Clinica Chimica Acta” Vol. 317, 2002, nr 1-2, s. 17-26.
7. Strom S.S. [et al.], *Phytoestrogen intake and prostate cancer: a case-control study using a new database*, „Nutr Cancer” Vol. 33, 1999, nr 1, s. 20-25.
8. Giugliano D., *Dietary antioxidants for cardiovascular prevention*, „Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases” Vol. 10, 2000, nr 1, s. 38-44.
9. Ross J.A., Kasum C.M., *Dietary flavonoids: bioavailability, metabolic effects, and safety*, „Annual Review of Nutrition” Vol. 22, 2002, s. 19-34.
10. Heim K.E., Tagliaferro A.R., Bobilya D.J., *Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships*, „The Journal of Nutritional Biochemistry” Vol. 13, 2002, nr 10, s. 572-584.
11. Formica J.V., Regelson W., *Review of the biology of Quercetin and related bioflavonoids*, „Food and Chemical Toxicology” Vol. 33, 1995, nr 12, s. 1061-1080.
12. Aherne S.A., O'Brien N.M., *Protection by the flavonoids myricetin, quercetin, and rutin against hydrogen peroxide-induced DNA damage in Caco-2 and Hep G2 cells*, „Nutr Cancer” Vol. 34, 1999, nr 2, s. 160-166.
13. Anderson R.F. [et al.], *Reduction in free-radical-induced DNA strand breaks and base damage through fast chemical repair by flavonoids*, „Free Radic Res” Vol. 33, 2000, nr 1, s. 91-103.
14. Hollman P.C. [et al.], *Absorption of dietary quercetin glycosides and quercetin in healthy ileostomy volunteers*, „The American Journal of Clinical Nutrition” Vol. 62, 1995, no 6, s. 1276-1282.
15. de Vries J.H. [et al.], *Consumption of quercetin and kaempferol in free-living subjects eating a variety of diets*, „Cancer Lett” Vol. 114, 1997, nr 1-2, s. 141-144.
16. Hollman P.C., *Bioavailability of flavonoids*, „European Journal of Clinical Nutrition” 1997, 51 Suppl. 1, s. 66-69.
17. Hollman P.C., Katan M.B., *Bioavailability and health effects of dietary flavonols in man*, „Archives of Toxicology” Vol. 20, 1998, s. 237-248.
18. Hollman P.C., Katan M.B., *Health effects and bioavailability of dietary flavonols*, „Free Radic Res” 1999, 31 Suppl., s. 75-80.
19. Hollman P.C., Katan M.B., *Dietary flavonoids: intake, health effects and bioavailability*, „Food and Chemical Toxicology” Vol. 37, 1999, no 9-10, s. 937-42.
20. Murota K., Terao J., *Antioxidative flavonoid quercetin: implication of its intestinal absorption and metabolism*, „Archives of Biochemistry and Biophysics” Vol. 417, 2003, nr 1, s. 12-17.
21. Skibola C.F., Smith M.T., *Potential health impacts of excessive flavonoid intake*, „Free Radical Biology & Medicine” Vol. 29, 2000, nr 3-4, s. 375-383.

22. Galati G., O'Brien P.J., *Potential toxicity of flavonoids and other dietary phenolics: significance for their chemopreventive and anticancer properties*, „Free Radical Biology & Medicine” Vol. 37, 2004, nr 3, s. 287-303.
23. Ferry D.R. [et al.], *Phase I clinical trial of the flavonoid quercetin: pharmacokinetics and evidence for in vivo tyrosine kinase inhibition*, „Clin Cancer Res” Vol. 2, 1996, nr 4, s. 659-668.
24. Yoshida M., Yamamoto M., Nikaido T., *Quercetin arrests human leukemic T-cells in late G1 phase of the cell cycle*, „Cancer Res” Vol. 52, 1992, nr 23, s. 6676-6681.
25. Agullo G. [et al.], *Relationship between flavonoid structure and inhibition of phosphatidylinositol 3-kinase: a comparison with tyrosine kinase and protein kinase C inhibition*, „Biochem Pharmacol” Vol. 53, 1997, nr 11, s. 1649-1657.
26. Takahashi T. [et al.], *Structure-activity relationships of flavonoids and the induction of granulocytic- or monocytic-differentiation in HL60 human myeloid leukemia cells*, „Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry” Vol. 62, 1998, nr 11, s. 2199-21204.
27. Li W., Shen F., Weber G., *Ribavirin and quercetin synergistically downregulate signal transduction and are cytotoxic in human ovarian carcinoma cells*, „Oncology Research” Vol. 11, 1999, nr 5, s. 243-247.
28. Ferriola P.C., Cody V., Middleton E., Jr., *Protein kinase C inhibition by plant flavonoids. Kinetic mechanisms and structure-activity relationships*, „Biochem Pharmacol” Vol. 38, 1989, nr 10, s. 1617-1624.
29. Kang T.B., Liang N.C., *Studies on the inhibitory effects of quercetin on the growth of HL-60 leukemia cells*, „Biochem Pharmacol” Vol. 54, 1997, nr 9, s. 1013-1018.
30. Xia B.Y., Guo H.B., Chen H.L., *Dual Regulation of Tyrosine Protein Kinase and Protein Kinase C on N-acetylglucosaminyltransferase V*, „Sheng Wu Hua Xue Yu Sheng Wu Wu Li Xue Bao” (Shanghai) Vol. 30, 1998, nr 5, s. 427-431.
31. Casagrande F. [et al.], *G1 phase arrest by the phosphatidylinositol 3-kinase inhibitor LY 294002 is correlated to up-regulation of p27Kip1 and inhibition of G1 CDKs in choroidal melanoma cells*, „FEBS Letters” Vol. 422, 1998, nr 3, s. 385-390.
32. Kawada N. [et al.], *Effect of antioxidants, resveratrol, quercetin, and N-acetylcysteine, on the functions of cultured rat hepatic stellate cells and Kupffer cells*, „Hepatology” Vol. 27, 1998, nr 5, s. 1265-1274.
33. Kimata M. [et al.], *Effects of luteolin, quercetin and baicalein on immunoglobulin E-mediated mediator release from human cultured mast cells*, „Clin Exp Allergy” Vol. 30, 2000, nr 4, s. 501-508.
34. Richter M., Ebermann R., Marian B., *Quercetin-induced apoptosis in colorectal tumor cells: possible role of EGF receptor signaling*, „Nutr Cancer” Vol. 34, 1999, nr 1, s. 88-99.
35. Ioku K. [et al.], *Antioxidative activity of quercetin and quercetin monoglucosides in solution and phospholipid bilayers*, „Biochimica et Biophysica Acta” Vol. 1234, 1995, nr 1, s. 99-104.
36. Wilms L.C. [et al.], *Protection by quercetin and quercetin-rich fruit juice against induction of oxidative DNA damage and formation of BPDE-DNA adducts in human lymphocytes*, „Mutation Research” Vol. 582, 2005, nr 1-2, s. 155-162.
37. Noroozi M., Angerson W.J., Lean M.E., *Effects of flavonoids and vitamin C on oxidative DNA damage to human lymphocytes*, „Am J Clin Nutr” Vol. 67, 1998, nr 6, s. 1210-1218.

38. Silva D.H. [et al.], *Dihydrochalcones and flavonolignans from Iryanthera lancifolia*, „Journal of Natural Products” Vol. 62, 1999, nr 11, s. 1475-1478.
39. Lean M.E. [et al.], *Dietary flavonols protect diabetic human lymphocytes against oxidative damage to DNA*, „Diabetes” Vol. 48, 1999, nr 1, s. 176-181.
40. Paganga G., Rice-Evans C.A., *The identification of flavonoids as glycosides in human plasma*, „FEBS Letters” Vol. 401, 1997, nr 1, s. 78-82.
41. Deschner E.E. [et al.], *Quercetin and rutin as inhibitors of azoxymethanol-induced colonic neoplasia*, „Carcinogenesis” Vol. 12, 1991, nr 7, s. 1193-1196.
42. Watjen W. [et al.], *Low concentrations of flavonoids are protective in rat H4IIE cells whereas high concentrations cause DNA damage and apoptosis*, „J Nutr” Vol. 135, 2005, nr 3, s. 525-531.
43. Strick R. [et al.], *Dietary bioflavonoids induce cleavage in the MLL gene and may contribute to infant leukemia*, „Proc Natl Acad Sci U S A” Vol. 97, 2000, nr 9, s. 4790-4795.
44. Chinery R. [et al.], *Antioxidants enhance the cytotoxicity of chemotherapeutic agents in colorectal cancer: a p53-independent induction of p21WAF1/CIP1 via C/EBPbeta*, „Nat Med” Vol. 3, 1997, nr 11, s. 1233-1241.
45. Schmidinger M. [et al.], *Glutathione in the prevention of cisplatin induced toxicities. A prospectively randomized pilot trial in patients with head and neck cancer and non small cell lung cancer*, „Wien Klin Wochenschr” Vol. 112, 2000, nr 14, s. 617-623.
46. Sangeetha P. [et al.], *Increase in free radical generation and lipid peroxidation following chemotherapy in patients with cancer*, „Free Radical Biology & Medicine” Vol. 8, 1990, nr 1, s. 15-19.
47. Durken M. [et al.], *Deteriorating free radical-trapping capacity and antioxidant status in plasma during bone marrow transplantation*, „Bone Marrow Transplant” Vol. 15, 1995, nr 5, s. 757-762.
48. Lauterburg B.H. [et al.], *Depletion of total cysteine, glutathione, and homocysteine in plasma by ifosfamide/mesna therapy*, „Cancer Chemother Pharmacol” Vol. 35, 1994, nr 2, s. 132-136.
49. Meister A., *On the antioxidant effects of ascorbic acid and glutathione*, „Biochem Pharmacol” Vol. 44, 1992, nr 10, s. 1905-1915.
50. Azam S. [et al.], *Prooxidant property of green tea polyphenols epicatechin and epigallocatechin-3-gallate: implications for anticancer properties*, „Toxicol In Vitro” Vol. 18, 2004, nr 5, s. 555-561.
51. Yoshino M. [et al.], *Prooxidant activity of curcumin: copper-dependent formation of 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine in DNA and induction of apoptotic cell death*, „Toxicol In Vitro” Vol. 18, 2004, nr 6, s. 783-789.
52. Clemens M.R. [et al.], *Decreased essential antioxidants and increased lipid hydroperoxides following high-dose radiochemotherapy*, „Free Radic Res Commun” Vol. 7, 1989, nr 3-6, s. 227-232.
53. Ladner C. [et al.], *Effect of etoposide (VP16-213) on lipid peroxidation and antioxidant status in a high-dose radiochemotherapy regimen*, „Cancer Chemother Pharmacol” Vol. 25, 1989, nr 3, s. 210-212.
54. Hunnisett A. [et al.], *Lipoperoxides as an index of free radical activity in bone marrow transplant recipients. Preliminary observations*, „Biological Trace Element Research” Vol. 47, 1995, nr 1-3, s. 125-132.

55. Faure H. [et al.], *5-Hydroxymethyluracil excretion, plasma TBARS and plasma antioxidant vitamins in adriamycin-treated patients*, „Free Radical Biology & Medicine” Vol. 20, 1996, nr 7, s. 979-983.
56. Clemens M.R., *Antioxidant therapy in hematological disorders*, „Adv Exp Med Biol” Vol. 264, 1990, s. 423-433.
57. Clemens M.R. [et al.], *Plasma vitamin E and beta-carotene concentrations during radiochemotherapy preceding bone marrow transplantation*, „The American Journal of Clinical Nutrition” Vol. 51, 1990, nr 2, s. 216-219.
58. Meister A., *Glutathione deficiency produced by inhibition of its synthesis, and its reversal; applications in research and therapy*, „Pharmacol Ther” Vol. 51, 1991, nr 2, s. 155-194.
59. Mitchell J.R. [et al.], *Alkylation and peroxidation injury from chemically reactive metabolites*, „Adv Exp Med Bio” 1981, 136 Pt A, s. 199-223.
60. Dwivedi C., Abu-Ghazaleh A., Guenther J., *Effects of diallyl sulfide and diallyl disulfide on cisplatin-induced changes in glutathione and glutathione-S-transferase activity*, „Anticancer Drugs”, 7(7), s. 792-4.
61. Bhuvaramurthy V., Balasubramanian N., Govindasamy S., *Effect of radiotherapy and chemoradiotherapy on circulating antioxidant system of human uterine cervical carcinoma*, „Molecular and Cellular Biochemistry” Vol. 158, 1996, nr 1, s. 17-23.
62. Navarro J. [et al.], *Blood glutathione as an index of radiation-induced oxidative stress in mice and humans*, „Free Radical Biology & Medicine” Vol. 22, 1997, nr 7, s. 1203-1209.
63. Appenroth D. [et al.], *Beneficial effect of acetylcysteine on cisplatin nephrotoxicity in rats*, „Journal of Applied Toxicology” Vol. 13, 1993, nr 3, s. 189-92.
64. Anderson M.E., Naganuma A., Meister A., *Protection against cisplatin toxicity by administration of glutathione ester*, „FASEB Journal” Vol. 4, 1990, nr 14, s. 3251-3255.
65. Hadjeri M. [et al.], *Modulation of P-glycoprotein-mediated multidrug resistance by flavonoid derivatives and analogues*, „J Med Chem” Vol. 46, 2003, nr 11, s. 2125-21231.
66. Hofmann J. [et al.], *Enhancement of the antiproliferative activity of cis-diamminedichloroplatinum(II) by quercetin*, „Int J Cancer” Vol. 45, 1990, nr 3, s. 536-539.
67. Hoffman R., Graham L., Newlands E.S., *Enhanced anti-proliferative action of busulphan by quercetin on the human leukaemia cell line K562*, „Br J Cancer” Vol. 59, 1989, nr 3, s. 347-348.
68. Sliutz G. [et al.], *Drug resistance against gemcitabine and topotecan mediated by constitutive hsp70 overexpression in vitro: implication of quercetin as sensitizer in chemotherapy*, „Br J Cancer” Vol. 74, 1996, nr 2, s. 172-177.
69. Khanduja K.L. [et al.], *Prevention of N-nitrosodiethylamine-induced lung tumorigenesis by ellagic acid and quercetin in mice*, „Food and Chemical Toxicology” Vol. 37, 1999, nr 4, s. 313-318.
70. Verma A.K. [et al.], *Inhibition of 7,12-dimethylbenz(a)anthracene- and N-nitrosomethylurea-induced rat mammary cancer by dietary flavonol quercetin*, „Cancer Res” Vol. 48, 1988, nr 20, s. 5754-5758.
71. Austin C.A. [et al.], *Site-specific DNA cleavage by mammalian DNA topoisomerase II induced by novel flavone and catechin derivatives*, „Biochem J” 1992, 282 (Pt 3), s. 883-889.
72. Wang H.K., *The therapeutic potential of flavonoids*, „Expert Opin Investig Drugs” Vol. 9, 2000, nr 9, s. 2103-2119.

Małgorzata Kalemba-Drożdż¹, Maria Kapiszewska¹

DESTABILIZACJA GENETYCZNA WYWOŁANA SKUMULOWANYM DZIAŁANIEM ZANIECZYSZCZEŃ ŚRODOWISKOWYCH I ESTROGENÓW²

Wszystkie organizmy są w sposób ciągły i nieunikniony narażone na kontakt z szeregiem egzogennych hydrofobowych związków ksenobiotycznych. Substancje te mają zdolność do przenikania lipidowych błon komórkowych i akumulacji w tkance tłuszczowej [1]. Zanieczyszczenia przemysłowe są źródłem powstawania związków o właściwościach mutagennych, cytotoksycznych, teratogennych i kancerogennych. Związki o podobnych właściwościach znajdujące się również w roślinach, nazywane są często ksenobiotykami. Do najczęściej badanych związków należą m.in.: dioksyne, aminy aromatyczne, benzopireny, benzoantarceny, polichlorowane bifenyle i nitrozaminy. Natomiast do najbardziej rakotwórczych i mutagennych zanieczyszczeń zalicza się wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (PAH, z ang.: Polycyclic Aromatic Hydrocarbons), wytwarzane głównie przy spalaniu węgla, ale także pochodne chlorku winylu [1]. Zwłaszcza te ostatnie są badane szczególnie intensywnie, gdyż wiele z nich ma działanie estrogenowe, a tym samym mogą wpływać na funkcję reprodukcyjną. Do organizmu zwierząt czy człowieka dostają się one przez układ oddechowy drogą kropelkową oraz przez układ pokarmowy wraz z zanieczyszczoną wodą lub żywnością [1-8]. Eliminacja lipofilnych ksenobiotyków jest uzależniona od ich metabolicznej transformacji przede wszystkim w wątrobie.

Ksenobiotyki ingerujące w steroidogenezę, podobnie jak skumulowana ilość estrogenów w całym okresie życia kobiety, mogą powodować destabilizację genetyczną, która zwiększa ryzyko chorób nowotworowych, takich jak rak piersi i narządów rozrodczych. Na całkowity czas życiowej ekspozycji wpływa m.in. wczesne rozpoczęcie miesiączkowania, krótki okres laktacji oraz późne wejście w menopau-

¹ Krakowska Szkoła Wyższa im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego.

² Stosowane skróty: AhR – receptor arylowych węglowodorów, ER – receptor estrogenowy, ERE – sekwencja rozpoznawana przez ER, PAH – policykliczne węglowodory aromatyczne, XRE – sekwencja rozpoznawana przez AhR, DNA – kwas deoksyrybonukleinowy.

zę. Zakłada się, iż kancerogenne właściwości 17 β -estradiolu wynikają z ich zdolności do stymulacji proliferacji komórek lub/i z genotoksycznych właściwości metabolitów pośrednich estrogenu, głównie estrogenów katecholowych oraz generacji reaktywnych form tlenu. Ponadto estrogeny wykazują właściwości cytotoksyczne, teratogenne i kancerogenne.

Intensywna ekspozycja na ksenobiotyki w połączeniu z wysokim stężeniem estrogenów w organizmie prowadzi do współzawodnictwa o metabolizujące je enzymy, działające we wspólnych metabolicznych szlakach detoksykujących obydwie rodzaje związków. Niedobory tych enzymów wynikające zarówno z nadmiaru substratów, jak i niskiej aktywności enzymów mogą z kolei prowadzić do nasilenia produkcji wolnorodnikowych form metabolitów pośrednich oraz reaktywnych form tlenu. To one bezpośrednio uszkadzają materiał genetyczny komórki poprzez tworzenie adduktów DNA i/lub pęknięć nici DNA. Takie uszkodzenia w komórkach proliferujących mogą zainicjować proces kancerogenezy.

Wspólne szlaki kataboliczne ksenobiotyków i estrogenów

Proces inaktywacji hydrofobowych ksenobiotyków oraz estrogenów przebiega dwuetapowo. Pierwszym etapem (Faza I) usuwania ksenobiotyków jest ich hydroksylacja, czyli proces polegający na dołączeniu do nich grupy OH pochodzącej z rozkładu wody, po to, aby uczynić je związkami polarnymi, czyli rozpuszczalnymi w wodzie, które łatwo mogą być wydalone z organizmu. Procesom tym nie podlegają jednak ksenobiotyki dobrze rozpuszczalne w tłuszczach, a także polarne i kwaśne. Procesy hydroksylacji wymagają energii, co oznacza, że ich przebieg katalizują enzymy. Enzymy I fazy detoksyfikacji należą do monooksygenaz z grupy cytochromów P450, kodowanych przez rodzinę genów polimorficznych CYP. Poszczególne formy genu CYP pojawiły się w odpowiedzi na różnorodność w środowisku ksenobiotyków i związków chemicznych obecnych w łańcuchu pokarmowym. Oznaczane są numerami definiującymi cztery rodziny genów, litery oznaczają podrodziny. Na przykład CYP1A1, enzym kodowany przez silnie konserwowany ewolucyjnie gen metabolizujący związki z grupy PAH, takich jak: dioksyny, aminy aromatyczne, polichlorobifenyle i nitrozaminy, ale także metabolizujący estrogeny enzym CYP1A2, metabolizujący aflatoksyny, lub CYP2E1, metabolizujący etanol i chlorek winylu. Także CYP1B1 jest głównym enzymem odpowiedzialnym w równym stopniu za hydroksylację 17 β -estradiolu, jak i związków heterocyklicznych, zanieczyszczających środowisko, takich jak np.: PAH, aminy aryłowe, TCDD (tetrachlorodibenzenodioksyny). CYP1B1 ulega konstytutywnej ekspresji, czyli niewymagającej działania czynników zewnętrznych. Ekspresja genu kodującego ten enzym jest także dodatkowo indukowana przez wspomniane heterocykliczne substraty za pomocą receptora aryłowęglowodorowego AhR (Aryl Hydrocarbon Receptor). Oznacza to możliwość addytywnego działania obydwu związków, a tym samym znaczne zwiększenie poziomu uszkodzeń DNA w zanieczyszczonym środowisku np. w okresie owulacji czy ciąży, gdy stężenie estrogenu jest wysokie.

Zmiany polimorficzne, których efektem będzie wzrost aktywności enzymu, czyli np. mutacje w pojedynczym nukleotydzie, w tych genach, wydają się zwiększać ryzyko zachorowania na nowotwory hormonozależne. Pokazano np. związek pomiędzy obecnością polimorficznych form genu CYP1A1 a wzrostem ryzyka zapadnięcia na nowotwory piersi kobiet mających ten alternatywny allel. Jednak dopiero obecność w organizmie kobiet polichlorowanych bifenyli (PCB), pochodzących z zanieczyszczonego środowiska, ujawnia tę zależność. Przypuszczalnie indukowanie wzrostu ekspresji CYP1A1 przez te środowiskowe zanieczyszczenia podnosi hydroksylację w tkance piersiowej. Te hydrofilowe związki mają silne powinowactwo do DNA, powodując ich uszkodzenia i przyczyniając się do wzrostu ryzyka kancerogenezy.

Innymi związkami, pod których wpływem rośnie aktywność CYP1A2, enzymu odpowiedzialnego za 2-hydroksylację 17 β -estradiolu i estronu, są: nikotyna, omeprazol, fenobarbital oraz rifampicyny [17]. Tak więc także palenie papierosów czy zażywanie pewnych leków wpływa na ryzyko nowotworzenia.

Inaktywacja hydroksylowych pochodnych

Szybkie i wydajne usunięcie z organizmu hydroksylowych metabolitów Fazy I, czyli zarówno estradiolu, jak i heterocyklicznych ksenobiotyków, wymaga, aby weszły one w reakcje koniugacji ze związkami drobnocząsteczkowymi, takimi jak np. glutation w tzw. Fazie II. Wszystkie reakcje koniugacji katalizują enzymy Fazy II. Koniugacje z glutationem katalizują transferazy glutationowe (GST). Inną drogą usuwania hydrofilowych związków jest przyłączenie grupy sulfonowej. Procesy acetylacji katalizują N-acetylotransferazy, które inaktywują reaktywne pochodne aromatycznych amin heterocyklicznych. Natomiast transferazy glukuronowe koniugują hydroksylowane związki aromatyczne z kwasem glukuronowym.

Do najbardziej interesujących szlaków metabolicznych usuwania metabolitów Fazy I należy koniugacja z grupami metylowymi. Reakcję tę katalizuje O-metyltransferaza katecholowa (COMT), kodowana przez polimorficzny gen. Gen zawierający polimorfizm w obrębie 3. eksonu, w którym nastąpiła zmiana adeniny na guaninę w kodonie 108 (w formie cytoplazmatycznej, a 158 w formie zasocjowanej z błoną) powoduje trzy lub czterokrotne zmniejszenie aktywności enzymatycznej COMT w porównaniu z aktywnością enzymu kodowanego przez allel dziki, czyli niezmutowany.

Głównymi substratami dla COMT są związki aromatyczne, zawierające ugrupowanie katecholowe. Oznacza to, że o aktywność tego enzymu współzawodniczą estrogeny, katecholaminy i flawonoidy. Te ostatnie związki, występujące w pokarmach roślinnych, herbacie i winie, mogą ograniczyć metylacje katecholowych estrogenów, narażając komórki na ich genotoksyczne działania, zwiększając ryzyko nowotworów hormonozależnych.

Jedynie równowaga pomiędzy procesami I i II Fazy detoksyfikacji, czyli hydroksylacji i koniugacji, chroni komórki zarówno przed uszkodzeniami wywołanymi metabolitami pośrednimi powstającymi w metabolizmie estrogenów, jak i wy-

wołanymi ksenobiotykami. Brak zachowania tej równowagi może w konsekwencji prowadzić do utraty stabilności genetycznej komórek.

Działanie karcynogenne

Genotoksyczność hydroksylowanych metabolitów

Aktywowane metabolicznie związki aromatyczne mogą tworzyć addukty z zasadami azotowymi w DNA. Addukty DNA są stabilne lub podlegają procesom usuwania zasad, głównie zasad purynowych, czyli apurynacji. To, jakim procesom podlegają uszkodzone zasady azotowe, zależy od miejsca ataku węglowodorów aromatycznych na zasadę azotową. Silniejszy potencjał mutageny mają addukty depurynujące, w których wyniku pozostaje w nici DNA puste miejsce apurynowe, które zwiększa ryzyko błędnej naprawy lub nieprawidłowej syntezy materiału genetycznego. Utrwalenie takich błędów grozi utratą kontroli nad podziałami komórkowymi, prowadząc do transformacji nowotworowej.

Także obecność aktywowanych związków heterocyklicznych może prowadzić do nasilenia się stanu stresu oksydacyjnego. W trakcie cyklicznych reakcji utleniania i redukcji hydroksylowych pochodnych związków aromatycznych z udziałem tlenu cząsteczkowego jest generowany anionorodnik nadadtlenkowy. Może być on redukowany enzymatycznie lub nieenzymatycznie do nadtlenu wodoru i dalej do innych reaktywnych form tlenu (RFT). Produkty pośrednie tych przemian mają wystarczający potencjał, aby modyfikować zasady azotowe, wprowadzać pojedyncze pęknięcia do nici i inne oksydacyjne uszkodzenia DNA. Oksydacyjnie zmodyfikowane zasady azotowe mogą działać także mutagenie lub blokować proces replikacji DNA. Ma to miejsce zwłaszcza wtedy, gdy komórkowe układy antyoksydacyjne, takie jak dysmutazy nadadtlenkowe, katalaza, peroksydazy glutationowe, ulegają wyczerpaniu z związku z nadmiarem powstających elektrofilowych substratów.

Aktywne pochodne ksenobiotyków nie tylko uszkodzają DNA, lecz także mogą wiązać się kowalencyjnie do białek lub też je modyfikować oksydacyjnie, co sprzyja powstaniu krzyżowych wiązań z kwasem deoksyrybonukleinowym i zaburza jego strukturę, prowadząc do zahamowania replikacji. Jeżeli zostaną uszkodzone białka odpowiedzialne za replikację i naprawę DNA, to przebieg tych procesów zostanie zakłócony. Hydroksylowane aromatyczne węglowodory mogą również reagować z lipidami np. w błonach komórkowych, co skutkuje wzmożoną peroksydacją kwasów tłuszczowych. Wreszcie RFT generowane przez metabolity PAH mogą modulować sygnalizację wewnątrzkomórkową, prowadząc do poważnych zaburzeń w regulacji ekspresji genów. Wszystkie te procesy mogą skutkować mutagenezą.

Obecność w środowisku licznych policyklicznych związków aromatycznych zwiększa ryzyko zachorowania na nowotwory szczególnie u osób, których systemy ochronne są upośledzone, które np.: mają polimorficzne geny kodujące mniej aktywne formy enzymów II Fazy detoksyfikacji lub bardziej aktywne formy enzymów I Fazy.

Działanie poprzez receptory wewnątrzkomórkowe

Podobieństwo strukturalne PAH do naturalnych substancji steroidowych sprawia, że ich działanie może naśladować działanie hormonów. Obecność estrogenów może spowodować różnorodną odpowiedź organizmu. Pod ich wpływem dochodzi do proliferacji i różnicowania docelowych komórek, posiadających receptory estrogenowe (ER). Oddziaływanie hormonów steroidowych odbywa się poprzez receptory wewnątrzkomórkowe obecne w cytoplazmie i jądrze docelowych komórek. Kompleks receptora związanego z cząsteczkami estrogenu pełni rolę jądrowego czynnika transkrypcyjnego, który wiąże się do regulatorowych sekwencji EREs (Estrogen Response Elements) w rejonie promotorowym docelowych genów. W wyniku tego procesu materiał genetyczny staje się dostępny dla aktywnego kompleksu polimerazy RNA, co uruchamia proces transkrypcji. Hormony sterydowe poprzez odpowiednie receptory zmieniają całe profile ekspresji genów w komórkach, a nie tylko aktywność pojedynczych genów. Jednocześnie następuje indukcja lub supresja od ok. 50 do 100 różnych genów.

Istnieją także specyficzne receptory wewnątrzkomórkowe rozpoznające węglowodory aromatyczne AhR, które oddziałują poprzez XRE (Xenobiotic Response Element) w obrębie promotorów na ekspresję genów związanych np. z katabolizmem związków heterocyklicznych, analogicznie do szlaków sygnalizacji estrogenów. Nie poznano jeszcze dokładnie wszystkich mechanizmów komórkowych, na które mogą wpływać heterocykliczne związki aromatyczne poprzez receptorowe szlaki sygnalizacyjne. Receptory wewnątrzkomórkowe po związaniu liganda stanowią silne stymulatory transkrypcji genów, w tym również tych zaangażowanych w proliferację komórek. Jednoniciowe DNA, występujące podczas replikacji, jest bardziej podatne na uszkodzenia niż nieaktywne DNA o strukturze zamkniętej – dwuniciowej. Nagromadzenie się mutacji w obrębie genów lub rejonów regulatorowych odpowiedzialnych np. za proliferację, naprawę DNA czy apoptozę może prowadzić do transformacji nowotworowej komórek.

Szlaki sygnalizacyjne estrogenów i PAH przeplatają się. PAH mają zdolność oddziaływania nie tylko z receptorami aryłowymi AhR, lecz także z receptorami estrogenowymi ER. Stwierdzono, że niektóre aromatyczne związki heterocykliczne mają zdolność wiązania się do receptorów estrogenowych, powodując m.in. niekontrolowaną stymulację wzrostu komórek. Różne PAH wykazują działanie proestrogenowe lub do niego antagonistyczne w zależności od swojej struktury, która determinuje siłę i sposób wiązania do receptorów.

Ekspozycja organizmu na ksenobiotyki środowiskowe może prowadzić do zapoczątkowania i przyspieszenia procesu nowotworowego. Efektywność ich działania uwarunkowana jest wydajnością detoksyfikacyjnych procesów metabolicznych (Faza I i Faza II) zależnych od aktywności enzymów, kodowanych przez polimorficzne geny oraz obecnością estrogenów. Obydwa rodzaje związków współzawodniczą bowiem o te same enzymy, oddziałują również na komórki poprzez receptorowe szlaki komunikacji wewnątrzkomórkowej. Równoczesne działanie mutagennych ksenobiotyków i stymulacja podziałów komórkowych przez estrogeny prowadzą do zwiększenia ryzyka zajścia karcynogenezy. Ponadto ekspozycja organizmu na

aromatyczne węglowodory pochodzące z zanieczyszczenia środowiska prowadzi do utraty równowagi oksydacyjno-redukcyjnej komórki szczególnie przy wysokim stężeniu estrogenów, także zwiększając ryzyko transformacji komórek.

Bibliografia

- D. Liska, M. Lyon, D.S. Jones, *Detoxification and biotransformational imbalances*, t. 2, New York 2006, s. 122-140.
- J.E. Bohonowych, M.S. Denison, *Persistent binding of ligands to the aryl hydrocarbon receptor*, „Toxicol Sci” Vol. 98, 2007, nr 1, s. 99-109.
- A.B. Okey, *An aryl hydrocarbon receptor odyssey to the shores of toxicology: the Deichmann Lecture, International Congress of Toxicology-XI*, „Toxicol Sci” Vol. 98, 2007, nr 1, s. 5-38.
- M. Moretti [et al.], *Primary DNA damage and genetic polymorphisms for CYP1A1, EPHX and GSTM1 in workers at a graphite electrode manufacturing plant*, „BMC Public Health” Vol. 7, 2007, nr 1, s. 270.
- O. Genbacev [et al.], *Disruption of oxygen-regulated responses underlies pathological changes in the placentas of women who smoke or who are passively exposed to smoke during pregnancy*, „Reproductive Toxicology” Vol. 17, 2003, nr 5, s. 509-518.
- F.P. Perera [et al.], *Biomarkers in maternal and newborn blood indicate heightened fetal susceptibility to procarcinogenic DNA damage*, „Environmental Health Perspectives” Vol. 112, 2004, nr 10, s. 1133-1136.
- S. Pavanello [et al.], *HPLC/fluorescence determination of anti-BPDE-DNA adducts in mononuclear white blood cells from PAH-exposed humans*, „Carcinogenesis” Vol. 20, 1999, nr 3, s. 431-435.
- T. Van de Wiele [et al.], *Human colon microbiota transform polycyclic aromatic hydrocarbons to estrogenic metabolite*, „Environmental Health Perspectives” Vol. 113, 2005, nr 1, s. 6-10.

Andrzej Gajewski¹, Przemysław Szopa¹, Jacek Czerniak¹

EKONOMICZNE ASPEKTY WYKORZYSTANIA ENERGII POCHODZĄCEJ Z POMP CIEPŁA ORAZ PANELI SOLARNYCH

1. Wprowadzenie

Rozwój gospodarczy i technologiczny pociąga za sobą zwiększone zapotrzebowanie na energię. Konsekwencje tego stanu rzeczy mogą się okazać tragiczne dla przyszłych pokoleń poprzez wyczerpanie tradycyjnych paliw i wzrost efektu cieplarnianego [1, 2].

Obecnie kraje wysokorozwinięte szukają skutecznych mechanizmów ograniczających emisję szkodliwych gazów do atmosfery. Jednym z wielu szeroko propagowanych i jednocześnie dotowanych przez Unię Europejską alternatywnych źródeł energii są pompy ciepła oraz panele solarne, wykorzystujące konwersję fotowoltaiczną i fototermiczną. Aspekty ekonomiczne, w tym wspomniane liczne dotacje unijne, zachęcają do inwestycji w tego typu konwertery energii.

2. Pompy ciepła

Wzrost cen paliw skłania do poszukiwań tańszych i ekologicznych źródeł energii. Pompy ciepła należą do najsilniej rozwijających się technologii ostatnich lat. Zainteresowanie tym typem konwertera energii wzrosło nie tylko za sprawą ciągle rosnących cen ropy naftowej i gazu, lecz także z powodów politycznych. Kraje arabskie i kraje Azji w związku z eskalacją konfliktów etnicznych i religijnych stają się nieprzewidywalne jako dystrybutorzy surowców ropopochodnych. Dlatego też Unia Europejska w ostatnim dziesięcioleciu znacznie zwiększyła nakłady na badania, a tym samym poprawę technologii związanych z wykorzystaniem pomp ciepła jako źródeł energii. Dzięki temu obserwuje się wzrost liczby zainstalowanych pomp ciepła, za-

¹ Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie oraz Krakowska Szkoła Wyższa.

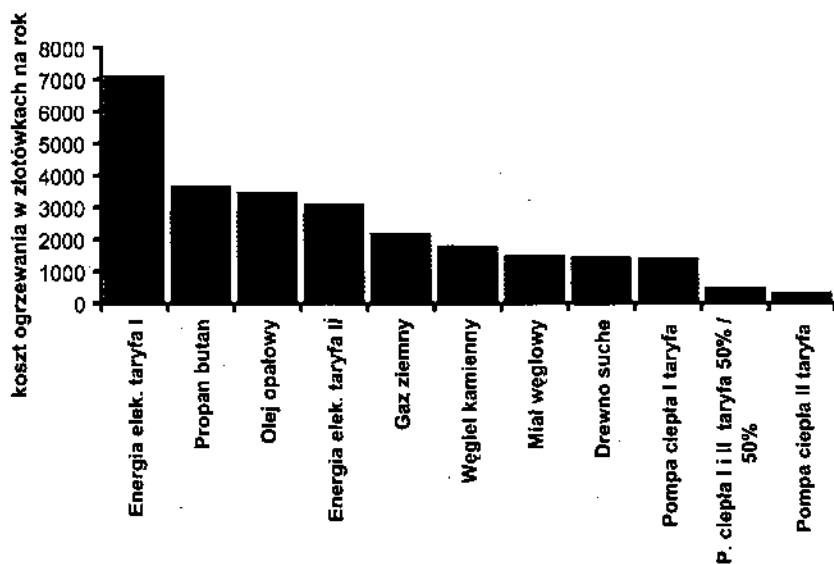
równy w skali przemysłowej, jak i w segmencie domów jednorodzinnych. Polska niestety w tej kwestii pozostaje daleko w tyle w stosunku do pozostałych, bardziej rozwiniętych członków UE. Powodem takiego stanu rzeczy jest przede wszystkim brak racjonalnych badań oraz opieranie się na nieprawdziwych bądź już nieaktualnych opiniach, dotyczących ceny zakupu, montażu czy eksploatacji tego typu źródeł energii. Często przytaczanym argumentem przeciwko instalowaniu pomp ciepła jest zbyt wysoka cena całego systemu grzewczego, częste awarie, krótka żywotność itp. Wszystkie tego typu argumenty przy obecnym stanie wiedzy należy uznać za znacznie przesadzone i nieadekwatne do rozwoju technologii wykonania tych urządzeń, widocznego w krajach Europy Zachodniej. Dzisiejsze pompy ciepła to urządzenia praktycznie bezawaryjne, których żywotność oceniana jest na co najmniej 25 do 30 lat, bez konieczności wykonywania generalnego remontu. Przy odpowiednio zaprojektowanej instalacji koszty zwracają się w ciągu kilku lat. Pompa ciepła to doskonała propozycja dla domów jednorodzinnych, będąca korzystną alternatywą dla innych tradycyjnych sposobów ich ogrzewania.

Dostępne obecnie na rynku urządzenia osiągają współczynnik efektywności (z ang. COP²) rzędu 4-6, co przekłada się bezpośrednio na ogromne oszczędności. Współczynnik efektywności to stosunek uzyskanej mocy grzewczej do pobranej mocy elektrycznej zasilającej sprężarki. Im wyższy współczynnik efektywności pompy, tym szybszy zwrot poniesionych nakładów inwestycyjnych. Ważną rolę w bilansie ekonomicznym w systemach korzystających z pomp ciepła odgrywają tzw. źródła dolne. Mogą one być budowane w czterech typach: jako układ dwie studnie, sonda pionowa, kolektor poziomy, układ powietrzny. Z punktu widzenia korzyści ekonomicznych układ wykorzystujący dwie studnie jest najbardziej opłacalny, jednakże nie zawsze istnieje możliwość usytuowania na działce dwóch studni w odpowiedniej odległości. Podobny problem występuje w przypadku kolektora poziomego, który wymaga wygospodarowania dużej powierzchni. Rozwiązaniem najbardziej kompromisowym pozostaje układ sondy pionowej, charakteryzujący się stałością temperatury gruntu w ciągu roku, co przekłada się bezpośrednio na współczynnik efektywności (COP) pompy ciepła. Największe zyski ekonomiczne otrzymuje się wówczas, gdy pompa ciepła zastępuje dotychczasowy system ogrzewania, oparty w całości na energii prądu elektrycznego. Dla porównania, grzejniki elektryczne, pobierając 1 kWh energii elektrycznej, dostarczają niemal tyle samo energii cieplnej, natomiast pompa ciepła o współczynniku COP = 5 z 1 kWh energii elektrycznej dostarcza ok. pięć razy więcej energii cieplnej. Nieco mniejsze korzyści uzyskamy, zastępując tradycyjny układ grzewczy oparty na gazie ziemnym czy węglu kamiennym, ale i w tym przypadku koszt ogrzewania typowego domu za pomocą pompy ciepła będzie mniejszy (rys. 1).

Powstaje więc pytanie, dlaczego tak znaczna część polskiego społeczeństwa nie zauważa wymiernych korzyści? Odpowiedzi należy szukać przede wszystkim w sytuacji materialnej większości Polaków, którzy nie mogą pozwolić sobie na sfinansowanie tak znacznej inwestycji (średnio dla domu o powierzchni 150 m² należy liczyć się z wydatkiem ok. 45 tys. zł) bez preferencyjnych kredytów, programów

² COP – Coefficient of Performance.

unijnych i rządowych. Pomoc taka jest w Polsce w dalszym ciągu na etapie rozwoju i należy dołożyć wszelkich starań, abyśmy w przyszłości nie pozostali jednym z niewielu krajów, które znacznie zanieczyszczają środowisko naturalne.

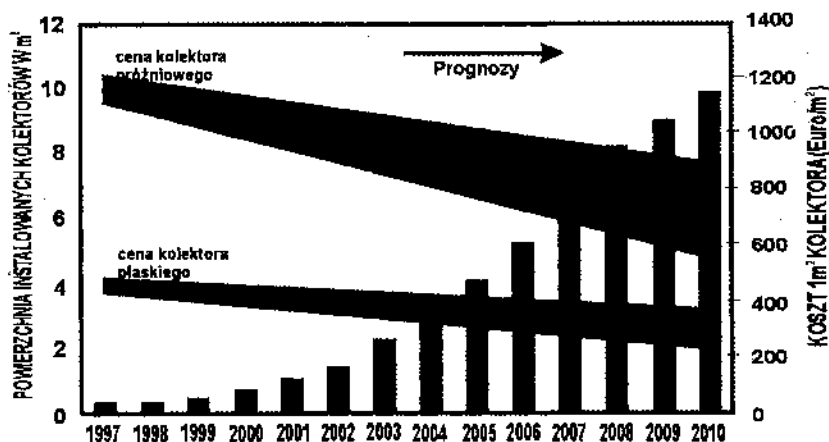


Rys. 1. Roczny koszt ogrzewania domu o powierzchni ok. 150 m²

Źródło: [3].

3. Konwersja fototermiczna

Zamiana energii promieniowania słonecznego na energię cieplną (konwersja fototermiczna) to jedna z najstarszych przemian i najczęściej wykorzystywanych w celu pozyskania odnawialnej energii cieplnej. Profesjonalne urządzenia wykorzystywane do tego typu konwersji noszą nazwę kolektorów, które można podzielić na dwie zasadnicze grupy: niskotemperaturowe (do ok. 110°C) i wysokotemperaturowe (do ok. 300°C). Idea nisko-, jak i wysokotemperaturowych kolektorów jest znana od wielu lat, co mogłoby wskazywać, że w tym zakresie trudno dopatrzeć się istotnego postępu. Z taką opinią nie można się zgodzić. Ostatnie lata to wzrost produkcji kolektorów słonecznych, wykonywanych przez najważniejszych zachodnich producentów, oraz obniżenie ich cen (rys. 2). Widoczna na wykresie tendencja wzrostowa liczby montowanych kolektorów wskazuje, że zainteresowanie tego typu urządzeniami stale rośnie.



Rys. 2. Powierzchnia instalowanych kolektorów

Źródło: [4].

Wyraźny postęp technologiczny w tej branży można wiązać z coraz szerszym stosowaniem tego typu urządzeń zarówno przez prywatnych inwestorów, jak i duże koncerny przemysłowe nie tylko jako odrębne źródła energii cieplnej, lecz także jako urządzenia wspomagające pracę pomp ciepła. W naszym kraju idea stosowania kolektorów słonecznych spotyka się jeszcze z dość dużą krytyką, szczególnie ze strony monopolistów energetycznych, którzy podają w wątpliwość ekonomiczną opłacalność wykorzystania energii słonecznej w naszych warunkach klimatycznych. Opinie te należy jednak zweryfikować z racji tego, że z roku na rok systemy solarne są coraz tańsze, liczba firm zajmujących się montażem znacznie wzrosła, przez co również spadły ceny montażu, co przyczyniło się bezpośrednio do przyspieszenia zwrotu poniesionych kosztów inwestycyjnych. Spadek cen to nie jedyny czynnik wpływający na opłacalność stosowania kolektorów słonecznych. Drugim bardzo ważnym argumentem jest ciągły wzrost sprawności konwersji słonecznej, sięgający obecnie nawet 90% dla nowych kolektorów próżniowych. Kolejnym czynnikiem, wpływającym na zwrot poniesionych nakładów, jest staranność wykonania montażu, co znacząco podwyższa sprawność całej instalacji. Obecnie na polskim rynku dominują dwa rodzaje kolektorów: płaski i wspomniany wcześniej próżniowy. Zalety ekologiczne obu są niepodważalne, jeśli weźmiemy pod uwagę choćby zmniejszenie emisji dwutlenku węgla w gospodarstwach, w których zastosowano kolektory słoneczne. Z punktu widzenia ekonomii inwestycje z zastosowaniem kolektorów budzą jeszcze wiele kontrowersji. Oba rodzaje kolektorów mają swoje wady i zalety, jednak dla każdego inwestora najważniejsza jak zawsze jest cena, a ta może w chwili obecnej zniechęcić do tego typu rozwiązań.

Aby w sposób optymalny zaprojektować system solarny z wykorzystaniem kolektorów słonecznych, projekt należy rozpocząć od oszacowania okresu, w jakim panele będą użytkowane, oraz tego, jak dużo ciepłej wody przewidujemy zużywać. Błędne jest szacowanie zużycia tylko i wyłącznie w oparciu o liczbę osób we wspólnym gospodarstwie domowym. W dzisiejszych czasach wiele domów jednorodzin-

nych jest zaopatrzonych w nowoczesne sprzęty gospodarstwa domowego, w których skład wchodzi zmywaki do naczyń oraz nowoczesne pralki automatyczne, wyposażone w przyłącza ciepłej wody, która z powodzeniem może być dostarczona poprzez układ solarny. Brak uwzględnienia powyższych odbiorników znacznie wydłuża okres zwrotu inwestycji w związku z niepełnym wykorzystaniem instalacji solarnej oraz sposobem ogrzewania wody w sprężenie AGD za pomocą prądu elektrycznego, który należy do najdroższych nośników energii. Drugim aspektem, który powinien być rozważony na etapie projektu, to okres, w którym panele słoneczne będą użytkowane. Okres letni (czerwiec-sierpień) i przejściowy (marzec-maj, wrzesień-październik) w stosowaniu płaskich paneli solarnych do produkcji ciepłej wody użytkowej będzie interesujący głównie dla właścicieli domów letniskowych intensywnie eksploatowanych w lecie, a niewykorzystywanych w zimie. Z tego względu płaskie kolektory słoneczne jako tańsze i bardzo sprawne w tym okresie wydają się wręcz idealne.

Przy całorocznej eksploatacji systemu solarnego odpowiedniejszy wydaje się kolektor próżniowy o większej sprawności lub najnowszy kolektor o handlowej nazwie Heatpipe, wykorzystujący parowanie freonu jako czynnika roboczego. Kolektory próżniowe zazwyczaj są ok. dwa razy droższe od kolektorów płaskich, co może istotnie wydłużyć zwrot całej inwestycji, nie należy jednak zapominać, że każda nowinka technologiczna z czasem staje się coraz bardziej dostępna i tańsza, a to może przełożyć się na szybsze zwroty kosztów inwestycji i coraz większą popularność takich instalacji w naszym kraju, podobnie jak ma to miejsce w Niemczech czy Austrii.

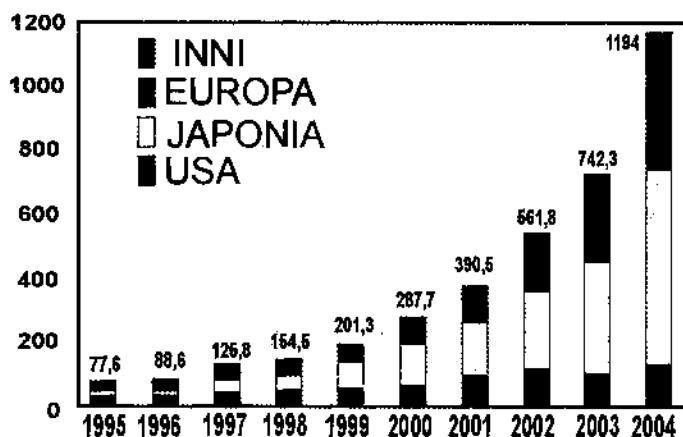
4. Konwersja fotowoltaiczna

Innym rodzajem zamiany energii promieniowania słonecznego na ekologicznie czystą energię, w tym przypadku elektryczną, jest konwersja fotowoltaiczna. Zasadniczo panele fotowoltaiczne można podzielić na trzy typy: monokrystaliczne, polikrystaliczne i amorficzne. Różnią się one między sobą nie tylko budową i technologią wykonania, ale przede wszystkim maksymalną osiąganą sprawnością, czasem eksploatacji i, co najważniejsze, ceną. Aspekty ekonomiczne, dotyczące stosowania ogniw solarnych, są w tej chwili jednym z najważniejszych kryteriów dotyczących zasadności stosowania układów fotowoltaicznych.

Baterie słoneczne są obecnie stosunkowo drogie, a ich sprawności w warunkach pracy rzeczywistej są nadal niewielkie. Problem opłacalności takich układów jest jednak bardzo złożony, co czyni go trudnym do rozwiązania i jednoznacznego oszacowania. Szacowanie zysków i strat należy podzielić na kilka przypadków, rozpatrywać warianty, w których układy fotowoltaiczne będą użyte. Należy sobie zdać sprawę z faktu, że bez energii elektrycznej w dzisiejszych czasach nie sposób funkcjonować. Wszystkie urządzenia gospodarstwa domowego, piece elektryczne, nawet piece gazowe do ogrzewania pomieszczeń, wykorzystują energię elektryczną, potrzebną też do zasilania wszechobecnej elektroniki. Montaż układów fotowoltaicznych dla małych gospodarstw domowych jeszcze kilka lat temu był mało opła-

calny, ponieważ czas zwrotu kosztów inwestycji był znaczny i niekiedy zrównywał się z czasem żywotności ogniw solarnych. Obecnie sytuacja ulega zmianie, nie tylko dzięki szeroko zakrojonej polityce „proekologicznej” krajów wysokorozwiniętych, w tym również krajów Unii Europejskiej, ale przede wszystkim dzięki stopniowym spadkom cen samych modułów oraz wprowadzeniu nowych technologii poprawiających ich sprawność.

Niemniej jednak w ostatnich latach porzucono trend mający na celu wyprodukowanie sprawniejszych energetycznie ogniw, co pociągało za sobą znaczne koszty produkcji (głównie za sprawą stosowania wysokogatunkowego krzemu), które generowały wysokie ceny tych produktów na rynku. Analitycy japońscy, badając rynek ogniw fotowoltaicznych, doszli do wniosku, że konsumenci chętniej kupują tańsze ogniwa, które charakteryzują się nieco gorszymi parametrami sprawnościowymi, ale mogą być z powodzeniem zastosowane jako alternatywne i opłacalne źródło energii. Innym sposobem poprawienia czasu zwrotu kosztów inwestycyjnych jest wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych na wielką skalę przemysłową i budowa wielohektarowych elektrowni słonecznych. W tym przypadku, jako że są to z reguły inwestycje wielokbudżetowe, opłacalność tego typu urządzeń nie budzi zastrzeżeń, z racji ciągłego i niemal stuprocentowego wykorzystania mocy dostarczanej przez układy fotowoltaiczne.



Rys. 3. Światowa produkcja ogniw fotowoltaicznych w wybranych krajach na świecie
Źródło: [5].

Ważnym aspektem dotyczącym zwrotu kosztów inwestycji i opłacalności stosowania ogniw fotowoltaicznych jest również ich mobilność. Warto zwrócić uwagę, że niekiedy istotna jest nie tyle ekonomia zastosowania tego typu rozwiązań, ile wręcz konieczność. Wszystkie mobilne sprzęty turystyczne, takie jak łodzie czy przyczepy kempingowe, często są wyposażane w moduły fotowoltaiczne, co znacznie podnosi ich standard użytkowy, układ taki nie zajmuje dużo miejsca wewnątrz i ma stosunkowo małą masę, co w tego typu zastosowaniach ma niebagatelne znaczenie. Jednym z najbardziej interesujących argumentów przemawiających za ogni-

wami solarnymi jest chęć uniezależnienia się od dostawców energii elektrycznej. W tym przypadku inwestor rzadko liczy na szybki zwrot poniesionych nakładów, natomiast rekompensatą staje się całkowite wyeliminowanie zależności energetycznej.

Wykres przedstawiony na rys. 3 pokazuje wyraźnie, że kraje wysokorozwinięte zwiększają moce produkcyjne, co wiąże się niewątpliwie z coraz szerszym stosowaniem paneli fotowoltaicznych. Jak już wspomniano wcześniej, bez energii elektrycznej nigdy nie będzie możliwe korzystanie z dobrodziejstw cywilizacji (sprzęt AGD itd.), budowa dużych urządzeń prądotwórczych (wiatraki) to ogromne koszty, zbyt duże dla pojedynczych gospodarstw. Ponadto duże urządzenia prądotwórcze, takie jak wiatraki, wymagają odpowiednich pozwoleń i odpowiedniego miejsca oraz ukształtowania terenu. Panele fotowoltaiczne mogą być instalowane bez tego typu ograniczeń.

Widać więc wyraźnie, że aspekt ekonomiczny zależy głównie od tego, gdzie i w jakim zakresie energia konwersji fotowoltaicznej będzie używana. Jednoznaczne wypowiedzenie się pozytywne lub negatywne za tym typem energii odnawialnej powinno zostać poprzedzone pomiarami i staranną analizą. Niemniej jednak w okresie szybko zmieniającej się polityki światowej, zarówno w zakresie ekologii, jak i energetyki, w niedalekiej przyszłości ogniwa fotowoltaiczne z pewnością będą coraz szerzej wykorzystywane.

5. Podsumowanie

Konwersja fototermiczna i fotowoltaiczna oraz pompy ciepła są ciekawą i w najbliższym czasie nieuniknioną alternatywą dla konwencjonalnych źródeł energii. W związku z proekologicznym kierunkiem polityki UE oraz faktem, że surowce naturalne są wyczerpywalne, należy spodziewać się progresywnego rozwoju tego typu technologii. Niewykluczone, że względy ekonomiczne stosowania pomp ciepła, paneli fototermicznych, jak i fotowoltaicznych zostaną zepchnięte na drugi plan na rzecz zdrowia i globalnego polepszenia stanu środowiska naturalnego.

Bibliografia

1. R. Ulbrich, *Alternatywne źródła energii*, Opole 2000.
2. T. Rodacki, A. Kandyda, *Przetwarzanie energii w elektrowniach słonecznych*, Gliwice 2000.
3. www.dom4you.pl – listopad 2007.
4. H. Wolkenhauer [et al.], *Bewertungs- und Auswahlkriterien für Systeme der Solarunterstützten, „Gebäudeklimatisierung“* 2002, nr 2.
5. <http://www.pv.pl> – listopad 2007.

Barbara Michalska¹

BIOMASA – PRODUKCJA ENERGII SPOSOBEM NA UTYLIZACJĘ ODPADÓW

Bezpieczeństwo energetyczne kraju zapewnia nie tylko liczba dostawców surowców kopalnych, ale przede wszystkim dywersyfikacja źródeł oraz rozwój technologii pozyskiwania energii. W przyjętej oficjalnie w 2005 r. „Polityce energetycznej Polski do 2025 roku” wśród priorytetów wymieniono m.in. rozwój energetyki odnawialnej oraz wprowadzenie mechanizmów rynkowych w energetyce polskiej. Na terenie Polski występuje duże zróżnicowanie potencjału poszczególnych źródeł odnawialnych. Uwagę należy zwrócić na rozwój technologii opartych na biomasie oraz wietrze i wodzie. W bilansie energetycznym kraju spośród OZE największy udział, bo 20,94%, ma biomasa². Należy stale podkreślać ekologiczne znaczenie wzrostu udziału energii odnawialnej w całkowitej produkcji energii na świecie. Wybór technologii zależy przede wszystkim od rodzaju i stopnia przetworzenia dostępnej biomasy oraz możliwości dalszego wykorzystania pozyskanej energii. Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie zbieżności w rozwoju technologii energetycznych opartych na pozyskiwaniu i przetwarzaniu biomasy oraz ekologicznych – utylizacji odpadów.

Biomasa to substancja organiczna pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, która ulega biodegradacji. Najczęściej jest to drewno i odpady drzewne, suche rośliny: słoma i ziarna zbóż, specjalne rośliny energetyczne, osady ściekowe (z oczyszczalni ścieków) oraz odpady pochodzenia organicznego, pochodzące z upraw rolniczych i hodowli zwierzęcej. Z 1 ha użytków rolnych zbiera się rocznie około 10-20 ton biomasy. Rolnictwo produkuje obecnie około 25 mln ton słomy i siana. W lasach państwowych rocznie pozyskuje się około 2 mln m³ drewna, drugie tyle pozostaje jako odpad drzewny w lasach. Większość biomasy nie jest wykorzystywana. W miarę zmniejszania się zasobów naturalnych można stosować uprawy roślin energetycz-

¹ Krakowska Szkoła Wyższa im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego.

² B. Michalska, *Odnawialne źródła energii w polskiej gospodarce energetycznej*, [w:] *Współczesne wyzwania zarządzania organizacjami*, red. A. Chodźński, Kraków 2006.

nych, czyli szybko rosnących, najczęściej są to gatunki wierzyby krzewiastej, topoli, robinii akacjowej. W Polsce istnieje już kilkanaście plantacji o łącznej powierzchni około 5-10 tys. ha. Uprawa roślin energetycznych, ze względu na niskie wymagania glebowe, umożliwia racjonalne wykorzystanie mało urodzajnych gleb i nieużytków. Ilość pozyskiwanej biomasy wzrosła dzięki obowiązującemu od stycznia 2007 r. w krajach Unii Europejskiej systemowi pomocy dla rolników prowadzących plantacje roślin energetycznych³. Biomasa jest wykorzystywana głównie do produkcji energii cieplnej w prostym procesie spalania. Wartości opałowe składników biomasy wynoszą średnio: słoma 14,3 MJ/kg, trzcina 14,5 MJ/kg, drewno opałowe 13 MJ/kg. Dla porównania średnia wartość opałowa węgla kamiennego wynosi 25 MJ/kg (tabela 2). Pod względem energetycznym 2 tony suchej biomasy równoważne są 1 tonie węgla kamiennego. Rolnictwo i leśnictwo rocznie produkuje około 14 mln ton surowca energetycznego o wartości opałowej węgla.

W procesie spalania substratów organicznych powstaje gaz zawierający CO_2 i odpady stałe w postaci popiołu, który jest bardzo dobrym nawozem, wykorzystywanym w rolnictwie. Emisja CO_2 jest równa ilości tego związku pobranej przez rośliny w czasie wzrostu, nie zwiększa więc stężenia CO_2 w atmosferze. Wydzielające się ilości SO_2 są dużo mniejsze niż w trakcie spalania paliw kopalnych.

W ciepłownictwie biomasę wykorzystuje się w postaci:

- rozdrobnionej – drewno: zrębki, ścinki, wióry, trociny; i słomę: sieczka,
- skompaktowanej – sprasowane kostki, brykiety.

Różnorodność substratu wymusza różne rozwiązania technologiczne. Kotły do spalania biopaliw różnią się od tradycyjnych kotłów węglowych. Wyposażone są w ślimakowy lub taśmowy podajnik biomasy. Wymagają też więcej miejsca na składowanie opału. Kotły do spalania słomy i odpadów drewnianych mają nieco inne konstrukcje. Na rynku jest obecnie już kilkunastu producentów zaopatrujących w kotły na biopaliwa stałe do instalacji ciepłych gospodarstwa domowe oraz mniejsze zakłady głównie przemysłu rolnego i drzewno-celulozowego. Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe wykorzystują biomasę w procesie współspalania z węglem. Wykorzystywane są zrębki drewna z lasów państwowych i upraw (m.in. w elektrowniach: Opole, Siersza, Łaziska, Połaniec Ostrołęka, Jaworzno III) oraz mączka kostna (Jaworzno II). W kilku następnych technologiach współspalania są wdrażane. Współspalanie wymaga przygotowania mieszanki biomasy z węglem, co podwyższa koszty produkcji.

Innym sposobem wykorzystania biomasy jest zgazowanie w wysokotemperaturowych procesach pirolizy i zgazowania. Piroliza to proces rozkładu termicznego substancji, prowadzony poprzez długotrwałe poddawanie ich działaniu wysokiej temperatury, ale bez kontaktu z tlenem i innymi czynnikami utleniającymi. Zwykle w trakcie pirolizy bardziej złożone związki chemiczne wchodzące w skład pirolizowanej substancji ulegają rozkładowi do prostszych związków o mniejszej masie cząsteczkowej. W niektórych przypadkach jednak na skutek pirolizy powstają spieki, będące prostymi chemicznie, ale tworzącymi sieć przestrzenną materiałami o wielu

³ D. Malinowski, *Klimat dla zielonej energii*, „Miesięcznik Gospodarczy Nowy Przemysł”, [on-line], www.energetyka.wnp.pl – 20 VI 2007.

interesujących własnościach fizycznych. Mechanizm przemian chemicznych zachodzących w trakcie pirolizy jest często bardzo złożony, a ze względu na naturę tego procesu trudno jest je dokładnie badać. Zgazowanie jest prowadzone w bardzo wysokiej temperaturze rzędu 1000°C, w obecności powietrza lub pary wodnej. Polega na przemianie substancji organicznych stałych i ciekłych w gaz, będący mieszaniną metanu, wodoru i tlenku węgla. Zgazowanie daje wysokowartościowy półprodukt w postaci gazu syntezowego przy znacznej neutralizacji związków szkodliwych dla środowiska.

Procesom pirolizy i zgazowania można poddawać biomasę wraz ze szlamami z oczyszczalni ścieków oraz odpady komunalne i większość nietoksycznych odpadów przemysłowych. Warunki reakcji zgazowania z pirolizą, głównie wysoka temperatura i obecność wytworzonego wodoru, sprzyjają depolimeryzacji tworzyw sztucznych, dioksyn i furanów⁴. Zawarty w gazie siarkowodor jest desorbowany i przetwarzany metodą Clausa na prawie czystą siarkę. W efekcie tej technologii otrzymuje się pokaźne ilości gazu syntezowego zawierającego głównie CO + H₂. Gaz syntezowy zawiera: 15-55% CO, 12-40% H₂, 0,5-8% CH₄, 8-28% CO₂, resztę stanowi azot. Zawartość azotu można zmniejszyć przez zastosowanie w procesie zgazowania prawie czystego tlenu i pary wodnej. Skład gazu zależy od składu surowca, temperatury, ciśnienia, granulacji substratów oraz czasu przebywania w reaktorze. Zgazowanie można prowadzić w złożu stacjonarnym lub fluidalnym⁵. W przypadku tlenowego zgazowania szlamów proces przebiega pod ciśnieniem 5 MPa, wymaga to wstępnego przygotowania substratu, aby podajnik ślimakowy mógł równomiernie i bez wstecznego przenikania gazu włączyć go do generatora. Dlatego szlamy trzeba alternatywnie wysuszyć do 95% mas. i zmieszać z jakimkolwiek odpadowym ciężkim olejem węglowodorowym albo podsuszyć do 75-60% mas., wtedy jednak będzie znacznie większe zużycie tlenu, co odbije się negatywnie na kosztach eksploatacyjnych instalacji. Najwyższą sprawność omawianej technologii uzyskamy poprzez wykorzystanie otrzymanych półproduktów w przemyśle petrochemicznym. Jeżeli ze względu na odległość jest to niemożliwe, należy wykorzystać je w elektrociepłowniach z turbinami gazowo-parowymi. Technologia zgazowania jest obecnie intensywnie rozwijana, ponieważ jest wyjątkowo korzystna w przypadku wykorzystania odpadów jako paliwo. Wartość opałowa gazu syntezowego otrzymanego w procesie zgazowania powietrzem wynosi 4-7 MJ/m³, przy zastosowaniu tlenu z parą wodną 10-20 MJ/m³(6). Gaz powstały na skutek zgazowania jest wykorzystywany do produkcji energii cieplnej i elektrycznej. Kotłownie gazowe na tradycyjny gaz ziemny można zastąpić systemem zgazowującym. W komorze zgazowania paliwo zamienia się w kaloryczny gaz, który jest następnie spalany w komorze spalania. Gorące spaliny mogą być także wykorzystane we wszelkiego typu suszarniach. Stosując powyższe rozwiązania technologiczne, można uzyskać równocześnie wysokie efekty ekologiczne i ekonomiczne. Zgazowanie pozwala na efektywniejszą niż w przy-

⁴ P. Mastalerz, *Chemia organiczna*, Warszawa 1986.

⁵ W. Kotowski, *Parowy kotłowni pyłowy elektrociepłowni sprzężony ze zgazowaniem mieszaniny biomasy i odpadów*, „Energia Gigawat” 2002.

⁶ W. Warowny, K. Kwiecień, *Wykorzystanie biomasy do ogniw paliwowych*, „Czysta Energia” 2006, nr 10, [on-line], www.abrys.pl – 10 X 2007.

padku klasycznego spalania utylizację odpadów, doprowadzając do redukcji masy odpadów o ok. 80%. Jest to proces, którym można skutecznie sterować, zachowując wszelkie normy środowiskowe.

Tabela 1. Skład gazu syntezowego otrzymywanego w procesie zgazowania koksu z pirolizy odpadów komunalnych oraz szlamów z oczyszczalni ścieków

Składniki gazu, % objętościowe	Koks z pirolizy odpadów komunalnych	Szlamy z oczyszczalni ścieków
H ₂	33,4	38,6
CO	54,0	30,8
CO ₂	11,6	28,6
H ₂ S	0,4	0,6
N ₂ + CH ₄	0,6	1,4

Źródło: W. Kotowski, *Parowy kocioł pyłowy elektrociepłowni sprzężony ze zgazowaniem mieszaniny biomasy i odpadów*, „Energia Gigawat” 2002.

Nadający się do celów energetycznych gaz powstaje także w procesie fermentacji beztlenowej biomasy. W złożonym procesie biochemicznym substancje organiczne rozkładane są przez bakterie na związki proste – głównie metan i dwutlenek węgla. W czasie procesu fermentacji beztlenowej około 60% substancji organicznej jest zamieniane w biogaz. Nieoczyszczony biogaz zawiera ok.: 50-75% metanu, 25-45% dwutlenku węgla, 0-0,3% azotu, 1-1,5% wodoru, 0-0,3% siarkowodoru i do 0,5% tlenu. Biogaz może być wykorzystany do celów użytkowych, głównie energetycznych lub w innych procesach technologicznych. Wartość opałowa waha się w granicach 17-27 MJ/m³. Wydajność procesu fermentacji zależy od temperatury i składu substratu. Prawidłowa temperatura procesu wynosi 30-35°C dla bakterii mezofilnych i 50-60°C dla bakterii termofilnych. Na utrzymanie odpowiednich warunków reakcji zużywa się ok. 20% produkowanego biogazu⁷. Typowe przykłady wykorzystania biogazu to: produkcja energii elektrycznej w silnikach iskrowych lub turbinach, wytwarzanie energii cieplnej w przystosowanych kotłach gazowych, produkcja energii elektrycznej i cieplnej w jednostkach skojarzonych, wykorzystanie gazu jako paliwa do silników pojazdów, wykorzystanie gazu w procesach technologicznych, np. w produkcji metanolu. W Polsce biogazownie powstają od połowy lat 80. XX w. Ze względu na źródło substratu, jakim jest biomasa, optymalne jest umiejscawianie instalacji bezpośrednio przy oczyszczalniach ścieków komunalnych i niektórych przemysłowych, przy gospodarstwach hodowlanych, produkujących duże ilości odchodów zwierzęcych, oraz na wysypiskach komunalnych.

Jedną z pierwszych w Polsce instalacji energetycznego wykorzystania biogazu z osadu w oczyszczalni ścieków powstała w 1998 r. w Inowrocławiu. Wytworzony w zamkniętej ogrzewanej komorze fermentacyjnej biogaz oczyszcza się wstępnie

⁷ www.bioenergia.eco.pl – 13 IV 2007.

z zanieczyszczeń stałych w płucze wodnej oraz z siarkowodoru w odsiarczalni. Biogaz jest spalany w dwóch silnikach gazowych polskiej produkcji; energię elektryczną i ciepłą (z chłodzenia spalin i wody silnikowej) wykorzystuje się na potrzeby własne oczyszczalni ścieków. Zainstalowana moc elektryczna wynosi 320 kW, ciepła 540 kW. Ilość wytwarzanej energii elektrycznej blisko 1,3 mln kWh/rok, ciepłej ok. 5,5 tys. GJ/rok. Podobne instalacje pracują obecnie m.in. w Elblągu, Częstochowie, Olsztynie, Zamościu. W Polsce zainstalowano ponad 20 biogazowni w miejskich oczyszczalniach ścieków.

Podobnie powstaje biogaz w procesie biologicznego rozkładu odpadów komunalnych w biogazowniach zainstalowanych na wysypiskach. Wartość opałowa gazu wysypiskowego wynosi ok. 22 MJ/m³, jest proporcjonalna do zawartości metanu⁸. Jedną z pierwszych instalacji na gaz wysypiskowy zainstalował MPEC w Braniewie. Wykorzystując szwedzką technologię, na wysypisku miejskim zainstalowano system drenażowy z kilkoma miejscami poboru bogatego w metan gazu wysypiskowego, który powstaje samoistnie jako rezultat rozkładu frakcji organicznej odpadów komunalnych przez kolonie bakterii. Gaz wysypiskowy, pompowany przez rurociąg ok. 1 km do ciepłowni miejskiej, spalany jest w konwencjonalnym kotle gazowym o maksymalnej mocy 1,3 MW. W 1999 r. w Radomiu także uruchomiono elektrownię zasilaną gazem wysypiskowym. W układzie 44 pionowych studni rozmieszczonych na 12-hektarowym składowisku jest pozyskiwany gaz, który się wykorzystuje do produkcji energii elektrycznej i ciepłej. W sezonie grzewczym uzyskana energia służy do ogrzewania budynków administracyjnych i gospodarczych. Ciepłownia wytwarza 1 MW mocy elektrycznej i ciepłej. Podobne rozwiązania technologiczne działają na wysypisku w Szadółkach koło Gdańska, w Toruniu i Krakowie. Przy składowisku odpadów w Krakowie działają dwa bloki dające ponad 2 MW mocy elektrycznej i ciepłej. Nadwyżki energii ciepłej i elektrycznej odprowadzane są do sieci miejskiej.

Szacuje się, że w obecnie na świecie działa co najmniej 800 instalacji do energetycznego wykorzystania gazu wysypiskowego. W Europie najbardziej zaawansowana jest pod tym względem Wielka Brytania, gdzie do tej pory moc elektrowni pracujących na gazie wysypiskowym wynosiła ponad 489 MW. W Polsce działa ponad 40 instalacji bazujących na gazie wysypiskowym. Tak otrzymane paliwo służy głównie do produkcji energii ciepłej w kotłach gazowych oraz energii elektrycznej w instalacjach skojarzonych, energia zużywana jest najczęściej na potrzeby własne producenta. W 1999 r. całkowita moc biogazowych instalacji energetycznych wynosiła około 19 MW, a ciepłych około 27 MW. Zastosowanie biogazu w komunalnej sieci gazowej jest możliwe tylko po oczyszczeniu biogazu do prawie czystego metanu, co jest bardzo kosztowne. W Polsce nie stosuje się dostarczania biogazu do sieci gazowej⁹. Poza źródłem energii zainstalowane na wysypiskach biogazownie pełnią funkcje utylizacyjne szkodliwych dla środowiska gazów wysypiskowych, których emisja do środowiska w świetle obowiązujących przepisów jest niedopuszczalna.

⁸ J. Dudek, *Wykorzystanie biogazu ze składowisk odpadów komunalnych do celów energetycznych*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej” 2003, z. 155, *Mechanika* 25.

⁹ Ministerstwo Środowiska, *Strategia rozwoju energetyki odnawialnej*, Warszawa 2000.

Tabela 2. Średnie wartości opałowe paliw stosowanych w energetyce i ciepłownictwie

Paliwo	Wartość opałowa, MJ/kg
Ropa naftowa	39,80-41,90
Gaz ziemny	32,00-34,40
Węgiel kamienny	18,00-32,00
Biogaz	17,00-27,00
Gaz wysypiskowy	18,00-22,10
Węgiel brunatny	17,00
Torf	13,40-15,10
Drewno opałowe	11,00-15,00
Słoma	14,30
Trzcina	14,50
Gaz syntezowy (z biomasy)	4,00-17,80

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: W. Warowny, K. Kwiecień, *Wykorzystanie biomasy do ogniw paliwowych*, „Czysta Energia” 2006, nr 10, [on-line], www.abrys.pl – 10 X 2007 r.; J. Dudek, *Wykorzystanie biogazu ze składowisk odpadów komunalnych do celów energetycznych*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej” 2003, z. 155, *Mechanika* 25, s. 272-280; *Mała encyklopedia techniki PWN*, Warszawa 1962.

W tabeli 2 przedstawiono średnie wartości opałowe stosowanych paliw kopalnych oraz gazów pochodzących z przetworzenia biomasy i odpadów. Uwagę zwraca wartość opałowa biogazu, porównywalna z węglem kamiennym, a nawet niewiele niższa niż gazu ziemnego. Zastosowanie optymalnych rozwiązań technologicznych umożliwi utylizację odpadów z jednoczesną produkcją wartościowego paliwa odnawialnego (OZE). W efekcie omówionych procesów otrzymujemy biogaz, gaz syntezowy czy wysypiskowy, paliwa te kierowane są do elektrowni lub elektrociepłowni. W układach kogeneracyjnych sprawność instalacji na biogaz wynosi 85-90%. Przetwarzanie biomasy w omawianych procesach spalania oraz różnych formach zgazowania umożliwia:

- produkcję czystej energii elektrycznej i ciepłej z relatywnie wysoką sprawnością,
- utylizację odpadów rolniczych i komunalnych,
- wydzielenie w postaci spieków składników nieorganicznych i metali ciężkich, rozbić dioksyn i furanów bez możliwości ich odtworzenia,
- rekultywację terenów przemysłowych poprzez nasadzenie roślin energetycznych,
- rozwój lokalnego przemysłu energetycznego.

Biomasa jest dostępna na terenie całego kraju, głównie w rejonach o mniejszej urbanizacji. Jej transport ze względu na jej różnorodność i objętość jest nie-

ekonomiczny. Biomasa jako źródło energii najlepiej wykorzystywać w lokalnych elektrowniach, a więc w systemie rozproszonym. Ułatwi to także wybór technologii przetwarzania, gdyż w dużym stopniu zależy ona od składu i postaci biomasy. Z danych Ministerstwa Gospodarki wynika, że udział odnawialnych źródeł energii wynosi w Polsce 4,6% (2007 r.), do roku 2010 ma osiągnąć 7,5%. Rozwój odnawialnych źródeł energii stwarza szansę lokalnym społecznościom na utrzymanie energetycznej niezależności, stworzenie nowych miejsc pracy oraz polepszenie warunków środowiska. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z 19 grudnia 2005 r. (z poprawkami z 3 listopada 2006 r.) dystrybutorzy energii elektrycznej i ciepłej są zobowiązani do zakupu energii wytworzonej z odnawialnych źródeł. W 2008 r. wielkość sprzedaży odbiorcom (dokonującym zakupu na własne potrzeby) energii elektrycznej i ciepłej wytworzonej z odnawialnych źródeł energii nie może być mniejsza niż 7% całkowitej rocznej sprzedaży. W 2009 r. musi wzrosnąć do 8,7%. Od 2010 r. wielkość ta ma osiągnąć stałe 10,4% rocznie.

Rozwój energetyki odnawialnej z wykorzystaniem biomasy może odegrać istotną rolę w energetyce lokalnej. Ekonomiczne i środowiskowe efekty stosowanych rozwiązań potwierdzają znaczenie rozwoju zintegrowanych technologii łączących energetykę i utylizację odpadów. Właściwa segregacja, a następnie maksymalne wykorzystanie olbrzymiego zasobu energetycznego, jakim są biomasa i odpady, stwarza możliwość powstania efektywnego systemu gospodarki odpadami połączonej z produkcją energii ciepłej i elektrycznej.

Bibliografia

- Ministerstwo Gospodarki, *Program dla energetyki*, Warszawa 2006.
- Ministerstwo Gospodarki i Pracy, *Polityka energetyczna Polski do 2025 roku*, Warszawa 2005.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej oraz zakupu energii elektrycznej ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii z dnia 19.12.2005 r.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie zakupu energii elektrycznej ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii z dnia 3.11.2006 r.
- Rakowski J., *Możliwości zgazowania biomasy dla potrzeb energetycznych*, II Konferencja Naukowo-Techniczna: Energetyka gazowa, Politechnika Śląska, Gliwice 2002.
- Kotowski W., *Parowy kocioł pyłowy elektrociepłowni sprzężony ze zgazowaniem mieszaniny biomasy i odpadów*, „Energia Gigawat” 2002.
- Malinowski D., *Klimat dla zielonej energii*, „Miesięcznik Gospodarczy Nowy Przemysł”, [on-line], www.energetyka.wnp.pl – 20 VI 2007.
- Warowny W., Kwiecień K., *Wykorzystanie biomasy do ogniw paliwowych*, „Czysta Energia” 2006, nr 10, [on-line], www.abrys.pl – 10 X 2007.
- Dudek J., *Wykorzystanie biogazu ze składowisk odpadów komunalnych do celów energetycznych*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej” 2003, z. 155, *Mechanika* 25, s. 272-280.

Ryszard Kostuch¹

ROLNICTWO UPRAWOWE - KONFLIKT POMIĘDZY ŚRODOWISKIEM PRZYRODNICZYM A PRODUKCJĄ ŻYWNOSCI

Wstęp

Agroekosystemy – ekosystemy uprawowe w naturalnych środowiskach przyrodniczych, czyli utworzonych samymi siłami przyrody, nie występują naturalnie. Swoje istnienie zawdzięczają bowiem człowiekowi, który je wprowadził do środowiska przyrodniczego i trwale utrzymuje w odpowiednim stanie produkcyjnym czynnościami agrotechnicznymi stosowanymi okresowo (uprawa gleby, zasiewy nasion, pielęgnowanie, koszenie itp.) [Kostuch, 1999, 2002, 2003]. Biorąc to pod uwagę, należy pamiętać, że agroekosystemy są ekosystemami wtórnymi, które powstały tam, gdzie uległy likwidacji jakieś ekosystemy pierwotne, np. ekosystemy leśne, trawiaste, niekiedy nawet wodne, których miejsce zajęły poldery, a nawet ekosystemy pustynne, jeżeli zostały nawodnione.

W naszej strefie klimatycznej agroekosystemy występują najczęściej po ekosystemach leśnych, które wyniszczono przez wyrąb lub wypalenie, a także po zabagnionych ekosystemach trawiastych, które zostały odwodnione [Kostuch, Lipski, 2003]. Najlepszym dowodem na to, że agroekosystemy są ekosystemami wtórnymi, jest to, że wkrótce po zaniechaniu uprawy przekształcają się one z powrotem w ekosystemy leśne, trawiaste itp., a po zaprzestaniu nawodnień ponownie pustynnieją.

Agroekosystemy są ekosystemami otwartymi. Oznacza to, że wytworzona przez ekosystem biomasa nie pozostaje w nim, ale jest z niego wyprowadzana przynajmniej częściowo (zboża, okopowe, oleiste, warzywa, owoce, mleko, mięso, wełna) i do agrosystemu nie wraca. W konsekwencji więc przyczynia się to do obniżania jego produktywności i degradacji. W celu przeciwdziałania procesowi degradacji agroekosystemów stosuje się nawożenie [Kostuch, Lipski, 2006], a aby zapobiegać regeneracji roślinności drzewiastej stosuje się mechaniczną uprawę gleby rozmaity-

¹ Krakowska Szkoła Wyższa im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego.

mi narzędziami uprawowymi. Wynika z tego, że bez ingerencji człowieka agroekosystemy, czyli ekosystemy uprawowe, nie są w stanie utrzymywać się w środowisku przyrodniczym.

Występowanie

Tereny uprawowe zajmują obecnie niespełna 15% powierzchni lądów. Wynika to głównie z faktu, że właśnie taka część obszarów najbardziej nadaje się do upraw rolniczych bez specjalnych i kosztownych inwestycji adaptacyjnych (nawodnienia, odwodnienia, wylesienia, odsalania itp.).

Agroekosystemy pomimo tak nieznacznego obszaru odgrywają jednak priorytetową rolę w wyżywieniu populacji ludzkiej, która stale się zwiększa. Obliczono, że gdyby człowiek korzystał z darów przyrody bez produkcji rolniczej, to na naszym globie mogłoby się utrzymać tylko około 1 mld ludzi – na tyle tylko wystarczyłoby pożywienia dostarczanego przez przyrodę w postaci owoców, warzyw, zwierząt lądowych i wodnych itp. Obecnie jest nas ponad 6 mld, a taka liczebność bez rolnictwa byłaby niemożliwa. Widocznie człowiek już na początku swego rozwoju ocenił, że dary przyrody dla zwiększającej się populacji ludzkiej nie będą wystarczające, gdyż wszędzie, gdzie tylko się osiedlał, zaczynał uprawiać rośliny użytkowe, dostarczające pożywienia dla ludzi, pasz dla udomowionych zwierząt, a także włókna do wyrobu odzieży.

Agroekosystemy w swym zasięgu geograficznym dochodzą do 60° szerokości geograficznej północnej, do 40° szerokości geograficznej południowej oraz do wysokości prawie 3500 m n.p.m. w Ameryce Południowej, o ile warunki klimatyczno-glebowe na to pozwalają.

Pochodzenie roślin uprawnych

Przyglądając się roślinom uprawianym na gruntach ornych, bez trudu możemy skonstatować, że zdecydowanej większości uprawianych gatunków nie spotyka się w ogóle w roślinności innych ekosystemów, sąsiadujących z gruntami ornymi. W naszych naturalnych ekosystemach te rośliny, które znajdują się w uprawie na gruntach ornym, po prostu nie występują. Nasuwa się więc pytanie: skąd się one wzięły? Większość uprawianych u nas roślin rolniczych pochodzi z cieplejszych, przeważnie południowych rejonów globu, występujących na kontynentach: Ameryki, Afryki, Europy i Azji. Tam do dziś rosną w stanie dzikim różne gatunki m.in. zbóż, roślin oleistych, motylkowatych i okopowych, chociaż nigdzie nie tworzą one zbiorowisk jednogatunkowych. Zazwyczaj są komponentami zbiorowisk wielogatunkowych, z których zostały wyselekcjonowane do indywidualnych upraw monokulturowych oraz do dalszej uprawy i hodowli. Wraz z upływem czasu ich uprawy obejmowały coraz większe obszary i coraz odleglejsze od pierwotnych ośrodków ich pochodzenia. Następowala też coraz większa aklimatyzacja uprawianych roślin do coraz mniej korzystnych warunków przyrodniczych, jakie występują w wyższych

szerokościach geograficznych. W ten sposób rośliny uprawne zaaklimatyzowały się w wielu rejonach świata, niekiedy nawet znacznie odległych klimatycznie od rejonów, z których pochodzą. Wielowiekowa praktyka upraw roślin rolniczych doprowadziła do monokulturowego sposobu uprawy większości gatunków, głównie z tego względu, że uzyskuje się wówczas najwyższe plony. Według danych FAO roczna światowa produkcja ziarna zbóż podstawowych przedstawia się następująco:

pszenica	600 mld ton
ryż	550 mld ton
kukurydza	500 mld ton
jęczmień	200 mld ton
pozostałe zboża	150 mld ton
Razem:	2 000 mld ton

Uzyskiwana produkcja zbóż nie jest szczytem możliwości wymienionych roślin. Dzięki nowoczesnej hodowli oraz coraz lepszej agrotechnice, nawożeniu, pielęgnowaniu i ochronie wydajności roślin uprawnych stale się zwiększają. To, że blisko 1/3 ludzi na świecie głoduje, nie jest wynikiem niewystarczającej produkcji, ale złej dystrybucji żywności, polityki i dyskryminacji. Przy obecnej wiedzy i technice uzyskiwanie wyższych plonów jest zupełnie możliwe do osiągnięcia.

Oddziaływanie na środowisko

Działanie agroekosystemów na środowisko przyrodnicze jest na ogół niekorzystne [Kostuch, 2002; Kostuch, Lipski, 2003, 2006]. Wynika to z przeprowadzanej co pewien czas mechanicznej uprawy gleby, niszczącej strukturę gruzelkową oraz z pokrywy roślinnej tworzącej się w sposób spontaniczny z monokulturowej uprawy roślin użytkowych, niewłaściwych płodozmianów, nieracjonalnego nawożenia oraz stosowania chemicznych środków ochrony roślin. Mechaniczna uprawa gleby jest nieodzownym czynnikiem agroekosystemów. Wprawdzie przynosi ona pewne korzyści, jakimi są zniszczenie niepożądanego rośliności, która byłaby konkurentem rośliny uprawnej, skruszenie, spulchnienie i napowietrzenie gleby, co stwarza lepsze warunki do kiełkowania, wschodzenia i rozwoju roślin, umożliwia wprowadzenie i wymieszanie z glebą nawozów, wyrównuje powierzchnię, zwiększa infiltrację wód opadowych i aktywizuje mikroflorę glebową, która przyspiesza mineralizację obumarłej materii organicznej. Z drugiej strony jednak niszczy strukturę gruzelkową, co zmniejsza retencję wodną i nadmiernie przyspiesza rozkład materii organicznej z negatywnym skutkiem dla funkcjonowania procesów glebowych, ułatwia wypłukiwanie biogenów oraz prowadzi do eutrofizacji wód powierzchniowych. Negatywnym następstwem uprawy, wynikającym z używania coraz cięższych ciągników, kombajnów i narzędzi rolniczych, jest też ugniatanie gleby, co zmniejsza jej przewiewność, retencję wodną i powoduje nasilenie erozji wodnej, która przyczynia się do degradacji gleby [Kostuch, Lipski, 2004, 2006].

Monokultury

Następnym czynnikiem degradacji gleb uprawnych przez rolnictwo są jednogatunkowe uprawy roślin, czyli monokultury. Wprawdzie uprawy jednogatunkowe niewątpliwie ułatwiają czynności agrotechniczne oraz zwiększają wydajność uprawianych w ten sposób roślin, ale równocześnie nie są przyjazne dla środowiska. Sprzyjają występowaniu chorób i szkodników uprawianych roślin, które monokulturę traktują niczym zastawiony stół i w pełni z niego korzystają. Ponadto monokultury roślin uprawnych ukorzeniają się na jednej głębokości, co prowadzi do szybkiego wyczerpania składników pokarmowych z gleby w warstwie rizosfery. Strukturotwórcze działanie upraw monokulturowych na glebę jest znacznie słabsze niż mieszanek wielogatunkowych. Wszystko to dowodzi, że monokultury są mniej przydatne dla środowiska niż roślinność wielogatunkowa. I dlatego w naturalnych ekosystemach monokultury są nader rzadko spotykane i nigdy nie zajmują zbyt dużych powierzchni. Stwierdza się również, że z monokulturowych upraw biogeny są wypłukiwane w większych ilościach niż przy uprawach mieszankowych, czyli wielogatunkowych. Z tych właśnie względów połowe uprawy roślin jednogatunkowych nie są zbyt przyjazne dla środowiska przyrodniczego, jednakże z powodu uzyskiwania lepszych wydajności trudno byłoby z nich zrezygnować. Zresztą wielu gatunków roślin uprawnych nawet nie dałoby się razem uprawiać. Niemniej jednak należy sobie zdawać sprawę z niekorzystnego oddziaływania monokultur roślin uprawnych na środowisko przyrodnicze [Kostuch, 2002].

Plodozmian

Plodozmian może wywierać korzystny lub niekorzystny wpływ na środowisko. Plodozmianem nazywamy następstwo roślin w obrębie poszczególnych kompleksów glebowo-uprawowych, czyli obszarów, na których uprawy odpowiednich gatunków roślin rolniczych najlepiej się udają. W naszym kraju zostały wydzielone następujące kompleksy glebowo-uprawowe.

Tereny nizinne do 300 m n.p.m.	
Kompleks	Klasa bonitacyjna gleby
1. Pszenny bardzo dobry	I
2. Pszenny dobry	II
3. Pszenny wadliwy	III a i III b
4. Żytni bardzo dobry	IV a
5. Żytni dobry	IV b
6. Żytni słaby	V a

7. Żytni bardzo słaby	V b
8. Zbożowo-pastewny mocny	VI a
9. Zbożowo-pastewny słaby	VI b
Tereny pogórskie od 300 do 500 m n.p.m.	
10. Pszenny pogórski	—
11. Zbożowy pogórski	—
Tereny górskie > 500 m n.p.m.	
12. Zbożowo-pastewny górski	—
13. Owsiano-pastewny górski	—
14. Pastewny górski	—

Wprowadzenie dla każdego kompleksu odpowiedniego następstwa roślin nazywa się płodozmianem. Stosowanie płodozmianów w rolnictwie wynika zarówno z potrzeb uprawianych roślin względem warunków troficznych siedlisk, jak też potrzeb przywracania glebom sprawności produkcyjnej. Dlatego po roślinach wymagających dużej żyzności gleby powinny następować rośliny, które są mniej wymagające, a po nich rośliny motylkowate, względnie rośliny potrzebujące odpowiedniego nawożenia, szczególnie organicznego. Podobnie po roślinach pozbawiających glebę wilgoci powinny następować uprawy roślin o mniejszych potrzebach wodnych. Jeśli nie stosuje się następstwa roślin uprawnych o przeciwstawnych wymogach troficznych, hydrologicznych oraz zróżnicowanej głębokości ukorzeniania się, następuje szybka degradacja gleb z powodu ich wyjałowienia, zachwaszczenia oraz nasilenie występowania chorób i szkodników roślin uprawnych. Z tych właśnie względów ustalenie płodozmianu dla poszczególnych kompleksów glebowo-uprawowych jest ważne nie tylko ze względów produkcyjnych, lecz także środowiskowych.

W Polsce stosuje się następujące typy płodozmianów: **polowe**, **paszowe** i **specjalne**.

Płodozmiany **polowe** odnoszą się do kompleksów glebowo-uprawowych pszennych i żytnich. **Paszowe** do kompleksów zbożowo-pastewnych, a **płodozmiany specjalne** do wszystkich kompleksów glebowo-uprawowych na niżu i w górach. W płodozmianach specjalnych wydziela się: nasienne, warzywne, pastewne, szkółkarskie i przeciwerozyjne, w których dominują wymienione uprawy. Należycie zaprojektowany i konsekwentnie realizowany płodozmian jest ważnym czynnikiem ograniczania negatywnych oddziaływań rolnictwa uprawowego na środowisko przyrodnicze.

Nawożenie

Nawożenie roślin uprawnych jest nieodzowne, ponieważ pobierają one z gleby składniki pokarmowe i w ten sposób zwiększają jej wyjałowienie, następstwem czego jest obniżenie wydajności i jakości uzyskiwanych plonów.

Biogeny, czyli składniki pokarmowe niezbędne do życia zwierząt i roślin, to: C, O, H, N.P.K., Ca, Fe, Mg, Na, S, B, Cu, Mn, Zn. Te właśnie składniki pobierane przez rośliny uprawne muszą być uzupełniane. Węgiel i tlen pochodzą z atmosfery, wodór z wód występujących w glebie, a pochodzących głównie z opadów atmosferycznych. Natomiast pozostałe biogeny dostarcza się, stosując odpowiednie nawożenie mineralne i organiczne, czyli naturalne. Nawozy mineralne są przeważnie jednogatunkowe i nie dostarczają roślinom wszystkich biogenów. Dlatego ograniczamy się do zaspokajania nimi potrzeb roślin związanych makroelementami, czyli biogenami pobieranymi przez rośliny w największych ilościach. Są to: azot, fosfor, potas i wapń. One też decydują o plonowaniu roślin uprawnych. Pozostałe składniki pobierane przez rośliny w niewielkich ilościach, zwane mikroelementami, uzupełnia się w glebie przez nawożenie organiczne obornikiem, kompostem i gnojowicą. W kontekście powyższego nietrudno zrozumieć, że nawożenie roślin uprawnych musi być zarówno mineralne, jak i organiczne, gdyż tylko wtedy uzupełnia się zasoby pokarmowe gleby w potrzebne roślinom makro- i mikroelementy. Nawożenie mineralne, szczególnie azotem, jest najbardziej plonotwórcze, dlatego stosuje się je zazwyczaj w nadmiernych ilościach, a to jest szkodliwe dla środowiska. Niepobrane przez rośliny biogeny pozostają w glebie, a przy ich nadmiarze, co dotyczy szczególnie azotanów, zatruwają glebę, wody gruntowe i rośliny. Azotany nagromadzają się w tkankach roślin w nieprzetworzonej postaci. Nieco odmiennie przedstawia się nawożenie potasem, który nawet w bardzo dużych ilościach może być przez rośliny pobierany i gromadzi się w nich, obniżając w ten sposób wartość pokarmową roślin. Dlatego przy potrzebach stosowania większych ilości azotu i potasu niezbędne jest dzielenie ich rocznych dawek przynajmniej na dwie części i wysiew każdej z nich w innym terminie. Ważne jest również dobranie odpowiednich terminów wysiewu poszczególnych nawozów – zarówno mineralnych, jak i organicznych, gdyż od tego zależy ich wykorzystanie produkcyjne i oddziaływanie na środowisko. Intensywne nawożenie użytków rolnych, a gruntów ornych w szczególności, jest również niebezpieczne dla środowiska przyrodniczego ze względu na zanieczyszczenia obszarowe. Polegają one na wypłukiwaniu z terenów rolniczych nawozów i odprowadzaniu ich ze spływami wód opadowych do rzek i zbiorników wodnych, z Bałtykiem włącznie. Jest to przyczyną eutrofizacji ich wodnych zasobów. Obecnie, kiedy powszechnie ścieki komunalne i przemysłowe poddaje się kompleksowemu oczyszczaniu i wykorzystuje nawozowo zanieczyszczenia obszarowe, pochodzące z gruntów ornych, stają się najpoważniejszym źródłem degradacji wód powierzchniowych.

Pestycydy

Stosowane w rolnictwie chemiczne środki ochrony roślin stanowią zdecydowanie największe zagrożenie dla środowiska przyrodniczego. Intoksykują one nie tylko niepożądane w uprawach roślin rolniczych chwasty, zwalczają patogeny grzybowe powodujące choroby roślin i niszczą szkodniki, lecz także unicestwiają pożyteczną mikroflorę glebową. Ich toksyczne pozostałości wnikają do łańcuchów pokarmowych i dziesiątkują roślinożerną faunę lądową i wodną, zmniejszając w ten sposób bioróżnorodność ekosystemów, która jest najbardziej pożądaną ich właściwością.

Najbardziej niekorzystny jest przy tym fakt, że zwalczane pestycydami chwasty, patogeny grzybowe oraz szkodniki uodparniają się na ich działanie. Wymusza to stosowanie tych środków w coraz większych ilościach dla uzyskania odpowiedniej skuteczności zwalczania. Niestety większe ilości chemicznych środków ochrony roślin powodują w środowisku coraz większe szkody. Obniżają również jakość pokarmową pasz i produkowanej żywności, co w konsekwencji odbija się negatywnie na zdrowiu ludzi i zwierząt, a w skrajnych przypadkach powoduje nawet śmiertelne zatrucia. Pozostałości stosowanych w rolnictwie pestycydów (DDT) stwierdzono nawet u ryb morskich, występujących w dużych odległościach od obszarów lądowych, na których stosowano pestycydy. Świadczy to niewątpliwie o nieograniczonym przenikaniu tych środków do łańcuchów pokarmowych i przemieszczaniu się w środowisku. Strach przed chemicznymi środkami ochrony roślin uprawnych powoduje, że tak dynamicznie zaczyna się rozwijać w wielu krajach, prawie na wszystkich kontynentach, rolnictwo ekologiczne, niestosujące nie tylko środków ochrony roślin, lecz także nawozów mineralnych. Produkuje też ono bardziej przyjazną dla zdrowia żywność.

GMO

Największym osiągnięciem współczesnej biologii oraz genetyki ma być modyfikacja genetyczna roślin i zwierząt, która przez twórców tzw. inżynierii genetycznej jest uważana za panaceum na wszystkie kłopoty zdrowotne i produkcyjne roślin i ludzi. Zamierza się za pomocą manipulacji genetycznych wprowadzić do genomów geny pochodzące z innych organizmów, zarówno roślinnych, jak i zwierzęcych, żeby za ich pomocą uzyskać w modyfikowanych genetycznie roślinach odporność na suszę, choroby i szkodniki, daleki i długotrwały transport, poprawę jakości użytkowej, wyższą wydajność, a nawet leczenie chorób zwierząt i ludzi. Chociaż niektóre z powyższych właściwości udało się u genetycznie modyfikowanych roślin już osiągnąć, to jednak manipulacja genetyczna nadal budzi poważne obawy, gdyż jest ingerencją w ustalony od wieków porządek przyrody, i jeszcze nie wiadomo, co w przyszłości może z tego wyniknąć. Perspektywy w tej dziedzinie są ambiwalentne. Zwolennicy GMO widzą w modyfikacji genetycznej organizmów same dobre strony. Przeciwnicy natomiast więcej negatywów, tym bardziej, że już notuje się także niekorzystne oddziaływania modyfikowanych genetycznie roślin uprawnych. Badania brytyjskie podają, że żywienie zmodyfikowaną soją i kukurydzą powoduje uszkodzenia niektó-

rych wewnętrznych organów zwierząt i ludzi [Bonenberg, 2007]. Zagrożone są też owady, które odżywiają się pyłkiem roślin modyfikowanych genetycznie. Prócz tego pojawiają się super chwasty odporne na działanie herbicydów. Najbardziej jednak niebezpieczne jest to, że organizmy GMO mogą wydostać się spod kontroli i samoczynnie skażać florę i faunę, czego skutki mogą być nieprzewidywalnie szkodliwe. Dlatego w tej dziedzinie należy zachować jak najdalej posuniętą ostrożność do czasu, aż wszechstronne i długotrwałe badania nie wyjaśnią wszystkich wątpliwości.

Podsumowanie

Rolnictwo uprawowe, będące agroekosystemem wtórnym, który swe powstanie i egzystencję zawdzięcza człowiekowi, jest działalnością szkodliwą dla środowiska przyrodniczego. Pomimo to nie da się z niego zrezygnować, gdyż dostarcza żywności, mającej znaczenie priorytetowe w zaspokajaniu potrzeb pokarmowych społeczności ludzkiej oraz utrzymywanych przez człowieka zwierząt. Ponadto dostarcza cennych surowców przemysłowych, bez których nielato byłoby się obejść.

Negatywne oddziaływanie rolnictwa na środowisko przyrodnicze polega na przekształceniu krajobrazu przez zamianę ekosystemów pierwotnych, np. leśnych, na tereny rolnicze i wprowadzenie w to miejsce upraw roślin użytkowych. Szkodliwa dla środowiska jest też mechaniczna uprawa gleby, która niszczy strukturę gruzelkową, przyspiesza rozkład materii organicznej występującej w glebie i przyspiesza procesy erozyjne przez zniszczenie pokrywy roślinnej. Niekorzystne jest też ugniatanie gleby ciężkimi ciągnikami i kombajnami, bo zmniejsza przewiewność i retencję wodną. Nieprzyjemne dla środowiska przyrodniczego są też stosowane w rolnictwie monokulturowe uprawy roślin, nawożenie, a szczególnie mineralne, chemiczne środki ochrony roślin, a także rozszerzająca się modyfikacja genetyczna (GMO). Monokulturowe uprawy roślin rolniczych są nieprzyjemne środowisku przyrodniczemu dlatego, że ukorzeniają się gęsto w górnej warstwie gleby, skąd szybko wyczerpują biogeny, wyjaławiając glebę. Ponadto stwarzają korzystne warunki do masowego pojawiania się szkodników i chorób uprawianej rośliny, co zaburza równowagę ekosystemu i zmniejsza bioróżnorodność występującą w danym środowisku.

Pomimo że nawożenie użytków zielonych jest nieodzowne do utrzymywania odpowiedniej wydajności uprawianych roślin, przy stosowaniu większych ilości nawozów, a szczególnie mineralnych, bywa ono dla środowiska szkodliwe. Zanieczyszcza składnikami nawozowymi gleby i wody powierzchniowe, powodując ich eutrofizację. Nawet rośliny mogą zostać skażone, np. azotanami. Jeszcze bardziej szkodliwe dla środowiska są chemiczne środki ochrony roślin, za pomocą których zwalczą się chwasty, szkodniki oraz patogenne grzyby powodujące choroby roślin. Pozostałości chemicznych środków ochrony roślin niszczą mikroflorę gleby, zatrują wody i wnikają do łańcuchów pokarmowych, szkodząc zwierzętom i ludziom.

Genetyczna modyfikacja organizmów roślinnych też budzi poważne wątpliwości ekologiczne i środowiskowe, chociaż przynosi zamierzone korzyści produkcyjne i jakościowe. Z powodu braku długotrwałych badań nie da się przewidzieć

skutków, jakie to może mieć dla środowiska i konsumentów (zwierząt i ludzi) roślin genetycznie zmodyfikowanych, które w niezantropogenizowanej przyrodzie nie występują. Problem jest bardzo ważny i tak też powinien być traktowany.

Jak z powyższego wynika, rolnictwo uprawowe nie jest zbyt przyjazne dla środowiska przyrodniczego, gdyż przyczynia się do degradacji jego składowych komponentów: gleby, wody, biocenozy, mikroflory, a także powietrza atmosferycznego gazami cieplarnianymi (CO_2 , CN_4 i N_2O). Pomimo to nie da się zrezygnować z rolnictwa, gdyż stanowi ono podstawę wyżywienia ludzkości. Niezbędna jest natomiast minimalizacja szkodliwych oddziaływań rolnictwa na środowisko, która jest faktycznie w dużym stopniu osiągalna.

Bibliografia

- K. Bonenberg, [2007], *Lokalna gospodarka żywnościowa czy żywność genetycznie modyfikowana*, „Aura” nr 1, s. 34-35.
- R. Kostuch, [1999], *Wpływ rolniczego użytkowania na środowisko przyrodnicze*, „Wiomości Melioracyjne i Łąkowe” nr 1, s. 14-15.
- R. Kostuch, [2002], *Szkodliwe oddziaływania rolnictwa na środowisko przyrodnicze oraz sposoby ich ograniczania*, „Wieś i Doradztwo” nr 4 (32), s. 17-20.
- R. Kostuch, K. Maślanka, [2002], *Rolnictwo a efekt cieplarniany. Międzynarodowa Konferencja Naukowa*, „Wpływ antropopresji na środowisko przyrodnicze”, Kraków, s. 129-136.
- R. Kostuch, C. Lipski, [2003], *Rolnictwo jako czynnik przekształcający ekosystemy*, „Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie. Inżynieria Środowiska” z. 24, s. 55-61.
- R. Kostuch, C. Lipski, [2006], *Zabiegi agrotechniczne ograniczające występowanie erozji wodnej w terenach górskich*, „Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu” R. 375, s. 55-61.

Stanisław Kopec¹**WPLYW NAWOŻENIA MINERALNEGO UŻYTKÓW ROLNYCH
NA ZANIECZYSZCZENIE WÓD SKŁADNIKAMI NAWOZOWYMI****Wprowadzenie**

Jednym z najważniejszych czynników plonotwórczych w uprawie roślin jest nawożenie mineralne. W związku z tym na przestrzeni lat obserwowano wzrost zużycia nawozów do nawożenia uprawianych roślin. Najbardziej dynamiczny wzrost zużycia nawozów w Polsce obserwowaliśmy w latach 60. i 70. XX w. W okresie pięciu lat (1966-1970) zużycie NPK wzrosło z 56 do 124 kg/ha, a więc dwukrotnie. Tendencja ta utrzymywała się także w latach 70., a w latach 1977-1978 zużycie jednostkowe nawozów osiągnęło w naszych warunkach najwyższy poziom, tj. 192 kg/ha NPK. W następnych latach nastąpił gwałtowny spadek zużycia nawozów mineralnych, który obecnie kształtuje się na poziomie 102 kg/ha¹ NPK [Rocznik Statystyczny, 2006].

Wraz ze wzrostem poziomu nawożenia zaczęły się pojawiać głosy krytyczne, wskazujące na jego negatywne oddziaływanie na jakość wód powierzchniowych, odpływających ze zlewni rolniczych, których konsekwencją było nawoływanie do ograniczenia, a nawet zaprzestania stosowania nawozów mineralnych w rolnictwie [Górny, 1987].

Profesor E. Gorlach [1978], znany specjalista chemii rolniczej, twierdził, że stosowane w rolnictwie nawozy mineralne w zasadzie nie zawierają innych składników niż te, które występują w glebie. Problem ewentualnego negatywnego oddziaływania na środowisko wodne nie jest związany ze wprowadzeniem jakiegoś nowego składnika, a z ilością stosowanych jednorazowo składników, przekraczających potrzeby pokarmowe uprawianych roślin. Niewykorzystana przez rośliny nadwyżka stanowi potencjalną rezerwę składników, które mogą być wymyte przez wody opadowe. Tak więc przy stosowaniu nawozów mineralnych należy się kierować bardzo

¹ Akademia Rolnicza w Krakowie.

dokładną znajomością potrzeb nawozowych poszczególnych roślin, aby móc dostarczać im taką ilość azotu, fosforu czy potasu, która zostanie wykorzystana w całości w procesie wzrostu i rozwoju.

Wymywanie składników nawozowych z gleby do wód w świetle niektórych badań zagranicznych

Zagadnienie ilości składników wymywanych z gleby, a dostarczanych z nawozami, zwłaszcza mineralnymi, już od dawna było przedmiotem dociekań rolników praktyków, jak też pracowników naukowych. Badania nad tym zagadnieniem zostały zapoczątkowane w Anglii już ponad 130 lat temu w znanej stacji doświadczalnej w Rothamsted [Jones, 1972]. Były to polowe badania lizymetryczne, prowadzone na ugorze czarnym (gleba uprawiana mechanicznie, ale nieobsiewana roślinami). Wykazały one, że w okresie 20 lat pomiarów ulegało wymyciu z wodami lizymetrycznymi, odciekającymi z tego ugoru, średnio 27 jednostek azotu z akra, czyli około 67 z hektara. Prawie cały azot był w formie saletrzanej i w przeważającej części pochodził z biologicznych przemian lub rezerw azotu glebowego, gdyż obiekty doświadczalne nie były nawożone.

Na znacznie większe wymywanie azotu, a także potasu i wapnia wskazują wyniki późniejszych badań angielskich przeprowadzonych równocześnie w kilku ośrodkach badawczych. Badania te prowadzone były na ugorze czarnym i lizymetrach obsianych jęczmieniem jarym lub trawami. W wyniku przeprowadzonych badań ustalono, że z obiektu nienawożonego i nieobsiewanego wymycie azotu wynosiło aż 314 jednostek na akr w ciągu roku, a każdy dodatek azotu w nawożeniu był całkowicie wymywany.

Dużo mniejsze straty azotu wystąpiły przy uprawie jęczmienia i traw. W przypadku jęczmienia na obiektach nienawożonych wymycie azotu wynosiło 29 jedn./akr. Dawka azotu w wysokości 100 jedn./akr zwiększała wymycie do 46 jedn./akr, czyli o 17%. W przypadku traw wymycie to kształtowało się na poziomie 4% zastosowanej dawki azotu.

Niezależnie od wymycia azotu w omawianych badaniach stwierdzono również straty wapnia i potasu. Szczególnie wysokie wymywanie dotyczyło wapnia (57-374 jedn./akr w zależności od uprawy, a potasu 12-48 jedn./akr). Niższe liczby charakteryzują straty z obiektów obsianych jęczmieniem lub trawami, a wyższe odnoszą się do ugoru czarnego.

Wśród wielu czynników wpływających na wymywanie składników nawozowych autorzy prowadzonych badań wymieniają typ i rodzaj gleby, wielkość opadu atmosferycznego oraz roślinność. Jednym z najważniejszych czynników, ułatwiających lub wstrzymujących wymywanie składników nawozowych, jest sama gleba, a ściślej jej rodzaj. Gleby piaszczyste o małych zdolnościach retencyjnych, łatwo przepuszczalne, są narażone na większe wymywanie. Natomiast gleby związane nie tylko chroniące, lecz także dobrze wiążące wodę zapobiegają wymywaniu składników nawozowych.

Drugim równie ważnym czynnikiem, wpływającym na wymywanie składników chemicznych z gleby, jest opad atmosferyczny, jego wielkość i natężenie. Z cytowanych badań angielskich wynika, że opady poniżej 35 cali/rok (889 mm) powodują nieznaczne wymycie, ale opad wyższy od podanego powoduje systematyczny wzrost wymywania składników.

Równie ważnym czynnikiem, wpływającym na migrację składników nawozowych do wód, jest roślinność. Obiekty pokryte roślinnością stanowią pewnego rodzaju filtr zatrzymujący składniki, a gleba bez roślin stanowi potencjalne zagrożenie dla procesu wymywania składników chemicznych i przedostawanie się ich do wód.

Przedstawione badania w sposób klasyczny charakteryzują omawiane zagadnienie i dlatego opisane zostały dość szczegółowo. Podobne zależności wykazują wyniki innych badań, z m.in. Anglii [Jones, 1972], Niemiec [Ambergn, Schweiger, 1978] czy Francji [Bastisse, 1951; Gachon, Triboi, 1977].

Bardzo ciekawe badania z tego zakresu przeprowadzili A. Vömel i G. Döll [1979]. W doświadczeniach do nawożenia zastosowano azot znakowany, co umożliwiło faktyczne określenie ilości azotu wymywanego w stosunku do dostarczonego z nawożeniem. W wyniku kilkuletnich badań prowadzonych na glebie lessowej stwierdzono, że z dawki użytej do nawożenia w ilości 93 kg/ha z gleby bez uprawy roślinnej wymytych zostało łącznie 53 kg/ha, a z gleby obsianej roślinami tylko 9,3 kg/ha.

Zastosowanie azotu znakowanego pozwoliło stwierdzić, że z 93 kg azotu użytego do nawożenia tylko 1-2 kg znajdowało się w wodach odciekających. Wskazuje to na duże zdolności sorpcyjne gleby lessowej.

Wymywanie składników nawozowych z gleby w świetle badań polskich

W naszych warunkach zagadnienie wymywania składników chemicznych z gleby początkowo rozpatrywane było głównie przez hydrologów lub hydrobiologów i dotyczyło najczęściej wód płynących w ciekach lub potokach oraz odpływających siecią drenarską.

Bardzo ciekawe badania z tego zakresu przeprowadził J. Pawlik-Dobrowolski [1983] na kilkunastu potokach i obiektach drenarskich w warunkach górskich południowej Polski. Na podstawie wyników autor stwierdził, że wpływ rolniczego użytkowania ziemi nie stanowi dużego zagrożenia dla czystości wód powierzchniowych w Karpatach przy aktualnym poziomie nawożenia mineralnego. Autor zaznaczył jednak, że z działalności rolniczej przedostaje się do rzek zwiększona ilość azotanów, w pojedynczych przypadkach także fosforanów, a więc składników biogennych przyspieszających eutrofizację wód. Stwierdził również, że podstawowa różnica w ilości składników wymywanych z gruntów ornych i użytków zielonych polega głównie na znacznie większym wymyciu azotanów i chlorków z powierzchni zaorywanych corocznie niż trwale zadarnionych. W związku z tym przy opracowywaniu planów przestrzennego zagospodarowania rolniczego terenów górskich powinno się dążyć do zwiększenia areалу trwałych użytków zielonych szczególnie tam, gdzie warunki do uprawy polowej nie są korzystne.

W badaniach prowadzonych na zlewniach lub obiektach drenarskich wpływ jednego czynnika, jakim jest nawożenie, jest jednak trudny do uchwycenia. Szczególne trudności występują w warunkach indywidualnej i rozdrobnionej gospodarki rolnej, z jaką mamy do czynienia w naszych warunkach. Każdy z użytkowników własnej działki, stanowiącej fragment zlewni czy działu drenarskiego, stosuje zazwyczaj odmienne uprawy i nawożenie. Duże trudności w uogólnieniu wyników występują także w badaniach prowadzonych na większych zlewniach, ujmujących również obszary zabudowane, gdzie na wyniki ma także wpływ gospodarka komunalna, występująca na danym terenie.

W badaniach dotyczących ilości i jakości wymywanych składników z obszarów użytkowanych rolniczo najlepiej jest stosować urządzenia lizymetryczne, które umożliwiają dokładne określenie danego czynnika – uprawy lub nawożenia. Doświadczenia takie mogą być prowadzone według ścisłej metody i wykonywane w kilku powtórzeniach, co przyczynia się do uzyskania w miarę wiarygodnych wyników.

Badania takie w naszych warunkach realizowane były na szeroką skalę przez M. Ruszkowską i współautorów [1979, 1984]. Badania te prowadzono na kilku rodzajach gleby, z uwzględnieniem kilku roślin (pszenica ozima, rzepak ozimy, jęczmień jary, mieszanka poplonów) i zróżnicowanego nawożenia mineralnego.

Badania realizowano systemem bilansującym przychody i rozchody podstawowych składników nawozowych. W części przychodowej główną pozycję stanowiło nawożenie mineralne, którego wysokość zależała od rodzaju uprawianej rośliny. Drugą dość znaczącą pozycję przychodową, a zazwyczaj pomijaną w bilansowaniu, stanowi przychód składników z opadami atmosferycznymi. Przychody te w omawianych badaniach wynosiły średnio rocznie 15-19 kg/ha azotu, 3-6 kg/ha potasu, 0,3-1,0 kg/ha fosforu, występowały także pewne ilości innych składników.

W rozchodzie dominowało zazwyczaj wynoszenie poszczególnych składników z plonem uprawianej rośliny, którego ilość uzależniona jest od zawartości danego składnika w roślinie i wysokości plonu. Drugą pozycję rozchodową stanowiło wymywanie składników przez wody przeciekające przez profil glebowy i przedostające się do wód powierzchniowych.

W omawianych badaniach zastosowano następujące nawożenie w zależności od rośliny: azot 50-120 kg/ha, fosfor 19-43 kg/ha, potas 51-93 kg/ha. Natomiast wymycia tych składników były na poziomie: 32-38 kg/ha azotu, 0,5 kg/ha fosforu i 2-6 kg/ha potasu.

W innych badaniach dotyczących zróżnicowanych gleb analizowano takie gleby, jak: piasek gliniasty lekki, less i glinę. Wyniki przeprowadzonych badań ustalano, że glebą najbardziej sprzyjającą wymywaniu składników nawozowych był piasek gliniasty, a następnie glina. Natomiast less charakteryzował się największymi zdolnościami zatrzymywania składników nawozowych. Podkreślenia wymaga najintensywniejsze wymywanie składników z wymienionych gleb w przypadku braku uprawianych na nich roślin. Opisywane wyżej badania nie obejmowały użytków zielonych, a więc roślin stale okrywających glebę.

Doświadczenia w tym zakresie prowadził S. Kopeć [1985; 1992]. Realizowane były one w dwóch 4-letnich cyklach doświadczalnych. W pierwszym określano

wpływ nawożenia mineralnego łąki na ilość podstawowych składników wymywalnych z obiektów lizymetrycznych. W drugim oprócz obiektów łąkowych uwzględniono kilka podstawowych roślin uprawianych na polach ornych, a także tzw. ugór czarny, czyli pole uprawiane, ale nie obsiewane roślinami.

Ze względu na bardzo interesujące wyniki doświadczenia te zostaną tu opisane bardziej szczegółowo z uwzględnieniem schematów doświadczalnych, a następnie uzyskanych wyników. Schemat obydwu doświadczeń był następujący:

Doświadczenie cyklu I	Doświadczenie cyklu II
Łąka bez nawożenia	Łąka nienawożona
Łąka nawożona PiK	Łąka nawożona PKN
Łąka nawożona PiK+120N	Łąka nawożona 2xPKN
Łąka nawożona PiK+240N	Koniczyna łąkowa PK
Łąka nawożona PiK+360N	Pszenica ozima PKN
	Jęczmień jary PKN
	Ziemniaki PKN
	Ugór czarny bez nawożenia

Badania prowadzono w warunkach górskich na glebie mineralnej (głina średnia ciężka) przy użyciu lizymetrów o powierzchni 1 m^2 i głębokości 1 m w cyklu I w czterech, a w cyklu II w trzech powtórzeniach.

W I cyklu na obiektach nawożonych zastosowano ujednolicone roczne dawki fosforu w ilości 35 kg/ha i potasu 100 kg/ha oraz wzrastające dawki azotu 120, 240, 360 kg N/ha.

W II cyklu nawożenie było nieco zmodyfikowane i wynosiło rocznie 26 kg/ha fosforu i 66 kg/ha potasu, a azot w dawce pojedynczej 100 kg N/ha i podwójnej 200 kg/ha N.

Na obiekty łąkowe nawozy fosforowe były stosowane jednorazowo jesienią, a potasowe i azotowe wiosną w dwóch i trzech dawkach. Pod rośliny pastewne nawozy te wysiewano zazwyczaj w dwóch dawkach, jedną pod korzeń, drugą pogłównie, ponadto w przypadku pszenicy ozimej nawożenie pod korzeń stosowano jesienią, a pogłównie wiosną. Pozostałe rośliny nawożono jednorazowo wiosną. Obiekty lizymetryczne użytkowane jako łąki i koniczyna łąkowa były koszone trzy razy w roku, a pozostałe rośliny zbierane jednorazowo, zgodnie z agrotechniką przewidzianą dla danej rośliny. Ilość składników wymywanych określano na podstawie każdego odpływu z lizymetru.

W wyniku badań stwierdzono, że wraz z wodami przemieszczającymi się przez profil glebowy i odciekającymi z poszczególnych upraw jest wynoszona pewna ilość składników nawozowych, która zależy od stężenia zawartych w nich składników oraz objętości wody odpływającej. Ilości te, zwane ładunkami, w odniesieniu do poszczególnych okresów badawczych zamieszczono w poniższej tabeli.

Tabela 1. Średnie roczne ilości składników wymywanych z wodami lizymetrycznymi na podstawie badań Kopcia [1985, 1992]

Obiekt	Składniki			
	N	P	K	Ca
I cykl badań (w latach 1977-1980)				
Łąka nienawożona	5,8	0,15	4,6	108,9
Łąka PK	6,5	0,15	4,8	139,6
Łąka PKN ₁₂₀	7,6	0,14	4,4	132,4
Łąka PKN ₂₄₀	6,7	0,09	4,2	142,2
Łąka PKN ₃₆₀	16,4	0,12	4,0	138,2
II cykl badań (w latach 1981-1985)				
Łąka nienawożona	5,3	0,05	1,7	121,6
Łąka PKN	5,0	0,03	1,4	106,2
Łąka 2xPKN	5,9	0,02	1,4	113,5
Koniczyna łąkowa PK	9,3	0,02	1,8	104,7
Pszenica ozima PKN	25,6	0,03	1,6	109,5
Jęczmień Jary PKN	22,6	0,05	1,5	106,4
Ziemniaki PKN	39,4	0,06	2,0	151,3
Ugór – nienawożony	69,2	0,06	2,1	182,7

Z zamieszczonych tutaj danych wynika, że największemu wymyciu z gleby ulegają wapń (105-183 kg Ca/ha), składnik, który nie był dostarczany do gleby w nawożeniu, a pochodził z naturalnych zasobów glebowych, a częściowo także z opadu, ponieważ w omawianych warunkach z deszczem spada średnio rocznie ok. 50 kg Ca/ha. Zawartość tego składnika nie wpływa jednak na obniżenie jakości wody.

Spośród składników wprowadzonych bezpośrednio z nawozami mineralnymi najwięcej uwagi poświęcono azotowi, ponieważ był on dostarczany w największych ilościach, a ponadto uważany jest za łatwo wymywalny i przyczyniający się do eutrofizacji wód powierzchniowych. W badaniach zastosowano kilka dawek tego składnika, w pierwszym cyklu trzy: 120, 240 i 360 kg N/ha, a w drugim dwie: 100 i 200 kg N/ha, porównując je z obiektami nienawożonymi tym składnikiem. Uzyskane wyniki wskazują, że składnik ten wymywany był w pierwszym cyklu w ilości 5,5 do 16,4 kg N/ha, a w drugim 5,0 do 69,2 kg N/ha.

Analizując ubytki azotu w obu cyklach, zauważono, że w przypadku łąki nawożonej dawką do 240 kg N/ha był on wymywany w ilości 5,0-7,6 kg N/ha. Na podstawie tych badań sądzić by należało, że azot wniesiony do gleby w ilościach do 240 kg N/ha i zastosowany w kilku dawkach jest prawie całkowicie wykorzystywany przez roślinność trawiastą i tylko w minimalnych ilościach ulega wymywaniu. Dopiero dawka 360 kg N/ha spowodowała wzrost wymywania o dalsze 10 kg N/ha, co stanowi ok. 5% zastosowanej dawki. Jednak warunkiem tak niskiego wymywania azotu jest stosowanie tego składnika nie jednorazowo w całości, ale dzielenie, po-

dzielonego na kilka dawek i wysiewanie go w okresie wegetacji roślin, tak by mógł być on na bieżąco pobierany przez rośliny.

Zdecydowanie większe straty azotu przez jego wymywanie wystąpiły w uprawie innych roślin polowych, a więc zbóż i ziemniaków. Straty te kształtowały się średniorocznie na poziomie 22,6 do 25,6 kg N/ha, w przypadku uprawy zbóż i prawie 40 kg N/ha przy ziemniakach. Stanowi to kolejno 18,8-21,3% zastosowanej wcześniej dawki azotu dla zbóż i prawie 33% dla ziemniaków.

Największe jednak straty azotu przez wymywanie wystąpiły na ugorze czarnym (średnio 69,2 kg N/ha), a więc obiekcie pozostającym bez uprawy roślinnej i nienawożonym. Wymywany azot pochodził z mineralizacji materii organicznej i zapasu glebowego. Tak więc tereny rolnicze, pozostające bez roślinności (np. po zaoraniu czy innej uprawie), stanowią potencjalne źródło zwiększonego wymywania składników nawozowych do wód.

W praktyce rolniczej duża część gruntów ornych corocznie pozostaje bez roślinności. Dzieje się tak np. po zbiorze roślin w roku poprzednim z przeznaczeniem tych pól do obsiewu roślinami jarymi. Wtedy pola orne pozostają bez roślinności kilka miesięcy, stanowiąc *de facto* ugor czarny.

Pozostałe składniki nawozowe, a więc potas i fosfor, w omawianych doświadczeniach były wymywane w bardzo małych ilościach (potas 1,5 do 4,8 kg K/ha, fosfor 0,02-0,12 kg P/ha), nie wykazując wyraźnych zależności w stosunku do uprawianej rośliny.

Podsumowanie i wnioski

Przedstawione w tym opracowaniu wyniki niektórych badań, pochodzących zarówno z doświadczeń krajowych, jak i zagranicznych, ujmują w dość szerokim zakresie zagadnienie migracji składników nawozowych do wód powierzchniowych z obiektów użytkowanych rolniczo.

Tereny rolnicze w naszym kraju zajmują ok. 18 mln ha, co stanowi ponad 57% jego powierzchni. Na obszar ten wysiewa się obecnie każdego roku ok. 900 tys. ton czystego składnika azotu, 310 tys. ton fosforu i 380 tys. ton potasu [Rocznik Statystyczny, 2006]. Zdecydowana większość wysiewanych nawozów zostaje przetwarzana na masę roślinną, ale pewna ich ilość ulega wymyciu, stanowiąc poważne zagrożenie dla czystości wód. Szczególnie niebezpieczne dla jakości wód są składniki biogenne, a więc fosfor i azot. Pierwszy z tych składników, choć jest wymywany w niewielkich ilościach (poniżej 0,2 kg P/ha), to w łącznej masie stanowi dość pokaźną pozycję. Pod względem znaczenia tego składnika w procesie eutrofizacji wód oraz jego bardzo małym wskaźniku w klasyfikacji rzek każdorazowy dopływ do wód powierzchniowych niesie zagrożenie ich czystości.

Podobnie jest w przypadku potasu, którego wymycie kształtuje się na poziomie kilku kg/ha. Składnik ten, w przeciwieństwie do fosforu, jest mniej niebezpieczny dla jakości wód. Jego dopuszczalne stężenie dla pierwszej klasy czystości wód wynosi 10 mg/litr wody. W cytowanych badaniach wskaźnik ten nie przekraczał 1 mg/l, a więc był znacznie poniżej normy. Niemniej nadmierne jego przedostawa-

nie się do wód może wpływać na ich jakość. Najbardziej jednak niebezpiecznym składnikiem dla jakości wód jest azot, który jest wymywany w znacznych ilościach zwłaszcza z powierzchni gruntów, których w polskich warunkach jest około 14 mln ha. Przyjmując wymycie w 20% masy wysiewanej, do wód w naszych rzek może przedostać się około 180 tys. ton czystego składnika. Jeżeli do tego dodamy azot glebowy i biologiczny, to łączne ilości będą znaczące.

Aby zminimalizować negatywne skutki nawożenia mineralnego użytków rolnych, należy dążyć do zoptymalizowania tego zabiegu. Powinno to polegać na nawożeniu tylko zgodnie z wymogami dla uprawianych roślin, w odpowiednich terminach fenologicznych roślin i z użyciem możliwie niewielkich dawek jednorazowych.

Należy także unikać nawożenia w nieodpowiednich warunkach meteorologicznych, a więc przed dużymi opadami, które w sposób ewidentny sprzyjają procesowi wymywania zastosowanych nawozów mineralnych do wód powierzchniowych.

Wnioski

W świetle doniesień literaturowych zagranicznych i krajowych, a także badań własnych nasuwają się następujące wnioski:

1. Nawozy mineralne stosowane w rolnictwie w zasadzie nie zawierają innych składników niż te, które występują w glebie. Tak więc problem ewentualnego negatywnego ich oddziaływania na środowisko wodne nie jest związany z wprowadzaniem jakiegoś nowego składnika, a z ilościami stosowanych jednorazowo.
2. Najgroźniejszymi składnikami nawozowymi dla środowiska wodnego mogą być fosfor i azot jako komponenty biogenne, przyczyniające się do eutrofizacji wód powierzchniowych.
3. W świetle cytowanej literatury i prowadzonych badań własnych wymywane ilości fosforu są minimalne (poniżej 0,2 kg P/ha), a azotu mieszczą się w granicach 15-20% stosowanej dawki i są uzależnione od terminu nawożenia oraz rodzaju rośliny. Rośliny trawiaste ograniczają wymywanie tego składnika, a zbożowe i okopowe wzmagają.
4. Najniebezpieczniejszym stanem gleby dla środowiska wodnego są okresy bez okrywy roślinnej, co w przypadku uprawy roślin zbożowych i okopowych może trwać 8 miesięcy w roku.
5. Dla zminimalizowania ilości wymywanych składników nawozowych należy ograniczyć dawki jednorazowe oraz stosować odpowiednie płodozmiany, zapewniające możliwie ciągłe występowanie roślin na polach uprawnych.

Bibliografia

Amberger A., Schweiger P., [1978], *Substanz produktion und Sicherwssermengen verschiedener Böden in einem Langjährlngen Lysimeterversuch*, „Bayer Landwirtsch. Jahrbuch” t. 55, z. 6.

- Bastisse E., [1951], *Dix-huit années d'études lysimétriques appliquées à l'agronomie*, Premier memoire. An. Agron., z. 6.
- Gachon L., Tribot E., [1977], *Influence du système cultural sur la charge en nitrates des eaux d'infiltration*, INRA Station d'Agronomie de Clermont-Ferrand.
- Gorlach E., [1979], *Ocena wpływu nawożenia mineralnego na zanieczyszczenie wód zlewni rzek Rudawy*, Materiały Konferencji SITR, AR, IZ, PAN, Kraków.
- Górny M., [1987], *Ekologiczne metody produkcji na górskich obszarach uzdrowiskowych*, Materiały Konferencji SITR w Nowym Sączu, Krynica.
- Jones E., [1972], *Lysimeter studies on losses of nitrogen from soils*. Agricultural Development and Advisory Service, Trawscoed—Aberystwyth.
- Kopeć S., [1985], *Wielkość strat podstawowych składników nawozowych wynoszonych z wodami lizymetrycznymi w warunkach górskich*, „Wiadomości IMUZ” t. 15, z. 2.
- Kopeć S., [1992], *Ochronne działanie użytków zielonych przed utratą składników nawozowych wymywanych do wód w warunkach górskich*, „Wiadomości IMUZ” t. 17, z. 2.
- Pawlik-Dobrowolski J., [1993], *Zmiany składu chemicznego wód powierzchniowych pod wpływem zanieczyszczeń obszarowych (w Karpatach Zachodnich)*, rozprawa habilitacyjna, IMUZ, Falenty.
- Rocznik Statystyczny. 2006.
- Ruszkowska M. [et al.], [1979], *Dynamika i bilans składników pokarmowych w doświadczeniu lizymetrycznym*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria D” t. 173.
- Ruszkowska M. [et al.], [1984], *Bilans składników pokarmowych w doświadczeniu lizymetrycznym I. Bilans azotu, fosforu i potasu*, „Pamiętnik Puławski”, s. 82.
- Vömel A., Döll G., [1979], *Der verbeit des Düngerstickstoffs bei Kombiniert mineralisch-organischer Düngung*, „Landwirtschaftliche Forschung” t. 32.

ANEKS

JAN PAWEŁ II O ŚRODOWISKU

Uwagi wstępne

Od wczesnej młodości ksiądz Karol Wojtyła kochał przyrodę ojczystą, górskie wędrówki, wycieczki kajakowe po jeziorach.

Warto przypomnieć, że jeszcze w czasie rządów biskupich w Krakowie, w ramach rozpoczętego przez kardynała Wojtyłę synodu duszpasterskiego archidiecezji podjęto i opracowano temat: *Odpowiedzialność chrześcijan za budowę i odnowę świata*¹. Szczegółowe zaś wskazówki dotyczące ekologii zostały zawarte w aneksie *O ochronie środowiska*. W tamtym czasie był to jeden z niewielu dokumentów kościelnych poświęconych ekologii.

Już jako papież, 29 listopada 1979 r. w *Liście Apostolskim „Inter Sanctos”* ogłosił św. Franciszka z Asyżu patronem ekologów, mówiąc o nim, iż „słusznie zalicza się go między tych świętych i sławnych mężów, którzy odnosili się do przyrody jako cudownego daru udzielonego przez Boga rodzajowi ludzkiemu”.

O wypowiedziach Jana Pawła II na temat środowiska pisałem wcześniej w „Biuletynie Polskiego Klubu Ekologicznego”². Kontynuując mój cykl omawiania publicznych wypowiedzi papieża dotyczących ochrony przyrody i środowiska naturalnego, prześlę je w porządku chronologicznym od 2002 r. do końca pontyfikatu.

Rok 2002

W przemówieniu do korpusu dyplomatycznego akredytowanego przy Stolicy Apostolskiej 10 stycznia Jan Paweł II powiedział: „Nie zniechęcajcie się trudnościami obecnych czasów. Otwórzmy raczej nasze serca i nasze umysły na wielkie wyzwania, które na nas czekają: obrona świętości życia ludzkiego we wszystkich okolicz-

¹ *Duszpasterski Synod Archidiecezji Krakowskiej 1972-1979*, t. 1, Kraków 1985, s. 416-421, 519-525.

² „Biuletyn Polskiego Klubu Ekologicznego” 1999, nr 2, nr 12; 2001, nr 4; 2002, nr 10.

nościach, zwłaszcza w obliczu manipulacji genetycznych, [...] ochrona środowiska i zapobieganie katastrofom naturalnym”.

Ważnym wydarzeniem była tzw. deklaracja wenecka – „Wspólna katolicko-prawosławna deklaracja o ochronie środowiska” z 10 czerwca, podpisana przez Jana Pawła II i ekumenicznego patriarchę Konstantynopola Bartłomieja I. Była ona rezultatem Sympozjum „Religia, Nauka, Środowisko” zorganizowanego przez patriarchat Konstantynopola w dniach 5-10 czerwca na pokładzie statku *Palace* pływającego po Adriatyku, który zawijał do portów Grecji, Albanii, Czarnogóry, Chorwacji, Słowenii i Włoch. Ta deklaracja zdaniem Ojca Świętego jest wspólną wolą ochrony środowiska i popierania wszelkich inicjatyw w tej dziedzinie:

Jesteśmy także zaniepokojeni negatywnymi dla ludzkości i dla całego stworzenia skutkami zanieczyszczenia podstawowych zasobów przyrody, jak woda, powietrze i ziemia, spowodowanego przez postęp gospodarczy i technologiczny, który nie uznaje swoich ograniczeń i nie liczy się z nimi [...].

Jeśli uważnie zbadamy przeżywany obecnie przez wspólnotę światową kryzys społeczny i środowiska naturalnego, musimy dojść do wniosku, że w dalszym ciągu naruszamy dane nam przez Boga przykazanie: być powołanymi do współpracy z Bogiem stróżami nad stworzeniem w świętości i mądrości [...].

Jesteśmy świadkami rosnącej w naszych czasach świadomości ekologicznej, którą należy pobudzać do tworzenia praktycznych programów i inicjatyw [...].

Jedynie wtedy, gdy uznamy, że świat został stworzony przez Boga, możemy odkryć obiektywny porządek moralny, który można ująć w kodeks postępowania w środowisku naturalnym. W tej perspektywie chrześcijanie i wszyscy inni wierzący mają do odegrania szczególną rolę w głoszeniu wartości moralnych i wychowywaniu ludzi w świadomości ekologicznej, która nie jest niczym innym jak tylko odpowiedzialnością za nas samych, za innych i za stworzenie [...].

Nie pragniemy pomijać kontrowersji co do środowiska, ponieważ wierzymy w zdolność ludzkiego umysłu i dialog jako sposób osiągnięcia porozumienia. Zobowiązujemy się szanować punkty widzenia tych wszystkich, którzy się nadal nie zgadzają i szukać równocześnie rozwiązań w drodze szczerzej wymiany zdań i bez uciekania się do ucisku i przemocy.

Jeszcze nie jest za późno. Świat Boży ma niewiarygodną moc odradzania się. W ramach jednego pokolenia będziemy mogli nadać ziemi słuszny kierunek z myślą o przyszłości naszych dzieci.

W rozważaniu przed modlitwą Anioł Pański 25 sierpnia, w nawiązaniu do rozpoczynającego się spotkania w Johannesburgu pod patronatem ONZ na temat zrównoważonego rozwoju naszej planety, papież mówił:

Ludzie zostali bowiem ustanowieni przez Boga zarządcami ziemi, by ją uprawiali i jej strzegli. Stąd wynika to, co moglibyśmy nazwać ich »powołaniem ekologicznym«, które w naszych czasach stało się niezwykle potrzebne [...].

Życzymy sobie wszyscy, aby obecni na nim [chodzi o spotkanie w Johannesburgu – A.M.] liczni przywódcy państw i rządów oraz pozostali uczestnicy potrafili znaleźć skuteczne

drogi integralnego rozwoju człowieka, mając na uwadze wymiar ekonomiczny, społeczny i środowiskowy [...].

W świecie, w którym panuje coraz większa wzajemna zależność – pokój, sprawiedliwość i ochrona stworzenia muszą być owocem solidarnego dążenia wszystkich razem do powszechnego dobra.

W orędziu Jana Pawła II na 23. Światowy Dzień Turystyki 27 września 2002 r., które nosi tytuł: *Ekoturystyka kluczem do właściwego rozwoju*, czytamy:

Czyż można jednak zaprzeczyć, że ludzkość przeżywa dziś, niestety, kryzys ekologiczny? Do zniszczenia natury przyczynił się i nadal przyczynia barbarzyński model turystyki, obejmujący między innymi budowanie infrastruktury turystycznej bez planowania uwzględniającego jej wpływ na środowisko [...].

Rzeczywiście, zdewastowanie środowiska wyraźnie ukazuje niektóre konsekwencje wyborów dokonanych w imię partykularnych interesów, nie licujących z wymogami godności człowieka. Często górę bierze niepohamowana żądza gromadzenia bogactw, która nie pozwala usłyszeć alarmującego wołania całych narodów żyjących w nędzy [...].

Prawda jest taka, że gdy człowiek oddala się od planów Boga dotyczących świata stworzonego, bardzo często zapomina o braciach i traci szacunek dla przyrody [...].

Wiele osób, wyczulonych na ten problem, już od jakiegoś czasu stara się temu zaradzić. Troszczą się one przede wszystkim o przywrócenie duchowego wymiaru relacji ze światem stworzonym poprzez odkrycie na nowo pierwotnego zadania powierzonego ludzkości przez Boga (por. Rdz 2, 15). »Ekologia wewnętrzna« sprzyja bowiem »ekologii zewnętrznej«, dając bezpośrednie pozytywne skutki nie tylko w zakresie walki z nędzą i głodem innych, lecz także w postaci osobistego zdrowia i dobrobytu. Należy zachęcać do działania w tym kierunku, aby umożliwić coraz pełniejszy rozwój kultury życia i przezwyciężyć kulturę śmierci.

Trzeba zatem zachęcać do turystyki w formach odznaczających się większym szacunkiem dla środowiska, większym umiarkowaniem pod względem korzystania z bogactw naturalnych i większą odpowiedzialnością za kultury lokalne. Tego rodzaju formy zakładają, co oczywiste, silną motywację etyczną, opierającą się na przekonaniu, że środowisko jest dobrem wszystkich, a zatem dobra naturalne przeznaczone są dla tych, którzy korzystają z nich teraz, jak również dla przyszłych pokoleń.

Utrwała się ponadto nowa tendencja powszechnie znana pod nazwą »ekoturystyki«. W swych założeniach jest ona z pewnością dobra; należy jednak zachować czujność, aby nie uległa wynaturzeniu i nie stała się narzędziem wyzysku i dyskryminacji. W istocie zachęcanie do ochrony środowiska jako celu samego w sobie mogłoby grozić powstaniem nowych form kolonializmu, stanowiących zagrożenie dla tradycyjnych praw wspólnot mieszkających na określonym terenie [...].

W przypadku jakiegokolwiek ingerencji na obszarze ekosystemu trzeba brać pod uwagę konsekwencje, jakie spowoduje ona na innych obszarach, a bardziej ogólnie, jakie będą jej skutki dla dobrobytu przyszłych pokoleń. Ekoturystyka na ogół prowadzi ludzi do miejsc, środowisk lub regionów, w których zachowanie równowagi w przyrodzie wymaga stałej troski. Dlatego należy popierać badania i rygorystyczne kontrole, mające za cel

pogodzenie poszanowania przyrody i praw człowieka do korzystania z niej dla swojego osobistego rozwoju [...].

Mniej agresywna postawa wobec środowiska naturalnego pomoże odkryć i lepiej docenić dobra powierzone odpowiedzialności wszystkich i każdego indywidualnie. Poznanie z bliska wielu delikatnych aspektów przyrody przyczyni się do lepszego uświadomienia sobie, jak pilna jest potrzeba podjęcia stosownych działań w zakresie jej ochrony, aby położyć kres nierozważnemu korzystaniu z bogactw naturalnych. Uwrażliwienie na przyrodę i szacunek dla niej mogą sprzyjać rodzeniu się poczucia solidarności z ludźmi, których środowisko naturalne jest nieustannie zagrożone z powodu wycisku, nędzy, głodu lub braku oświaty i opieki zdrowotnej.

W niedzielę 10 listopada Narodowa Konferencja Rolników Włoskich organizuje Dzień Dziękczynienia za Płody Ziemi. Rozważanie przed modlitwą Anioł Pański Ojciec Święty poświęcił rolnikom:

Wszyscy powinni czuć się zobowiązani do ochrony świata stworzonego. Jak napisali w swym Orędziu biskupi włoscy: »nie wolno nigdy zapominać, że ziemia należy do Boga, chociaż Bóg powierzył ją rękom człowieka, aby czynił ją sobie poddaną« (por. Rdz. 1, 28). Konieczne jest w związku z tym głębokie przewartościowanie w kulturze: zamiast ślepo wyciskać zasoby naturalne, trzeba »nawrócić się« na odpowiedzialne zarządzanie dobrami, które Bóg powierzył nam, stwarzając świat.

Warto przypomnieć, że ONZ ogłosiła rok 2002 Rokiem Gór. I do tego nawiązał również Jan Paweł II:

Dlatego dzisiejszy Dzień Dziękczynienia odnosi się w sposób szczególny do obszarów górskich, które stanowią dla człowieka wspaniały dar. Góry od zawsze fascynują ludzkiego ducha tak dalece, że Biblia uważa je za uprzywilejowane miejsce spotkania z Bogiem [...].

Góry nie są jednak tylko miejscem wypoczynku i wakacji – dla wielu osób są one miejscem codziennego trudu, nierzadko podejmowanego w samotności i odosobnieniu. Góry są dziedzictwem wszystkich i przez wszystkich winny być szanowane, kochane i pieczołowicie chronione. Jest to bowiem dobro wspólne, a zachowanie jego integralności leży w interesie całej ludzkości.

Podczas tradycyjnego spotkania z Kurią Rzymską przed Bożym Narodzeniem nie zabrakło takiej oceny sytuacji:

Oblicze Chrystusa! Jeżeli rozejrzemy się wokół siebie, nietrudno będzie nam oczyma kontemplacji dostrzec promień Jego blasku w pięknie stworzenia. Jednocześnie jednak będziemy zmuszeni ubolewać nad zniszczeniem, jakie zaniedbanie ludzkie może spowodować w środowisku, zadając naturze każdego dnia rany, które obracają się przeciwko człowiekowi.

W czasie uroczystych nieszpórów, 31 grudnia, na zakończenie roku wyrażając Bogu wdzięczność za dobrodziejstwa, jakich doznaliśmy w ciągu minionych dwunastu miesięcy, powiedział:

Myślę w szczególności o bardzo wielu młodych ludziach, którzy wielkodusznie wybierają życie chrześcijańskie, myślę o coraz większej wrażliwości Kościoła na wartości, jakimi są pokój, życie i ochrona świata stworzonego.

Rok 2003

W orędziu na 36. Światowy Dzień Pokoju 1 stycznia papież w nawiązaniu do encykliki Jana XXIII *Pacem in terris*, wspominając o konieczności respektowania w życiu społecznym praw człowieka, napisał: „Równocześnie jesteśmy świadkami utwierdzania się niepokojącej rozbieżności między serią nowych »praw«, promowanych w społeczeństwach technologicznie rozwiniętych, a elementarnymi prawami człowieka, które wciąż nie są respektowane szczególnie w sytuacjach gospodarczego zacofania, mam tu na myśli na przykład prawo do żywności, do wody pitnej, do mieszkania, powszechnych obowiązków do samostanowienia i do niepodległości”.

Przemówienie noworoczne do Korpusu Dyplomatycznego 13 stycznia dotyczyło m.in.:

1. Obrony życia ludzkiego:

Przede wszystkim »TAK ŻYCIU«! Szacunek dla życia i żyć: wszystko zaczyna się od tego, albowiem najbardziej podstawowym prawem człowieka jest prawo do życia. Aborcja, eutanazja czy klonowanie człowieka na przykład, grożą sprowadzeniem osoby ludzkiej do roli zwykłego przedmiotu: w jakimś sensie życie i śmierć na życzenie! Kiedy badania naukowe manipulujące źródłami życia pozbawione są jakichkolwiek kryteriów moralnych, są zaprzeczeniem istnienia i godności osoby.

2. Krytyki egoizmu:

Styl życia tych, którzy korzystają z dobrobytu, ich sposób konsumpcji muszą zostać zrewidowane w świetle reperkusji, jakie mają one dla innych krajów. Pomyślmy na przykład o problemie wody, który Organizacja Narodów Zjednoczonych poddała pod refleksję wszystkich w roku 2003. Egoizmem jest także obojętność, jaką narody syte okazują krajom pozostawionym samym sobie. Wszystkie narody mają prawo otrzymać równą część dóbr tego świata oraz wiedzy naukowej i technologii krajów zdolniejszych.

Zwracając się do członków Papieskiej Akademii Nauk Społecznych, którzy uczestniczyli w dziewiątej Sesji Plenarnej „Zarządzanie globalizacją”, Jan Paweł II stwierdził:

Co więcej, z niepokojem obserwujemy typ globalizacji pogarszającej warunki życia ludzi w potrzebie i która nie przyczynia się w wystarczającym stopniu do rozwiązania problemów głodu, ubóstwa oraz nierówności społecznej, nie szanuje środowiska naturalnego.

Ważnym wydarzeniem było ogłoszenie 11 czerwca przesłania Jana Pawła II do patriarchy Bartłomieja I z okazji sympozjum poświęconego religii, nauce i środowisku, które odbyło się na pokładzie statku pływającego po Morzu Bałtyckim. Temat sympozjum brzmiał: „Morze Bałtyckie – wspólne dziedzictwo, wspólna odpowiedzialność”. Czytamy w tym przesłaniu słowa:

Przy wielu okazjach mówiłem już, że zarówno poszczególni ludzie, jak i cała wspólnota międzynarodowa są coraz bardziej przekonani, że środowisko i bogactwa naturalne, które Bóg dał ludzkości, muszą być szanowane [...].

Należy jednak dobrze zrozumieć prawdziwą naturę kryzysu ekologicznego. Nie wolno nigdy postrzegać relacji między poszczególnymi ludźmi a środowiskiem w oderwaniu od relacji człowieka do Boga [...].

Sympozjum odbywa się na pokładzie statku, który zawija do różnych bałtyckich portów; zwraca to uwagę na fakt, że skutki braku odpowiedzialności za równowagę ekologiczną często odczuwane są również poza granicami poszczególnych krajów. Dlatego też, aby rozwiązać ten problem, potrzebna jest solidarność, umiejętność przezwyciężenia podziałów politycznych i rezygnacja z bezwzględnej polityki gospodarczej, nastawionej wyłącznie na zysk [...].

Chrześcijanie powinni być zawsze gotowi wspólnie wywiązywać się z obowiązku, jaki na nich spoczywa, zgodnie z Bożym planem stworzenia [...] na wyzwania ekologiczne nie można odpowiedzieć za pomocą samych środków ekonomicznych czy technicznych. Wymagają one głębokiej przemiany serca, która prowadzi do rezygnacji z niewłaściwych sposobów konsumpcji i produkcji. Potrzebna jest postawa etyczna, która wyróżnia szacunek dla zasad powszechnej solidarności, sprawiedliwości społecznej i odpowiedzialności.

28 czerwca został ogłoszony przez Jana Pawła II dokument niezwyklej wagi: Adhortacja apostolska *Ecclesia in Europa*. I tam również nie zabrakło odniesień do spraw ekologii:

Podobne uznanie należy się działalności świeckich chrześcijan, którzy często w ukryciu zwyczajnego życia, pełnią pokorną posługę, objawiając w ten sposób miłosierdzie Boże tym, którzy żyją w ubóstwie; winniśmy być im wdzięczni za odważne świadectwo miłości i przebaczenia – wartości, które ewangelizują rozległe horyzonty polityki, rzeczywistości społecznej, gospodarki, kultury, ekologii, życia międzynarodowego, rodziny, oświaty, życia zawodowego, pracy i cierpienia.

Nie należy również zapominać o niewłaściwym niekiedy używaniu dóbr ziemi. Człowiek bowiem, nie wypełniając swego zadania, by uprawiać ziemię i doglądać jej mądrze i z miłością (por. Rdz. 2, 15), w wielu regionach zniszczył lasy i równiny, zanieczyścił

wody i powietrze, zaburzył systemy hydrogeologiczne i atmosferyczne oraz spowodował dezertyfikację rozległych przestrzeni.

Również w tym przypadku służyć Ewangelii nadziei znaczy zabiegać w nowy sposób o właściwe korzystanie z dóbr ziemi, kształtując postawę, która chroniąc naturalne środowisko, broni też jakości ludzkiego życia, przygotowując przyszłym pokoleniom środowisko lepiej odpowiadające planowi Stwórcy.

I na zakończenie w rozdziale szóstym, omawiając rolę instytucji europejskich, Jan Paweł II pisze:

Pragnę tu wspomnieć przede wszystkim Organizację Bezpieczeństwa i Współpracy w Europie (OBWE), która zajmuje się utrzymaniem pokoju i stabilności między innymi przez ochronę praw człowieka i podstawowych wolności, jak również przez współpracę gospodarczą i w ramach ochrony środowiska [...].

W 25. rocznicę wyboru, 16 października 2003 r., Jan Paweł II ogłosił obszerną posynodalną Adhortację apostolską *Pastores Gregis*, poświęconą posłudze biskupów. Także w tym dokumencie nie pominął problemów ekologii. Jeden z rozdziałików nosi tytuł *Poszanowanie środowiska i ochrona stworzenia*. Czytamy tam:

Ojcowie synodalni przypomnieli także etyczne aspekty kwestii ekologicznej. W rzeczywistości głęboka treść apelu o globalizację solidarności odnosi się również, i to w sposób naglący, do sprawy ochrony stworzenia i zasobów ziemi. Wydaje się, że »jęki stworzenia«, o których wspomina Apostoł (por. Rz 8, 22), urzeczywistniają się dziś w odwrotnej perspektywie, ponieważ nie odnoszą się już do napięcia eschatologicznego w oczekiwaniu na objawienie się synów Bożych (por. Rz 8, 19), lecz do udręk śmierci, która czyha na człowieka, by go zniszczyć.

To właśnie tutaj ujawnia się, w swojej najbardziej podstępnej i przewrotnej postaci kwestia ekologiczna. Istotnie,

[...] najgłębszą i najpoważniejszą implikacją moralną kwestii ekologicznej jest brak szacunku dla życia, który charakteryzuje wiele zachowań sprzecznych z zasadami ochrony środowiska. Zdarza się często, że potrzeby produkcji przeważają nad godnością pracownika, a interesy ekonomiczne biorą górę nad dobrem jednostek czy nawet całych społeczności. W takich wypadkach zanieczyszczenie lub zniszczenia powodowane w środowisku są skutkiem ograniczonego i wynaturzonego światopoglądu, który wiąże się czasem z prawdziwą pogardą dla człowieka.

Jest oczywiste, że stawką w grze jest nie tylko ekologia w wymiarze fizycznym, czyli nastawiona na ochronę habitatu różnych żywych stworzeń, lecz także ekologia ludzka, która chroni radykalne dobro życia we wszystkich jego przejawach i przygotowuje dla przyszłych pokoleń środowisko możliwie najbardziej zbliżone do planu Stwórcy. Istnieje więc potrzeba nawrócenia ekologicznego, do którego biskupi będą się przyczyniać, ucząc człowieka właściwej relacji z przyrodą. W świetle

nauczania o Bogu Ojcu, Stworzycielu nieba i ziemi, jest to relacja „służebna”: człowiek znajduje się bowiem w sercu stworzenia jako sługa Stwórcy.

Rok 2004

W przemówieniu do korpusu dyplomatycznego 12 stycznia papież mówił: „Wspólnie możemy skutecznie przyczynić się do szacunku dla życia, do obrony godności ludzkiej i jej niezbywalnych praw, do sprawiedliwości społecznej i ochrony środowiska”.

W czasie audyencji generalnej 28 kwietnia zwrócił się do Polaków:

Szczególną grupą, która mi dzisiaj sprawia radość swoją obecnością, jest ogólnopolska pielgrzymka leśników. Witam dyrekcje regionalne, przedstawicieli leśnictwa i duszpasterzy z bpem Edwardem Janiakiem na czele, duszpasterzem krajowym.

Cieszę się bardzo z waszej obecności. Wiele razy miałem okazję spotykać się z waszym środowiskiem. Dbajcie nadal o świat natury, tak ważny dla człowieka. Niech wasza praca pomoże zachować piękno polskich lasów dla dobra naszej Ojczyzny i jej mieszkańców.

W czasie wakacyjnego odpoczynku w Les Combes w Dolinie Aosty w rozważaniu przed modlitwą Anioł Pański 11 lipca Jan Paweł II zauważył:

W tej oazie spokoju, w obliczu cudownego widowiska przyrody, doświadcza się łatwo, jak bardzo pożyteczna jest cisza, dobro dziś coraz radsze [...].

Szczególne pozdrowienie kieruję dzisiaj z tego miejsca szczególnej piękności spod Monte Bianco do gór mojej młodości – do Tatr, Beskidów, Bieszczad i wszystkich ludzi, którzy tam zamieszkują.

Z okazji Światowego Dnia Wyżywienia, który był obchodzony 15 października pod hasłem „Bioróżnorodność w służbie bezpieczeństwa żywnościowego”, Ojciec Święty skierował przesłanie do dyrektora generalnego Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa Jacques’a Dioufa. Czytamy w nim:

Aby bowiem można było osiągnąć cel, jakim jest odpowiedni poziom bezpieczeństwa żywnościowego, niezbędna jest prawidłowa regulacja różnorodności biologicznej, która zapewni przetrwanie licznych gatunków zwierząt i roślin. Ta działalność musi się opierać na refleksji o charakterze etycznym, a nie tylko technicznym i naukowym, choć i te ostatnie są nieodzowne, ażeby można było zabezpieczyć te zasoby i zagwarantować, że będą one wykorzystane zgodnie z rzeczywistymi potrzebami ludności świata [...]. Jest zatem konieczne, aby jako podstawa współpracy międzynarodowej utrwaliła się zasada stanowiąca, iż prawo do dysponowania zasobami genetycznymi istniejącymi w różnych ekosystemach nie może być wyłączone ani stawać się przedmiotem konfliktów, ale winno być egzekwowane zgodnie z naturalnymi prawami ludzkości, które regulują współistnienie różnych narodów, współtworzących ludzką rodzinę.

[...] należy pamiętać zwłaszcza o społecznościach lokalnych, których rozległe dziedzictwo kultury i wiedzy związanej z bioróżnorodnością może zaginać z powodu braku odpowiedniej ochrony. Istnieje bowiem realne niebezpieczeństwo rabunkowej eksploatacji ich ziem i zniszczenia ich tradycyjnego habitatu; groźny jest również brak należytej ochrony ich własności intelektualnej, której znaczenie dla zachowania bioróżnorodności jest powszechnie uznawane. [...].

Solidarność, przezwyciężając egoistyczne postawy w stosunku do świata stworzonego i do jego płodów, chroni także różne ekosystemy i ich zasoby, ludzi w nich żyjących oraz ich podstawowe prawa indywidualne i zbiorowe [...].

Solidarny rozwój może też wskazywać drogi realizacji celów służących zachowaniu równowagi, nie tylko w odniesieniu do ochrony środowiska albo abstrakcyjnej troski o potrzeby przyszłych pokoleń, ale przede wszystkim do nakazów podyktowanych przez sprawiedliwość, potrzebę równomiernego rozdziału zasobów i obowiązek współpracy.

Całą dotychczasową działalność papieża opisano już w setkach i tysiącach artykułów i książek. Jana Pawła II nazwano papieżem pokoju, papieżem praw człowieka, papieżem obrony życia ludzkiego, papieżem rodzin, papieżem biednych i wydziedziczonych tego świata. Możemy do tych wielu określeń dodać jeszcze jedno: papież ekologii.

Opracował Adam Markowski*

* Polski Klub Ekologiczny