PROBLEMY EKOROZWOJU

VOL 3 **Nr 1** **2008**

Czasopismo Europejskiej Akademii Nauki i Sztuki z siedzibą w Salzburgu

Czasopismo dostępne w Internecie: www.ekorozwoj.pol.lublin.pl

Redaktor Naczelny

Artur Pawłowski
Politechnika Lubelska

Zastępca Redaktora Naczelnego

Leszek Gawor
Uniwersytet Rzeszowski

Komitet Redakcyjny

Johann Baumgaertner
University of Milan, Italy

Jerzy Błażejowski
Uniwersytet Gdański

Wojciech Bołoz
Uniwersytet im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego

Tadeusz Borys
Akademia Ekonomiczna im. Oskara Langego

Józef M. Dołęga
Uniwersytet im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego

Włodzimierz Galewicz
Uniwersytet Jagielloński

Dan Golomb
University of Massachusetts Lowell

Józef Hoffmann
Politechnika Wrocławska

Gjalt Huppes
Insitute for Environmental Studies, Netherlands

Zbigniew Hull
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

John Ikerd
Columbia, USA

Stefan Kozłowski

Chris Laszlo
Sustainable Value Partners, Inc. USA

Anna Latawiec
Uniwersytet im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego

Marek Haliniak
Główny Inspektor Ochrony Środowiska

Ishikawa Masanobu
Kobe University, Japan

Lesław Michnowski
Komitet Prognoz Polska 2000 Plus przy prezydium PAN

Andrzej Papuziński
Uniwersytet Kazimierza Wielkiego

Lucjan Pawłowski
Politechnika Lubelska

Zdzisława Piątek
Uniwersytet Jagielloński

Antoni Sanchez
Universitat Autonoma de Barcelona, Spain

Wiesław Sztumski
Wyższa Szkoła Ekonomiczno-Humanistyczna

Włodzimierz Tyburski
Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Felix Unger
The President of European Academy of Science and Arts, Salzburg, Austria

ADRES REDAKCJI

Politechnika Lubelska

Wydział Inżynierii Środowiska

Ul. Nadbystrzycka 40 B

20-618 Lublin

e-mail: a.pawlowski@pollub.pl

ISSN 1895-6912

Zdjęcie na okładce:
Artur Pawłowski

Wydano dzięki współfinansowaniu:

Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie

PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

VOL 3 **No 1** **2008**

Journal of the European Academy of Science and Arts, Salzburg

Journal available on: www.ekorozwoj.pol.lublin.pl

EDITOR-IN-CHIEF

Artur Pawłowski
A.Pawlowski@fenix.pol.lublin.pl

COEDITOR

Leszek Gawor
gaad@epf.pl

EDITORIAL BOARD

Johann Baumgaertner
johann.baumgartner@unimi.it

Jerzy Błażejowski
bla@chem.univ.gda.

Wojciech Bołoz
w.boloz@uksw.edu.pl

Tadeusz Borys
tborys@poczta.fm

Józef M. Dołęga
j.m.dolega@uskw.edu.pl

Włodzimierz Galewicz
galewicz@if.uj.edu.pl

Dan Golomb
dan_golomb@uml.edu

Józef Hoffman
jozef.hoffmann@pwr.wroc.pl

Gjalt Huppes
huppes.cml@gmail.com

Zbigniew Hull
zhull@wp.pl

John Ikerd
jeikerd@centurytel.net

Stefan Kozłowski

Chris Laszlo
Chris@SustainableValuePartners.com

Anna Latawiec
a.latawiec@uksw.edu.pl

Marek Haliniak
marek_haliniak@astercity.net

Ishikawa Masanobu
masanobu@yhc.att.ne.jp

Lesław Michnowski
leslaw.michnowski@neostrada.pl

Andrzej Papuziński
papuzin@ukw.edu.pl

Lucjan Pawłowski
l.pawlowski@pollub.pl

Zdzisława Piątek
z.piatek@iphils.uj.edu.pl

Antoni Sanchez
antoni.sanchez@uab.cat

Wiesław Sztumski
ws34@op.pl

Włodzimierz Tyburski
Wlodzimierz.Tyburski@umk.pl

Felix Unger
presidential.office@european-academy.at

ADDRESS FOR CORESPONDENCE:

Politechnika Lubelska
Wydział Inżynierii Środowiska
Ul. Nadbystrzycka 40 B
20-618 Lublin
e-mail: a.pawlowski@pollub.pl

ISSN 1895-6912

Foto of cover:
Artur Pawłowski

PROBLEMY EKOROZWOJU

VOL 3 **Nr 1** **2008**

Spis treści

Wpleciony w rytm życia przyrody
Krystyna Bonenberg

Od redakcji/Editorial

Rola nauk społecznych i filozofii w kształtowaniu koncepcji zrównoważonego rozwoju
The Role of Social Sciences and Philosophy in Shaping of the Sustainable Development Concept
Artur Pawłowski……*7-11*

Zrównoważony kapitalizm: kwestia etyki i moralności
Sustainable Capitalism: A Matter of Ethics and Morality
John Ikerd ……*13-22*

Redukcja emisji gazów cieplarnianych kwoty emisji czy obowiązkowo weryfikowane technologie
Emission Reduction of Greenhouse Gases: Emission Quotas or Mandated Control Technologies
Dan Golomb ……*23-25*

Filozoficzne i społeczne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju
The Philosophical and Social Conditioning of Sustainable Development
Zbigniew Hull …… *27-31*

Dylematy zrównoważonego rozwoju w Polsce
Dilemmas for Sustainable Development in Poland
Jacek Jaśkiewicz…… *33-38*

Promowanie zrównoważonego rozwoju przez zieloną chemię, część 1
Promoting Sustainability through Green Chemistry, Part 1
Tadeusz Paryjczak…… *39-44*

Promowanie zrównoważonego rozwoju przez zieloną chemię, część 2
Promoting Sustainability through Green Chemistry, Part 2
Tadeusz Paryjczak…… *45-51*

Zrównoważony rozwój we współczesnej cywilizacji.
Część 1: Środowisko a zrównoważony rozwój
Sustainable Development in Contemporary Civilisation.
Part 1: The Environment and Sustainable Development
Artur Pawłowski, Lucjan Pawłowski …… *53-65*

Filozofia dialogu jako jeden z aspektów zrównoważonego rozwoju
The Philosophy of Dialogue as one of the Aspects to Sustainable Development
Irena Grochowska …… *67-72*

Stosunek człowieka do zwierząt w aspekcie ekologicznym
The Human-Animal Relationship in its Ecological Aspect
Stanisław Jedynak …… *73-76*

Recenzja: Demokracja w kosmosie. Koreferat do projektu "nowej cywilizacji" prof. Henryka Skolimowskiego zaprezentowanego przez niego w książce *Philosophy for a New Civilisation* New Dehli 2005
Democracy in Space. Criticism of the Idea of "New Civilization" Presented by Prof. H. Skolimowski in His Book "Philosophy for a New Civilization"
Paweł Dybel …… *77-80*

Nota do Autorów
Instructions for Authors

Wpleciony w rytm życia przyrody

1928 - 2007

STEFAN KOZŁOWSKI

W dniu 17 września zmarł nagle w Krynicy uczony wielkiej wiedzy i aktywności profesor Stefan Kozłowski – z wyboru geolog, z zainteresowań przyrodnik, taternik, ekolog, krzewiciel idei zrównoważonego rozwoju, społecznik, autor i wieloletni członek Rady Programowej naszego pisma.

Stopnie naukowe otrzymał Stefan Kozłowski na Akademii Górniczo-Hutniczej, gdzie ukończył Wydział Geologiczno-Poszukiwawczy. Po opuszczeniu Krakowa był wieloletnim pracownikiem Instytutu Geologicznego w Warszawie, profesorem Wydziału Filozofii i Wydziału Matematycznego-Przyrodniczego Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego. Z inicjatywy m. in. Profesora powstał na KUL-u Instytut Ochrony Przyrody, a w jego ramach Katedra Ochrony Środowiska, którą następnie kierował.

Profesor Kozłowski był członkiem wielu komitetów Polskiej Akademii Nauk, przewodniczącym Komitetu Naukowego Człowiek i Środowisko.

Był wzorem i mistrzem jako nauczyciel akademicki, opiekunem naukowym wielu młodych ludzi. Uczestniczył w ekspedycjach naukowych i badaniach poszukiwawczych w Mongolii, w oparciu o dokonane tam badania, przedłożył pracę habilitacyjną na temat platonizmu i wulkanizmu gór Chasagtu w zachodniej Mongolii.

Obok licznych opublikowanych artykułów naukowych, popularyzował szeroko pojęta wiedzę z dziedziny ochrony i kształtowania środowiska. Od grudnia 1991 do lipca 1992 roku był ministrem ochrony środowiska zasobów naturalnych i leśnictwa. Z tytułu zajmowanego stanowiska reprezentował Polskę na Szczycie Ziemi w Rio de Janeiro, gdzie przedstawił politykę naszego państwa w dziele ochrony środowiska i dorobek polskiej nauki na tym polu.

Za swoje, często pionierskie, prace, otrzymał wiele wysokich odznaczeń państwowych i naukowych, krajowych i międzynarodowych.

Wzruszającym przeżyciem dla Profesora było nadanie mu w roku 2005 tytułu honorowego członka Ruchu Ekologicznego św. Franciszka (REFA), co miało miejsce w 25 rocznicę ogłoszenia papieskiego dokumentu „Inter Sanctos", ustanawiającego św. Franciszka z Asyżu „niebieskim patronem ekologów".
Przypomnieć się godzi, że konsekwencją tego postanowienie było powołanie Ruchu, którego inicjatorami byli krakowscy franciszkanie, przy poparciu niezależnych ruchów ekologicznych. Postanowiono jednocześnie nadawać honorowe członkostwo REFA, osobom wybitnie zasłużonym dla Ruchu oraz krzewienia idei ochrony przyrody i środowiska w Polsce i na świecie.

Odszedł wybitny uczony z tytułu swojej profesji i zamiłowań wpleciony w rytm życia przyrody. Badał procesy geologiczne i zasoby surowcowe Ziemi, czerpał wiedze z odwiertów i odkrywek, z poszarpanych górskich grani i stromych szczytów, obrywów i głęboko wciętych dolin, obserwował przyrodniczą szatę, o która walczył do ostatnich chwil swego życia.

Krystyna Bonenberg

OD REDAKCJI
EDITORIAL

Rola nauk społecznych i filozofii w kształtowaniu koncepcji zrównoważonego rozwoju

The Role of Social Sciences and Philosophy in Shaping of the Sustainable Development Concept

Artur Pawłowski

Poczynając od tego numeru „Problemy Ekorozwoju" wydawane są pod patronatem Europejskiej Akademii Nauki i Sztuki z siedzibą w Salzburgu. Jest to następny, ważny etap w rozwoju czasopisma - poprzez jego umiędzynarodowienie.

Jestem wdzięczny, że zgodzili się uczestniczyć w Komitecie Redakcyjnym, tak znakomici uczeni, jak: profesor Felix Unger, prezydent Europejskiej Akademii Nauki i Sztuki, profesor Johann Baumgaertner z Uniwersytetu w Mediolanie, profesor Niskawa Masanobu z Uniwersytetu w Kobe, dr John Ikerd autor niezwykle ważnej książki „Sustainable Capitalism: A Mater of Common Sense", dr Gjalt Huppes z Uniwersytetu w Leiden i dr Antoni Sanchez z Uniwersytetu w Barcelonie, autor bardzo interesującej książki „*Eco-urbanizm, Sustainalbe Human Settlements*". Uznałem, że korzystnym będzie jeżeli członkowie Komitetu Redakcyjnego zaprezentują swoje poglądy na wybrane aspekty zrównoważonego rozwoju w kolejnych numerach czasopisma. Chciałbym, aby stało się ono forum do kształtowania wizji zrównoważonego rozwoju, z silnym odniesieniem do aspektów filozoficzno-społecznych.

W tym numerze przedstawiamy trzy, z planowanej serii, wypowiedzi nowych członków Komitetu Redakcyjnego. Dr John Ikerd przedstawił obszerną krytykę współczesnego kapitalizmu z punktu widzenia możliwość realizacji idei zrównoważonego rozwoju. Uważa on za niezbędne narzucenie współczesnemu kapitalizmowi ograniczeń podyktowanych przez etykę i sprawiedliwość w celu zmuszenia do zachowań zgodnych z ideą zrównoważonego rozwoju.

Dr Antoni Sanchez uważa, że wielkie zainteresowanie zrównoważonym rozwojem, obserwowane we współczesnym świecie, sprzyja tworzeniu uproszczonych haseł w oparciu o które trudno jest zaproponować praktyczne drogi wdrażania idei zrównoważonego rozwoju. Zwraca on uwagę, że jednym z narzędzi przydatnych do analizy realizacji idei zrównoważonego rozwoju we współczesnej cywilizacji ludzkiej jest analiza LCA (Life Cycle Assesment). Dr Sanchez zwraca także

From this issue onwards, *Problemy Ekorozwoju* is being published under the auspices of the European Academy of Science and Art based in Salzburg. This represents a next important step in the development of our journal, inasmuch as that it represents its internationalisation.

In this regard, I would like to express my gratitude – for their agreeing to join the Editorial Committee – to such leading academics as Prof. Felix Unger, President of the Academy, Prof. Johann Baumgaertner of Milan University, Prof. Niskawa Masanobu of Kobe University, Dr John Ikerd – as author of the important "Sustainable Capitalism: A Matter of Common Sense", Dr Gjalt Huppes of Leiden University, and Dr Antoni Sanchez of Barcelona University – as author of the very interesting book "*Eco-urbanism, Sustainable Human Settlements*". It seems to me valuable for these different members of the Committee to be given the chance to present their views on selected aspects of sustainable development in consecutive editions of the journal – which I would like to become a forum for the shaping of a vision for sustainable development that makes important reference to the philosophical and moral aspects.

In this issue, we present three entries in the planned series of presentations by the new members of the Editorial Committee. We thus begin with Dr John Ikerd's wide-ranging critique of contemporary capitalism from the point of view of the opportunities for the sustainable development concept to be made a reality. John is convinced of the necessity for us to impose limitations dictated by ethics and justice upon capitalism, in order that the resulting behaviour might be more in line with sustainability.

Dr Antoni Sanchez in turn notes that the great interest in sustainability currently being shown worldwide has been very much favoured by the creation of simplified slogans on its behalf. The problem with these is that they offer only a weak basis upon which to propose practical paths to the achievement of sustainability in practice. Our attention is drawn to one of the instruments that does seem suitable for analyses of the sustainable development concept in

uwagę na brak jasnej wizji realizacji zrównoważoności w tak ważnych obszarach jakimi są globalne zmiany klimatu czy gospodarka odpadami.
Natomiast dr Dan Golomb przedstawia swoją bardzo interesującą wizję koncepcji technologicznej i uregulowań prawnych, które powinny we współczesnym świecie wymuszać zachowania zgodne z ideą zrównoważonego rozwoju.

♦♦♦

Poczynając od głośnej książki „Granice Wzrostu" coraz większe grono ludzi uświadamia sobie, że mamy do dyspozycji tylko jedna planetę – „statek kosmiczny", jakim jest Ziemia. W geoekosystemach Ziemi istnieją naturalne mechanizmy samoregulacji, umożliwiające utrzymywanie warunków niezbędnych do podtrzymywania życia. Mimo to coraz wyraźniej daje się zaobserwować, że geoekosystemy tracą tę zdolność pod wpływem działalności człowieka, który odciska w środowisku znacznie większy ślad, niż by to wynikało z jego czysto biologicznych potrzeb.
Spójrzmy na człowieka najpierw w wymiarze czysto biologicznym. Szacuje się, że cała biomasa, skumulowana we wszystkich organizmach żywych, tj. w roślinach, zwierzętach i ludziach, wynosi 10^{11} ton, w tym masa naszego gatunku wynosi zaledwie 250 mln ton tj. 0,25% całości. Dla przykładu masa zwierząt domowych to 700 mln ton tj. 0,7% całości, zbóż – 2 mld ton tj. 2,0% całości, ale np. mrówek aż 7 mld ton tj. 7% całości.
Z powyższego wynika, że z biologicznego punktu widzenia, człowiek stanowi niewielką część, bo zaledwie 0,25% biomasy całej biosfery. Pozostałe 99,75% służy do zaspokajania potrzeb człowieka i podtrzymywania całego ekosystemu Ziemi.
Wydawać by się mogło, że są tutaj ogromne rezerwy, które nie powinny ulegać zakłóceniom w wyniku antropopresji wywoływanej przez jej 0,25% część i nawet dwukrotny wzrost tej biomasy nie powinien być problemem. Jednak wpływ człowieka jest nieproporcjonalnie wielki.
Oznacza to, że potęga człowieka kryje się w kreatywności jego umysłu. Tymczasem pewne procesy społeczne zachodzące w skali globu mogą budzić niepokój. Globalizacja w obecnym wydaniu prowadzi do ogromnej koncentracji kapitału wśród niewielu organizacji działających w skali całego świata.
Pogłębia się rozwarstwienie w dochodach wewnątrz państw, gdzie szybko rośnie liczba osób wręcz wykluczonych z dobrodziejstw cywilizacji. Jeszcze bardziej pogłębiają się różnice pomiędzy krajami bogatymi a biednymi. W tych ostatnich, w szczególności w Afryce, powiększa się strefa, wręcz beznadziejnego ubóstwa.
Za postępem technicznym nie nadąża umiejętność kształtowania natury ludzkiej w taki sposób, aby można było wykorzystywać moce techniczne w pożądanym kierunku, tj. minimalizacji zużycia surowców i minimalizacji ilości zanieczyszczeń emitowanych do środowiska.

contemporary civilisation, i.e. LCA (Life Cycle Assesment). Dr Sanchez goes on to expound his view that we even still lack a clear vision to underpin the achievement of sustainability in such key areas as global climate change and waste management.
Dr Dan Golomb does have a vision for us, however, and a very interesting one. It encompasses both the technological concepts and the legal regulations that ought to be capable of enforcing sustainability-compliant behaviour in the world of today.

♦♦♦

From *Limits to Growth* onwards, more and more people have come to understand that we only have one planet – one "spaceship" – at our disposal. While the Earth's geoecosystems possess natural self-regulatory mechanisms that allow the conditions necessary for life's survival to be maintained, it is becoming clearer and clearer that this capacity is being compromised by human activity that is ever more clearly visible, and ever more markedly extending beyond what is necessary in meeting humanity's basic needs.
We might begin by looking at humankind in purely biological terms. It is estimated that there are some 10^{11} tonnes of biomass globally, locked up in plants, animals and people, of which the last account for just 250 million tonnes (0.25% of the total). In comparison, the mass of domesticated animals is of 700 million tonnes (0.7% of all biomass), that of cereals 2 billion tonnes (2%) and that of – say – ants some 7 billion tonnes, or a massive 7% of the total biomass on Earth.
Whichever way one looks at it, then, humanity is of limited significance in strictly biological terms - just 0.25% of the biosphere. The remaining 99.75% of biomass serves to meet human needs and to maintain the Earth's overall support system. It might seem that such a situation implies massive reserve capacity, that anthropopressure imposed by that 0.25% of biomass (or even a doubling thereof) should not really be able to disturb the situation in any more significant way. Unfortunately, however, the impact of humanity is indeed significant out of all obvious proportion.
Humanity's strength of course lies in its creativity of mind, but certain of the social processes ongoing and unfolding worldwide represent cause for concern. Globalisation in its present shape is leading to a major concentration of capital in the hands of a very small number of organisations of world reach. Disparities in income within states are growing, with the numbers socially excluded increasing rapidly. The gap between rich and poor countries is widening even more worryingly, the poor "South", notably Africa, increasingly looking like a growing zone of hopeless poverty.
Unfortunately, technological progress is outpacing our skill in shaping human nature to ensure that our technical prowess is put to the best use, among other things the minimisation of both resource consumption and the amounts of pollution released into the

Pojawia się w związku z tym potrzeba identyfikacji problemów społecznych, wpływających na zachowanie osób i całych społeczności.
Staje się oczywistym, że obecne trendy w produkcji, konsumpcji, handlu - jednym słowem w ekonomicznym rozwoju współczesnego świata - prowadzą do niezrównoważonego zużywania zasobów naturalnych. W związku z tym współczesny świat staje przed problemem sformułowania nowej, bardziej zrównoważonej, wizji rozwoju (a może nawet przetrwania) cywilizacji ludzkiej, która godziłaby społeczne aspiracje, zachowując jednocześnie zagrożone geoekosystemy - podstawowe elementy niezbędne dla trwania cywilizacji ludzkiej na unikalnym „statku kosmicznym" Ziemia.
Nie będzie dużej przesady w stwierdzeniu, że człowiek dzięki inteligencji, posiadał ogromne moce, pozwalające na nieomal dowolne przekształcanie świata.
Przy kontynuacji obecnego trendu rozwoju rysuje się perspektywa wyczerpania szeregu zasobów. W tej sytuacji wymóg zrównoważoności nabiera podstawowego znaczenia dla kontynuacji ludzkiej cywilizacji i stawia szereg pytań, na które odpowiedzi powinny udzielić zarówno filozofia, w tym szczególnie etyka, ale także nauki społeczne.
Muszą one poszukiwać odpowiedzi na pytania:

- Jakie nowe instytucje polityczne i społeczne są niezbędne dla zapewnienia zrównoważoności?
- Jakie inicjatywy są niezbędne dla skierowania rozwoju (trwania) cywilizacji ludzkiej w kierunku zrównoważoności?
- W jakim stopniu zrównoważoność można osiągnąć poprzez uregulowania prawne?
- Czy „kij i marchewka" to wystarczające instrumenty dla kształtowania zachowań prozrównoważonościowych?
- A jeśli nie, to do jakiego systemu wartości należy się odwoływać?
- Jak pogodzić dylemat, że to co jest dobre dla mnie osobiście niekoniecznie jest dobre dla mnie jako członka określonej społeczności? Na gruncie instrumentów rynkowych nie daje się rozstrzygnąć tego dylematu. Niezbędne jest poszukiwanie innych mechanizmów. pozwalających na rozstrzygnięcie takich dylematów
- Jak w sposób przekonywujący przekazać pojęcie potrzeby sprawiedliwości śród- i między generacyjnej?
- Oddzielnym problem jest uzasadnienie naszej powinności ochrony poszczególnych elementów geoekosystemów. Czy powinniśmy robić to dlatego, że stanowią wartość samą w sobie? A może dlatego, że są niezbędne dla jakości życia człowieka? Ten dylemat ma ważne implikacje ponieważ o powodzeniu realizacji idei zrównoważoności zadecyduje przede wszystkim to, w jakim stopniu uda się

environment. In connection with this, it becomes necessary for us to identify the social problems capable of influencing the behaviour of individuals and whole societies. It is more and more obvious that current trends as regards, production, consumption and commerce – in other words, the economic development of the modern world as a whole – are leading to the non-sustainable use of natural resources. Today we therefore need to formulate a new and more sustainable vision for the development (or perhaps even the survival) of human civilisation, which would reconcile social aspirations with the saving of the threatened geoecosystems as elements fundamental to the continuation of human civilisation on our unique "Spaceship Earth".
It would scarcely be an exaggeration to say that humankind possesses the intelligence (and through that, the enormous power) necessary to transform the world in any way it wants. If current trends continue, the process of development could lead to the exhaustion of a number of different resources. With such a possibility in prospect, sustainability assumes fundamental significance for the continuation of human civilisation, posing a number of questions whose answers need to be supplied by philosophy (most notably ethics), as much as the social sciences. The questions needing answering concern:

- the new political and social institutions required to ensure sustainability;
- the initiatives required to direct human civilisation's development (or survival) in the direction of sustainability;
- the degree to which sustainability may be achieved by way of law;
- the extent to which "stick and carrot" will suffice in shaping pro-sustainability attitudes and behaviours;
- the system of values to be invoked should the above emerge as inadequate;
- the means of reconciling what is good for the individual with what is good for a given society (in line with the fact that market instruments are not able to do this, so other solutions need to be sought);
- a convincing way in which to propagate the idea that intra- and inter-generational justice is necessary;
- the separate problem (important in the shaping of pro-sustainability attitudes) of how to justify our duty to protect different elements of geoecosystems – should we do it for its own sake, or because it is essential to the quality of our existence?

In its November 2007 issue, *Świat Nauki* published an interesting article entitled *Przyroda, czy człowiek?* ("Nature or human beings?") in which authors Peter Kareiva and Michelle Marvier contend that pro-environmental activity ought to be based around a proper determination of the interlinkages between humankind and the environment. Among other

ukształtować zachowania i odpowiednie postawy ludzkie.

W listopadowym numerze z 2007 roku „*Świat Nauki*" opublikowany został interesujący artykuł „*Przyroda, czy człowiek?*" w którym autorzy Peter Kareiva i Michelle Marvier stwierdzają, że podstawą działalności proekologicznej powinno być właściwe określenie wzajemnych związków pomiędzy człowiekiem a przyrodą. Piszą oni min. : „*Mimo ewidentnej zależności między przyrodą a bytem ludzi opinia publiczna i część ludzi władzy zdają się postrzegać ochronę środowiska jako działania, w których dbałość o rośliny i zwierzęta stawia się wyżej niż potrzeby człowieka. By to zmienić i lepiej chronić ludzkość, a niejako przy okazji zagrożone gatunki, nawołujemy wraz z coraz liczniejszą grupą badaczy do odrzucenia starej argumentacji. Podkreślamy, że dbałość o środowiska leży przede wszystkim w naszym interesie. Dzięki temu będziemy chronić zdrowie i dobrobyt ludzi, a skorzystają na tym również zwierzęta i rośliny*".

Za przykład może posłużyć wpisanie przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody i jej Zasobów (IUNC) na listę gatunków krytycznie zagrożonych trzech gatunków sępa – indyjskiego, długodziobego i bengalskiego. Jak piszą wyżej wymienieni autorzy, na początku lat 90-tych w Indiach i Azji Południowej żyło 40 mln tych ptaków. W następnej dekadzie ich liczba spadła do około 1,2 mln. Okazało się, że przyczyną przetrzebienia populacji jest diklofenak, niesteroidowy lek przeciwzapalny, powszechnie stosowany u ludzi w celu uśmierzenia bólu i łagodzenia stanów zapalnych. U tych ptaków farmaceutyk prowadzi do śmiertelnej niewydolności nerek.

Wydawałoby się, że sęp jest bezużytecznym ptakiem. Okazało się jednak, że ten padlinożerca pożerał tysiące padłych krów, które - kiedy ptaków zabrakło - zaczęły gnić, przyczyniając się do rozwoju groźnych zarazków wąglika, a - przez wzrost populacji bezpańskich psów - innej groźnej choroby, jaką jest wścieklizna.

Peter Kareiva i Michelle Marvier dalej piszą, że „*związek między ratowaniem zagrożonych gatunków a dobrobytem ludzi, choć nie zawsze widoczny na pierwszy rzut oka, jest niepodważalny"* i dalej *„obrońcy przyrody potrzebują więc dodatkowych kryteriów, którymi będą mogli się kierować. Wprawdzie ludzie zazwyczaj nie rozumieją koncepcji różnorodności biologicznej, lecz cenią środowisko jako źródło pożywienia, paliwa, materiałów budowlanych i miejsca wypoczynku. Podejmowane są więc próby oszacowania tego naturalnego kapitału. Paul R. Ehrlich oraz Gretchen C. Daily, obaj ze Stanford University, pracują nad koncepcją czerpania „korzyści z ekosystemu". Zaliczyli do nich towary rynkowe, takie jak leki czy drewno oraz działania, których gospodarczego znaczenia często nie bierze się pod uwagę: filtrację wody, zapylanie roślin, stabilizację klimatu, ochronę przed*

things, they write that: "*Notwithstanding the evidently dependent relationship between nature and human existence, public opinion and some in authority seem to perceive environmental protection as an activity in which care for plants and animals is placed above human needs. To change that and better protect the human species, while by the way protecting endangered species, we join an ever larger group of researchers in calling for the old arguments to be rejected. We stress that care for the environment is first and foremost in our own interest. By way of it, we will protect human health and wellbeing, while at the same time allowing animals and plants to reap the benefits*".

An example here might be the IUCN's recent listing of three vulture species (the Indian, white-rumped and slender-billed vultures) as Critically Endangered. As the above authors note, India and South Asia supported as many as 40 million of these birds as recently as in the early 1990s. However, it took just a decade for the numbers to fall to around 1.2 million, only for it to emerge that the cause is Diclofenac, a non-steroidal anti-inflammatory drug widely used to kill pain and ease inflammatory states. It causes kidney failure in vultures.

Far from being useless, vultures are scavengers consuming thousands of cows that die each year.

Now that they are absent from most areas, cattle carcasses simply rot, offering ideal breeding grounds for anthrax. Furthermore, since there is now more food for homeless dogs, their population is on the increase, with all the consequences that has for the spread of the deadly disease rabies.

Peter Kareiva and Michelle Marvier go on to write that: "*the link between saving endangered species and human wellbeing is incontestable, even if it is not always visible at first glance"* and that "*defenders of nature thus need additional criteria to direct their actions. In truth, people do not usually comprehend the biodiversity concept, but they do prize the environment as a source of food, fuel, building materials and recreation. Attempts at valuing this natural capital are thus being made. Paul R. Ehrlich and Gretchen C. Daily, both of Stanford University, are working on the concept of drawing benefit from ecosystems. They include within this such market goods as medicines and timber, as well as the activities or natural services whose economic significance is often neglected – like the filtration of water, pollination of plants, stabilisation of climate, protection against floods and diseases, and soil-creating processes. When Robert Costanz of the University of Vermont (and other economists) tried to put an annual market value on the above services in the cases of particular states, they nearly always found that this exceeded the given country's GDP*."

I have been paying quite a lot of attention to "*Nature or human beings"*, because it poses such important questions as:

- how to put a value on the relationship

powodziami, chorobami, procesy glebotwórcze. Gdy Robert Costanza z University of Vermont (i inni ekonomiści) próbowali wycenić ich wartość rynkową dla wybranych państw w ciągu roku okazało się, że niemal zawsze przewyższa ona produkt krajowy brutto (PKB)."

Poświęciłem publikacji „*Przyroda i człowiek*" sporo uwagi, dlatego że stawia ono ważne pytania:

- Jak wartościować relacje człowiek – przyroda?
- Czy nie należy większą wagę przywiązywać do geoekosystemów mających duże znaczenie dla zdrowia i dobrobytu ludzi? Ochrona tych obszarów z jednej strony pomoże zachować bioróżnorodność, a z drugiej sprawi, ze priorytetem będzie nośne hasło: dobro człowieka.
- Czy nie powinniśmy więcej uwagi zwracać na tworzenie systemów odwołujących się do dobra człowieka, jako bardziej zrozumiałych dla przeciętnego człowieka?

Jak już wcześniej wspomniałem, wydaje się, że przyczyną zagrożeń dla ludzkości, nie tyle są biologiczne potrzeby ludzi, ale będąca wytworem ludzkiego umysłu cywilizacja. W związku z tym, środków zaradczych należy poszukiwać w sferze twórczości człowieka i to przede wszystkim w rozwoju nauk filozoficzno-społecznych, które powinny zaproponować nośną idę ładu społeczno-ekonomicznego, zapewniającego zrównoważoność, niezbędną dla przetrwania cywilizacji ludzkiej.

between human beings and nature?

- should greater weight be attached to the geoecosystems of great significance to human health and wellbeing? the protection of these areas helps conserve biodiversity on the one hand, but also ensures that the priority aim – and slogan – will be "the good of humanity".
- should we not attach more importance to the creation of systems relevant to the good of humanity, since this is so much more easily comprehended by the average person?

As I have already mentioned, the threats to humankind result, not so much from the biological needs of our species, as from the characteristics and motivations of our civilisation. In connection with that, remedial measures need to be looked for in the sphere of human creativity, most especially in the development of the philosophical and social sciences, which should come up with a resonant idea for a socioeconomic order that ensures the sustainability essential if human civilisation is to go on.

PROBLEMY EKOROZWOJU – PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT
2008, vol. 3, No 1, str. 13-22

Zrównoważony kapitalizm: kwestia etyki i moralności
Sustainable Capitalism: A Matter of Ethics and Morality

John Ikerd

University of Missouri, USA, Professor Emeritus of Agricultural Economics;
5121 S. Brock Rodgers Rd, Columbia, Missouri, USA; e-mail: JEIkerd@centurytel.net

From a member of the editorial board

Streszczenie
Wraz z upadkiem komunizmu, kapitalizm stał się dominującym systemem globalnym. Jednakże szeroko znane problemy ekologiczne i społeczne wywołują podstawowe pytania o zrównoważoności współczesnego kapitalizmu. W rzeczywistości podstawowe prawa nauki wskazują, że nieokiełznany kapitalizm nie jest prozrównoważnościowy. Wszystkie wartości ekonomiczne kapitalizmu są w istocie swej indywidualistyczne, co w konsekwencji prowadzi do tego, że brak jest ekonomicznej inicjatywy czynienia czegokolwiek dla dobra czyjegokolwiek , a tym bardziej zapewnienia zrównoważoności dla przyszłych generacji. Próby zapewnienia zrównoważoności poprzez przypisywanie wartości ekonomicznych wartościom ekologicznym i społecznym prowadzą do zaniżania ich wartości. Ekonomia zrównoważoności wymaga zasadniczo innego modelu ekonomicznego opartego na paradygmacie systemów żyjących. Systemy żyjące są zdolne do produkcji i regeneracji i tym samym są zrównoważone, ponieważ polegają na energii słonecznej. Zrównoważone rolnictwo może być dobrym przykładem zrównoważonego rozwoju ekonomicznego. Natomiast ekonomia kapitalistyczna może funkcjonować zrównoważenie jedynie w kontekście uwarunkowań sprawiedliwości społecznej i etyki. Kapitalizm pozbawiony etycznych i moralnych hamulców, nieuchronnie prowadzi do degradacji i wyczerpywania naturalnych i społecznych zasobów. Większość narodów utworzyło instytucjonalne struktury potrzebne do hamowania niezrównoważonych ekonomii wydobycia i eksploatacji. Wszystkie jednak pozbawione są moralnego i społecznego odniesienia do etyki, dobra i zła w naszych relacjach międzyludzkich i z Ziemią.

Słowa kluczowe: zrównoważoność, kapitalizm, ekonomia, entropia, żywy system, zrównoważone rolnictwo, społeczna moralność, etyki ekologiczne

Abstract
With the fall of communism, capitalism became the dominant global economic system. However, widespread environmental and social problems are raising fundamental questions regarding the sustainability of today's capitalist economies. In fact, the most basic laws of science indicate that unrestrained capitalism is not sustainable. All economic value is inherently individualistic in nature, thus there is no economic incentive to do anything for the sole benefit of anyone else and certainly not to ensure the sustainability of future generations. Attempts to ensure sustainability by assigning economic values to ecological and social costs and benefits inevitably result in undervaluation and misallocation of social and ecological resources. Economic sustainability requires a fundamentally different economic model based on a paradigm of living systems. Living systems are capable of productivity as well as regeneration, and thus sustainability, because they rely on solar energy. Sustainable agriculture provides a useful metaphor for sustainable economic development. However, a capitalist economy can function sustainably only within the context of an ethical and just society. Lacking ethical and moral restraints, capitalists inevitably degrade and deplete the natural and societal resources from which all economic value is derived. Most nations already have in place the institutional structures needed to restrain unsustainable economic extraction and exploitation. All that is lacking is a moral and social commitment to an ethic of stewardship, a commitment to rightness and goodness in our relationships with each other and with the earth.

Key words: sustainability, capitalism, economics, entropy, living systems, sustainable agriculture, social morality, environmental ethics

Introduction

With the fall of communist in the former Soviet Union, capitalism became the dominant global economic system. With few exceptions, even those nations that have retained socialist or communist political systems have moved toward capitalist market economies. The popularity of capitalism is supported by a record of more than two centuries of unparalleled economic productivity in capitalist economies around the world. Much of the productivity can be attributed to industrialization. However, capitalism was uniquely complementary to the industrial strategies of specialization, standardization, and consolidation of control because of its emphasis on narrow individual self-interests. The combination of capitalism and industrialism has resulted in the most productive economies ever witnessed in human history, at least in terms of material wealth.

As we enter the 21st century, however, capitalism's negative ecological and social impacts are raising serious questions of sustainability. In spite of impressive records of productivity, people around the world are beginning to question whether capitalistic economies are ecologically, socially, or even economically sustainable. The negative impacts of industrialization on the natural environment came to widespread public attention in the 1960s, resulting in the worldwide environmental movement. In 1972, a Club of Rome report, *Limits to Growth*, focused attention on the broader issues of long run ecological sustainability [1]. A 1987 report of the United Nations Commission on Environment and Development, commonly referred to as the Bruntland report, later defined sustainable development in social and ethical as well as ecological terms. Sustainable development means "[m]eeting the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their needs [2]."

However, threats to ecological sustainability continue, in spite of more than three decades of environmental research, education, and government regulation. Soil erosion, water and air pollution, acid rain, atomic radiation, loss of biological diversity, ozone depletion, depletion of fossil energy, and global warming are among those continuing threats, and the list of ecological abuses continues to grow [3]. Threats to social sustainability are no less critical, although far less appreciated. Growing social isolation, distrust, injustice, inequity, depression, litigation, confrontation, terrorism and war, while certainly not limited to capitalistic countries nonetheless are logical social consequences of industrial capitalism [4].

In spite of growing evidence that economic exploitation is causing ecological destruction and societal decay, the so-called developed nations of the world remain relentless in their pursuit of ever-greater economic prosperity. The so-called developing nations continue their unbridled growth in population in spite of growing evidence that over-population is causing ecological destruction and persistent poverty. National leaders, scientists, and activists cite different sets of statistics and debate the tradeoffs between short run economic benefits and long run ecological and social costs but nearly all agree that such questions are relevant or important to the future of global society. Scientists and scholars also disagree about whether capitalism can be made sustainable through government policies or other means of public or societal intervention. However, lacking effective moral and social restraints, the form of capitalism that dominates the global economy today quite simply is not sustainable [5].

The Physical Limits of Economic Sustainability:

Capitalism's lack of sustainability is a direct consequence of the most fundamental laws of physics, the laws of thermodynamics. Sustainability ultimately depends upon energy because anything that is useful in sustaining life on earth ultimately relies on energy. All material things that are of any use to humans – food, clothes, houses, automobiles, – require energy to make and energy to use. In fact, all materials are simply concentrated forms of energy, as in Einstein's famous $E=MC^2$. All useful human activities – working, thinking – require human energy. All human energy is extracted from the energy embodied in the things people eat, wear, or use. Physical scientists lump all such useful activities together and call them "work." Thus, all work requires energy.

According to the first law of thermodynamics, energy can be used and reused but can never be created or destroyed, even though it changes in form each time it is used. However, according to the second law of thermodynamics, the law of entropy, each time energy is used and reused, some of its *usefulness* is lost. Whenever energy is used, it is always transformed from more concentrated, organized forms to less concentrated, dispersed forms, as when we burn fuel in an automobile or fuel our bodies with food. In fact, the usefulness of energy arises from its natural tendency to disperse whenever it is not constrained from doing so. Even though no energy is lost through use – the first law of thermodynamics– it must be collected, reorganized, reconcentrated, and re-stored before it can be reused. All of this requires energy – energy which is no longer available to do anything else. This is the essence of the law of entropy – the second law of thermodynamics – and entropy is inevitable.

All closed systems tend toward entropy, which may be defined as the "ultimate degradation of matter

and energy; a state of inert uniformity of component elements; an absence of structure, pattern, organization, or differentiation [6].” For example, as a burning log releases heat and radiant energy, its stored energy is depleted and the log turns to ashes; its structure, pattern, and organization are lost as it tends toward entropy. A barren desert or the surfaces of the Moon or Mars are scenes of systems as close to entropy as most people have seen. These are systems lacking in energy and lacking in life.

Since the loss of useful energy to entropy is inevitable, it might seem that sustainability is impossible. Wastes are energy by-products of work that could be reused if appropriate technologies were available to reclaim the usefulness of *wasted* energy. Pollution is not only wasted energy but is *negative* energy, in that pollution requires energy to mitigate its negative impacts of the environment. However, even if waste and pollution could be avoided completely, the tendency toward entropy would continue. Life on earth quite simply would not be sustainable if the earth were a closed system, if it did not receive a daily inflow of new energy from the sun. Sustainability ultimately depends upon the use of solar energy to offset the inevitable effects of entropy.

Capitalism’s lack of sustainability of arises because there is no economic incentive to use solar energy, the only truly renewable source of energy, to offset the usefulness of energy lost to entropy. It is a very efficient system of energy extraction and use, but it provides no incentive for energy renewal or regeneration. Capitalism’s priority on short run, individual self-interests accounts for its economic advantage, but this priority also accelerates the dissipation and depletion of energy. All economic value accrues to the individual; an economy is nothing more than a collection of individuals. Thus, economic value must be expected to accrue during the lifetime of the individual decision maker. There is no economic incentive to do anything for the sole benefit of other individuals and certainly not to invest in resource renewal and regeneration for the benefit of future generations.

The economic premium that capitalism places on current consumption and the discount it places on investments in the future are clear in market interest rates and corporate rates of return on investment. Costs and benefits expected to occur a decade in the future have a net present value of only about 50 percent of their ultimate value. Economic values deferred by a lifespan of 70 years are less than one percent of their ultimate value today. Many corporations have effective planning horizons of five-to-seven years. Capitalists reduce waste and pollution or reuse and recycle resources only when it is profitable to do so, meaning only when it is in their individual self-interest to do so. When capitalists use energy from renewable sources, they sell the products for current consumption, rather than re-store energy to offset the energy lost to entropy. This is why capitalism is so efficient but also why it inevitably tends toward *physical entropy* – why it is not sustainable.

The law of entropy places limits not only on the usefulness of physical energy but also the usefulness of human energy. All human energy – labor, management, innovation, creativity – is derived from physical energy and the usefulness of human energy is a product of social relationships. Humans cannot be born, reach maturity, and become *useful* without the help of other people who care about them *personally*. People must be educated, trained, civilized, and socialized before they can become productive members of complex societies. All organizations – including business organizations, governments, and economies – depend on the ability of people to work together for a common purpose, which in turn depend upon the sociability and civility of human societies. Human resources are the products of healthy interpersonal relationships within families, friendships, communities, and societies. Sociologists refer to the ability to maintain positive interpersonal relationships, and thus sustain the productivity of human resources, as “social capital.” It takes human energy to maintain social capital, energy that is not available to do anything else of use to humans.

Capitalism inevitably dissipates the productivity of human resources because it weakens interpersonal relationships. Maximum economic efficiency requires that people relate to each other *impartially*, which means *impersonally*. People must compete rather than cooperate, if market economies are to work efficiently. When people spend more time and energy working – being productive – they have less time and energy to spend on personal relationships within families and communities, and social capital is depleted. When people buy things based solely on price rather than buy from people they know and trust, personal relationships within communities suffer from neglect, and their social capital is depleted.

There is no economic incentive for capitalists to invest in families, communities, or society for the benefit of future generations. It is typically more profitable to find new people to exploit than to invest in education and training programs to restore and sustain the productivity of economically exploited people. Capitalists contribute to social causes only when such contributions are expected to lessen social or political constraints on profits and growth. Capitalists do not waste energy by investing in long run societal well-being and they resist all political attempts to tax their enterprises to provide funds for society-building government programs. That is why capitalism is so efficient, but also why it is not sustainable.

Economies are simply the means by which people facilitate their relationships with other people and

with their natural environment. There are obviously too many people in most societies today to produce their own food, clothing, shelter, or to barter with each other to meet the necessities of life, so impersonal, monetary economies are necessary. Economies actually *produce* nothing; they simply transform physical energy and human energy into forms that can be traded or exchanged in *impersonal* marketplaces. All economic capital, meaning anything capable of producing something of economic value, is extracted from stocks of physical or human energy – meaning from natural or social capital. As indicated previously, capitalists have no economic incentives to restore or renew either natural or social capital. Once all natural and social capital has been extracted and exploited, there will be no remaining sources of economic capital. Without economic capital, the economy will lose its ability to produce anything of economic value. That's why capitalism is not sustainable.

Inadequacies of Economic Sustainability:

Obviously, many economists do not agree with this conclusion. In spite of the irrefutable law of entropy, economists seem to believe that humans will always be able to find an alternative for any energy resource they might deplete. Many economists believe that free markets somehow will allocate scarce resources to meet the needs of those of future generations, in spite of the fact that potentially cataclysmic events such as fossil energy depletion and global climate change are of little *economic* importance; their ultimate impacts are still beyond the five-to-seven year planning horizons of most corporations. From everything scientists know about the basic nature of natural ecosystems and human societies, today's economic planning horizons are simply too "shortsighted" to ensure the long run sustainability of humanity. Still, many economists proclaim that free markets somehow will allocate scarce resources to meet the needs of future generations. While such beliefs provide a convenient defense of an individualistic, narcissistic society, they are beliefs without basis in science or in fact.

Other economists recognize the risks to sustainability inherent in relying on markets. Various political strategies and public policies have been proposed for creating markets that fully reflect ecological and social costs and benefits, both within and across generations. Markets would be allowed to allocate natural and social resources among alternative uses over time, once economic values were assigned to ecological and social *externalities*. However, attempts to internalize non-economic externalities inevitably lead to misallocation of ecological and social resources. Society and nature both provide *direct* intrinsic values, in addition to their *derived* economic values. People benefit *directly* from their personal relationships with other people and from relating to their natural environment. Social and ecological relationships that result in economic values are indirect or *instrumental* in nature; they are a means of achieving something else [7]. The contributions of nature and society to *sustainability* are direct ecological and social benefits, not derived economic benefits. If these direct non-economic benefits are ignored or denied, the value of sustaining the long-run health and productivity of society and nature may be grossly underestimated.

Economic, social, and ethical values arise from very different value systems. Economic values arise from a belief in the inherent worth of the individual. Under the *enterprise belief system*, a person's worth is fully reflected in his or her ability to contribute economic value to society, and a person's highest social responsibility is to maximize his or her productivity and personal wealth [8]. Under this belief, economic value can be accurately assessed in terms of monetary values, regardless of whether the costs and benefits are internal or external to markets. Existence of *external* costs and benefits simply reflects the failure of markets to reflect the full *economic* value of natural and social resources. In such cases, internalizing external economic values allows for a full and complete accounting of all relevant costs and benefits. Under the enterprise belief system, the major obligation of government is to ensure the rights of individuals to acquire and accumulate private property as a means of affording all individuals with an equal opportunity to be economically productive members of society.

Social values arise from a different belief system. Under the *democratic belief system,* all people are held to be of equal dignity and worth, regardless of their ability to contribute economically to society, and a person's highest social responsibility is to help ensure equity and justice for all [9]. In democratic systems, each person must be given an equal voice in assessing social costs or benefits because each person is of equal inherent worth. Obviously, people have unequal economic influence because they are inherently unequal in mental capacity, energy levels, creativity, and wealth, and thus, have unequal abilities to contribute to the economy. Markets will not reward *different* people *equally*, no matter how efficient the economy. Thus, in true democracies, social values must be measured differently and expressed separately from economic values, resulting in distinct and separate economic and political decision-making processes. The primary role of governments under the democratic belief system is to ensure equity and justice, meaning to ensure that all persons receive equally those things to which they have equal rights. Rights to private property and economic opportunity are included, but are certainly not inclusive of all democratic rights.

In non-democratic societies, the power to influence public decisions may not be distributed equally to

all, but nonetheless, political power generally is distributed differently from economic power. The people within each culture ultimately decide how they choose to relate to each other socially, or at least accept social relationships they deem necessary for the preservation of their desired way of life. In all cultures, other than purely individualistic, materialistic cultures, social values must be measured differently and expressed separately from economic values.

Ethical values require yet another method of measurement. All governments derive their authority from the consent, or at least the acquiescence, of the members of the society governed. Under most forms of government, the social and ethical values of a society are encoded in constitutions or charters, which define the basic structure of government and the principles by which the government is to function. The processes by which constitutions and charters are constructed and amended reflect the process of reaching a consensus among the governed. A consensus does not necessarily require unanimous agreement, but those who disagree must be convinced of the wisdom of voluntarily agreeing to abide by the consensus.

Consequently, ethical or moral values cannot be measured by either money or votes. Obviously, something that is ethically wrong cannot be made ethically right, no matter how much one might be willing to pay to make it so. Perhaps less obvious, but equally true, something that is morally and ethically wrong cannot be made ethically right, no matter how many individuals may vote for it to be so. A violation of a society's basic ethical and moral values represents a direct attack on the society, which cannot be compensated or excused, and thus, cannot be tolerated. Thus, laws that violate constitutions must be declared invalid, regardless of the economic sacrifice or the size of political majority that supported them. Actions that violate constitutional principles cannot be excused legislatively or compensated economically; they must be prohibited.

Socially and ethically acceptable behaviors have some fractional economic values, which can be assessed and internalized through public policy. However, the total value of an equitable and ethical society far exceeds these fractional contributions to the economy, and thus social and ethical values cannot be fully captured in monetary values. Consequently, internalizing external costs and benefits may mislead societies into marginalizing or ignoring the far larger direct social and ecological values. Even if ethical and social values could somehow be brought into the free enterprise economy, they would then be allocated by markets according to willingness and ability to pay, rather than according to the social and ethical values of society. Thus, the social and ecological capital of the society would be misallocated and ultimately depleted through market allocation.

The Sustainable Economy as a Living System:

A sustainable economy must be based on a fundamentally different paradigm, specifically, on the paradigm of living systems. Living things by nature are self-making, self-renewing, reproductive, and regenerative [10]. Living plants have the natural capacity to capture, organize, and store solar energy, both to support other living organisms and to offset the energy that is inevitably lost to entropy. Living things also have a natural propensity to reproduce their species. Humans, for example, devote large amounts of time and energy to raising families, even when they have very little economic incentive to do so. Obviously, an individual life is not sustainable because every living thing eventually dies. Nonetheless, communities and societies of living individuals clearly have the capacity and natural propensity to be productive while devoting a significant part of their life's energy to conceiving and nurturing the next generation.

The productivity and regenerative capacity of all living systems or communities depends upon relationships, specifically, upon interdependent relationships among diverse elements within inseparable wholes. A living system cannot be separated into its individual components nor can its sequential processes be stopped without destroying its life and thus destroying the essence of the whole. Spatial and temporal relationships among the elements of living systems, and the diversity of those elements, make the whole of life something fundamentally different from a collection of individual parts. Whenever the relationships, across space and over time, are interdependent or mutually beneficial, the whole of a living system is something *more* than its parts, rather than something less.

Since relationships within healthy living systems must be mutually beneficial, healthy living relationships must be *selective* in nature. For example, all living organisms are made up of cells and each living cell is surrounded by a selective or semi-permeable membrane. These semi-permeable boundaries keep some things in but let other things out and keep some things out but let other things in. Living organisms also are defined by boundaries – skin, bark, and scales – that selectively allow different elements – air, water, food, and waste – to enter and to leave the body of the organism. If these boundaries were either completely permeable or impermeable, if they let everything in or out or nothing in or out, the organism would be incapable of living and thus incapable of producing or reproducing. Living organisms depend upon mutually beneficial, *selective* relationships.

The same principle holds for all living systems: ecosystems, families, communities, economies, cultures. All living systems depend upon

interdependent relationships among diverse elements within inseparable wholes. The relationships among elements of healthy natural ecosystems are predetermined and mutually beneficial by nature. However, healthy relationships among humans and between humans and nature are matters of choice, not predetermined, and thus must be consciously and purposefully selective in order to be mutually beneficial. Relationships among people within families and communities also must be different from relationships among people from different families or communities, if families and communities are to maintain their individuality and diversity and interdependence. Relationships among different economies and cultures, likewise, must be selective and mutually beneficial if the whole of human society is to remain healthy and productive.

The natural tendency of all non-living systems to tend toward entropy is reflected in their tendency toward the dissolution or destruction of boundaries. Entropy is characterized by the absence of boundaries, that is, "an absence of form, pattern, hierarchy, or differentiation." Boundaries invariably are destroyed as energy is released from matter, as when a burning log turns to ashes.

These general concepts of boundaries and depletion of productivity are equally relevant to cultural, political, and economic systems. The dissolution of cultural and political boundaries removes ethical and social constraints to specialization, standardization, and consolidation of control, facilitating the economic industrialization necessary to achieve maximum productivity and economic efficiency. The dissolution of boundaries among cultures increases the efficiency of political processes, releasing the energy by removing social and ethical constraints to economic extraction of natural resources and economic exploitation of human resources. The dissolution of political boundaries, likewise, removes the laws, regulations, and other political constraints that deny investors of one nation free economic access to the natural and human resources of another. Capitalism provides powerful economic incentives to remove all cultural, political, and economic boundaries.

The Metaphor of Sustainable Agriculture:

These abstract concepts are readily apparent in current ecological, social, and economic reality. Agriculture, a living system critical to the sustainability of humanity, provides a useful metaphor both of economic entropy and for sustainable economic development. Tremendous gains in productivity and economic efficiency have been achieved by removing agricultural boundaries to facilitate industrial production methods. Farmers in capitalist countries have removed fences or other field boundaries to create larger fields, in order to accommodate larger and more specialized machinery and equipment. The diverse crop and livestock enterprises that once characterized family farms have been abandoned to achieve greater economic efficiency through large-scale specialized production. Rural landscapes have tended toward inert uniformity, without form, pattern, hierarchy, or differentiation.

Economic control has been consolidated among fewer farmers by removing the boundaries of ownership and identity that once defined different farms within different communities. As farms became larger, farmers have ignored the economic boundaries of their local communities, marketing their products and purchasing their production inputs wherever they can realize the greatest profits. Farming communities have lost their economic, social, and cultural identities. With no effective economic boundaries, communities have lost their ability to be selective in their relationships – to protect themselves from outside exploitation.

Today, national economic boundaries are being removed in an attempt to create a single global marketplace. Nations are being pressured to abandon their unique social or cultural values regarding stewardship of the land, food equity, and food security – under the pretense of *free trade* – to achieve global economic efficiency. In a single global free market, no nation would be able to protect its farmland, its farmers, or its consumers from exploitation by the multinational corporations that increasingly dominate global food production. Food would eventually be produced in those places of the world where nations were least able to protect their land and farmers from corporate exploitation and sold to those people of the world who are willing and able to pay the highest prices. With a single global food market, no nation would have true food security. The wealthier nations of the world would lose the farming sectors of their economies and the lands and farmers of the poorer nations would be exploited to provide food for the wealthy. And when the ecological and social resources of agriculture were depleted, there would be no more food for anyone.

Just as industrial agriculture provides a metaphor for the perils of neoclassical capitalism, sustainable agriculture provides a metaphor for the promises of sustainable capitalism. Sustainable agriculture, being a form of sustainable development, must be capable of meeting the needs of the present without compromising the future. Thus, a sustainable agriculture must be capable of maintaining its productivity and usefulness to society indefinitely. Sustainable systems of farming must be ecologically sound, socially responsible, and economically viable. A farm that degrades the productivity of the land or poisons the natural environment cannot sustain its productivity. A farm that fails to meet the needs of a society -- not only as consumers, but also as producers and citizens – will not be sustained by

that society. And, a farm that is not financially viable is not sustainable, no matter how ecologically and socially sound it may seem to be in the short run.

Sustainable agriculture embraces the historic philosophical principles of organic farming. Sir Albert Howard, a pioneer of organics, began his book, *An Agricultural Testament,* with the assertion, "The maintenance of the fertility of the soil is the first condition of any permanent system of agriculture [11]." He contrasted the permanent agriculture of the Orient with the agricultural decline that led to the fall of Rome. He concluded, "The farmers of the West are repeating the mistakes made by Imperial Rome." J. I. Rodale, another prominent proponent of organic farming, defined organics in terms of intergenerational equity; he wrote, "The *organiculturist* farmer must realize that in him is placed a sacred trust… As a patriotic duty, he assumes an obligation to preserve the fertility of the soil, a precious heritage that he must pass on, undefiled and even enriched, to subsequent generations [12]."

Rudolph Steiner, the founder of Biodynamic Farming defined an organic farm as a living system, as an organism, whose health and productivity depended on healthy relationships among its ecological, social, economic, and spiritual dimensions. He wrote, "A farm is healthy only as much as it becomes an organism in itself – an individualized, diverse ecosystem guided by the farmer, standing in living interaction with the larger ecological, social, economic, and spiritual realities of which it is part [13]." To Steiner, organic farming was about relationships, both social and spiritual relationships, among the farm, farmer, food, and eater. Relationships on true organic farms are mutually beneficial and interdependent.

Sustainable farmers rely on green plants to capture and store solar energy and to regenerate the organic matter and natural productivity of the soil. They use crop rotations, cover crops, intercropping, managed grazing, and integrated crop and livestock systems to maintain the fertility of their soils. Sustainable farmers express a sense of ethical and moral responsibility in their commitment to preserve the productivity of their land – to leave it as good as or better than they found it. Even though many *industrial organic* producers have adopted large-scale, specialized, standardized systems to increase yields and reduce costs, *sustainable organic* farmers have remained committed to diversity, interdependence, and holism in creating a permanent agriculture capable of supporting a permanent society.

Sustainable farmers realize the direct value of relationships with their land and with people. They work in harmony with nature, not just to maintain productivity, but also to respect their honored role as stewards of the land. They build personal relationships with their customers, not just to create a market, but also because they value the friendships. Farmers and their customers find a renewed sense of community at farmers markets, community supported agricultural associations (CSAs), community gardens, and other direct marketing venues. Sustainable farmers give priority to their local community in marketing their products and purchasing products and local consumers give priority to local farmers – they value community and society. Sustainable farming is their way of life, as well as their occupation, because it gives purpose, meaning, and quality to their lives.

This new approach to farming has many names, including organic, biodynamic, holistic, bio-intensive, biological, ecological, and permaculture. Such farmers and their customers share a common commitment to creating a new food system that is capable of permanence through renewal and regeneration. Smaller independent food processors and retailers also are beginning to form alliances with local farmers and community members to compete with the large, corporate agribusinesses that increasingly dominate both national and global food markets. Over time, with supportive changes in public priorities and policies, a global network of sustainable, community-based food systems could replace the current industrial, corporately controlled food system.

As the sustainable food movement continues to grow, farmers and consumers are joining social and political movements that reflect their common concerns for food safety, nutrition, environmental quality, social justice, globalization, and other issues of sustainability. For example, people are beginning to realize that concerns about economic globalization actually are concerns about the sustainability of local economies, societies, and cultures. Most people know intuitively that removal of all economic boundaries, in the name of free trade, will leave their natural resources, including farmland, and their people, including farmers, vulnerable to exploitation by giant global corporations over which they will then have no control. Sustainable farmers are joining forces with other like-minded people who are concerned not only about local and national food security, but also about the long run sustainability of humanity.

Sustainable agriculture provides a metaphor for a sustainable economy and a sustainable human society. A sustainable economy ultimately must rely on solar energy to offset the inevitable loss of energy to entropy. All natural resources must be conserved, reused, and recycled to reduce energy loss to a minimum. Pollution must be minimized to reduce energy wasted on remediation. Energy use must be reduced dramatically. Ultimately, sustainability will require the use of solar energy – including wind, water, and photovoltaic – to offset the inevitable energy loss to entropy. Solar energy is the most

permanent of all known sources of energy.
Some have advocated using the biological solar energy collected by agriculture as a replacement for fossil energy. However, the highest priority for agriculture must remain that of producing biological energy for human consumption; humans can't eat the sun or the wind or the electricity generated by windmills or photovoltaic cells. Furthermore, a significant portion of the energy generated by solar panels, wind, and water must be devoted to renewal and regeneration, rather than current consumption. Ultimately, all types of economic development must operate like sustainable organic farms, harvesting and storing solar energy to sustain long run productivity by allocating whatever energy is necessary to offset the energy lost to entropy.

Ultimately, Sustainability is a Matter of Ethics and Morality:

However, humanity will not make the necessary commitments to maintaining either natural or social capital unless they appreciate the full intrinsic value of relationships with other people and with the earth. People must come to realize that the quality of their lives is determined by their interactions with the larger ecological, social, economic, and spiritual realities of which they are a part. To achieve sustainability, the ethical and social dimensions of life must be given priority over short-run economic self-interests. Sustainable capitalism, like sustainable farming, can be achieved only through balance and harmony among the individual, social, and ethical dimensions of reality. An economy cannot be allowed to exploit and degrade either nature or society. The sustainable of capitalism is ultimately a question of ethics and morality.
Ironically, *classical* capitalism was built upon a strong social and ethical foundation. Classical economists, including Adam Smith, David Ricardo, and Thomas Malthus, were very much concerned with social and ethical principles and values. Adam Smith wrote in his 1776 classic, *Wealth of Nations*, "improvement in the circumstances of the lower ranks" should never be regarded as "an inconvenience to the society… what improves the circumstances of the greater part can never be regarded as an inconvenience to the whole [14]." He also wrote that *land*, meaning natural resources, "constitutes by far the greatest, the most important, and the most durable part of the wealth of every extensive country [15]," suggesting that the *public* must accept responsibility for protecting their common wealth. Classical economists understood that a capitalistic economy must function within the ethical and social bounds of an ethical and just society, if it is to function for the well-being of people.
However, neoclassical economists, who appeared around the turn of the 20th century, wanted to be true scientists. They eventually abandoned the social and ethical foundations of classical economics in their pursuit of impersonal scientific objectivity. Over time, market economies were allowed to drift away from the necessary conditions of competitive capitalism, in the pursuit of greater economies of scale from large, industrial organizations. Eventually, publicly owned corporations, not sovereign individuals, came to dominate decisions within capitalistic economies. The conditions necessary to ensure that free markets transform individual greed into societal good no longer exist.
Competitive capitalism requires a larger number of buyers and sellers, freedom of entry and exit, accurate information, and consumer sovereignty. These conditions existed in the days of Adam Smith, with large numbers of small proprietorships and face-to-face transactions, and the associated *inability* to coerce, deceive, or persuade through advertising. Today's capitalistic economies are dominated by giant multinational corporations, with entry and exit restrained by large investment requirements and patents, and with billions of dollars spent for misleading and persuasive advertising. International trade is no longer free trade among sovereign individuals, who are not free to "not trade," but instead is coerced trade between rich and poor nations, many of whom feel obligated or forced to trade.
With the growing political influence of corporations, capitalistic economies have become cancerous. Corporations are not humans. They have no social or moral conscience. Lacking any effective internal social and ethical restraints to regulate their rate of growth or mature size, capitalistic economies grow uncontrollably, threatening the life of their host. Like a cancer, they systematically seek to remove all external restraints to their exploitation and extraction. The uncontrolled growth of capitalism now threatens the sustainability of the global ecosystem and global society. A new sustainable economic system must reintegrate social and ethical values of human societies into capitalistic economies, thus restoring societal control and ensuring that society as a whole benefits from economic development, both within and across generations.

Creating Sustainable Capitalist Economies:

Most nations already have cultural and political systems within which capitalistic economies could function sustainably, regardless of whether they are democratic, socialistic, communistic, or theocratic societies. They already have constitutions or charters and governments or legal structures, which can be used to constrain, guide, and give purpose and meaning to their societies. Societies, through the

processes of government, can constrain, guide, and give purpose to individual, private economies. Most nations also have sufficient sovereignty to protect their resources from exploitation by outside economic interests, including other nations and multinational corporations.

In fact, every nation has not only the right but also the responsibility to protect its natural resources and its people from economic exploitation. The gains from "free trade" of classical economics applies only to informed, un-coerced trade, where neither party feels pressured or compelled to trade but freely chooses to do so. Nations must reject trade agreements that would degrade and deplete their natural, biological, and cultural resources. Sustainable development will require trade among nations to achieve a sustainable level of global economic equity. However, trade that results in resource exploitation is not mutually beneficial and thus is not sustainable. Sustainable development may not be as quick or as easy as industrial development, but a nation's ecological and social capital must be protected if its economic development is to be sustainable. The economic boundaries of all sustainable communities, nations, and cultures must be selective or semi-permeable, as is true for all living systems.

Most nations of the world today lack only the societal consensus and commitment necessary to protect their cultural, ecological, and social integrity from economic exploitation. In fact, the public sectors in most capitalistic nations today are preoccupied with politically motivated subsidization of powerful corporate or individual economic interests, rather than ensuring the common good of society or the rights of future generations. And the capitalistic nations of the world are preoccupied with resource exploitation through economic globalization, rather than promoting mutually beneficial trade and sustainable economic development.

A nation's commitment to sustainability must begin in the hearts and minds of its people. A people's commitment to sustainability, once established, could be encoded into provisions of their national charter or constitution. For example, constitutional provisions might be adopted to ensure the right of all people to a clean and healthy environment and the right of people to be protected from economic exploitation, and perhaps most important, to ensure that people of future generations are afforded rights equal to the rights afforded the current generation. Such provisions would require that all lawful political and economic activities give consideration to conserving and renewing ecological and social capital for the benefit of both current and future generations, thus requiring governments and economies to function as living organizations. Even without formal constitutional provisions, a moral consensus for sustainability among the people of a nation ultimately could reshape its political and economic systems.

For example, laws might be implemented prohibiting the use of farming methods that depleted the natural productivity of the soil, or at least ensuring that the rate of soil erosion does not exceed the rate of soil regeneration. Taxes might be imposed to raise the costs of all non-renewable energy sources to levels as high as, or higher than, the costs of renewable solar energy alternatives, thus equalizing energy costs among generations. Environmental pollution that threatens human health might be prohibited, without regard to economic cost, since it would violate a basic human right. Misleading advertising of commercial products likewise might be prohibited, protecting naïve or uninformed people from economic exploitation. Governments would need to restore true competitiveness to their economies, meaning classical economic competition, to ensure efficient market allocation of legitimate private resources.

With respect to international relations, the World Trade Organization, or some replacement organization, might be utilized to mediate trade agreements designed to protect each nation's natural resources and people from outside exploitation, while promoting *selective* trade among nations. A true international consensus concerning the human rights of all people, including people of future generations, might become a high priority of the United Nations. An effective system of international courts and policing procedures might be established to ensure that human rights are protected internationally, protecting the people and resources of all nations for all generations. Ultimately, sustainability must become a global priority.

While sustainable capitalism may seem similar to other approaches to sustainability, several critically important differences exist. First, sustainable capitalism arises from an ethical and moral commitment of a society to accept its responsibility for preserving opportunities for future generations. It does not rely on laws and regulations to *force* societal change, but instead uses laws and regulations to *reflect* societal change. Sustainable capitalism is fundamentally different from environmentalism because it deals specifically with philosophical questions of the *rightness* of relationships among people and between people and their natural environment. But, it is also different from deep ecology in that it addresses ecological integrity through the rights of people – it is anthropocentric. Sustainable capitalism does not rely on free markets to allocate ecological and social capital, nor does it attempt to internalize *direct* social and ecological costs and benefits. Neither does it rely on governments to allocate resources that are legitimately private or individual in nature – it is not socialistic.

Many people today question whether a capitalist

economy can ever be sustainable. Admittedly, the ecological and social risks of capitalism are real. However, no other economic system has been found that can rival its efficiency and productivity in decisions and activities that are legitimately private, personal, or individual in nature. The societies that have tried communism, socialism, and religious theocracies have never been able to meet the physical and material needs of their people. They are ultimately rejected by their people because they are not economically sustainable. Most individual economic decisions do not deprive anyone of their basic social rights or violate any moral imperative. These decisions legitimately belong in the individual, private economy, where we have no logical alternative to capitalism.

Capitalism, with all of its inherent risks, is still humanity's best hope for sustainability. The possibilities and potentials of human societies and their natural ecosystems depend upon the productivity of their economies. Capitalism can still provide an efficient means of increasing the well-being of society, as long as the pursuit of wealth does not result in social exploitation or diminish the opportunities of future generations. The sustainability of any capitalistic economy depends upon the sustainability of its natural and human resources – its ecological and social capital, the sources of all economic capital. Sustainable capitalism requires continual renewal and regeneration of ecological and social capital in order to sustain economic capital. The sustainability of capitalism ultimately depends on the *rightness* of relationships, among humans and between humans, the earth, and the sun – the ultimate source of all economic capital. The sustainability of capitalism is ultimately a question of ethics and morality.

References

1. D. H. Meadows, D. L. Meadows, J. Randers, and W.W. Behrens III, *The Limits to Growth*, New York, 1972.
2. The World Commission on Environment and Development, *Our Common Future*, ed. G. Bruntland, 1987.
3. P. Hawken, A. Lovins, and L. H. Lovins, *Natural Capitalism*, New York, 1999.
4. R. D. Putnam, Bowling Alone, New York, 2000.
5. J. E. Ikerd, *Sustainable Capitalism: A Matter of Common Sense*, Bloomfield, CT, 2005.
6. Ikerd, *Sustainable Capitalism*, Chapter 3.
7. V. Pareto, "Sunto di alcuni capitoli di un nuovo trattato di economia political del prof, Pareto," *Giornale degli Economisti*, no.10, (1900): p. 223, translated by L. Bruni, in *The History of Happiness in Economics*, London, 2004.
8. J. Brewster, *A Philosopher Among Economists*, eds. P. Madden and D. E. Brewster, Philadelphia, 1970, pp. 60-61.
9. Brewster, p. 60.
10. Ikerd, *Sustainable Capitalism*, Chapter 5.
11. A. Howard. *An Agricultural Testament*, Oxford, 1940.
12. J. I. Rodale, *The Organic Front*, Emmaus, PA, 1949, Chapter 8.
13. R. Steiner, *Spiritual Foundations for the Renewal of Agriculture*. ed M. Gardner, Junction City, OR, 1993, original copyright, 1924.
14. A. Smith, *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, fifth edition, ed. E. Cannan, London, 1904, original copyright 1776, Book 1, Chapter 8, paragraph 55.
15. Smith, Book 1, Chapter 11, paragraph 237.

PROBLEMY EKOROZWOJU – PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT
2008, vol. 3, No 1, str. 23-25

Redukcja emisji gazów cieplarnianych kwoty emisji czy obowiązkowo weryfikowane technologie

Emission Reduction of Greenhouse Gases: Emission Quotas or Mandated Control Technologies

Dan Golomb

Department of Environmental, Earth and Atmospheric Sciences
University of Massachusetts Lowell,
Lowell, MA 01854, USA
dan_golomb@uml.edu

From a member of the editorial board

Streszczenie

Autor postuluje, że zamiast wprowadzanych limitów na emisję gazów cieplarnianych w celu redukcji ich emisji byłoby łatwiej wprowadzić przymus obligatoryjnego stosowania w oparciu o międzynarodowe konwencje najlepszych osiągalnych technologii kontroli emisji (Best Available Control Technology BACT) dla każdego z ważnych sektorów gospodarki. Dla elektrowni opalanych węglem taką technologią jest zintegrowany system gazyfikacji węgla łączący wiązanie węgla z sekwestracją. W przypadku transportu brak jest technologii która pozwoliłaby na zatrzymanie CO_2. W tym przypadku redukcja emisji CO_2,, powinna być prowadzona poprzez zmniejszenie zużycia paliwa na przejechanie danego odcinka drogi. Aby to osiągnąć autor postuluje wprowadzenie międzynarodowego porozumienia ograniczającego dopuszczalną masę samochodu osobowego do 1000 kg. Najlepsze technologie kontroli emisji (BACT) mogą być wprowadzone tylko dla nowych produktów. Dlatego też niezbędne jest „anty dziadkowa" zasada mówiąca, ze wszystkie konwencjonalne elektrownie opalane węglem powinny zostać wyłączone po 35 latach pracy a samochody po 10 latach.

Słowa kluczowe: emisja gazów cieplarnianych, technologia kontroli emisji, elektrownie opalane węglem, pojazdy samochodowe, sekwestracja węgla.

Abstract

It is argued that instead of imposing on each country internationally agreed quotas on Greenhouse Gas (GHG) emission reductions, it would be easier to implement, enforce and verify, if each country mandates the installation of Best Available Control Technology (BACT) for each significant industrial category. It is BACT that has to be agreed on by an international convention, such as the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). A possible BACT for coal-fueled power plants is the Integrated Coal Gasification Combined Cycle (IGCC) *cum* Carbon Capture and Sequestration. For transportation vehicles, there is no "add-on" technology that can capture CO_2 emissions. Here CO_2 emissions must be limited by increased fuel mileage. There should be an internationally agreed maximum vehicle weight for passenger cars, which the author suggests to be 1000 kg. Because BACT can be implemented only on new sources, there must be an anti-grandfathering rule, *e.g.* all existing coal-fired power plants must be retired after their 35^{th} year operating time; all personal vehicles must be scrapped after their 10^{th} year on the road.

Key words. greenhouse gas emissions, control technologies, coal fueled power plants, transportation vehicles, carbon capture and sequestration.

I am writing this letter upon the suggestion of Dr Lucjan Pawlowski, who read my Letter to the Editor of *Environmental Science and Technology*, and recommended that I provide a more detailed discussion for *Sustainable Development* (Golomb, 2007). In the *ES&T* letter I proposed that instead of meeting some internationally agreed quotas on Greenhouse Gas (GHG) emission reductions, alá

Kyoto, there should be an international agreement stipulating that each country's government impose performance standards on GHG emitting source categories. In other words, major emitting source categories must implement internationally prescribed control technologies that each source category has to employ in order to minimize GHG emissions. By implementing these performance standards, each country will achieve GHG emission reductions to the maximum achievable level by the currently best available control technology, called BACT. There is a precedent in the USA for implementing BACT. New coal fired power plants were mandated in 1977 to implement BACT in order to prevent significant air quality deterioration in Federal national parks (USA Clean Air Act and its Amendments, Section 111). In practice, what this meant is that new power plants that are likely to impact the air quality in national parks had to install the best available control technology for reducing emissions of sulfur oxides, nitrogen oxides and particulate matter. The selection of a particular BACT had to consider emission reduction efficacy as well as the cost of the technology. BACT can change from time to time as new technologies become available that are superior to the prevailing BACT. When enacted, BACT for SO_x emission reduction was flue gas desulfurization (the "scrubber"); for NO_x, the low-NO_x-burner; for particulate matter, the electrostatic precipitator.

Unfortunately, for emission reduction of CO_2, the principal anthropogenic GHG that causes global warming, there is no relatively simple add-on technology to new sources, let alone retrofit technology for existing sources, which can reduce the emissions of CO_2. Take the example of coal fired power plants. At present, there are only three technologies that are thought to reduce CO_2 emissions efficiently, but at a significant cost and energy penalty. They are as follows: (a) Integrated Coal Gasification Combined Cycle, called IGCC, *cum* Carbon Capture and Sequestration, called CCS. In such a power plant coal is gasified into CO and H_2; the CO is further processed in a water gas shift reaction to yield CO_2 and H_2. The CO_2 is separated, usually by physical absorption, and the H_2 is used for power generation either in a gas turbine or in a fuel cell. The separated CO_2 is liquefied under high pressure, and piped to a sequestration site such as a semi-depleted oil or gas reservoir, or a deep underground sedimentary saline formation. (b) Oxyfuel combustion. Here coal is combusted in almost pure oxygen (95+%) in a boiler. The flue gas consists almost entirely of CO_2 and H_2O; the water vapor is condensed, and the CO_2 is liquefied and disposed as in (a). This method requires an air separation unit that separates oxygen from nitrogen. Because of the enormous quantities of oxygen required (a 1000 MW power plant would need approximately 20 000 tons per day of oxygen), this method is deemed to be even more expensive and energy intensive than the IGCC *cum* CCS. (c) Chemical absorption. The flue gas of a conventional boiler passes through an absorption tower where a chemical absorbent, usually monoethanolamine (MEA) absorbs CO_2 but not the rest of the flue gas. The absorbed CO_2 is boiled off in a separate tower, liquefied and disposed as in (a).

The second largest source category for CO_2 emissions is transportation: automobiles, trucks, locomotives, ships and airplanes. For transportation vehicles, there is no technology that can capture CO_2 from the exhaust gases in any efficient and economic way. The only solution is to increase the fuel economy, that is, liters of fuel consumed per kilometer travel. There are several ways to achieve increased fuel mileage. For example, the internal combustion engine/electric motor hybrid, plug-in electric car, and foremostly, reduction in vehicle mass. Fuel consumption is directly proportional to vehicle mass. Propelling a vehicle from rest to cruising speed, and maintaining cruising speed is, primarily, dependent on the weight of the vehicle (Fay and Golomb, 2002). There are perfectly acceptable passenger vehicles that do not exceed 1000 kg in weight. They can achieve a fuel economy of 10-12 km/liter (62-74 mi/ga) with conventional engines, and even better with hybrid propulsion. Governments must simply mandate that no passenger vehicle be produced that weighs more than 1000 kg. Period. No fleet averaged gas mileage, so that some people can buy gas guzzlers, as long as there are others who buy gas sippers. No large SUVs, vans, pickup trucks, unless certified that they are for commercial use, not personal transportation.

The disadvantage of BACT is that it pertains only to new sources. Grandfathering of existing emitting sources must be strictly limited. Again, a government diktat is necessary. Existing sources must be phased out on an internationally agreed time scale. For example, if it is agreed that a reasonable life time of an existing coal fired power plant is 35 years, it must be scrapped on its 35th birthday, and a new power plant built with carbon capture and sequestration. Or, a utility can decide it is cheaper to replace the retired coal-fired plant with a nuclear-fueled power plant, wind farm, solar thermal, solar photoelectric, tidal, geothermal, wave, or any other plant that does not emit CO_2. Old gas guzzling vehicles must be phased out over an agreed period (10 years?). Also, here a government intervention is necessary. Owners of the old vehicles receive a government financed voucher toward the purchase of a new gas saving vehicle.

Massive emission reduction of CO_2 (and other GHGs) presents a paradigm shift in our urban-industrial civilization. It will require enormous expenses, technology development, economic and social dislocations, life style and habit changes. Some economists believe that economic incentives,

such as cap-and-trade, fee-to-pollute, carbon tax, gasoline tax, etc, will minimize the monetary and social costs of GHG emission reduction. Since we are paying for emission reduction anyway as tax payers, rate payers, or commodity buyers, I doubt that as individuals we shall save if emission reduction is accomplished through government fiat or through economic incentives. However, it appears to me that internationally agreed upon technology standards promulgated by each country's government are easier to implement, and are more efficient and equitable than, for example, putting an arbitrary tax on a ton of carbon emitted. With implementation of technology standards, including automobile fuel standards, it is easier to achieve a certain leveling-off of GHG concentrations in the atmosphere than by imposing arbitrary emission reduction quotas on individual countries, which evidently not every country wants to accept. Uniform, world-wide technology standards are less likely to pit one country against the other, *e.g*. developed *vs*. under-developed. A new coal-fired power plant has to have carbon capture *cum* sequestration, no matter in what country it is built. A new personal automobile can not weigh more than 1000 kg, no matter where it is manufactured.

References

1. GOLOMB D. New source performance standards for greenhouse gases, *Environmental Science and Technology*, 15 October 2007.
2. FAY J., GOLOMB D. *Energy and the Environment*, Oxford U. Press, 2002.

PROBLEMY EKOROZWOJU – PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT
2008, vol. 3, No 1, str. 27-31

Filozoficzne i społeczne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju

The Philosophical and Social Conditioning of Sustainable Development

Zbigniew Hull

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski Olsztyn, Instytut Filozofii,
ul. K. Obitza 1, 10-725 Olsztyn, e-mail: zhull@wp.pl

Streszczenie

Punktem wyjścia rozważań jest założenie, iż zapoczątkowany decyzjami Szczytu Ziemi w Rio de Janerio (1992) zrównoważony rozwój jest realnym procesem społecznym. Przebieg i tempo tego procesu uzależnione są od wystąpienia określonych warunków, które mogą sprzyjać jego rozwojowi (czy wręcz stymulować go) bądź też spowalniać czy nawet hamować. W dalszej części artykułu odróżniam społeczne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju od filozoficznych i precyzuję przyjęte ich rozumienie oraz podejmuję próbę ich inwentaryzacji i ewaluacji z punktu widzenia pozytywnego bądź negatywnego wpływu na tempo tego rozwoju. Konkluzją artykułu jest przekonanie, iż obecnie dominują uwarunkowania negatywne, blokujące i hamujące proces zrównoważonego rozwoju.

Słowa kluczowe: zrównoważony rozwój, filozofia, społeczeństwo, polityka

Abstract

The starting point for any considerations is the assumption that the sustainable development concept ushered in by decisions of the 1992 Earth Summit in Rio de Janeiro is indeed a real social process. The course and pace of the process in turn depend on specific conditions arising which may be conducive to (or even stimulate) its development, or else slow down or even stop it. In the further part of the article I distinguish between social and philosophical conditioning of sustainable development and specify in more detail the accepted ways in which these conditions are understood, as well as seeking to take stock of and evaluate these from the point of view of positive or negative influences on the pace of the process. The article concludes with a conviction that negative influences are at present dominant, these serving to block or stop the sustainable development process.

Key words: sustainable development, philosophy, society, politics

W rozważaniach dotyczących zrównoważonego rozwoju zakłada się, że jest on realnym faktem wpisującym się w czy wręcz współkształtującym, obecny etap rozwoju cywilizacyjnego. W jakim stopniu założenie to jest prawdziwe jest sprawą otwartą i dyskusyjną, natomiast poza dyskusją jest fakt, iż hasło i idea zrównoważonego rozwoju od czasu opublikowania słynnego raportu *Nasza wspólna przyszłość* (1987)[1] weszły do języka polityki, gospodarki, środków masowego przekazu, dyskusji akademickich itp. U podstaw tej idei legła metafora „wspólnej łodzi": *„…przekonanie, że wszyscy mamy udział w tych samych skończonych zasobach Ziemi i środkach służących rozwojowi oraz jeśli nie nauczymy się współpracować jako jeden globalny byt, ryzykujemy wspólną katastrofą" (*Macnaghten, Urry, 2005, s. 282-283). Stąd też konieczne jest opracowanie takich zasad rozwoju cywilizacyjnego, których realizacja doprowadzi do zrównoważenia procesów gospodarczych i społecznych z możliwościami środowiska przyrodniczego, co zapewni dalszy rozwój nie niszcząc zasobów przyrody. Dla osiągnięcia tego celu niezbędne jest też właściwe zarządzanie środowiskiem w każdej skali (globalnej, regionalnej,

[1] Polskie wydanie ukazało się w 1991 roku: *Nasza wspólna przyszłość. Raport Światowej Komisji do Spraw Środowiska i Rozwoju,* tłum. Grzelańska U. i Kolanowska E., PWE, Warszawa 1991, s. 491.

państwowej, lokalnej).

Założenia te legły u podstaw ustaleń ONZ – owskiego Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 r. i stały się punktem wyjścia dla *„roboczych definicji zrównoważenia…szeroko akceptowanych przez rządy, organizacje pozarządowe i biznes. Definicje te zwykle wypowiada się w kategoriach życia w skończonych granicach planety, zaspokajania swoich potrzeb przez przyszłe pokolenia, a także w kategoriach integrowania środowiska z rozwojem"* (Macnaghten, Urry, 2005, s. 284)

Z czasem okazało się, że założenia te i definicyjne postulaty są zbyt optymistyczne zaś działania zmierzające do ich realizacji ogólnie rzecz biorąc – nieskuteczne. Podsumowanie dekady wysiłków zmierzających do urzeczywistnienia zrównoważonego rozwoju dokonane na Światowym Szczycie w Johannesburgu w 2002 roku ujawniło niską efektywność dotychczasowych działań**,** ukazało też, że mimo wysiłków podejmowanych dla ochrony środowiska przyrodniczego kryzys ekologiczny dalej się pogłębia i pojawiły się nowe zagrożenia, zaś przyspieszenie procesów globalizacji ekonomicznej w myśl ideologii i praktyki „niewidzialnej ręki rynku" prowadzi do dalszego wzrostu ubóstwa i nierówności społecznych, utrwala ekologicznie nieracjonalne, marnotrawne wzorce produkcji i konsumpcji, generuje rozliczne podziały i konflikty oraz działania polityczne prowadzące do -*de facto* – niezrównoważonego rozwoju. Rozwoju zdominowanego ideą wzrostu gospodarczego, który ma – niejako automatycznie, po osiągnięciu określonego wskaźnika PKB *per capita* – umożliwić rozwiązanie wszelkich problemów ekologicznych i społecznych.

Okazało się również, że dobra wola, szczere chęci czy deklaracje Szczytów Ziemi i – w wymiarze krajowym - stosowne zapisy w konstytucji nie wystarczą, by konsekwentnie i skutecznie wejść na drogę zrównoważonego rozwoju. Trzeba jeszcze – wytyczając tą drogę – dobrze rozpoznać wszystko co jej sprzyja i to co stoi na przeszkodzie, wszystkie czynniki i warunki od których zależy jej przebieg. Być może, poznanie tych uwarunkowań przyczyni się do teoretycznie pełniejszego opracowania idei zrównoważonego rozwoju i - w konsekwencji – skuteczniejszego jej urzeczywistniania w społeczno – gospodarczych realiach.

Przez uwarunkowania rozumiem - zgodnie ze znaczeniami przytoczonymi przez słowniki języka polskiego – czynniki określające, wpływające na coś, uzależniające zaistnienie i funkcjonowanie czegoś. W odniesieniu do zrównoważonego rozwoju idzie o wszystko to od czego jest on w jakimś stopniu czy zakresie uzależniony, a więc co go inicjuje, stymuluje, sprzyja mu, przyspiesza jak również o czynniki, które ten rozwój blokują, spowalniają czy wręcz uniemożliwiają. Rozważając rzecz w kategoriach wartościujących i traktując zrównoważony rozwój jako pożądany kierunek rozwoju cywilizacyjnego trzeba więc odróżnić uwarunkowania pozytywne, stymulujące go, od negatywnych, spowalniających czy wręcz blokujących ten rozwój. Teoretycznie podział jest prosty, jednakże jego dokonywanie w toku konkretnych analiz czynników warunkujących proces rozwoju może być trudne i nie zawsze doprowadza do jednoznacznych ocen, bowiem te same czynniki mogą odgrywać różną rolę w zależności od kontekstu społeczno – politycznego, miejsca i czasu oddziaływania.

Określenie „uwarunkowania filozoficzne" jest niewyraźne i nieostre. Niewyraźne, gdyż nie ma zgody na jedno rozumienie filozofii; nieostre, gdyż zakres problemów i poglądów uznawanych za filozoficzne nie tylko historycznie się zmieniał, ale i obecnie nie da się ściśle wyznaczyć. Tym niemniej istnieje ukształtowany przez tradycję i rozpoznawalny „trwały rdzeń" problematyki filozoficznej obejmujący zagadnienia ontologiczne, teoriopoznawcze i epistemologiczne, antropologiczne, aksjologiczne, historiozoficzne i – oczywiście – historię filozofii. I wszelkie próby teoretycznie uporządkowanego, intersubiektywnie wyartykułowanego, istotowego i ogólnego oraz egzystencjalnie ważnego zrozumienia świata, człowieka (społeczeństwa) oraz jego relacji i interakcji z tymże światem muszę jakoś odnieść się do tej problematyki i określić w jej ramach, przyjmując jakieś założenia wyjściowe i – w oparciu o nie – formułując własne stanowisko. Przy czym to filozoficzne rozumienie świata zawsze wiąże się - czy wręcz jednocześnie jest – określaniem (nazywaniem, ujawnianiem znaczeń, lokowaniem w kontekstach), objaśnianiem (wskazywaniem, odkrywaniem uniwersalnych, koniecznych praw i zasad determinujących sposób istnienia i istotę przedmiotu refleksji) i wartościującym przeżywaniem własnego istnienia (egzystencjalnym doświadczeniem rzeczywistości, współuczestnictwem angażującym poznawczą i praktyczną aktywność człowieka).

Z takiej perspektywy patrząc, do sfery szeroko rozumianej filozofii przynależy zarówno cała uznawana przez struktury akademickie tradycja filozoficzna jak i nie zawsze uświadamiane sobie przez ludzi, zinterioryzowane w toku wychowania i społecznie funkcjonujące (znaczące) idee i przekonania filozoficzno – światopoglądowe, przekonania wyznaczające ich cele życiowe, codzienne postępowanie i determinujące podstawowe sfery praktyki społecznej.

Mówiąc więc o filozoficznych uwarunkowaniach zrównoważonego rozwoju będę miał na myśli nie tylko wyraźnie wyartykułowane idee, koncepcje i stanowiska filozoficzne (zarówno przeszłe jak i obecnie głoszone) ale również społecznie funkcjonujące (w sferze gospodarowania, tworzenia technologii, polityce, ideologii i myśleniu

naukowym, moralności itp.) idee przewodnie, wartościowania, podejścia metodologiczne, przekonania światopoglądowe określające rozumienie świata i wyznaczające uczestnictwo i postępowanie ludzi w ich relacjach z przyrodą we wszystkich sferach życia społecznego. A więc wszystkie te koncepcje i idee filozoficzne, które określają ludzkie zaangażowanie w świadome gospodarowanie przyrodą, jej przekształcanie w toku rozwoju cywilizacyjnego.

Przyjmując taki punkt widzenia należałoby teraz ukazać te idee i wątki tradycji filozoficznej oraz współczesnej myśli filozoficznej, których upowszechnienie i interioryzacja może stymulować i wspomagać ludzkie działania zmierzające do urzeczywistnienia projektów zrównoważonego rozwoju. Jest to zadanie wymagające zbiorowego wysiłku i czasu, tu zaprezentuję wstępny i wymagający dalszej dyskusji projekt takich badań.

Myślę, że punktem wyjścia do nich mogłyby stać się te koncepcje i idee filozoficzne które:

- świat przyrody i świat człowieka ukazują jako dynamiczną, ewoluującą całość, jedność bytową, której integralnym elementem i twórczym współuczestnikiem jest człowiek i kreowane przez niego struktury;
- socjosferę ujmuję w kontekście biosfery i podkreślają, iż rozwój cywilizacyjny jest integralnie związany z całokształtem procesów przyrodniczych i w materialnym, egzystencjalnym wymiarze od nich zależny: cywilizacja ludzka nie może istnieć i rozwijać się poza ziemską biosferą;
- postulują konieczność całościowego, systemowego i wielowymiarowego podejścia do przedmiotu poznania, uwzględniania dopełniających się ujęć tej samej rzeczy, biorąc przy tym pod uwagę tzw. „współczynnik ludzki”;
- podejmują wysiłek myślenia uniwersalistycznego w kategoriach globalnych i wspólnotowych, załogę „statku kosmicznego Ziemia” traktuję jako połączoną wspólnym losem zglobalizowaną ludzkość;
- objaśniają ludzką historię (przemiany społeczne, rozwój cywilizacyjny) w kategoriach procesu na który ludzie mają wpływ i mogą nim sterować;
- podejmą krytykę panującego paradygmatu rozwoju cywilizacyjnego i poszukuję nowych kierunków tego rozwoju;
- w warstwie aksjologicznej odwołują się do wartości biocentrycznych, humanizmu ekologicznego i ekoestetyki, ukazują potrzebę rozwijania ludzkiej duchowości a także proponują i propagują różne systemy etyki środowiskowej. Istotne jest tu również zwrócenie uwagi na estetyczne walory przyrody i idea włączenia wartości ekologicznych w proces percypowania i przeżywania świata przez człowieka;
- w życiu społecznym proces wytwarzania dóbr materialnych i konsumpcję traktują instrumentalnie – jako niezbędne dla istnienia człowieka i rozwoju cywilizacyjnego a nie jako cel sam w sobie;
- rozwój człowieka, jego spełnianie się i tkwiące w naturze ludzkiej dążenie do „więcej być” ujmują w kategoriach wzbogacania się i rozwoju duchowego: intelektualnego, moralnego, estetycznego, sakralnego itp.

Zdaję sobie sprawę, iż nie jest to pełna lista tych idei i wątków, które w warstwie filozoficznych „myśli przewodnich” i uzasadnień pozytywnie warunkują ludzkie działania zmierzające do urzeczywistnienia idei zrównoważonego rozwoju i że wymaga ona wielu uzupełnień i dopracowania. Jednocześnie – dla dopełnienia ujęcia problemu – pragnę zwrócić też uwagę na te funkcjonujące w myśli współczesnej idee i treści filozoficzne, które pełnią dysfunkcjonalną rolę w odniesieniu do zrównoważonego rozwoju, utrudniają jego inicjowanie i realizację.

Zatrzymując się krótko nad tą kwestią myślę, że taką negatywną, spowalniającą czy niekiedy blokującą zrównoważony rozwój rolę odgrywają filozofie i sposoby myślenia które:

- ujmują i analizują człowieka w oderwaniu od przyrody a często i społecznego kontekstu jego istnienia i funkcjonowania, sprowadzają ludzką samorealizację do konsumpcji, ludzkie dążenie do „więcej być” sprowadzają do „więcej mieć”;
- instrumentalnie taktują przyrodę – jako coś zewnętrznego, coś co dane jest człowiekowi do dowolnego jej użytkowania, uznając przy tym najczęściej, iż człowiek ma nieograniczone możliwości jej przekształcania i żadne zakazy nie są w stanie (nie powinny) go krępować;
- pojmują przyrodę w kategoriach mechanistycznych i redukcjonistycznych;
- głoszą ideał poznania obiektywistycznego i aksjologicznie (moralnie) neutralnego, ideał ukazujący badacza w roli zewnętrznego i biernego obserwatora, prezentując paradygmat poznawczy ujmujący przedmiot badań jako „rzecz obok – innych rzeczy” – co zdecydowanie utrudnia zbudowanie całościowej (systemowej) teorii biosfery, miejsca i roli w niej zglobalizowanej ludzkości oraz poszukiwanie właściwych zasad i form optymalnego gospodarowania przyrodą;
- upowszechniają postmodernistyczny styl myślenia i wartościowania, uznający równoważność poznawczą wszelkich ujęć rzeczywistości, styl nieufny wobec jakichkolwiek „Wielkich Narracji” (do których zaliczana jest również wizja zrównoważonego rozwoju);
- proponują myślenie partykularne i etnocentryczne w kwestiach społeczno – gospodarczych, prowadzące do lokalnych konfliktów i niedostrzegania zarówno celów wspólnych jak i wspólnych zagrożeń;
- uzasadniają hasło nieustannego wzrostu i głoszą zasadę prymatu ekonomii (gospodarki) nad polityką i wartościami społecznymi, absolutyzując zasadę spontaniczności rozwoju i efektywności

mechanizmów rynkowych we wszystkich sferach życia społecznego (również w edukacji, kulturze, rozrywce itp.);
- racjonalność gospodarowania przyrodą sprowadzają do tradycyjnego schematu racjonalności mikroekonomicznej (rachunku gospodarczego);
- odrzucają „postulaty odpowiedzialności demograficznej" oraz poszukiwania i stosowania skutecznych sposobów ograniczenia wzrostu populacji ludzkiej;
- uznają, że właściwe i konsekwentne respektowanie reguł gospodarki rynkowej (poddanie się działaniu „niewidzialnej ręki rynku") spontanicznie doprowadzi (wymusi) do wkroczenia ludzkości na drogę zrównoważonego rozwoju.

Jeśli filozoficzne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju dotyczą sfery idei, wartości i żywionych przez ludzi przeświadczeń/poglądów filozoficznych, to mówiąc o uwarunkowaniach społecznych będę miał na myśli realne czynniki i procesy społeczne, gospodarcze i polityczne. A więc wszystko to, co w szeroko rozumianych realiach życia społecznego wpływa – pozytywnie bądź negatywnie – na kształtowanie procesu zrównoważonego rozwoju.

Z wielości uwarunkowań, które mogą tu wchodzić w grę, pragnę zwrócić uwagę na te, które, myślę, odgrywają istotną rolę.

Rozważając na początek uwarunkowania pozytywne, a więc te czynniki, które sprzyjają inicjowaniu i stymulują procesy zrównoważonego rozwoju należałoby – w pierwszym rzędzie – zwrócić uwagę na wszelkie działania zmierzające do:
– zmniejszenia – zarówno w skali globalnej jak i w poszczególnych krajach – dystansów i nierówności społecznych, likwidacji obszarów biedy, głodu, analfabetyzmu, niesprawiedliwości społecznych, wyzysku;
– zahamowania wzrostu demograficznego i ustabilizowania zaludnienia Ziemi na ekologicznie uzasadnionym poziomie;
– wprowadzenie we wszystkie sfery życia społecznego, gospodarczego i politycznego myślenia i działania zgodnego z zasadami „przestrzeni ekologicznej"[2];
– ekologicznej transformacji mechanizmów i regulatorów gospodarki rynkowej: *„Warunkiem przebudowy rujnującej środowisko gospodarki w taką, która może stać się trwałym nośnikiem rozwoju, jest…uznanie, że gospodarka jest częścią ekosystemów i może zapewnić postęp jedynie wtedy, gdy zostanie przekształcona tak, że będzie z tym systemem zgodna"* (Brown, 2003, s. 37)*;*
– międzynarodowej integracji gospodarczej opartej o zasady równych praw, odpowiedzialności ekologicznej i wzajemnych korzyści oraz zmiany koncepcji pomocy dla krajów tzw. Trzeciego Świata;
– odejście od wskaźnika PKB jako miary wzrostu gospodarczego i przejście na mierzenie go przy pomocy zgodnego z wymogami Agendy 21 systemu zintegrowanej rachunkowości ekologiczno – ekonomicznej (Integrated Environmental and Economic Accounting – IEEA) – szczególnie w krajach należących do OECD i głównych międzynarodowych instytucjach wspomagających rozwój (MFW, Bank Światowy, i in.) (Carley, Spapens, 2000, s. 230);
– kształtowania i umacniania społeczeństwa obywatelskiego, rozwijania i popierania organizacji i ruchów alterglobalistycznych i wszelkich inicjatyw społecznych poszukujących nowych, niekonwencjonalnych sposobów integracji rozwoju cywilizacyjnego z troską o środowisko przyrodnicze;
– rozszerzenia zakresu międzynarodowych (ogólnoświatowych) ustaleń (traktatów, protokołów itp.) dotyczących emisji zanieczyszczeń, gazów „cieplarnianych", ochrony żywych zasobów biosfery, wspólnej polityki ekologicznej oraz wypracowania skutecznych mechanizmów politycznych i instrumentów ekonomicznych i społecznych realizacji tych umów;
– uzupełniania i doskonalenia prawa ochrony środowiska (międzynarodowego i krajowego) oraz wypracowania skutecznych instrumentów jego egzekwowania;
– istotnych zmian systemów i programów edukacyjnych poprzez poszerzanie i pogłębianie w ich ramach problematyki ekologicznej oraz kształtowanie poczucia wspólnoty z przyrodą i wszystkimi ludźmi żyjącymi na Ziemi.

Natomiast do najważniejszych społecznych negatywnych uwarunkowań zrównoważonego rozwoju – hamujących i blokujących jago praktyczne wdrażanie – należą:
– głód, nędza i drastyczne dysproporcje między ludźmi (grupami społecznymi) w korzystaniu z zasobów przyrody i efektów gospodarowania nią – zarówno w skali globalnej (słynny podział na Północ i Południe) jak i w poszczególnych krajach (rozszerzenie się sfery tzw. Czwartego Świata - ludzi wykluczonych);
– konflikty społeczne, polityczne i militarne, zagrożenia wojenne oraz ciągle toczone wojny i związane z nimi wszechstronne zbrojenia,

[2] Pojęcie „przestrzeni ekologicznej" wprowadzone zostało przez Michaela Carleya i Philipa Spapensa w książce *Dzielenie się światem,* Wyd. Instytut na rzecz Ekorozwoju, Białystok – Warszawa 2000. Autorzy określają w niej *przestrzeń ekologiczną* jako *„całkowitą ilość energii, nieodnawialnych zasobów, ziemi, wód, drewna i innych zasobów, które można wykorzystać w skali globalnej lub regionalnej:*
- nie powodując strat ekologicznych,
- nie naruszając praw przyszłych pokoleń,
- w sposób zapewniający równe prawa do korzystania z zasobów i jakość życia wszystkim narodom świata" (Carley, Spapens, 2000, s.27)

międzynarodowy terroryzm i hegemonistyczne dążenia Stanów Zjednoczonych zmierzające do ustanowienia na Ziemi *Pax Americana;*
– nieskuteczność koordynacyjnych i politycznych działań ONZ zmierzających do organizowania współpracy rządów w dziedzinie zrównoważonego rozwoju, dominacja partykularnych interesów w polityce wielu krajów oraz *„sabotowanie na płaszczyźnie politycznej prób wprowadzenia zrównoważonego rozwoju przez niektóre rządy oraz konflikty związane z podziałem zobowiązań i obciążeń"* (Ciążela, 2004, s. 56);
– obecny system pomocy dla krajów tzw. Trzeciego Świata zmierzający do stworzenia w tych krajach sprawnej (rynkowej) gospodarki zintegrowanej z globalnymi systemami gospodarczymi. Związane z tym negatywne oddziaływania na środowisko przyrodnicze i konflikty społeczne traktowane są jako zło konieczne, które ma być eliminowane wtedy gdy kraje te się wzbogacą/rozwiną i będzie je stać na ochronę środowiska;
– żywiołowość procesów gospodarczych, wolna gra sił rynkowych i neoliberalne modele ekonomiczne, wymuszające dążenie do nieustannego wzrostu, modele nie uwzględniające rzeczywistych, pełnych (ekologicznych i społecznych) kosztów wytwarzania dóbr i ich konsumpcji;
– powstanie i rozpowszechnianie się kultury (niekiedy wręcz społecznego przymusu) nieustannej konsumpcji i krótkiego (jednorazowego) użytkowania produktów;
– sprowadzanie procesów kształcenia do roli oferty na *„rynku usług edukacyjnych. Takie pojmowanie edukacji prowadzi do rozumienia jej w kategoriach wąsko pojmowanego praktycyzmu pociągającego za sobą eliminację treści nie mających bezpośredniego przełożenia na wymierne korzyści konsumenta usług"* (Ciążela, 2005, s.175).

Zaprezentowana tu wstępna próba zestawienia pozytywnych i negatywnych filozoficznych i społecznych uwarunkowań zrównoważonego rozwoju nie nastraja optymistycznie. Pesymizm zaś pogłębi się gdy uświadomimy sobie, że na to wszystko *„nakłada się często niewłaściwe interpretowanie określenia zrównoważony rozwój, polegające na poszukiwaniu prostego kompromisu pomiędzy trzema jego składowymi. Zrównoważony rozwój to równoprawne traktowanie racji społecznych, ekonomicznych i ekologicznych, czyli integracja i całościowe podejście a nie prosty kompromis, gdyż przyrodnicze systemy podtrzymujące życie na Ziemi…nie mogą podlegać kompromisowi"* (Kassenberg, 2006, s.29).

Politycy często mówią o zrównoważonym rozwoju, bo jest to „politycznie poprawne". Najczęściej mają wtedy na myśli wzrost gospodarczy uwzględniający wymogi ochrony środowiska. Jeśli jednak wymogi te wiążą się z dużymi kosztami, ograniczeniem czy utratą popularności i wyborców, wtedy odkładają to na później, zakładając, że „przyrodą" zajmiemy się gdy kraj odpowiednio się wzbogaci. Krótko mówiąc: jak na razie idea i praktyka zrównoważonego rozwoju przegrywa z „bogiem wzrostu, który opanował świat" (A. Peccei).

Literatura

1. BROWN L. R. *Gospodarka ekologiczna na miarę Ziemi,* KiW, Warszawa 2003.
2. CARLEY M., SPAPENS P, *Dzielenie się światem,* Instytut na Rzecz Ekorozwoju, Białystok – Warszawa 2000.
3. CIĄŻELA H., Edukacja wobec etycznego wymiaru idei rozwoju trwałego i zrównoważonego, w: *Prakseologia,* 145/2005.
4. CIĄŻELA H., Idea zrównoważonego rozwoju a współczesna kondycja moralna, w: *Prakseologia,* 144/2004.
5. KASSENBERG A., Prognozy oddziaływania na środowisko, w: *Partnerstwo dla efektywności ekologicznej,* red. A. Kassenberg, Instytut na Rzecz Ekorozwoju, Warszawa 2006.
6. MACNAGHTEN P., URRY J., *Alternatywne przyrody. Nowe myślenie o przyrodzie i społeczeństwie,* Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2005.

PROBLEMY EKOROZWOJU – PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT
2008, vol. 3, No 1, str. 33-38

Dylematy zrównoważonego rozwoju w Polsce
Dilemmas for Sustainable Development in Poland

Jacek Jaśkiewicz

Ministerstwo Środowiska,
Departament Globalnych Problemów Środowiska i Zmian Klimatu,
Warszawa, e-mail: jacek.jaskiewicz@mos.gov.pl

Streszczenie
Artykuł składa się z 3 części. Pierwsza prezentuje oczekiwania społeczne w aspekcie globalnych celów ochrony środowiska. Druga omawia zobowiązania akcesyjne oraz przyszłe wyzwania w zakresie ochrony środowiska. Trzecia cześć poświęcona jest popularyzacji filozofii zrównoważonego rozwoju z wzajemnymi powiązaniami.
Artykuł opisuje sytuację po rewizji Strategii Lizbońskiej (cele do 2010 r.) oraz Strategii Zrównoważonego Rozwoju UE, przed debatą sejmową nt. Polityki Ekologicznej Państwa na lata 2007 – 2010 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2011 - 2014 oraz przed weryfikacją polskiej strategii zrównoważonego rozwoju.

Słowa kluczowe: filozofia zrównoważonego rozwoju, filary zrównoważonego rozwoju, gospodarka, społeczeństwo, środowisko

Abstract
The article consists of three parts. The first presents the aspirations of Polish society as these concern global objectives of environment protection, while the next describes accession commitments and new challenges relating to environment protection. The final part is devoted to the popularization of the philosophy of sustainable development in all its dimensions.
The article describes the situation following revision of the Lisbon Strategy (objectives to 2010) as well as the EU's Sustainable Development Strategy, but also prior to the parliamentary debate on the National Environmental Policy for the years 2007-2010 with account taken of prospects for the years 2011-2014, as well as prior to the verification of the Polish Sustainable Development Strategy.

Key words: philosophy of sustainable development, pillars of sustainable development, the economy, society, the environment

Oczekiwania społeczne

Nie ulega wątpliwości, że społeczeństwo polskie oczekuje i dąży do dorównania poziomem życia w Polsce do średniego w Unii Europejskiej. Postęp w tym zakresie niewątpliwie w wielu grupach społecznych następuje, ale pozostający dystans nadal jest olbrzymi.
Wyrazem tego ogólnego pragnienia jest chęć zwiększenia siły nabywczej zarobków, a praktycznie zwiększenia stanu posiadanych dóbr. Dla celów poniższych wywodów wskażę tylko kilka charakterystycznych przykładów pragnień poważnej części społeczeństwa, jak posiadanie samochodu, często z klimatyzacją, odpowiednio dużego mieszkania lub domu, nierzadko luksusowego z klimatyzacją, wyposażonego w sprzęt gospodarstwa domowego oraz elektroniczny. Dostęp do rozwiniętego systemu komunikacyjnego, autostrad, szybkiej kolei i tym podobnie jest także ogólnym dążeniem.
Z drugiej strony trudno odmówić społeczeństwu polskiemu zrozumienia globalnych celów ochrony środowiska oraz pragnienia życia w czystym środowisku, rozwijania systemów ochrony przyrody, czy to w postaci parków narodowych, w tworzeniu których mamy duży i wieloletni dorobek, czy też nowego systemu UE – „Natura 2000". Akcje organizacji pozarzadowych na rzecz zachowania zasobów przyrodniczych w konfliktach przy budowie dróg, czy obiektów przemysłowych znajdują szerokie poparcie, poza społecznościami lokalnymi, które bezpośrednio odczuwają pozytywne, lub negatywne skutki tych działań.

Nie prowadzono dotychczas badań wyjaśniających zrozumienie związków ani sprzeczności pomiędzy tymi grupami celów. Można jednak stwierdzić, że kojarzenie ich należy do rzadkości, jakkolwiek wydaje się, że duża grupa społeczeństwa gotowa jest do rezygnacji z niektórych dążeń lub zachowań na rzecz poprawy stanu środowiska.

Do tego dochodzą zagrożenia rozwoju związane z wyczerpywaniem się zasobów surowców naturalnych, dość abstrakcyjne dla większości społeczeństwa bowiem dotyczą przyszłości.

Szansą dla przyszłości jest podejście do rozwoju z punktu widzenia filozofii zrównoważonego rozwoju. Nie wnikając w dyskusję nt. trafności tego sformułowania, ani precyzyjności definicji podam jedynie określenie przyjęte w zrewidowanej strategii zrównoważonego rozwoju UE[1]: „*Trwały rozwój oznacza, że potrzeby obecnego pokolenia należy zaspakajać bez uszczerbku dla możliwości zaspakajania potrzeb przez przyszłe pokolenia.”* Idea ta dotyczy „*zachowania zdolności Ziemi do utrzymania życia w całej jego różnorodności i opiera się na zasadach: demokracji, równości płci, solidarności, praworządności i poszanowania podstawowych praw, w tym prawa do wolności oraz do równych szans. Ma zapewnić pokoleniom obecnym i przyszłym stały wzrost jakości życia i dobrobytu na ziemi. Dlatego łączy się z propagowaniem dynamicznej gospodarki przy pełnym zatrudnieniu obywateli i wysokim poziomie ich wykształcenia, ochrony zdrowia, spójności społecznej i terytorialnej oraz ochrony środowiska.... ”*

Wynika z tego, że dla zapewnienia rozwoju należy podejmować decyzje równo traktujące wzajemnie ściśle powiązane ze sobą filary rozwoju, jakimi są: gospodarka, społeczeństwo i środowisko, a przede wszystkim jego zasoby. Decyzje te powinny dotyczyć kolejnych perspektyw czasowych, aby docelowo nie doprowadzić do zahamowania rozwoju z powodu wyczerpania się zasobów środowiska, patrząc z punktu widzenia kraju, regionu oraz w skali globalnej, a wręcz wykorzystać synergię pomiędzy rozwojem a ochroną środowiska.

Choć zasada ta została przyjęta w pierwszej Polityce Ekologicznej Państwa i jest uwzględniana we wszystkich następnych, jak też ujęta została w naszej Konstytucji zrozumienie jej w społeczeństwie jest na bardzo niskim poziomie.

Dylematem jest wiec: jak w społeczeństwie demokratycznym podejmować decyzje realizujące zrównoważony rozwój, które mogą być w krótkiej perspektywie, jak wykażę niżej, niepopularne - kiedy większość społeczeństwa tego rodzaju polityki nie rozumie? Czy można więc polegać tylko na części społeczeństwa wiedzącej lepiej? Ale czy nie będzie to odbierane za realizowanie partykularnych interesów grupy?

Dla uzupełnienia tych, uproszczonych wywodów chciałbym dodać, że niektórzy teoretycy zrównoważonego rozwoju w prowadzonych badaniach (Kuźniecow[2]) wykazali generalne tendencje, że do momentu osiągnięcia pewnego poziomu rozwoju (na poziom ten można wpływać poprzez decyzje polityczne) presja na środowisko rośnie, a po jego osiągnięciu kraj zaczyna bardziej docenić stan środowiska, co może powodować świadome zmniejszanie negatywnych oddziaływań na środowisko. W następstwie czego zaczyna być warto ponieść dodatkowe koszty na osiągniecie poprawy stanu środowiska i np. uzyskać zmniejszenie kosztów leczenia chorób wywoływanych zanieczyszczeniem środowiska, albo też, że dzięki temu (np. w zakresie turystyki) można uzyskać dodatkowe przychody. Gdzie na tej krzywej jest Polska?

Zobowiązania akcesyjne oraz przyszłe wyzwania w zakresie ochrony środowiska

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej wiąże się z przyjęciem zobowiązań do wprowadzenia w życie miedzy innymi dorobku prawnego Unii w zakresie ochrony środowiska. Dla przedsięwzięć, które nie mogły być zrealizowane do momentu przystąpienia określono w Traktacie Akcesyjnym okresy przejściowe. Ponadto podano w nim pułapy emisyjne na poszczególne lata dla gazowych zanieczyszczeń powietrza; dwutlenku siarki oraz tlenków azotu. Okresy przejściowe wyznaczono dla niektórych przepisów dyrektyw dotyczących: oczyszczania ścieków komunalnych (najdłuższy – 13 lat), zrzutu niektórych zanieczyszczeń do wód, odpadów, zanieczyszczeń przemysłowych, zawartości siarki w paliwach, emisji lotnych związków z paliw oraz ochrony zdrowia przed promieniowaniem jonizującym. W momencie akcesji oceniono, że dla wypełnienia tych zobowiązań konieczne jest zrealizowanie inwestycji za ok. 30 - 40 mld EUR.

Zgodnie z projektem *Polityki Ekologicznej Państwa na lata 2007 – 2010 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2011 – 2014* w okresie tym należy przeznaczyć na inwestycje realizujące zobowiązania, odpowiednio ok. 52 i 51 mld zł (w cenach 2005 r.), co daje średnie wydatki ok. 13 i 12 mld zł. rocznie.

W roku 2005 wydatki na inwestycje ochrony środowiska wyniosły ok. 6 mld zł. W wydatkach tych środki zagraniczne stanowiły 16%[3].

Z porównania obecnego poziomu wydatków na inwestycje ochrony środowiska z oceną potrzeb, jak przedstawiono wyżej wynika, że wydatki te dla dotrzymania zobowiązań akcesyjnych powinny być

[1] Dok. 10117/06 – w polskiej wersji tego dokumentu sustainable development przetłumaczono jako trwały rozwój

[2] Panayotu T. Economic Growth and Environment http://www.unece/ead/2003papr.htm.

[3] GUS Ochrona Środowiska 2006

pomnożone przez 2. Podstawowym pytaniem jest więc czy będzie to możliwe biorąc pod uwagę dodatkowe środki z funduszy UE?
Analiza dokonana przy opracowywaniu wspomnianej wyżej Polityki Ekologicznej Państwa wskazuje, że średnio, można liczyć na ok. 3,25 mld zł. rocznie z funduszy unijnych, tak wiec pozostaje kwota niezbędna na inwestycje na poziomie ok. (13,00 – 3.25) 9,75 mld zł.na rok, która jest wyższa od wydatków w r. 2005 o (9,75 – 5,99) 3,76 mld zł. Na podstawie dotychczasowych badań źródeł pochodzenia środków na inwestycje ochrony środowiska można stwierdzić, że są to, przede wszystkim środki własne przedsiębiorstw, fundusze ekologicznych, środków własne samorządów oraz fundusze UE. Nadmienić przy tym trzeba, że udział budżetu państwa, ze względu na przyjętą politykę oparcia systemu ochrony środowiska na instrumentach rynkowych, jest ograniczony zaledwie do paru procent i tylko do wspierania inwestycji strategicznych w zakresie gospodarki wodnej.

Analizując głębiej, można stwierdzić, że środki własne przedsiębiorstw na inwestycje przenoszone są na nabywców produktów i usług. Środki funduszy ekologicznych – to przede wszystkim różnego rodzaju opłaty za korzystanie ze środowiska. Działa tu taki sam mechanizm włączania ich w ceny produktów i usług. Środki własne samorządów pochodzą z różnego rodzaju podatków. Tak więc zarówno beneficjentem inwestycji ochrony środowiska, jak i pokrywającym koszty tych inwestycji jest społeczeństwo Zatem jeżeli chcemy zwiększyć wydatki na inwestycje ochrony środowiska to koszty tego poniesie społeczeństwo. Narzuca się pytanie: w jakim stopniu społeczeństwo może udźwignąć takie koszty? Tym bardziej, że należy dołączyć do tego nowe zobowiązania, co przedstawione będzie niżej. Jakie skutki spowoduje nie zaakceptowanie przez społeczeństwo podwyższonych kosztów produktów i usług? Czy ograniczona zostanie konsumpcja, czy też szukać będzie produktów konkurencyjnych w krajach rozwijających się, gdzie nie przywiązuje się większej wagi do ochrony środowiska i praw społecznych, przez co koszty produkcji są niższe. Co w takim razie będzie z gospodarką polską, czy utrzyma swoją pozycje na rynku? Jak wpłynie to na utrzymanie miejsc pracy? To tylko kilka pytań na które koniecznie trzeba odpowiedzieć, jeżeli chcemy kierować rozwojem kraju, a nie zostawiać tej czynności innym!!!
Oczywiście jest to obraz nie niepełny, ponieważ przed wprowadzeniem przepisów ochrony środowiska w Unii Europejskiej wykonuje się dogłębne analizy kosztów i zysków, uwzględniając również koszty zewnętrzne, jak np. wpływ zmniejszenia zanieczyszczenia powietrza na zdrowie i koszty leczenia czy umieralność. We wszystkich przypadkach zyski muszą przeważać, ale czy wszystkie kraje jednakowo stać na ich wprowadzenie w tym samym czasie?

Nowe wyzwania

Unia Europejska zaangażowała się istotnie w działania na poziomie globalnym na rzecz zatrzymania zmian klimatu, choć jej udział w totalnej emisji gazów cieplarnianych obecnie nie przekracza 15%. Z zapowiedzi poszczególnych państw można przypuszczać, że będzie chciała zadeklarować redukcję emisji gazów cieplarnianych o 20 – 30% do roku 2020 i o 50% do roku 2050 (w stosunku do roku bazowego Protokółu z Kioto), choć jak stwierdza Europejska Agencja Środowiska, UE15 najprawdopodobniej nie dotrzyma swoich zobowiązań (redukcja o 8% do r. 2012). Narzędziem do realizacji polityki ochrony klimatu jest, wprowadzony od 2005 r., Europejski System Handlu Emisjami. Poprzez ograniczane przydziały emisji dla krajów, na poszczególne okresy ma on na celu podniesienie cen jednostek redukcji emisji, tak aby opłacalne stało się inwestowanie w technologie mało - i bezemisyjne.
Choć Polska zredukowała już obecnie emisję gazów cieplarnianych o ponad 30% w stosunku do roku bazowego, część tej redukcji musi zużyć na dalszy rozwój gospodarczy i zaspokojenie wzrastających potrzeb społeczeństwa. Ponieważ przeważająca część emisji gazów cieplarnianych pochodzi ze spalania paliw, struktura polskiej energetyki jest w tym względzie bardzo niekorzystna, gdyż opiera się głównie na węglu. Niektóre analizy wykonywane w UE wskazują na możliwość podniesienia cen energii nawet o 100% na skutek wprowadzenia systemu handlu emisjami. Można sobie wyobrazić, jak wpłynęłoby to na konkurencyjność polskiej gospodarki, a pośrednio np. na zatrudnienie.
Nowym wyzwaniem będzie dyskutowana obecnie pomiędzy Komisja Europejską a Parlamentem Europejskim dyrektywa nt. ochrony powietrza przyjmująca od 2015 r. zaostrzone normy jakości powietrza. Zajmijmy się tylko jednym elementem tej dyrektywy – zaostrzonymi normami zanieczyszczeń pyłowych w zakresie pyłów PM 2,5 w wielkości 25 $\mu g/m^3$. Pyły takie pochodzą przede wszystkim z procesów spalania (w tym przede wszystkim węgla) ale także ze źródeł wtórnych jak zanieczyszczenie związkami siarki i azotu (po krystalizacji). Według wstępnych, dostępnych badań największe koncentracje takich pyłów występują w Europie Środkowej, a stosunkowo najmniejsze w Skandynawii. Wprowadzenie tej dyrektywy analizowane było w ramach programu CAFE (Czyste powietrze dla Europy). Analiza kosztów i zysków wykazała, że koszty wprowadzania jej wynosić będą średnio ok. 5 mld EUR/rok w całej UE, a po roku 2020 zyski oceniane są na ok. 20 mld EUR rocznie w tym uzyska się zmniejszenie

śmiertelności z powodów zanieczyszczenia powietrza o ok. 140 tyś osób rocznie (!) w UE. Oczywiście koszty te poniosą przede wszystkim kraje w których następuje przekroczenie norm, a szczególnie te kraje, których gospodarka oparta jest na węglu. Nie mamy jeszcze analizy dla Polski, ale już obecnie, jak większość krajów europejskich, mamy kłopoty z dotrzymaniem norm w zakresie zanieczyszczeń pyłami PM 10.

Zaprezentowane tutaj wybrane przykłady nowych wyzwań będą stopniowo przekształcane w przepisy, które będą obowiązujące. Podobne działania prowadzone są również w wielu innych dziedzinach jak w zakresie chemii (REACH – rejestracja, ocena, udzielanie zezwoleń, stosowanie ograniczeń w zakresie chemikaliów), ochrony roślin, pestycydów, norm dla emisji zanieczyszczeń ze środków transportu itp. Wszystkie one, poza pozytywnym wpływem na ochronę środowiska i zdrowia, pociągają za sobą koszty i skutki gospodarcze i społeczne.

Inną grupą działań ważną dla zachowania bioróżnorodności są przedsięwzięcia na rzecz ochrony przyrody. Uznając w pełni ich potrzebę należy stwierdzić, że najbogatsze zasoby zachowały się przede wszystkim w krajach mniej rozwiniętych z ekstensywnym rolnictwem i słabo rozbudowaną infrastrukturą. Szansą rozwoju tych krajów jest wykorzystanie posiadanych zasobów przyrodniczych. Niestety pozytywnych przykładów w tym zakresie, w większej skali, jest niewiele. Przy ograniczonych środkach na rekompensaty i wspieranie projektów, rozbudowa obszarów chronionych może kolidować z dążeniem krajów do rozwoju i staje się przedmiotem konfliktów. Podstawowym pytaniem w tym zakresie jest jak podejmować wyważone decyzję pomiędzy rozwojem, a ochroną przyrody, aby realizować cele zarówno ochrony bioróżnorodności, jak i rozwoju w zgodzie z oczekiwaniami społeczności w skali lokalnej, regionalnej i krajowej, a także i przyrodników.

Świadomy wybór ścieżki rozwoju

Przedstawione rozważania nie wyczerpują tematu, uzmysławiają jednakże, jak skomplikowane i dalekosiężne w skutkach są decyzje, które dla większości społeczeństwa wydają się prostymi i dotyczącymi jedynie woli ochrony środowiska.

Ich fundament powinna stanowić filozofia zrównoważonego rozwoju, obejmująca całość zagadnień rozwoju, gdyż każda decyzja dotycząca rozwoju gospodarki, czy jej sektorów pociąga za sobą skutki w pozostałych filarach tj. środowiskowe i społeczne. Tak więc, w tych samych kategoriach powinno się rozważać wszystkie plany i programy sektorowe.

Pomimo znacznego dorobku polskiej filozofii, w dziedzinie zrównoważonego rozwoju brak nam zrozumienia w szerszym zakresie. Wydaje się, że popularyzacja takiego podejścia wśród społeczeństwa jest jednym z podstawowym zadań, gdyż bez jego akceptacji, nawet najlepsze idee nie uzyskają poparcia. Trzeba bowiem zdawać sobie sprawę, że efekty mogą być uzyskiwane dopiero perspektywicznie, jak w przykładzie dotyczącym ochrony powietrza.

Tak się składa, że filozofię zrównoważonego rozwoju zapoczątkowały działania na rzecz ochrony środowiska i obawy o wyczerpujące się zasoby naturalne. Obecne podejście do rozwoju właściwie eliminuje wąsko pojmowaną politykę ekologiczną, jako niezależną dziedzinę. Wyrazem tego jest powołanie w szeregu krajów ministerstw zrównoważonego rozwoju (Francja, Szwecja). Właściwie pojmując filozofię zrównoważonego rozwoju, każde Ministerstwo ds. gospodarki, jeżeli nie w nazwie, to z zasady powinno takim być.

Poza potrzebą wypracowania i popularyzacji filozofii zrównoważonego rozwoju niezwykle istotne jest wypracowanie właściwych narzędzi oceniających wzajemne powiązania i skutki podejmowania decyzji rozwojowych (w tym dotyczących np. norm środowiskowych). Przy tak skomplikowanych powiązaniach brane pod uwagę mogą być jedynie symulacje modelowe. W wielu krajach badania takie prowadzone są zarówno w skali krajowej, jak i funkcjonowania całej Unii Europejskiej. Najbardziej znanym modelem jest model PRIME (skupiający się przede wszystkim na energetyce) opracowany na Uniwersytecie w Atenach.

Jak bardzo takie badania są niezbędne wykazały niedawne dyskusje nt. prognozowania emisji gazów cieplarnianych w aspekcie rozwoju kraju, dla potrzeb polityki klimatycznej UE. A przecież podane wielkości prognozowanych emisji i ich uzasadnienie wpływać będą na wielkość przyznawanych nam rocznych limitów emisji, a to ograniczać będzie rozwój kraju, gdyż brakujące wielkości będą musiały zostać zakupione na rynku, co podroży koszty produkcji w kraju i wpłynie na konkurencyjność polskich towarów na rynku europejskim, a także światowym. Dla uzmysłowienia relacji podam tylko uproszczony przykład. Podniesienie cen energii elektrycznej na skutek konieczności zakupu jednostek redukcji emisji CO_2 spowoduje wzrost kosztów produkcji wielu towarów i usług oraz transportu, a to z kolei wpłynie na popyt na te towary jak i energię. Zmiana popytu wpłynie na poziom produkcji, a w konsekwencji na wielkość zatrudnienie itd. Niestety nie ma w Polsce instytucji, która za takie modelowanie rozwoju czułaby się odpowiedzialna.

W procesie zatwierdzania strategicznych dokumentów rozwojowych istnieje konieczność wykonywania ocen oddziaływania na środowisko, a dla projektów aktów prawnych ocen skutków regulacji. Szczegółowe przepisy określają zarówno

zakres tych ocen, jak i to jakich dokumentów dotyczą. W niektórych krajach dokonuje się tylko jednej oceny skutków oddziaływania (która obejmuje zarówno ocenę oddziaływania na środowisko, jak i ocenę skutków regulacji). Wydaje się, że również w Polsce powinno się pomyśleć o uproszczeniu procedury w tym zakresie. Taka procedura powinna jednak uwzględniać wszystkie elementy oceny „zrównoważenia", czyli oceny z punktu widzenia zasad zrównoważonego rozwoju (odnosząc się do wszystkich trzech filarów zrównoważonego rozwoju tj. gospodarki, środowiska i skutków społecznych). Podstawę takich ocen powinny w wielu przypadkach stanowić badania modelowe jak wyżej wspomniano.

Tego rodzaju podejście powinno być stosowane przy wypracowywaniu stanowiska negocjacyjnego do dyskusji, prawie w każdej dziedzinie, nad nowymi dokumentami strategicznymi Unii Europejskiej. Skutki wielu zapisów i regulacji, w tym legislacyjnych przyjętych przez organy UE mogą mieć kolosalne znaczenie dla gospodarki polskiej, bo trzeba sobie zdawać sprawę z naszych uwarunkowań gospodarczych i społecznych. Typowym przykładem jest struktura energetyczna Polski oparta na węglu. Nie ma drugiego kraju w UE tak uzależnionego od węgla. Oparcie energetyki polskiej na rodzimym surowcu jest olbrzymią zaletą, jednak narzucenie nam ograniczeń w emisji gazów cieplarnianych może pociągnąć za sobą znaczące koszty, przynajmniej do czasu wprowadzenia nowych technologii.

Niezaprzeczalnie, perspektywiczny rozwój (zrównoważony) kraju zależeć będzie od wprowadzenia wysokoefektywnych, nowoczesnych technologii. Z punktu widzenia środowiska należałoby dodać, że powinny one być nisko - lub bezemisyjne. Dla energetyki polskiej opartej na węglu, wcześniej czy później będzie to kwestią przetrwania. Dlatego trzeba już dzisiaj zadać podstawowe pytanie: czy wprowadziliśmy odpowiedni system wspierania rozwoju i zastosowania takich technologii? Pytanie to jest tym ważniejsze, że przeważająca większość naszych elektrowni jest przestarzała, dobiega kresu eksploatacji i posiada niską sprawność. Warto rozważyć również stworzenie dla przyszłości nowej, struktury energetycznej, uwzględniającej prognozy rozwoju technologii (uwzględniającej w większym stopniu odnawialne źródła energii, energetykę jądrową itp.), jak i zwiększenie efektywności energetycznej po stronie, zarówno wytwarzania jak i wykorzystywania.

Energetyka jest tu tylko przykładem, gdyż pytanie dotyczy również innych dziedzin. W ramach realizacji *Planu działań w zakresie technologii środowiskowych Unii Europejskiej (ETAP)* opracowaliśmy krajowy plan działań. Właściwie rozumiane technologie środowiskowe obejmują wszystkie nowoczesne technologie, gdyż trudno sobie wyobrazić technologię nie mającą wpływu na środowisko. Podstawowym pytaniem w tym zakresie jest czy w ramach tego Planu działań oraz programu innowacyjności gospodarki uda nam się stworzyć odpowiednie bodźce dla opracowania, wdrożenia i popularyzacji innowacyjnych technologii środowiskowych? Pytanie właściwie dotyczy całego systemu wspierania rozwoju nauki.

Istotną rolę w realizacji filozofii zrównoważonego rozwoju ma społeczeństwo, zaś jego wsparcie i współdziałanie zależy od stopnia zrozumienia tej idei. Dlatego najwyższą wagę należy przywiązywać do edukacji i popularyzacji wiedzy. Jak już wspomniano wyżej zrozumienie ochrony środowiska dzięki dotychczasowej działalności jest dość rozpowszechnione, natomiast zrozumienie idei zrównoważonego rozwoju z wzajemnymi powiązaniami i koniecznością dokonywania wyborów jest ograniczone. Sprawa popularyzacji i jasnego przedstawienia tej filozofii powinna być jednym z priorytetów naszych władz.

Wiele, w zakresie zrównoważonego rozwoju uzyskać można przy niewielkich kosztach. Jako przykład podam popularyzację transportu rowerowego, co nie tylko wpływa na oszczędności, ale także na zdrowie społeczeństwa. W niektórych krajach, bogatszych osiągnięto w tej dziedzinie znaczące efekty. Innym pomysłem jest stosowanie zasad prowadzenia samochodów metodą „ecodrivingu" (oszczędnego i bezstresowego prowadzenia pojazdów). Niektóre oceny wskazują, że np. w Holandii można w ten sposób zaoszczędzić do 20% zużycia paliw, a ponadto podnieść bezpieczeństwo na drogach. Pomysłów w tym zakresie może być nieograniczona liczba. W Polsce problemem jest, to że często są one na pograniczu działań poszczególnych resortów, a przeciążona administracja ich nie podejmuje. Tym większą rolę mogą odgrywać w tym zakresie organizacje pozarządowe.

Wydaje się też, że istotne z punktu widzenia zrównoważonego rozwoju jest opracowanie systemu wspierania organizacji pozarządowych. Ich silna, wyedukowana federacja mogłaby być partnerem przy podejmowaniu decyzji, a nie tylko być generalnym krytykantem, często reprezentującym organizacje międzynarodowe nie orientujące się w problematyce polskiej. Warto też pomyśleć o takim wspieraniu tych organizacji aby mogły one uczestniczyć w ocenach działań w innych krajach. Byłaby to forma szkolenia, bo według oceny własnej, niektóre przedsięwzięcia realizowane, nawet w krajach członkowskich UE, nie mogłyby nigdy być realizowane w Polsce, ze względu na ich wpływ na środowisko, a udaje się dokonać takich rekompensat środowiskowych, że mogą być one akceptowalne.

Wnioski

Powyżej przedstawiłem jedynie wybrane, najważniejsze problemy zrównoważonego rozwoju według subiektywnego wyboru oraz przykłady ilustrujące. Dla czytelników pragnących zapoznać się głębiej z problematyką proponuję lekturę zrewidowanej Strategii zrównoważonego rozwoju UE oraz Polityki Ekologicznej Państwa[4].

Jeżeli chcielibyśmy rzeczywiście poważnie i odpowiedzialnie podejść do realizacji idei zrównoważonego rozwoju powinniśmy rozważyć podjęcie następujących wyzwań:

1. Wypracować i rozpopularyzować filozofię zrównoważonego rozwoju, która przedstawiałaby koszty i korzyści, ale także i konieczność perspektywicznego myślenia. Jest to warunek uzyskania poparcia społecznego.
2. W sferze zarządzania gospodarką oraz polityką społeczną wypracować model symulacyjny, w różnych perspektywach czasowych dla oceny skutków podejmowanych decyzji w dziedzinie
3. ochrony środowiska w skali krajowej i w skali UE, w tym dla wypracowywania stanowisk negocjacyjnych. Bez takich analiz trudno mówić o świadomym podejmowaniu decyzji.
4. Większe wysiłki podejmować dla rozwinięcia systemu edukacji i podnoszenia świadomości społecznej w zakresie zrównoważonego rozwoju, a nie tylko ochrony środowiska.
5. Przeanalizować, czy obecny system wspierania nauki i innowacyjności rzeczywiście odpowiada wyzwaniom Państwa, co do kierunków i jego efektywności. Jest to zasadnicze zadanie dla przyszłości.

Wypracować system wspierania organizacji pozarządowych, w kierunku uzyskania rzeczywistego partnerstwa w rozwiązywaniu problemów zrównoważonego rozwoju.

Literatura

1. PANAYOTU T. Economic Growth and Environment: http://www.unece/ead/2003papr.htm.
2. Ochrona Środowiska 2006, GUS 2006.
3. Strona Ministerstwa Środowiska: http://www.mos.gov.pl.

[4] Strona Ministerstwa Środowiska: www.mos.gov.pl

PROBLEMY EKOROZWOJU – PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT
2008, vol. 3, No 1, str. 39-44

Promowanie zrównoważonego rozwoju przez zieloną chemię, część 1

Promoting Sustainability through Green Chemistry, Part 1

Tadeusz Paryjczak

Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej Politechniki Łódzkiej, 90-924 Łódź, ul. Żeromskiego 116, e-mail: tparyjcz@p.lodz.pl

Streszczenie

Zielona chemia jest ważnym narzędziem w osiąganiu zrównoważonego rozwoju. Wprowadzenie w życie zielonej chemii umożliwia otrzymać produkty chemiczne i przeprowadzić procesy które zmieniają lub eliminują użycie niebezpiecznych substancji, zapewniając ogólnej populacji zadowolenie ze wzrastającego standardu życia bez negatywnego wpływu na „zdrowie" Ziemi. Jeden z głównych celów zrównoważonego rozwoju to optymalne utrzymanie równowagi między wzrostem produkcji, a czystym i bezpiecznym środowiskiem.
Czystsze technologie chemiczne pozwolą dostarczyć społeczeństwu produkty i usługi w odpowiedzialny sposób w stosunku do środowiska.
Zielona chemia dostarcza rozwiązań do takich globalnych wyzwań jak zmiana klimatu, zrównoważone rolnictwo, energia, zatrucie środowiska i wyczerpywanie bogactw naturalnych.
Współpraca przemysłu i świata uniwersyteckiego jest konieczna, aby promować adaptacje zielonych chemicznych technologii umożliwiających zrównoważony rozwój społeczny.

Słowa kluczowe: zielona chemia, zrównoważony rozwój, zielone technologie, zasady zielonej chemii, ochrona środowiska

Abstract

Green Chemistry is an important tool in achieving sustainability. The implementation of green chemistry, the design of chemical products and processes that reduce or eliminate the use and generation of hazardous substances, is essential if the expanding global populations to enjoy an increased standard of living without having a negative impact on the health of the planet. One of the major goods of sustainability is to maintain an optimal balance between increases in manufacturing output, and a clean and safe environment. Cleaner technologies will allow the chemical enterprise to provide society with the good and services on which it depends in an environmentally responsible manner.
Green chemistry provides solutions to such global challenges as climate change, sustainable agriculture, energy, toxics in the environment and the depletion of natural resources.
A collaborative effort by industry, academic and government is need to promote the adoption of the green chemistry technologies necessary to active a sustainable society.

Key words: green chemistry, sustainability, green technologies, principles of green chemistry, pollution prevention

1. Rys historyczny

W dużym stopniu historia ludzkości to historia relacji między ludźmi a otaczającą przyrodą. Rozwój ludzkiego gatunku w czasach przedhistorycznych w silnym stopniu uzależniony był od przyrody, a przede wszystkim od zmian geologicznych, klimatycznych oraz od genetycznej selekcji.

Znaczna eksploatacja bogactw naturalnych to nic nowego w historii. Cesarstwo Rzymskie rozwinęło bardzo silnie rolnictwo w II wieku przed narodzeniem Chrystusa. Zostało też wtedy ogłoszone pierwsze dzieło o agronomii pod tytułem „De Agricultura" napisane przez Calto (Calto i Portuis).
Intensywnie rozwijające się rolnictwo w Cesarstwie

Rzymskim potrzebowało dużej ilości energii. Energia ta potrzebna była też w otrzymywaniu metali, broni, w budowie okrętów, mieszkań, popularnej dla społeczeństwa rzymskiego łaźni. Spowodowało to kompletne wyniszczenie lasów, początkowo we Włoszech (szczególnie Apeniński Stok), później wszystkich obszarów dookoła Morza Śródziemnego. Kończyło się to ogromnymi erozjami, stratą ziemi humusowej w górach, okresowymi osuszaniami rzek, powodowało to powodzie po burzach zwiększając dalej erozję, kształtując krajobraz równinny powodujący klimatyczne zmiany w regionie, które odczuwalne są aż do współczesnych czasów.

Była to historycznie pierwsza duża katastrofa ekologiczna związana z działalnością człowieka.

Katastrofa ekologiczna podobnych rozmiarów zdarzyła się w Ameryce Północnej, kiedy to osadnicy i farmerzy zajętą ziemię przekształcili w pola uprawne; kukurydzy, zboża, bawełny i rozpoczęli hodowle bydła i świń. Wycinali liściaste i iglaste lasy niszcząc dużą ilość dzikiego życia i ograniczając warunki bytowania tubylców. Nie tylko las był eksploatowany (drewno), ale nastąpiło także obniżenie poziomu wody gruntowej. Zielone równiny w Arizonie zamieniają się w pustynię. Z ponad 70 gatunków roślin w tym różnych traw znanych przez Indian zachowało się tylko kilka, głównie jako krzaki i kaktusy.

W XX wieku nastąpił ogromny wzrost ekonomiczny i zasadnicza poprawa standardu życia w krajach uprzemysłowionych. Pociągnęło to za sobą wiele ujemnych konsekwencji w środowisku naturalnym, uwzględniając w tym eksploatację bogactw naturalnych do granic limitujących ich całkowite wyczerpanie.

W drugiej połowie XX wieku globalne zużycie wody potroiło się. Wzrosło dwukrotnie zużycie drewna jako materiału budowlanego. Potroił się wyrąb lasów dla uzyskania ciepła. Zapotrzebowanie drewna jako surowca dla otrzymywania papieru zwiększyło się aż 6-ciokrotnie.

Konsumpcja ryby morskiej wzrosła pięciokrotnie, znacznie zmniejszyła się powierzchnia uprawna ziemi.

Ziemia nie jest „bezkresnym", „nie kończącym się" terytorium, które można jeszcze odkrywać, bezkarnie eksploatować, czy zdobywać.

Rocznie wiele gatunków zwierząt i roślin jest bliskich wytępienia. Niewielki wydawałoby się wzrost zawartości ditlenku węgla w atmosferze od 0,028% na początku ery przemysłowej do 0,035% stanowi główny powód obserwowanego ocieplenia klimatu. Używane dotychczas w przemyśle freony wpływają na osłabienie koniecznej do życia warstwy ozonowej-szczególnie drastycznie w sferze biegunowej. Zgodnie z teorią chaosu powiedzenie „mała przyczyna duży skutek" jest w powszechnej świadomości łączone ze zmianami klimatu.

Tak wiec wzrost ekonomiczny i wzrost standardów życia miał wysoką cenę.

Ta ogromna dynamika rozwoju technologicznego w erze przemysłowej doprowadziła do wielu zagrożeń ekologicznych jak:

- degradacja bogactw i zasobów naturalnych, w tym lasów, gleby i wody,
- zanieczyszczenia biologiczne powodujące schorzenia człowieka i świata przyrody,
- zanieczyszczenia chemiczne, powietrza, gleby, wody, środków spożywczych a w konsekwencji organizmów żywych,
- zanieczyszczenia fizyczne, akustyczne, termiczne, radioaktywne,
- zanieczyszczenia estetyczne wyrażające się w brzydocie, chaosie, bezładzie przemysłowym, naruszaniem krajobrazu.

Według danych Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) już obecnie przyjmuje się że ¾ wszystkich chorób człowieka związanych jest ze złym stanem środowiska naturalnego, a więc z wszystkimi wymienionymi zagrożeniami.

Zdecydowana większość uczonych uważa, że jeżeli ludzkość chce przetrwać to musi zmienić styl życia, dostosować wzrost gospodarczy do poziomu umożliwiającego procesy samooczyszczania środowiska naturalnego.

W ostatnich latach opinia światowa w tym liczne monografie, konferencje naukowe skupiały się na niebezpiecznie wysokim stopniu ingerencji człowieka w środowisko naturalne i rozmiarem już dokonanych zniszczeń oraz propozycji wyjścia z tego stanu.

Podkreśla się wielką rolę inżyniera w tym posłannictwie w celu podtrzymania zadowalających warunków życia na naszej planecie. Na tych konferencjach oraz w różnych raportach nakreślono wszechstronną wizję przyszłości ludzkości, która weszła aktualnie w XXI wiek, w erę Zrównoważonego Rozwoju (Sustainable development), która nastąpiła po erze rolniczej i przemysłowej.

2. Zrównoważony rozwój

Uważa się, że nie grozi nam żaden kataklizm, ale dalsza nierozsądna, wręcz rabunkowa działalność człowieka w stosunku do przyrody może uczynić naszą planetę trudną do życia zarówno dla świata roślinnego, zwierzęcego jak i ludzi.

Modelem dalszego postępu cywilizacyjnego jest koncepcja zrównoważonego rozwoju, którego ideę podał bardzo ogólnikowo współzałożyciel Klubu Rzymskiego włoski uczony A. Paccei;

„.....trzeba odrzucić kategorycznie przekonanie o tym, że rodzaj ludzki ma prawo robić to co mu się podoba z naszą planetą, tak jakby wszystkie formy życia istniały do naszej dyspozycji i były tylko od nas uzależnione".

Sprawozdanie Klubu Rzymskiego na

początku lat 1970 pt. „Granice Wzrostu" ukazało się równocześnie z książką Rachela Carsona „Cicha wiosna". W tym też czasie miał miejsce pierwszy kryzys naftowy. Miało to ogromny wpływ na opinię publiczną na całym świecie – rozpoczęła się polityczna debata i nowy sposób myślenia o środowisku. Powstały różne ruchy społeczne m. in. Ruch zielonych i partie zielonych.

Pewne myśli zasady zrównoważonego rozwoju dotyczące ekologii sięgają do XVIII wieku kiedy to Hanns Carl Edler von Carlowitz (Urzędnik Królestwa Saksonii Górniczej) oświadczył, że leśnictwo musi być zrównoważone – wyrąb drewna powinien być uzupełniany nowymi nasadzeniami.

Ta przewidująca zasada weszła w nowym wydaniu do polityki światowej, kiedy Zgromadzenie Narodów Zjednoczonych w 1983 roku powołało Światową Komisję Środowiska i Rozwoju. Komisja ta miała zbadać w globalnej skali jak działalność człowieka dotknęła środowisko naturalne Ziemi oraz określić aspekty ekonomiczne i społeczne tej działalności.

Sekretarz Generalny ONZ powierzył wtedy przewodniczenie komisji pani Harlem Brundland, która była również Prezesem Rady Ministrów Norwegii. Praca nad tym raportem została zakończona w marcu 1987 roku i opublikowana pod tytułem „Nasza Wspólna Przyszłość" („Our Common Future"). Opracowanie to jest rodzajem raportu o sukcesach i porażkach ludzkości w XX w.

Zrównoważony rozwój został przedstawiony jako pewna wizja przyszłości, która została podchwycona i szeroko nagłośniona przez media. Ostatecznie przyjmuje się, że zrównoważony rozwój ma zapewnić trwałą równowagę pomiędzy koniecznym zaspokojeniem potrzeb społeczno-ekonomicznych ludzkości, a wymogami szeroko pojętej ochrony środowiska i harmonijnego z nim współżycia teraz i w przyszłości.

Zrównoważony rozwój jest często pojmowany jako wielowymiarowa, humanitarna koncepcja rozwoju służąca poprawie jakości życia i dobrobytu ludzkości w warunkach ograniczonych zasobów Ziemi, uwzględniający dalekosiężne skutki działalności przemysłowej czyli tzw. „etykę środowiska" obejmującą poszanowanie przyrody i ochronę środowiska (Pawłowski, 2006; 2007)

Musi on pogodzić trzy cele: (ang. Environment, Economy, Equity)

1. Ekologiczny – powstrzymać degradację środowiska i eliminować zagrożenia.
2. Ekonomiczny – wyrażający się w zaspokajaniu podstawowych potrzeb materialnych ludzkości przy zastosowaniu techniki i technologii nieniszczących środowiska.
3. Społeczny i humanitarny – kształtowanie takiego modelu stosunków społeczno-ekonomicznych, które pozwoliłyby na zracjonalizowanie gospodarki zasobami Ziemi z uwzględnieniem zmian wywołanych w środowisku przez działalność człowieka.

Konieczność podnoszenia jakości życia jest więc priorytetem tej koncepcji dalszego rozwoju. Istnieją jednak bariery, które utrudniają bądź uniemożliwiają wprowadzenie tej idei w życie, dotyczy to głównie punktu trzeciego, a więc aspektów społecznych i humanitarnych. (Pawłowski, 2006)

Szczyt Ziemi, który odbył się w 2002 roku w Johanesburgu stwierdził, że ogromna różnorodność kultur i mentalności ludzi sprawia, że w procesie zrównoważonego rozwoju, trzeba brać pod uwagę odmienne wartości, które ludzie przypisują korzyściom i kosztom.

Tak naprawdę każdy człowiek chciałby mieć satysfakcję z realizacji swych pragnień i potrzeb.

Jednak kulturowy, cywilizacyjny i przyrodniczy byt człowieka, coraz częściej, w coraz znaczniejszym stopniu narażony jest na różnego rodzaju kryzysy wywołane zbyt ekspansywnym i niepohamowanym rozwojem cywilizacyjnym. Rozwój społeczno-ekonomiczny wraz z postępem cywilizacyjnym znacznie wyprzedza intelektualny i psychiczny rozwój człowieka.

W procesie zrównoważonego rozwoju ważny jest więc nie tylko materialny postęp lecz również rozwój intelektualny i duchowy człowieka.

Chodzi o przewartościowanie dotychczasowego stylu życia i wprowadzenie „świadomego" człowieka na nową ścieżkę postępu prowadzącą w kierunku jakości a nie ilości.

Człowiek powinien być odpowiedzialny za przyrodę „Homo Ecologicus" ma być zupełnie inną istotą, jakościowo lepszą od aktualnie dominującego „Homo Sapiens".

Są to oczywiście założenia o charakterze czysto życzeniowym, ale mają swoje uzasadnienie w poszukiwaniu nowych dróg rozwoju cywilizacyjnego.

3. Proces ekologizacji gospodarki

Skutecznym sposobem wprowadzenia w życie zasad zrównoważonego rozwoju wydaje się proces ekologizacji gospodarki.

Dotychczas jednak społeczeństwa preferują ekonomizację środowiska, która polega na zastosowaniu w ochronie środowiska instrumentów ekonomicznych obejmujących kilka płaszczyzn; surowe normy emisji zanieczyszczeń, wprowadzanie nowych generacji urządzeń oczyszczających (m.in. rozwiązania „na końcu rury") itp. A w końcu zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju w tym zielonej chemii, zmiany ingerujące w sam proces technologiczny – niedopuszczanie do powstawania groźnych odpadów w samym źródle, a więc promocja czystej produkcji będącej nawiązaniem bezpośrednim do ekologizacji przemysłowej w której kluczowymi słowami są „wyczerpywanie" i „zanieczyszczanie". Tak więc technologia niewyczerpująca nieodwracalnych

zasobów surowców, a także niezanieczyszczająca środowiska. Koncepcja ekologii przemysłowej oparta jest w pewnym stopniu na analogii z naturalnym ekosystemem.

Podstawowymi wymaganiami zrównoważonego rozwoju w ekologizacji gospodarki są;

- ograniczenie zużycia nieodnawialnych zasobów przyrody,
- wykorzystanie zasobów odnawialnych,
- opanowanie emisji szkodliwych substancji na poziomie nie niższym niż zdolność absorpcyjna przyrody,
- zmniejszenie obciążenia środowiska przez substancje trudno rozkładalne, aż do całkowitego ich wyeliminowania, ograniczenie wykorzystania powierzchni przez budownictwo, transport i przemysł do poziomu akceptowalnego ekologicznie,
- unikanie nieodwracalnych szkód w ekosystemach i systemach społecznych,
- zachowanie różnorodności gatunkowej a tym samym zdolności funkcjonowania systemów ekologicznych i łańcuchów pokarmowych,
- wykształcenie sposobów życia i konsumpcji chroniących środowisko,
- ukształtowanie naturalnej i kulturowej przestrzeni życia człowieka,
- ograniczenie energochłonności i materiałochłonności przemysłu i przetwórstwa surowców,
- oszczędne gospodarowanie przestrzenią.

Idea zrównoważonego rozwoju i ekologizacja gospodarki dała początek nowych zachowań i nowych obowiązków producenta, w tym nowych metod produkcji w postaci tzw. „zrównoważonych technologii" (sustainable technologies) czy bliskoznacznych pojęć „czyste technologie" (clean technologies) lub „zielone technologie" (green technologies). Oznaczają one w zasadzie idealne wersje technologii w pełni przyjazne środowisku człowieka.

Dominującą rolę w tym odegrała zielona chemia, a ostatnio coraz większe znaczenie zaczyna odgrywać też zielona inżynieria (McDonought, 2003).

4. Zielona Chemia

W początkach lat 90-tych ubiegłego stulecia powstał na świecie nowy ruch naukowo-społeczny o znaczeniu historycznym, który za cel podstawowy przyjął położenie kresu zagrożeniom życia i zanieczyszczeniom niebezpiecznymi substancjami środowiska naturalnego przez technologię chemiczną. Ruch ten przyjął nazwę „Green Chemistry" (Anastas, Warner, 1991) i stanowi zupełnie nowe podejście do rozwiązywania trudnych problemów środowiskowych.

Zielona chemia korzystając z osiągnięć współczesnej chemii skupia się na projektowaniu na poziomie molekularnym produktów i procesów bezpiecznych dla człowieka i nie zagrażających środowisku naturalnemu uwypuklając w ten sposób humanitarne oblicze nauk chemicznych.

Szkodliwość związku wynikająca z jego właściwości chemicznych (reaktywności), fizykochemicznych (wybuchowości, palności), toksycznych (mutagennych, kancerogennych i innych), odporności na biodegradację związana jest z budową i strukturą przestrzenną cząsteczki i zmieniana może być na poziomie molekularnym.

Inicjatorzy idei zielonej chemii podkreślają, że chemicy projektujący i realizujący procesy chemiczne powinni przestrzegać zasadę Hipokratesa *primum non nocere* (przede wszystkim nie szkodzić) odniesioną do człowieka i środowiska naturalnego (Anastas, 1998).

Zrównoważony rozwój stał się bodźcem i inspiracją do sformułowania 12 zasad zielonej chemii, a 12 lat później zasad zielonej inżynierii (Anastas, Braungart, Mc Donough, Zimmerman, 2003).

Anastas i Warner (Anastas, 1998) zieloną chemię definiują następująco;

„Zielona chemia jest to projektowanie produktów i procesów chemicznych, które zmniejszają lub eliminują użycie i wytwarzanie niebezpiecznych substancji".

Rozwijając tą definicję Anastas i współpracownicy oraz inni badacze (Anastas, 1998; Clark, 2002; Matlack, 2001; Gresps, 2004; Paryjczak, 2005; Burczyk, 2006, Braungart, 2003) widzą zieloną chemie jako;

- opracowanie i wdrażanie do produkcji nowych metod oszczędnego przetwarzania surowców odnawialnych i wykorzystania w syntezach biomasy odpadowej,
- poszukiwanie nowych metod syntezy z zastosowaniem oryginalnych aktywnych i selektywnych katalizatorów (Anastas, 2000; Paryjczak, 2006) oraz bezpiecznych reagentów,
- rozwijanie czystych i oszczędnych metod prowadzenia reakcji elektrochemicznych, fotochemicznych, sonochemicznych i wspomaganych mikrofalami,
- wykorzystanie w syntezie chemicznej nowych mediów reakcyjnych; cieczy jonowych, płynów pod- i nadkrytycznych i cieczy fluorowych, (Pernak, 2003)
- redukcja emisji szkodliwych dla środowiska odpadów gazowych, ciekłych i stałych,
- wykorzystanie w procesach chemicznych nowych źródeł energii,
- dostarczenie nowych bezpiecznych dla człowieka i środowiska produktów.

Szczególnego znaczenia w zielonej chemii nabiera tzw. zasada oszczędności atomowej (Trost, 1991). Jej istota sprowadza się do wyeliminowania lub ograniczenia produktów ubocznych w nowoczesnych syntezach chemicznych, przez

wkomponowanie możliwie wszystkich atomów znajdujących się w wyjściowych reagentach w produkt reakcji (Sheldon, 2000; Trost, 1991).

Z objętości atomowej można obliczyć wielkości odpadów w postaci współczynnika E wyznaczającego ilość odpadów w kg/kg produktu. W różnych gałęziach przemysłu wartości współczynnika E wahają się w szerokich granicach np. w przemyśle farmaceutycznym wartość współczynnika E sięga 100, podczas gdy w procesach przeróbki ropy naftowej wartość ta nie przekracza 0,1. W produkcji masowej chemikaliów E waha się od 1-5.

Większość podręczników chemii organicznej nie odnosi się do ekonomii atomowej jako koniecznego warunku procesu.

1. Oto zasady określające zakres i istotę zielonej chemii (Anastas, 1998):
2. Lepiej zapobiegać tworzeniu zanieczyszczeń i odpadów niż je unieszkodliwiać.
3. Syntezy powinny być projektowane w taki sposób, aby do końcowego produktu wprowadzić jak najwięcej materiałów wyjściowych (ekonomia atomowa).
4. Tam, gdzie to tylko możliwe, syntezy chemiczne powinny być przeprowadzane z udziałem reagentów i materiałów nietoksycznych lub o nieznacznej toksyczności dla ludzkiego zdrowia i środowiska naturalnego.
5. Powinno się dążyć do wytwarzania produktów alternatywnych, które zachowując swoje funkcje (np. lecznicze lub owadobójcze), są nietoksyczne.
6. Substancje pomocnicze (rozpuszczalniki, czynniki rozdzielania itp.) powinny być wyeliminowane, a tam gdzie to niemożliwe należy stosować substancje nieszkodliwe.
7. Niezbędna jest szczegółowa analiza i konieczność minimalizowania nakładów energetycznych. Należy dążyć do prowadzenia syntez chemicznych w temperaturze i pod ciśnieniem otoczenia.
8. Gdzie tylko jest to możliwe, powinno się dążyć do stosowania surowców odnawialnych.
9. Należy unikać, tam gdzie możliwe, blokowania grup funkcyjnych w celu zapobieżenia reakcjom ubocznym przez zastosowanie wysoce selektywnych katalizatorów, w tym enzymów.
10. Reakcje katalityczne (szczególnie wysokoselektywne) powinny być przedmiotem preferencji.
11. Należy dążyć do produkcji materiałów chemicznych, ulegających biodegradacji po zużyciu do nieszkodliwych produktów.
12. Niezbędne jest rozwijanie analitycznych metod „*in line*", umożliwiających ciągły monitoring produkcji, w aspekcie zapobiegania powstawaniu niebezpiecznych substancji.
13. Reagenty oraz sposoby ich wykorzystania w procesie chemicznym powinny być tak dobrane, aby w jak największym stopniu zmniejszyć ryzyko wypadków chemicznych, w tym wycieków niebezpiecznych substancji, wybuchów i pożarów.

Zaproponowane przez Anastasa i Warnera zasady zielonej chemii były od dawna przeczuwane intuicyjnie, a szereg z nich ze względu na swą oczywistość było stosowanych zarówno w fazie projektowania na poziomie molekularnym jak i procesów inżynieryjnych. Zielona chemia to nowy perspektywiczny i długofalowy sposób myślenia chemików zawarty w 12 podanych zasadach uszczegółowionych później przez Wintertona (Winterton, 2000).

Kataliza należy do podstawowych narzędzi realizowania wszystkich zasad zielonej chemii wychodząc od badań podstawowych na poziomie molekularnym do zastosowań przemysłowych. Stosowanie 12 zasad równocześnie w procesach chemicznych nie jest łatwe, a często niemożliwe – wymaga to opracowania nowych technologii, nowego spojrzenia na proces chemiczny, choć już wiele w tym kierunku w praktyce zrobiono.

Trzeba wziąć pod uwagę, że przemysł chemiczny jest kapitałochłonny i to powoduje, że zmiany technologiczne są w nim tak powolne. Przemysł skupia się raczej na innowacji procesu niż na innowacji produktu. Wprawdzie innowacja procesu w sektorze chemicznym jest często ryzykowna, droga i trudna, wymaga dłuższego czasu. Aby sprostać oczekiwaniom tempa wprowadzania zielonej chemii do przemysłu, konieczne jest szybsze jego unowocześnienie, a więc zielona chemia jest dobrym bodźcem do tego.

Niektóre z zasad zielonej chemii stały się inspiracją powstania nowych dyscyplin chemii i technologii. Dyscypliny te rozwijają się już intensywnie i samodzielnie obok zielonej chemii (Pernak, 2003, Angela, 2003; Giray, 2004; Kiran, 2005).

Literatura

1. ANASTAS P.T., *Green Chemistry, Theory and Practice*, Oxford University Pess, 1998.
2. ANASTAS P.T, BARTLETT L.B, KIRCHHOFF M.M, Williamson T.C.,2000, *The role of catalysis in the design, development and implementation of green chemistry*, w: Catalysis Today, vol. 55, s. 11-22.
3. ANGELA M, MEIRELES A., 2003, *Supercritical extraction from solid*; *Process design data(2001-2003),* w: Current Opinion in Solid State and Materials Science, Vol. 7, s.321-330.
4. BURCZYK B., Zielona Chemia, zarys, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006.
5. CATO M.P, Origenes – De Agricultura.
6. CLARK J., MACQUARRIE D.J., Handbook of Green Chemistry and Technology, Blackwell,

2002.
7. McDONOUGH W., BRAUNGART M, ANASTAS P.T, ZIMMERMAN J.B., 2003, *Applying the Principles Engineering*, w: Environ. Science and Technology, December 1, s. 435-441.
8. GIRAY E.S., SONMEZ O.,2004, *Supercritical extraction of scrap tire with different solvents and the effect of tire oil on the supercritical extraction of coal*, w: Fuel Processing Technology, Vol. 85, s. 251-265.
9. MATLACK A.S., *Introduction to Green Chemistry,* Mareel Dekker Inc., New York 2001.
10. PARYJCZAK T., LEWICKI A., ZABORSKI M., *Zielona Chemia*, PAN, Oddział w Łodzi, Komisja Ochrony Środowiska, Łódź 2005.
11. PARYJCZAK T., LEWICKI A., 2006, *Kataliza w zielonej chemii,* w: Przemysł Chemiczny, Vol. 2, s. 85-95.
12. PARYJCZAK T., LEWICKI A., ZABORSKI M., *Zielona chemia – przyszłość ochrony środowiska*, w: red. Marciniec B., *Misja chemii* Wydawnictwo Poznańskie, Poznań 2004, s. 2990327.
13. PAWŁOWSKI A., 2006, *Wielowymiarowość rozwoju zrównoważonego*, w: Problemy Ekorozwoju, Vol. 1, No 1, s. 23-32.
14. PAWŁOWSKI A., 2007, *Bariery we wdrażaniu rozwoju zrównoważonego – spojrzenie ekofilozofa*, w: Problemy Ekorozwoju, Vol. 2, No 1, s. 59-65.
15. PERNAK J., 2003, *Ciecze jonowe. Związki na miarę XXI wieku,* w: Przem. Chem., Vol. 8, s. 521.
16. SHELDON R. A., 2000, *Atom efficiency and catalysis in organic synthesis*, w: Pure Appl. Chem., Vol. 72, No 7, s. 1233-1246.
17. TROST M.B., 1991, Science No 254, s. 1471-
18. WINTERTON N., 2001, Green Chem., No 3, s.73.
19. YEO S.D., KIRAU E., 2005, *Formation of polymer particles with supercritical fluids*, w: A. Review supercritical Fluids, No 34, s. 287-308.
20. AFONSO C.A.M., GRESPO J.G., (red.), *Green Separation Processes Fundamentals and Application*, Wiley-VCH Verlag, 2004.

PROBLEMY EKOROZWOJU – PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT
2008, vol. 3, No 1, str. 45-51

Promowanie zrównoważonego rozwoju przez zieloną chemię, część 2

Promoting Sustainability through Green Chemistry, Part 2

Tadeusz Paryjczak

Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej Politechniki Łódzkiej, 90-924 Łódź, ul. Żeromskiego 116, e-mail: tparyjcz@p.lodz.pl

Streszczenie

Zielona chemia jest ważnym narzędziem w osiąganiu zrównoważonego rozwoju. Wprowadzenie w życie zielonej chemii umożliwia otrzymać produkty chemiczne i przeprowadzić procesy które zmieniają lub eliminują użycie niebezpiecznych substancji, zapewniając ogólnej populacji zadowolenie ze wzrastającego standardu życia bez negatywnego wpływu na „zdrowie" Ziemi. Jeden z głównych celów zrównoważonego rozwoju to optymalne utrzymanie równowagi między wzrostem produkcji, a czystym i bezpiecznym środowiskiem.
Czystsze technologie chemiczne pozwolą dostarczyć społeczeństwu produkty i usługi w odpowiedzialny sposób w stosunku do środowiska.
Zielona chemia dostarcza rozwiązań do takich globalnych wyzwań jak zmiana klimatu, zrównoważone rolnictwo, energia, zatrucie środowiska i wyczerpywanie bogactw naturalnych.
Współpraca przemysłu i świata uniwersyteckiego jest konieczna, aby promować adaptacje zielonych chemicznych technologii umożliwiających zrównoważony rozwój społeczny.

Słowa kluczowe: zielona chemia, zrównoważony rozwój, zielone technologie, zasady zielonej chemii, ochrona środowiska

Abstract

Green Chemistry is an important tool in the achievement of sustainability. Its implementation, along with the design of chemical products and processes that reduce or eliminate the use and generation of hazardous substances, is essential if the expanding global populations are to enjoy an increased standard of living without exerting a negative impact on the health of the planet. One of the major goods of sustainability is the maintenance of an optimal balance between increased manufacturing output and a clean and safe environment. Cleaner technologies will allow chemical enterprises to provide society with the good and services on which it depends, albeit in an environmentally responsible manner.
Green chemistry can provide solutions for such global challenges as climate change, sustainable agriculture, energy, toxics in the environment and the depletion of natural resources.
A collaborative effort by industry, the academic world and government is needed to promote the adoption of the green chemistry technologies necessary to put a sustainable society in place.

Key words: green chemistry, sustainability, green technologies, principles of green chemistry, pollution prevention

Jednym z głównych celów zrównoważonego rozwoju to optymalne utrzymanie równowagi między wzrostem produkcji, a czystym, bezpiecznym i zdrowym środowiskiem.

Deklaracja z Rio dotycząca środowiska i rozwoju mówi, że „Ludzie są w środku trosk w zakresie zrównoważonego rozwoju i są upoważnieni do zachowania produktywnego życia w harmonii z naturą".

Znaczenie zrównoważonego rozwoju docenił Komitet Noblowski, przyznając nagrodę Nobla w 2004 r. Wangari Mathai za jej wkład „dla zrównoważonego rozwoju, demokracji i pokoju". Za inicjatywę i wysiłki w celu promowania ekologicznych, społecznych i kulturalnych przemian w Afryce. Istotnym było stwierdzenie Norweskiego

Komitetu Noblowskiego, „że pokój na Ziemi zależy od naszej wydolności zabezpieczenia żyjącego środowiska".
Obszarem, w którym ostatnio zrobiono znaczące wysiłki i uzyskano istotny postęp w zakresie zrównoważonego rozwoju związany jest z zieloną chemią

Jeśli popatrzymy na zieloną chemię od jej powstania we wczesnych latach 1990 możemy określić kierunki, wokół których ogniskowały się badania i zrobiono znaczne postępy w praktyce i te kierunki są nadal obszarem szczególnego zainteresowania zielonej chemii.

1. Problem surowcowy

Dążność ku większej rozmaitości źródeł surowcowych to ważny obszar działania zielonej chemii. Zapas surowców naturalnych szczególnie energetycznych ulega dramatycznemu zmniejszeniu. Ponieważ trudno przewidzieć dokładnie datę opróżnienia paliw kopalnych (ropa, węgiel, gaz), które są podstawową bazą surowcową dla przemysłu chemicznego. Przejście do materiałów odnawialnych stało się koniecznością. Systematyczne badania podstawowe dotyczące wykorzystania ogromnych ilości surowców, które łaskawie dostarcza nam przyroda były i są prowadzone. Opracowanie skutecznych, ekonomicznych i życzliwych środowisku procesów na dużą skalę – zamianę materiałów odnawialnych (skrobia, glukoza, celuloza, lignina, oleje i tłuszcze naturalne) na surowce chemiczne, różne chemikalia, produkty pośrednie, środki farmaceutyczne i polimerowe jest ciągle ważnym celem dalszego rozwoju zielonej chemii i zrównoważonego rozwoju. Powinno się opracować długoterminową strategię, która musi być zakorzeniona w świecie uniwersyteckim i przemyśle chemicznym.
Drzewa i rośliny dostarczają rocznie największy objętościowo surowiec w postaci lignino-celulozy, zawierającej wagowo 40-50% celulozy, 25% hemicelulozy i 25% ligniny. Ważnym wezwaniem jest doprowadzenie tego surowca do dalszych szeroko możliwych przekształceń w przemyśle chemicznym.
Muszą być w to przedsięwzięcie zaangażowani badacze różnych dyscyplin, ażeby rozwiązać to centralne wezwanie.
Nowe katalizatory, nowe systemy procesowe przetwarzania i nowe hybrydy roślin będą niezbędne dla rozwiązania problemu.
Tylko przez te badania możemy uzyskać pełne korzyści z obfitego odnawialnego łatwo dostępnego surowca. Innym w dużej ilości produkowanym na świecie materiałem jest chityna substancja stanowiąca szkielet zewnętrzny skorupiaka. Ilości chityny nie używanej i uważanej za odpad są ogromne i jej pełne wykorzystanie wymaga wielu dalszych badań podstawowych i odpowiedniej eksploatacji. Dotychczas wykorzystuje się tylko ułamek tego co jest możliwe i aktualnie konieczna jest zmiana obecnego bloku surowcowego dla chemii stosowanej.
Utylizacja być może największych odpadów świata ditlenku węgla to kluczowy obszar dla przyszłości. Nowe pomysły rozwiązań katalitycznych są tu niezbędne z punktu widzenia termodynamicznego, ażeby atom węgla w CO_2 uczynić użytecznym jako materiał startujący w reakcję (rys. 1.). Można też wykorzystać wysokoenergetyczne reagenty startujące takie jak wodór, związki nienasycone, związki o niskoczłonowych pierścieniach czy związki metaloorganiczne (rys. 2). Przykłady reakcji podaje tabela 1.

Rys.1. Przebieg reakcji niektórych związków z CO_2 na katalizatorze.

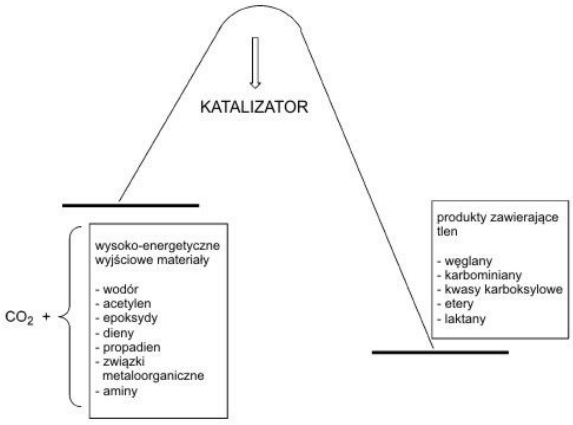
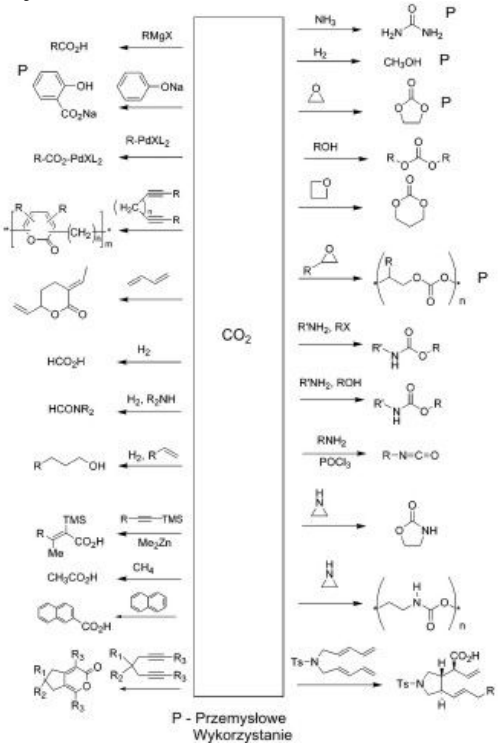


Tabela 1. Możliwości wykorzystania CO_2 w różnych reakcjach.



W związku z koniecznością wprowadzenia na rynek biopaliw w ilości 2% w stosunku do całej masy

benzyny i oleju Diesla w 2005 r i 5,75% w końcu roku 2010, duże znaczenie ma produkcja naturalnych tłuszczy i olejów. Światowa produkcja naturalnych tłuszczy i olejów w 1960 r wynosiła 30 mln ton i wzrosła czterokrotnie w 2002 r do 120 mln ton. Wzrost ten dotyczy głównie tłuszczy roślinnych. Jak dotąd przetwarzane one były głównie w Europie i USA. Aktualnie ich przetwarzanie rozszerza się silnie w krajach azjatyckich. Przemysł chemiczny w zakresie biodiesla osiągnął najwyższe tempo wzrostu jaki kiedykolwiek zauważono w przemyśle chemicznym – przeciętne tempo wzrostu w latach 2000 – 2005 wynosiło 32%. Światowe potrzeby biodiesla przewidują wzrost produkcji z 6,9 mln ton w 2006 r do 45 mln ton roku 2010.

Ten rozwój będzie kreował trzeci ważny kierunek zastosowania oleju roślinnego jako surowca do biopaliw (oprócz produktu żywnościowego i surowca do przemysłowego użycia).

Zwiększenie produkcji biodiesla będzie jednak tworzyć nadmierną produkcję gliceryny i stąd potrzeba znalezienia nowych zastosowań gliceryny jako produktu ubocznego w produkcji biodiesla.

2. Zielone rozpuszczalniki

Na pewno obszar dotyczący życzliwych dla środowiska rozpuszczalników był jednym z wiodących badań zielonej chemii. Odkryto nowe zastosowania dla tradycyjnych rozpuszczalników takich jak woda i to zarówno w temperaturze otoczenia jak i podwyższonej. Badania w tym zakresie są nadal ważnym obszarem zielonej chemii. Duże postępy uzyskano w zakresie wodnych dwufazowych układów katalitycznych (Li, 2005; Horvath, 1995) i zastosowania nadkrytycznych rozpuszczalników w reakcjach chemicznych (Jessop, 1999). Dotyczy to zwłaszcza nadkrytycznego ditlenku węgla i wody.

Świat w 2007 r. zużyje około 20 mln ton rozpuszczalników, z tego znaczną część 58% do otrzymywania warstw ochronnych, w atramentach i przemysłowych spoiwach. Duża lotność rozpuszczalników jest w tym przypadku niezbędna. Wymagania dla rozpuszczalników węglo-wodorowych i ich chlorowcowych pochodnych rosną ze względów środowiskowych i rola zielonych rozpuszczalników w praktyce systematycznie powiększa się, przeciętnie o 6-7% rocznie. Niektóre chlorowane rozpuszczalniki organiczne podejrzewa się o działanie rakotwórcze, podczas gdy chlorofluorowęglowodory (CFC_s) są znane ze zmniejszenia warstwy stratosferycznego ozonu.

Rozpuszczalniki to w większości środowisko reakcji dla otrzymywania nowego wiązania chemicznego. Obecnie największą grupę zielonych rozpuszczalników stanowią estry (Tab. 2)

Tabela 2. Zielone rozpuszczalniki

Rozpuszczalniki estrowe	Rozpuszczalniki specjalne	Rozpuszczalniki nadkrytyczne	Ciecze jonowe
– Monoestry kwasów tłuszczowych glikolu i gliceryny – TOFA-monester etyloglikolowy – Różne estry pośrednie gliceryny – Ester metylowy – rzepakowy (biodisel)	– Węglany gliceryny – Węglany alkoholi dwuwodorotlenowych – Etylo-mleczany	$ScCO_2$ ScH_2O	– 1-etylo-3-metylo-imidazolio-tetrafluoroboran – tributylo-heksyloamino-bis(trifluorometylo-sulfonylo) amid

Rozpuszczalniki specjalne takie jak węglan gliceryny jest używany jako niereaktywny rozpuszczalnik w epoksydowych lub poliuretanowych układach.

Mleczan etylu jako rozpuszczalnik znajduje zastosowanie w mikroelektronice i produkcji półprzewodników, natomiast mleczan 2-etyloheksylu jest używany jako środek odtłuszczający i zielony rozpuszczalnik w agrochemicznych zastosowaniach np. dla ochrony ryżu.

Rozpuszczalniki estrowe zarówno o niskim ciężarze cząsteczkowym takie jak octan metylu,, propionian n-butylu oraz w wyższym ciężarze cząsteczkowym – estry kwasów tłuszczowych znalazły szeroką akceptację ze względu na możliwości ich degradacji.

Firma ADM i Cognis wypuściły na rynek monoester powstający z tłuszczowego kwasu roślinnego i glikolu, który jest doskonałym rozpuszczalnikiem farb. W Hiszpanii powstała pierwsza fabryka zielonych rozpuszczalników oparta na surowcach roślinnych, której produkcja jest w pełni opłacalna ekonomicznie nie mówiąc o korzyściach środowiskowych.

Szczególną klasą rozpuszczalników to ciecze jonowe. Są to sole, występują w postaci cieczy w szerokim zakresie temperatury, topnieją poniżej 100^oC. Rozpuszczalniki jonowe budzą dalej duże zainteresowania naukowe, znajdują zastosowanie m.in. w technologii rozdzielania i katalizie międzyfazowej.

„Zieloność cieczy jonowych i chlorowcowych

mediów ostatecznie zależy od indywidualnych właściwości toksycznych związku i jego wpływu na środowisko naturalne (Pernak, 2003).

Znaczne ilości rozpuszczalników potrzebuje przemysł rolniczy. Rozpuszcza się w nich aktywne ciała stałe – pestycydy. Więcej niż 25% wszystkich pestycydów wytwarzana jest jako tzw. koncentrat emulsyjny. Stosowane obecnie rozpuszczalniki organiczne nie tylko, że stwarzają ryzyko pożaru, ale mogą być toksyczne i przyczyniają się do zwiększenia w atmosferze lotnych związków organicznych (VOC's). Są to w większości związki także trujące dla roślin i zbiorów.

Często stosowanymi rozpuszczalnikami są węglowodory aromatyczne takie jak C_{10}-alkilobenzeny (Solvesso 150) czy ciężkie aromatyczne rozpuszczalniki (Exxon Mobile) używane z powodu ich stałych właściwości fizycznych i stosunkowo niskich kosztów.

Należy stosować, gdzie jest tylko możliwe rozpuszczalniki łagodne i przyjazne środowisku takie jak woda i nadkrytyczny $scCO_2$. Projekt technologiczny reakcji musi obecnie uwzględniać środki stosowane do rozdzielania produktów i reagentów na końcu procesu i podać także użycie przyjaznych środowisku technik rozdzielania. Wiele nowych procesów i produktów powstało przez wykorzystanie fizycznych i chemicznych właściwości płynów w stanie nadkrytycznym, zarówno jako środowiska reakcyjnego, a przede wszystkim czynnika ekstrakcyjnego. (Jossep, 1999; Tanchoux, 2002; Paryjczak, 2005)

Właściwości gazu w miarę wzrostu ciśnienia, coraz bardziej odbiegają od właściwości gazu doskonałego. Substancja znajdująca się w stanie nadkrytycznym nie jest gazem ani cieczą. Niektóre właściwości jak np. gęstość zbliżają się do właściwości cieczy, pojawia się zdolność do rozpuszczania substancji stałych i ciekłych. Istnieje ścisła zależność między gęstością gazu, a jego zdolnością do rozpuszczania substancji.

W pobliżu punktu krytycznego gęstość gazu, a więc i rozpuszczalność substancji w gazie silnie zmienia się ze wzrostem ciśnienia – od zerowej rozpuszczalności przy niskim ciśnieniu do znacznej przy ciśnieniach wyższych. Zależność rozpuszczalności w gazie od ciśnienia jest podstawą procesu ekstrakcji substancji w warunkach nadkrytycznych. Godnym podkreślenia jest fakt, że przy różnych ciśnieniach można w procesie ekstrakcji wyodrębnić różne związki lub frakcje związków.

Zaletą płynów w stanie nadkrytycznym jest wielokrotne zwiększenie w nich szybkości transportu masy i ciepła w porównaniu do zwykłych cieczy, co pociąga za sobą przyspieszenie reakcji chemicznych oraz procesów ekstrakcji w tych ośrodkach. Szczególna rola przypada ditlenkowi węgla w stanie nadkrytycznym ($scCO_2$), daje on duże możliwości zastosowania. Jest niepalny, nietoksyczny, łatwo dostępny, ma małe ciepło parowania w porównaniu z rozpuszczalnikami organicznymi, a zwłaszcza wodą, ma też zdolność rozpuszczania niepolarnych związków i niektórych polarnych np. metanolu.

W bardzo ograniczonym stopniu rozpuszcza wodę (ok. 0,1% i większość polimerów z wyjątkiem fluoropolimerów i polimerów silikonowych).

Bardzo ważną cechą jest, że gaz w stanie nadkrytycznym, pełniący rolę rozpuszczalnika może być łatwo odzyskany i zawrócony do procesu, gdyż przez redukcję ciśnienia lub odpowiedni wzrost temperatury można obniżyć rozpuszczalność ekstrachenta w ekstrakcie tzn. wydzielić go z roztworu.

Użycie ditlenku węgla zarówno jako medium reakcyjnego jak i w technologii ekstrakcji nie stwarza wysokich wymagań konstrukcyjnych dotyczących aparatury.

Produkty naturalne zawierają zwykle dużą liczbę związków chemicznych różniących się rozpuszczalnością w danym rozpuszczalniku.

W tradycyjnej ekstrakcji rozpuszczalnikowej stosuje się tzw. ekstrakcję frakcjonowaną w celu pozyskania różnych ekstraktów lub też rozfrakcjonowuje się ekstrakt otrzymany przy zastosowaniu jednego rozpuszczalnika.

Zaletą użycia nadkrytycznego rozpuszczalnika jako ekstrahenta jest możliwość łatwego prowadzenia ekstrakcji frakcjonowanej, gdyż zmieniając parametry prowadzenia procesu zmienia się zdolność rozpuszczania ekstrahenta, co doprowadza w efekcie do uzyskania ekstraktów różniących się składem. Wykorzystując rozpuszczalnik w obszarze nadkrytycznym o znacznej gęstości, otrzymuje się ekstrakt podobny do uzyskanego z użyciem dobrego rozpuszczalnika w metodzie tradycyjnej (nieselektywnego, np. chlorku metylenu).

Rozpuszczalność wielu substancji w rozpuszczalniku nadkrytycznym może być niekiedy niewystarczająca dla efektywnego przeprowadzenia procesu ekstrakcji. W celu zwiększenia rozpuszczalności substancji ekstrahowanej do rozpuszczalnika dodaje się minimalną ilość tzw. modyfikatora. Modyfikator ten w warunkach normalnych ma lotność pośrednią między lotnością rozpuszczalnika nadkrytycznego i substancji ekstrahowanej. Największy wzrost rozpuszczalności ma miejsce, gdy występują specyficzne oddziaływania miedzy modyfikatorem i substancją ekstrahowaną np., gdy tworzy się wiązanie wodorowe, występują oddziaływania typu dipol-dipol lub inne. Najczęściej jako modyfikatory stosuje się rozpuszczalniki o temperaturze wrzenia w zakresie 293K do 373K (metanol, etanol, aceton, woda, octan etylu, heksan).

Ekstrakcja nadkrytyczna znajduje zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu. W Niemczech już w 1978 r. zastosowano ekstrakcję nadkrytyczną $scCO_2$ do przemysłowego otrzymywania

bezkofeinowej kawy w temperaturze 36K i pod ciśnieniem 16-22 Mpa.
Instalacja ekstrakcji nadkrytycznej szyszek chmielowych z powodzeniem pracuje w Polsce w Instytucie Nawozów Sztucznych w Puławach.
Bogata rozmaitość związków chemicznych obecnych w surowcach pochodzenia roślinnego i zwierzęcego powoduje, że zastosowanie ekstrakcji ditlenku węgla w stanie nadkrytycznym znajduje coraz większe zastosowanie szczególnie w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym i kosmetycznym. Prowadzi się ciągle intensywne badania podstawowe i stosowane nadkrytycznych płynów o czym świadczą liczne publikacje np. (Stahl, 1988; Jang, 2001; Mendes, 2005).
Opracowano metodę usuwania substancji smolistych i nikotyny z liści tytoniu. Zastosowano też ekstrakcję nadkrytyczną do pozyskiwania oleju z nasion rzepaku, ekstraktów korzennych i przyprawowych. Ekstrakcja nadkrytyczna znalazła największe zastosowanie do otrzymywania olejków eterycznych z surowców roślinnych. Stosując nadkrytyczny ditlenek węgla wyizolowano olejek eteryczny z lawendy, rumianku, kolendry, arcydzięgla, czosnku i wielu innych surowców.
Ekstrakcja nadkrytyczna może być stosowana do usuwania monomerów z polimerów, oczyszczania ścieków, odpadów. Może być też stosowana do oczyszczania produktów zbożowych i ryżowych od pestycydów i metali ciężkich. Metoda ekstrakcji nadkrytycznej znajduje zastosowanie również w celach analitycznych.
Rozpuszczalniki w stanie nadkrytycznym są też dobrym środowiskiem do przeprowadzania wielu reakcji chemicznych, szczególnie katalitycznych (Romero, 2005; Hyde, 2001; Arunajatesan, 2005; Elbashir, 2005; Prajapati, 2004; Shi, 2005, Paryjczak, 2006).

3. Zielone smary

Smary są wszechobecne z powodu ich zastosowania w przemyśle maszynowym, w górnictwie, przemyśle tekstylnym, leśnictwie, budownictwie, budowie dróg, motoryzacji i automatyzacji. Zanieczyszczają one środowisko powszechnie, ale rzadko w wielkim stopniu.
Smary używa się, ażeby zmniejszyć tarcie między częściami mechanizmów w ruchu, pomniejszając w ten sposób zużycie między oddziaływującymi wzajemnie na siebie powierzchniami.
W przeszłości używano prawie wyłącznie do tego celu olej mineralny i jego produkty. Stwarzało to pewne kłopoty środowiskowe po ich zużyciu.
Wysoka wydajność, dłuższe „życie" produktu i lepsza środowiskowa „przychylność" po zużyciu była siłą napędową zmian w przemyśle „smarującym" na świecie, a zgłasza w Europie Zachodniej. Opracowane syntetyczne oleje łamią dominację tradycyjnego surowca, którego cena wzrasta ostatecznie znacznie. Większość szybko ulegających biodegradacji surowców oparta jest o nasycone i nienasycone estry olejowe. Są to estry mono i dwukarboksylowe kwasów tłuszczowych gliceryny i innych alkoholi wielowodorotlenowych oraz różne estry złożone.
„Zielone" smary są już stosowane jako łatwo ulegające biodegradacji po zużyciu;

- W turbinach wodnych, w hydroelektrowniach, w skrzyniach biegów turbin,
- Jako oleje smarujące piły łańcuchowe,
- W silnikach dwusuwowych,
- Ostatnio produkowane są zielone oleje dla traktorów.

Woski, które są ciałami stałymi w temperaturze pokojowej używane są jako smary w chirurgii plastycznej. Zmieniają one tarcie między molekułami polimeru i rozdrobnionym polimerem(tarcie wewnętrzne), a otaczającym mechanizmem funkcjonowania organizmu(tarcie zewnętrzne) (Hofer, 1996; Luter, 2002; Boyd, 2002).

4. Zielone środki powierzchniowo czynne

Naturalne środki powierzchniowo czynne były stosowane w malarstwie od czasów przedhistorycznych. Chińczycy używali soku miejscowego drzewa w malarstwie i lakiernictwie. Za czasów Gutenberga atramenty były oparte o sadzę i olej lniany. (Hofer, 2007)
Zielona chemia to nie tylko postęp wynikający z zastosowania jej zasad w praktyce. Korzenie zielonej chemii w zakresie środków powierzchniowo-czynnych sięgają lat pięćdziesiątych XX wieku kiedy to firma chemiczna „Henkel" rozpoczęła badania i monitoring biodegradacji środków powierzchniowo-czynnych na rzece Ren.
Dużym „zielonym" osiągnięciem było zastosowanie wody w produkcji i jej stosowaniu jako rozpuszczalnika środków pokrywających.
Kluczowym dla polimeryzacji emulsyjnej jest emulgator. Wyniku powstawania micel emulgator może rozpuszczać w wodzie reaktywne cząsteczki monomeru.
Rozpuszczalny w wodzie inicjator rozpoczyna reakcję polimeryzacji, która ma miejsce w micelach. Tak więc micele mogą być uważane za pewnego rodzaju „żyjące" mikroreaktory, które rosną i tworzą cząsteczki polimeru w końcu procesu polimeryzacji. W rezultacie polimer jest dobrze zdyspergowany i stosowany do zewnętrznego i wewnętrznego malowania domów, pokrycia tekstyliów, papieru, w wykończeniach skórzanych w spoiwach podług i dachówek oraz dodawany do cementów i zapraw.
Zgodnie z zieloną chemią odchodzi się od emulgatorów petrochemicznych do środków powierzchniowo czynnych pochodzących

z naturalnych tłuszczy i olejów roślinnych.
Aktualnie zielone środki powierzchniowo czynne wyraźnie dominują w emulsyjnej polimeryzacji i to szczególnie odkąd naturalne tłuszcze i oleje roślinne mają większy udział na rynku w stosunku do syntetycznych i są też tańszą alternatywą.
Środki powierzchniowo-czynne mają coraz większe zastosowanie. W gospodarstwach domowych (różne płyny do czyszczenia, w kosmetyce, itp.), w przemysłowych czyściwach, w przemyśle tekstylnym, skórzanym i papierniczym, szybko rośnie zastosowanie zielonych detergentów ze względu na łatwy i szybki ich rozkład biologiczny w środowisku. Dodatek zielonego detergentu do układu smarującego pomaga utrzymać właściwą lepkość oleju, i powstrzymać tworzenie depozytu węglowego, który powstaje wskutek degradacji oleju przez utlenianie. Bezpopiołowe zielone detergenty są też stosowane w benzynach i olejach diesla, pozwalając utrzymać czystość gaźnika i zaworów, powiększając przez to długotrwałość pracy silnika i minimalizując szkodliwą emisję.
Detergenty są też używane do usuwania rozlanej ropy w morzu. Są jedynym skutecznym środkiem usuwającym olej z powierzchni morza, pomniejszając szkodę ekologiczną spowodowaną przez unoszony olej (np. dla ptaków, czy „wrażliwych" linii brzegowych) szczególnie kiedy mechaniczna poprawa stanu nie jest możliwa. Detergent powoduje zmniejszenie napięcia powierzchniowego miedzy wodą, a olejem, w wyniku czego następuje rozdrobnienie plamy ropy naftowej i tworzenie zdyspergowanych kropelek oleju. Jest oczywiste, że zdyspergowany olej może szybciej niż niezdyspergowany zostać zdegradowany.
W farbach i pokryciach detergent spełnia inne zadania – utrzymuje nierozpuszczalne cząstki pigmentu w postaci zawieszonej w ośrodku wiążącym. Mały rozmiar podstawowych cząstek pigmentu i ich znaczna energia powierzchniowa dają bardzo wysokie właściwości adhezyjne, tworząc bardzo stabilne mechanicznie ugrupowania. Przygotowując farbę, dysperguje się pigment przez mielenie, następuje mechaniczne otwarcie drugorzędowych struktur aglomeratów i wówczas dodaje się detergent. Celem jest zwilżenie powierzchni podstawowych cząsteczek pigmentu i utrzymanie ich w zawieszeniu oraz ustabilizowanie stanu przed ponowną agregacją, a co byłoby jeszcze gorsze wytrąceniu.
Zielone stabilizatory pigmentu pochodzenia roślinnego są oferowane w handlu pod nazwą Hydropalad (Brandt, 2002) i zawierają jeden lub kilka hydrofilowych związków, które dają steryczną stabilizację i są kompatybilne z otrzymaną fazą wodna.

5. Inne ważne kierunki działań zielonej chemii

Ważnym kierunkiem badań było projektowanie idealnej syntezy chemicznej jeżeli chodzi o sprawność atomową i ekonomię procesu. Szczególnego znaczenia w zielonej chemii uzyskała tzw. zasada oszczędności atomowej. Jej istota sprowadza się do wyeliminowania lub ograniczenia produktów ubocznych w nowoczesnych syntezach, przez wkomponowanie możliwie wszystkich atomów znajdujących się w wyjściowych reagentach w pożądany produkt reakcji.
Molekularni projektanci starają się zmienić strukturę istniejących cząsteczek, albo otrzymać nowe związki dotychczas nieznane.
Tysiące nowych związków są odkrywane albo syntetyzowane codziennie – każdy o nieznanym czynniku zagrożenia.
Już Paracelsus (1493-1541) uważał, „że wszystkie substancje to trucizny, jedynie dawka odróżnia truciznę od lekarstwa". Dało to początek najbardziej zasadniczego pojęcia w toksykologii dotyczącego dawki, a jej działaniem leczniczym i trującym.
Ogromny postęp uzyskano w zakresie zrozumienia zależności między budową cząsteczki i jej aktywnością biologiczną oraz oddziaływaniami synergetycznymi chemikaliów. Producenci pestycydów i herbicydów ulepszyli selektywność środków owadobójczych i chwastobójczych przez wykorzystanie informacji generowanej przez toksykologów określającej współzależność między budową cząsteczki i mechanizmem jej działania w celu zmniejszenia toksyczności.
Te ulepszenia nie tylko bezpośrednio zmniejszają ryzyko dla ludzkiego zdrowia, ale też pośrednio poprzez wytwarzanie związków, które są szybciej degradowane w środowisku naturalnym do nieszkodliwych substancji.
Jest oszacowane, że 43% produkowanych chemikaliów na świecie nie ma pełnych badań toksykologicznych, a 7% brak danych w ogóle.
Musimy zdać sobie sprawę, że dzięki wysiłkom zielonej chemii.

- 66mln kg niebezpiecznych substancji i rozpuszczalników każdego roku jest eliminowanych z produkcji przemysłowej (jest to pociąg o długości 15 km).
- Zaoszczędza się ok. 208 mln l wody każdego roku,
- Ok. 26 mln kg CO_2 nie zostaje uwolnionych do atmosfery.

Pomysłowość i innowacja pokazana przez zieloną chemię w rozwiązywaniu rzeczywistych problemów była zadziwiająca. Sukcesy zielonej chemii silnie zależą od współpracy interdyscyplinarnej teoretyków, fizyków, inżynierów chemików, mikrobiologów, biochemików, toksykologów, którzy w jednakowym stopniu mają swój wkład w osiągnięciach.
Istotą strategii zrównoważonego rozwoju i zielonej chemii jest nie tylko szybkie rozwiązywanie bieżących trudnych problemów, ale perspektywa

dalekowzroczna odnosząca się do długofalowych i konsekwentnie podejmowanych działań w tym działań edukacyjnych.

Literatura

1. ARUNAJATESAN V., SUBRAMANIAM B., HUTCHENSON K.W., HERMES F.E., 2001, *Fixed Bed Hydrogenation of Organic Compounds In Supercritical Carbon Dioxide*, w: Chemical Engineering Science, No 56, 1363-1369.
2. BOYDE S., 2002, *Green Lubricants. Environmental Benefits and Impacts of Lubrification*, w: Green Chemistry, No 4, 293.
3. BRANDT C., 2002, *Sustainable Development and Responsible Care-Die* w: *Chemische Industrie auf dem Veg in Eine Grüne Zukunft,* No 36(4), 224.
4. ELBASHIR N.O., DUTTA P., MANIVANNAN A., SEEHRA M.S., ROBERTS C.B., 2005, *Impact of Cobalt-Based Catalyst Characteristics on the Performance of Conventional Gas-Phase and Supercritical-Phase Fisher-Tropsch Synthesis*, w: Applied Catalysis, No 285, 169-180.
5. HORVATH J.T., JOO F., *Aqueous Organometallic Chemistry and Catalysis,* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 1995.
6. HOFFER R., BIGORRA J., 2007, *Green Chemistry – a Sustainable Solution for Industrial Specialties Applications*, w: Green Chemistry No 9, 2003-2012.
7. HOFFER R., *Perspectiven Nachwachsender, Rohstoffe in der Chemie,* Winheim, New York, Basel, Cambridge, Tokyo, 1996.
8. HYDE J.R., LICENCE P., CARTER D., POLIAKOFF M., 2001, *Continous Catalytic Reactions*, 2001.
9. JESSOP P., LEITNER W., Chemical Synthesis Using Supercritical Fluids, Wiley-VCH, Weinheim 1999.
10. JUNG J., PERRUT M., 2001, *Particle Design Using Supercritical Fluids, Literature and Patent Survey*, w: Journal of Supercritical Fluids, No 20, 179-219.
11. LI C., 2005, *Chemical Reviev*, Vol 105, 3095.
12. LUTHER R., *Lubricants in the Environment in Lubricants and Lubrication*, w: *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, Wiley-VCH, Weinhem, New York, Chichester, Brisbone, Singapore, Toronto, 2002.
13. MENDES R.L, REIS A., PEREIRA A., CARDOSO M., PALAVRA A., COELHO J., *Supercritical CO_2 Extraction of γ Linolenic Acid (GLA) from the Cyanobacterium Arthrospira(Spirulina), Maxima: Experiments and Modeling*, w: Chemical Enginering Journal, No 105, 147-152.
14. PARYJCZAK T., LEWICKI A., 1985, *Kataliza w zielonej chemii,* w: Przemysł Chemiczny Vol. 85/2, 2-12.
15. PARYJCZAK T., LEWICKI A., ZABORSKI M., *Zielona Chemia*, PAN oddział w Łodzi, Komisja Ochrony Środowiska, Łódź, 2005.
16. PERNAK J., 2003, *Ciecze jonowe. Związki na miarę XXI wieku,* w: Przemysł Chemiczny, Vol. 8, 521.
17. PRAJPATI D., GOHAIN M., 2004, *Recent Advances In the Application of Supercritical Fluids for Carbon-Carbon Bond Formation in Organic Synthesis*, w: Tetrahedron, No 60, 815-833.
18. ROMERO M.D., CALVO L., ALBA C., HABULIN M., PRIMOZIC M., KNEZ Z., 2005, *Enzimatic Synthesis of Isoamyl Acetate with Immobilized Candida Autaretica Lipase in Supercritical Carbon Dioxide,* w: Journal Supercritical Fluids, No 33, 77-84.
19. SHI B., JACOBS G., SPARKS D., DAVIS B.H., 2005, *Fisher-Tropsch Synthesis; ^{14}C Labeled 1-alkene Conversion Using Supercritical Conditions with Co/Al_2O_3,* w: Fuel, No 84, 1093-1098.
20. STAHL E., QUIRIN K.W., GERARD D., *Dense Gases of Extraction and Refining*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1998.
21. STAHL E., *Extraction with Supercritical Gases*, Verlag Chemie GmbH, Wenheim, 1980.
22. TANCHOUX N., LEITNER W., *Handbook of Green Chemistry and Technology*, Blackwell, Oxford, 2002.

PROBLEMY EKOROZWOJU – PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT
2008, vol. 3, No 1, str. 53-65

Zrównoważony rozwój we współczesnej cywilizacji. Część 1: Środowisko a zrównoważony rozwój

Sustainable Development in Contemporary Civilisation. Part 1: The Environment and Sustainable Development

Artur Pawłowski, Lucjan Pawłowski

Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Lubelska,
ul. Nadbystrzycka 40b, 20-618 Lublin, e-mail: a.pawlowski@pollub.pl

Streszczenie

Szybko zwiększające się zużycie zasobów Ziemi stanowi realne zagrożenie ich bliskiego wyczerpania. Oznacza to, że jeśli nie nastąpi jakiś przełom w nauce, zagrożona jest możliwość realizacji idei zrównoważonego rozwoju mówiącej: „*postępuj tak, aby zapewniając możliwość zaspokajania potrzeb obecnych pokoleń, nie zagrażać zdolności przyszłych pokoleń do zaspokajania ich własnych potrzeb*".

Wyczerpaniu zasobów towarzyszy zanieczyszczanie geoekosystemów Ziemi poprzez wydalenie do nich związków chemicznych w trakcie wydobywana, przerobu i użytkowania tych zasobów przez cywilizację ludzką. Przyroda wykształciła mechanizmy eliminacji szkodliwego oddziaływania większości związków chemicznych występujących w przyrodzie, to jednak człowiek poprzez swoją działalność cywilizacyjną wielokrotnie zwiększa ilość tych związków emitowanych do geoekosystemów, przekraczając naturalne zdolności do samooczyszczania. Jednak rozwój techniki i technologii, w szczególności inżynierii środowiska, umożliwia eliminacje zagrożeń pochodzących od zanieczyszczeń poprzez intensyfikację naturalnych procesów samooczyszczania będących integralną częścią naturalnych cykli węgla, azotu i tlenu. Wprowadzone są także nowe, nieznane w przyrodzie procesy, które umożliwiają neutralizacje negatywnego wpływu zanieczyszczeń na geoekosystemy. Można więc powiedzieć, że z technicznego punktu widzenia możliwe jest utrzymanie geoekosystemów w stanie zapewniającym pełną możliwość korzystania z nich przez przyszłe pokolenia. Problem jednak w tym, że z uwagi na wysokie koszty, a także brak woli, degradacja geoekosystemów ciągle postępuje, zbliżając się na niektórych obszarach do stanu nieodwracalnej dewastacji. Tak więc człowiek dysponuje odpowiednimi mocami technicznymi pozwalającymi na zachowanie zrównoważoności środowiska, nie czyni tego jednak – i to na wielu obszarach – głównie z braku woli skierowania odpowiednich środków materialnych.

Kwestią otwartą pozostaje w jaki sposób kształtować postawy, wspomagane przez nakazy wynikające z uregulowań prawnych, zapewniając realizację zrównoważoności w zakresie środowiska naturalnego.

Słowa kluczowe: zrównoważony rozwój, zasoby naturalne, obieg tlenu, obieg węgla, obieg azotu, obieg wody

Abstract

The rapidly increasing consumption of the Earth's resources carries with it the threat of these being exhausted over the shorter or longer terms. What this means is that, if no major breakthrough in science takes place, a threat will also be posed to sustainable development itself, inasmuch as that this entails such a means of proceeding with development as *"meets the needs of the present without compromising the ability of the future to meet its own needs"*.

The tendency for resources to run out goes hand in hand with the pollution of the world's geoecosystems through the release into them of chemical compounds - as the said resources are being extracted, processed or utilised by human civilisation. Nature has come up with mechanisms by which the majority of chemical compounds present in it can be neutralised, but human activity has gone far beyond natural systems' capacity for self-purification, in terms of the sheer amounts of chemical compounds emitted. Equally, the development of techniques and technologies – in environmental engineering in particular – is capable of eliminating most threats associated with the pollutants already released into the environment, the trick being to derive intensified versions of the various means of natural self-purification inherent in the processes by which carbon, nitrogen and oxygen in particular are cycled within geoecosystems. It has further proved possible to introduce new processes unknown in nature whereby the negative impacts of pollution on geoecosystems can be neutralised. In consequence, it is reasonable to suggest that we possess

the technology to allow geoecosystems to be maintained in a state that does indeed allow future generations undiminished possibilities for making use of them. The problem here is that, thanks to the high costs involved – and (in part in consequence of that) a perceptible lack of will to act, there is ongoing degradation of geoecosystems – so ongoing in fact that an ”irreversible” state of degradation may be being approached in certain areas. Thus, while humankind may be in possession of the appropriate technical and technological power allowing for environmental sustainability to be achieved, this aim is not being pursued in many areas on account of an absence of the will to target the necessary material resources at the problem.
A question that therefore remains open concerns the ways in which we might shape attitudes (also as necessary using the force of law to order the carrying out of certain tasks) in such a way that sustainability as regards the natural environment is achieved.

Key words: sustainable development, oxygen cycle, carbon cycle, nitrogen cycle, hydrological cycle

Wstęp

Siłą napędową przemian cywilizacyjnych, nie zawsze pozytywnych i pożądanych, był i jest rozwój nauki oraz wielkie idee kształtujące postawy i zachowania całych społeczeństw. Nauka za pomocą swoich narzędzi, którymi są technika i technologia, przy stanie dzisiejszej wiedzy umożliwia ogromne przekształcenie świata. Natomiast idee, jeśli trafią na podatny grunt, istotnie wpływają na przemiany społeczne w tym także na sposób wykorzystywania w nauki.

Nauka dostarcza potężnych narzędzi. Dzisiaj możliwym staje się zarówno znaczące polepszenie jakości życia człowieka, jak i zniszczenie całych regionów, czy wręcz całego globu. Warto więc zastanowić się nad tym, gdzie jesteśmy i dokąd zdążamy?

W XIX i XX wieku następował szybki wzrost konsumpcji, w szczególności w Ameryce Północnej, Europie i Japonii. Motorem napędowym tego rozwoju był dostęp do tanich źródeł energii oraz beztroska eksploatacja zasobów naturalnych. Przez długi okres lekceważono skutki uboczne takiego rozwoju, w szczególności nie uświadamiano sobie wzrastającej degradacji środowiska i skończoności zasobów naturalnych.

Punktem zwrotnym było wystąpienie U'Thanta na XXIII sesji zgromadzenia ogólnego ONZ w 1969 r., które przeszło do historii jako Raport U'Thanta (U'Thant, 1969). Zasygnalizowano w nim pojawienie się kryzysu o zasięgu globalnym, który dotyczył stosunku człowieka do środowiska. Wśród jego oznak wskazano m.in. na degradację ziem uprawnych, bezplanowy i coraz szybszy rozwój aglomeracji miejskich zajmujących kolejne tereny, eksplozję demograficzną oraz zwiększające się niebezpieczeństwo wyginięcia wielu form życia zwierzęcego i roślinnego. Znaczący był także wniosek głoszący, że zasoby przyrody, choć bardzo duże, są jednak ograniczone.

Tematykę tę podjęły także raporty Klubu Rzymskiego, publikowane od 1972 r. Pierwszy z nich nosił tytuł „*Granice wzrostu*" (Meadows et al, 1972) i potwierdzał tezę U'Thanta o skończoności zasobów naturalnych i realnej możliwości zaistnienia globalnej katastrofy ekologicznej.

Wśród sposobów przeciwdziałania sformułowano koncepcję tzw. „*wzrostu zerowego*" zarówno w zakresie przyrostu ludności jak i zużycia zasobów naturalnych. Ta radykalna i mało prawdopodobna do wdrożenia idea już w 1974 r. została zastąpiona propozycją „*wzrostu ograniczonego*" (Mersarovic et al, 1974), gdzie uwzględniono do pewnego stopnia także kwestie zróżnicowanego wpływu na środowisko bogatej „*Północy*" i biednego „*Południa*".

W tym okresie problematykę ochrony środowiska postrzegano jako ochronę poszczególnych elementów przyrody, traktując człowieka jako intruza szkodzącego środowisku przyrodniczemu.

Przełomową, najbardziej holistyczną koncepcję, przedstawiono w 1987 r. w raporcie Brundtland, w którym po raz pierwszy w pełni sformułowana została idea zrównoważonego rozwoju, według której pożądany jest taki rozwój „*który gwarantuje zaspokojenie potrzeb obecnych pokoleń, nie zagrażając zdolności przyszłych pokoleń do zaspokajania ich własnych potrzeb*" (Our Common Future, 1987).
W publikacji podkreślono, że niezależnie od czynników ekologicznych i ekonomicznych, wiele uwagi powinno się poświęcać także kwestiom społecznym, w opracowaniach związanych z „klasyczną" ochroną środowiska zwykle pomijanych.

Punktem wyjścia dla tego dość szerokiego podejścia do wyzwań współczesnego świata powinna być odpowiedź na pytanie: z czego wynika sugerowana powinność obecnych pokoleń wobec przyszłych? Paradoksalnie próby odpowiedzi nie są częste, zapewne dlatego, że kolejne strategie rozwoju piszą głównie ekolodzy i ekonomiści. Tymczasem jest to kwestia ważna, wykraczająca poza ekologię i ekonomię, wchodząca w zakres często niedocenianej filozofii – a dokładniej etyki. Odnosi się ona:

- do istnienia człowieka w przyszłości (co nie jest pewne),
- do warunków panujących w przyszłości, które będą wynikiem procesów zachodzących na

Ziemi już teraz.

Dyskusja nie jest prosta, choćby dlatego że w długiej tradycji refleksji filozoficznej nie rozważano globalnych uwarunkowań ludzkiego życia, czy uwarunkowań jego przetrwania. Tymczasem możliwość zniszczenia przez człowieka całej biosfery jest już obecnie jak najbardziej realna.

Wśród wielu stanowisk i argumentów podajmy postulat najbardziej oczywisty: należy chronić środowisko, ponieważ jest ono niezbędne dla trwania ludzkiego życia tak teraz, jak i w przyszłości (argument antropocentryczny). Nie jest przy tym bez znaczenia jaka będzie jakość tego życia.

Jednym z czynników o szczególnym znaczeniu jest dostęp do surowców. Przy dzisiejszym stanie wiedzy, możemy przyjąć, że jeśli nie nastąpi jakiś, nie dający się dzisiaj przewidzieć przełom w nauce, to przed końcem życia obecnej generacji, wystąpi ostry kryzys w skali globu w dostępie do niektórych zasobów. Tak więc odpowiednia gospodarka zasobami Ziemi, zdaje się być problemem podstawowym dla przetrwania cywilizacji ludzkiej.

Do funkcjonowania cywilizacji niezbędne jest pobieranie ze środowiska surowców, które ulegają następnie przetworzeniu, całkowitemu zużyciu lub rozproszeniu. Bardzo często procesy te związane są z zanieczyszczeniem podstawowych elementów środowiska tj. wody, powietrza i gleby oraz wywierania negatywnego wpływu na całą biosferę.

Idea zrównoważonego rozwoju określa bardzo ogólnie kierunki działania, których celem jest zachowanie istnienia gatunku ludzkiego na Ziemi i zapewnienie godnych warunków życia człowieka. Daje ona wyraz niepokoju o przyszłość cywilizacji ludzkiej. Pomimo, że w kontekście uświadamianych zagrożeń idea ta szybko zyskała dużą popularność, sformułowanie praktycznych sposobów wprowadzanie jej w życie nie było i nie jest łatwe.

Ważnym głosem w dyskusji były m.in. dwie ogromne konferencje międzynarodowe ONZ w Rio de Janerio i Johannesburgu (Kozłowski, 2005).

Uczestnicy tych spotkań, w tym szereg głów państw, potwierdzili potrzebę zapewnienia zrównoważoności w rozwoju współczesnego świata, mocno akcentując nie tylko troskę o przetrwanie gatunku ludzkiego w przyszłości, ale także zwracając uwagę na potrzebę bardziej sprawiedliwego podziału dóbr wśród obecnie żyjącej generacji, w szczególności zaś wskazując na potrzebę świadczenia pomocy przez kraje wysokorozwinięte na rzecz krajów ubogich.

Od tego czasu problematyka zrównoważonego rozwoju znajduje się w centrum uwagi współczesnego świata. Jest ona doprecyzowywana zarówno w publikacjach naukowych jak i rozlicznych porozumieniach i programach międzynarodowych, regionalnych, a także lokalnych. W konsekwencji trudno dzisiaj znaleźć obszar działalności naukowej, społecznej i politycznej, gdzie nie odnoszono by się do tej problematyki.

Dla potrzeb prowadzonej w tej pracy dyskusji posłużymy się następującą definicją zrównoważonego rozwoju (Liverman et.al. 1988): „*Zrównoważoność – jest to nieograniczone trwanie gatunku ludzkiego (z jakością życia powyżej zwykłego biologicznego przetrwania) poprzez utrzymywanie (konserwację) podstawowych systemów podtrzymujących życie (powietrze, woda, gleba, biosfera) istnienie infrastruktury i instytucji, które rozdzielają (dystrybuują) i ochraniają składniki tego systemu*” .

Tak zdefiniowana zrównoważoność zawiera ważne dla współczesnego świata wartości:

- społeczne, odnoszące się do potrzeby sprawiedliwości wewnątrz– i między-generacyjnej, osiągalnej poprzez zapewnienie ludzkich potrzeb biologicznych, psychicznych i socjalnych;
- ekologiczne, nakazujące ochronę wszystkich elementów środowiska i zasobów naturalnych;
- ekonomiczne, zdążające do poszerzenia analizy efektywności działalności gospodarczej (prowadzonej wcześniej z punktu widzenia maksymalizacji zysku) o zintegrowaną analizę ekoefektywności, w której uwzględnia się nie tylko zysk ale także konsekwencje oddziaływania na środowisko procesów produkcyjnych (m.in. zanieczyszczanie wody, powietrza, gleby) pociągających za sobą coraz szybsze zużywanie zasobów naturalnych (poczynając od ich wydobycia poprzez transport, przetwarzanie, dystrybucję, sprzedaż towarów, użytkowanie, na utylizacji i recy-klingu kończąc).

Te trzy grupy problematyczne warto uzupełnić kolejne istotne aspekty (Pawłowski, 2000):

- etyczne (moralne), odnoszące się do kwestii odpowiedzialności człowieka za człowieka i za przyrodę,
- techniczne, a więc zagadnienia bezpośrednio związane z wprowadzaniem nowych technologii i czystszą produkcją,
- prawne – prawo ochrony środowiska,
- i polityczne, odnoszące się do formułowania i wdrażania właściwych strategii rozwojowych.

Ponadto czynnikami warunkującymi realizacje idei zrównoważonego rozwoju są:

- utrzymanie naturalnego środowiska człowieka zdolnego do biologicznego trwania gatunku ludzkiego,
- zapewnienie dopływu niezbędnych surowców,
- stworzenie społeczno-ekonomicznego środowi-ska życia człowieka umożliwiającego samorealizacje każdej istoty ludzkiej.

W tym miejscu należy postawić pytanie, czy dzisiejsza cywilizacja ludzka jest zrównoważona?

Odpowiedź nie jest trudna. Z pewnością dzisiejsza cywilizacja nie jest zrównoważona, gdyż:

- istnieją ogromne rozpiętości w dostępie do dobór. Jedni mają ich ogromny nadmiar inni nie posiadają nawet niezbędnego biologicznego minimum do życia (około 10% populacji ludzkiej jest w posiadaniu około 90% dóbr),
- szybko rośnie zużycie zasobów (czego przykładem mogą być prognozy charakteryzujące zużycie podstawowych surowców jakimi są nośniki energii) niezbędnych nie tylko do życia człowieka, ale także do wydobycia i przetwarzania innych zasobów (Tabele 1- 4).
- ogólnie procesy społeczno-ekonomiczne związane z globalizacją powodujące przyśpieszone zużycia zasobów i jeszcze bardziej pogłębiające nierówności wewnątrzgeneracyjne.

Tabela 1
Charakterystyka wielkości udokumentowanych zasobów ropy naftowej i prognozowany czas ich wyczerpania w latach mierzona stosunkiem wielkości zasobów (W) do wielkości rocznego wydobycia (R).

Regiony świata	Rozpoznane zasoby mld baryłek					
	1986	1996	2005	2006		
				zasoby	% zasobów świata	stosunek zasobów do W/R, lata
Północna Ameryka	**101,6**	**89,3**	**60,7**	**59,9**	**5,0**	**12,0**
w tym:						
USA	35,1	29,8	29,9	29,9	2,5	11,9
Kanada	11,7	11,0	17,1	17,1	1,4	14,9
Centralna i Południowa Ameryka	**66,6**	**98,8**	**103,2**	**103,5**	**8,6**	**41,2**
w tym:						
Wenezuela	55,5	72,7	80,0	80,0	6,6	77,6
Europa i Euroazja	**76,8**	**82,6**	**145,2**	**144,4**	**12,0**	**22,5**
w tym:						
Norwegia	6,1	11,6	9,6	8,5	0,7	8,4
Rosja	Brak danych	Brak danych	79,1	79,5	6,6	22,2
Kazachstan	Brak danych	Brak danych	39,8	39,8	3,3	76,5
Azja Wschodnia	**39,7**	**39,2**	**40,5**	**40,5**	**3,4**	**14,0**
w tym:						
Chiny	17,1	16,4	16,2	16,3	1,3	12,1
Indonezja	9,0	5,0	4,3	4,3	0,4	11,0
Australia	3,2	3,9	4,2	4,2	0,3	21,3
Świat	**877,4**	**1049,0**	**1209,5**	**1208,2**	**100**	**40,5**

World Crude Oil and Natural Gas Reserves January, 2006

Tabela 2
Charakterystyka wielkości udokumentowanych zasobów gazu naturalnego w trylionach m^3 i prognozowany czas ich wyczerpania mierzony stosunkiem wielkości zasobów (W) do rocznego wydobycia (R).

Region świata	Rozpoznane zasoby gazu ziemnego					
	1986	1996	2005	2006		
				zasoby	% zasobów świata	W/R lata
Północna Ameryka	**10,26**	**8,41**	**7,83**	**7,98**	**4,4**	**10,6**
w tym:						
USA	5,36	4,66	5,79	5,93	3,3	8,9
Kanada	2,75	1,94	1,63	1,67	0,9	8,9
Centralna i Południowa Ameryka :	**4,24**	**6,06**	**6,85**	**6,88**	**3,8**	**47,6**
Wenezuela	2,62	4,05	4,32	4,32	2,4	?

Europa i Eurazja	**47,22**	**63,55**	**64,30**	**64,13**	**35,3**	**59,8**
w tym:						
Rosja	Brak danych	Brak danych	47,66	47,65	26,3	77,8
Norwegia	2,30	3,00	3,01	2,89	1,6	33,0
Polska	0,17	0,15	0,11	0,10	0,1	24,4
Środkowy Wschód	**30,41**	**49,31**	**72,49**	**73,47**	**40,5**	**?**
w tym:						
Iran	13,96	23,0	27,58	28,13	15,5	?
Zjednoczone Emiraty Arabskie	5,41	5,72	6,07	6,06	3,3	?
Arabia Saudyjska	4,02	5,69	6,82	7,07	3,9	96,0
Afryka	**7,4**	**10,17**	**14,08**	**14,18**	**7,8**	**78,6**
w tym:						
Algeria	3,26	3,70	4,50	4,50	2,5	53,3
Nigeria	2,4	3,48	5,15	5,21	2,9	?
Wschodnia Azja	**8,14**	**10,40**	**14,66**	**14,82**	**8,2**	**39,3**
w tym:						
Indonezja	2,27	2,05	2,48	2,63	1,5	35,6
Chiny	0,87	1,17	2,45	2,45	1,3	41,8
Australia	0,89	1,37	2,61	2,61	1,4	67,0
Świat	**107,67**	**147,89**	**180,2**	**181,46**	**100**	**63,3**

World Crude Oil and Natural Gas Reserves January, 2006

Tabela 3
Charakterystyka wielkości udokumentowanych zasobów węgla i prognozowany czas ich wyczerpania w latach mierzone przez stosunek wielkości zasobów (W) do rocznego ich wydobycia (R). Dane dla 2006.

Węgiel	Mld ton	% zasobów	W/R: lata
Ameryka Północna	**254,432**	**28,0**	**226**
w tym:			
USA	246,643	27,1	234
Kanada	6,578	0,7	105
Centralna i Południowa Ameryka	**19,893**	**2,2**	**246**
w tym:			
Brazylia	10,113	1,1	80
Kolumbia	6,611	0,7	101
Europa i Eurazja	**287,095**	**31,6**	**237**
w tym:			
Rosja	157,010	17,3	?
Ukraina	34,153	3,8	424
Kazachstan	31,279	3,4	325
Polska	14,000	1,5	90
Środkowy Wschód	**50,755**	**5,6**	**194**
w tym:			
Południowa Afryka	48,750	5,4	190
Wschodnia Azja	**296,889**	**32,7**	**85**
w tym:			
Chiny	114,500	12,6	48
Indie	92,445	10,2	207
Australia	78,500	8,6	210
Cały świat	**909,064**	**100**	**147**

World Crude Oil and Natural Gas Reserves January, 2006

Tabela 4
Charakterystyka zasobów uranu. Czas wyczerpania przy zastosowaniu dzisiejszych technologii produkcji na poziomie 2005r – 85 lat (Mobbs, 2005).

	Mld ton	%
Świat	**4,743**	**100**
Australia	1,143	24
Kazachstan	0,816	17
Kanada	0,444	9
USA	0,342	7
Południowa Afryka	0,341	7
Namibia	0,282	6
Brazylia	0,279	6
Niger	0,225	5
Rosja	0,172	4
Uzbekistan	0,116	2
Ukraina	0,090	2
Jordania	0,079	2
Indie	0,067	1
Chiny	0,060	1
Pozostałe kraje	0,287	6

IAEA, 2007

Wystarczy przypomnieć, że bogatych krajach Północy żyje tylko 1/3 światowej populacji, ale zużywa ona 70 % zasobów energetycznych, 75 % metali i 85 % drewna. W konsekwencji w tej bogatej części świata notujemy spektakularny wzrost gospodarczy, podczas gdy w innych krajach ma miejsce równie spektakularny wzrost obszarów biedy. Połowa ludności świata ma dochód nie przekraczający 2 dolarów na dzień, a miliard nie ma nawet jednego dolara (UNDP, 1999).

Tę negatywną ocenę rozjaśnia nieco wzrastająca świadomość zaistniałych zagrożeń, co może skłaniać do podejmowania działań zaradczych. Problem w tym, że utworzenie dającej się realizować strategii zrównoważonego rozwoju jest trudne z uwagi na konieczność integracji działań na szeregu płaszczyznach, w których z jednej strony krzyżują się interesy poszczególnych państw i międzynarodowych organizacji gospodarczych, zaś z drugiej mamy do czynienia z różnymi, często pozostającymi ze sobą w konflikcie, wizjami funkcjonowania cywilizacji ludzkiej.

Dla przejrzystości dyskursu wyodrębnimy kilka sfer w obrębie funkcjonowanie współczesnej cywilizacji. Będą to:

- środowisko naturalne – w skład którego wchodzą zarówno niezbędne dla podtrzymywania życia elementy geosfery tj. powietrze, woda, gleba i biosfera, stanowiąca rezerwuar odnawialnych zasobów i naturalne siedlisko dla życia człowieka, posiadające zarówno walory umożliwiające przetrwanie biologiczne jak i także wartości estetyczne.
- zasoby naturalne, które co prawda mieszczą się w sferze środowiska naturalnego, jednakże z uwagi na ich szczególne znaczenie, dla przejrzystości wywodu wyodrębnione zostaną w oddzielną strefę. Stanowią je zarówno zasoby przyrody ożywionej jak i nieożywionej (w skład których wchodzą wszystkie surowce, w tym nośniki energii, pobierane z powierzchni i wnętrza skorupy ziemskiej).
  środowisko społeczne określające relacje międzyludzkie, które zdeterminowane są zarówno przez wartości kształtowane przez kulturę (w tym wyznawane religie), jak i przyjęte doktryny społeczno-ekonomiczne.

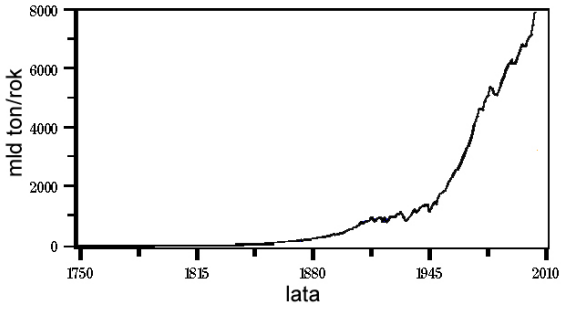
Środowisko naturalne a zrównoważony rozwój

Funkcjonowanie cywilizacji ludzkiej nierozerwalnie związane jest z pobieraniem ze środowiska i wprowadzaniem do środowiska materii i energii. W ciągu przetwarzania zasobów, który obejmuje ich pozyskiwanie, przerób na produkty, transport i

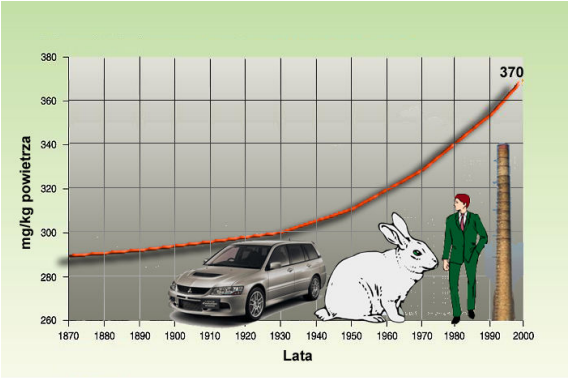
dystrybucję oraz użytkowanie i utylizację zużytych produktów, występuje nieprzerwana antropopresja na środowisko. Na wszystkich wymienionych wyżej etapach ma miejsca duża antropopresja na środowisko obejmująca zarówno abiotyczne (powietrze, woda i ziemię) jak i biotyczne elementy środowiska (tj. całą florę i faunę). Szczególnie istotne są różnego rodzaju związki chemiczne, powodującego degradację ekosystemów, co wywiera negatywny wpływ zarówno na człowieka jak i cała biosferę. W krańcowym przypadku może dojść do sytuacji kiedy to poziom zanieczyszczeń przekroczy możliwość biologicznego przeżycia człowieka i/lub innych organizmów. Warto przy tym zaznaczyć, że zanieczyszczenia, także toksyczne, mogą pochodzić ze źródeł naturalnych. W procesie ewolucji wykształciły się bowiem przyrodnicze procesy pozwalające na eliminację szkodliwego oddziaływania zanieczyszczeń na poszczególne elementy biosfery. Te mechanizmy okazały się być skutecznymi do pewnego poziomu koncentracji tych związków. Procesy takie nazywać będziemy samooczyszczaniem się geoekosystemów.

Cały ekosystem Ziemi zasilany jest energią Słońca, która przesyłana jest na Ziemię w postaci promieniowania krótkofalowego. Pewna jego część odbija się od atmosfery, chmur i powierzchni Ziemi. Pozostała część jest absorbowana przez powierzchnię lądową i wodną, które podgrzewa. Część z tej energii jest wypromieniowywana w postaci promieniowania podczerwonego, które w atmosferze częściowo zatrzymywane jest przez tzw. gazy cieplarniane w tym ditlenek węgla. Zjawisko to nosi nazwę efektu cieplarnianego. Jest ono procesem naturalnym, jednak duży wzrost emisji gazów cieplarnianych do atmosfery ze źródeł antropogenicznych może to zjawisko spotęgować (porównaj rys. 1, rys. 2 i rys. 3). Wyższa temperatura oznacza zmiany klimatyczne, topnienie lodowców i możliwość zalania wielu obszarów przybrzeżnych mórz i oceanów, a to stanowi istotne zagrożenie tak dla człowieka, jak i biosfery.

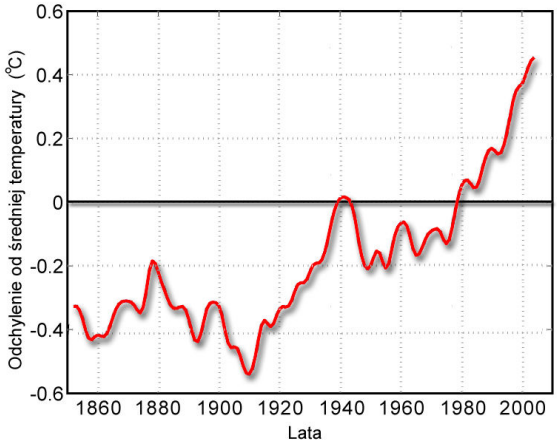
Rys.1. Charakterystyka wzrostu ilości spalanych paliw kopalnych w skali globalnej w przeliczeniu na czysty węgiel w latach 1750 – 2010.



Rys.2. Charakterystyka wzrostu stężenia ditlenku węgla w atmosferze ziemskiej wyrażona w mg na kg powietrza w latach 1870-2000.



Rys.3. Charakterystyka odchylenia średniej temperatury powierzchni Ziemi w poszczególnych latach od średniej za lata 1960-90.



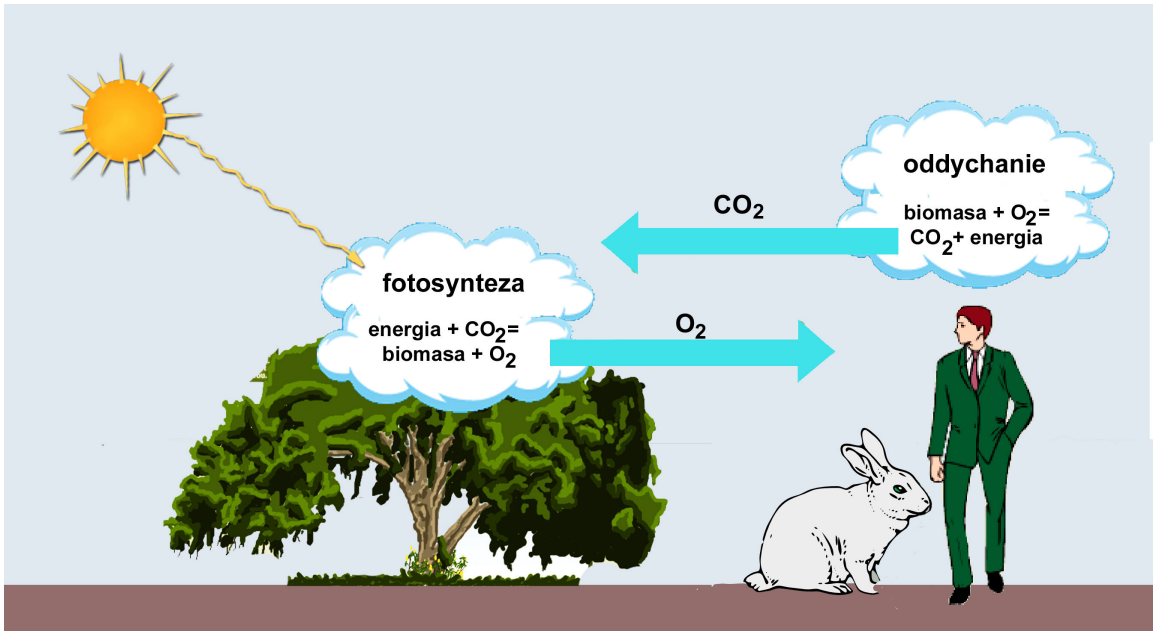
Jest prawdą, że praktycznie do początków rewolucji technicznej tj. do wynalezienia maszyny parowej przez Watta w 1769 roku, istniał stan równowagi, a obserwowane na Ziemi zmiany temperatury powodowane były przez zmiany aktywności Słońca. Także obecnie niektórzy uczeni obserwowany wzrost średniej temperatury na powierzchni Ziemi przypisują raczej wzrostowi aktywności Słońca, tym samym wzrostowi ilości przesyłanej do powierzchni Ziemi energii w postaci promieniowania słonecznego, uznając wpływ emisji ditlenku węgla za mało znaczący. Jeżeli jednak wpływ dodatkowych emisji gazów cieplarnianych jest choćby w części tak poważny, jak sugerują to prace poświęcone efektowi cieplarnianemu, zasada przezorności nakazuje podjęcie radykalnych kroków zaradczych już teraz.

Działanie w kierunku zrównoważoności powinny więc zdążać do zastępowania energii uzyskiwanej ze spalania paliw kopalnych przez inne źródła energii, w tym tzw. źródła odnawialne, takie jak: spalanie biomasy, wykorzystanie energii słońca, wiatru, spływów wody a także energii atomowej.

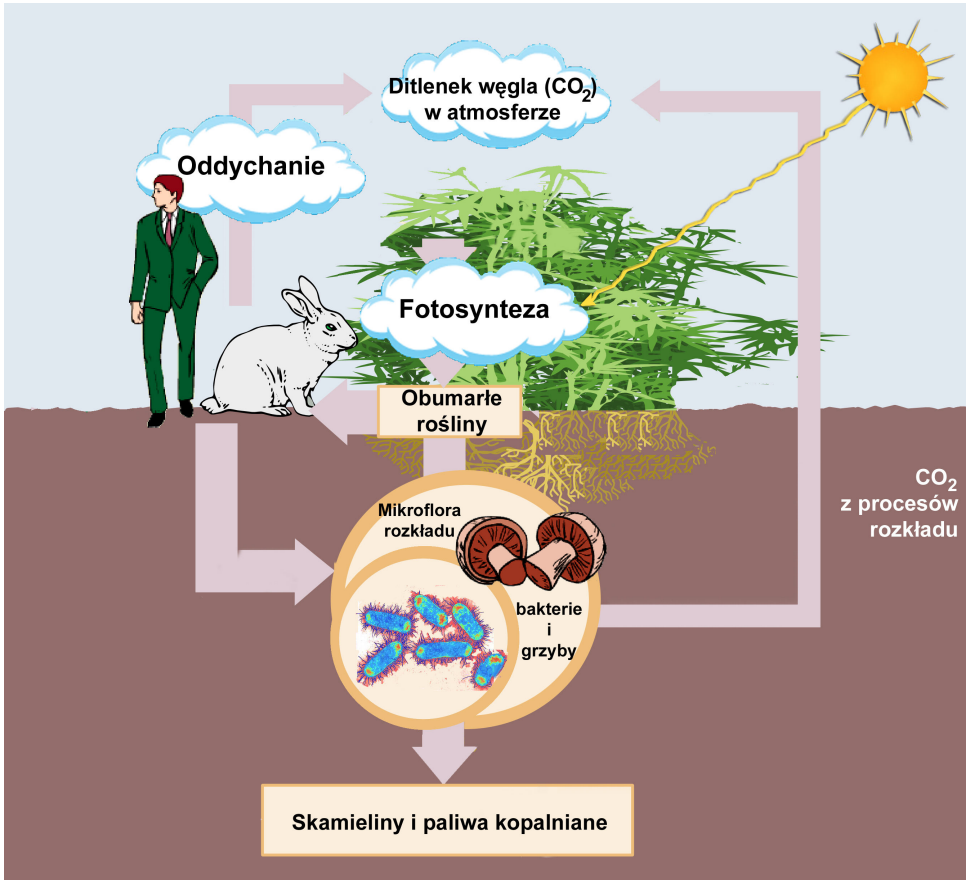
Rozważane są też koncepcje wiązania w litosferze

ditlenku węgla powstającego przy spalaniu paliw kopalnych.
Niezależnie od wybranych rozwiązań, energia słoneczna pozostanie podstawą życia na Ziemi. Organizmy roślinne lądowe i wodne zawierające chlorofil pobierając energię słoneczną i ditlenek węgla i w procesie fotosyntezy wytwarzają związki organiczne, uwalniając do środowiska wolny tlen (patrz rys.4).

Rys.4. Charakterystyka obiegu tlenu i węgla w biosferze Ziemi.

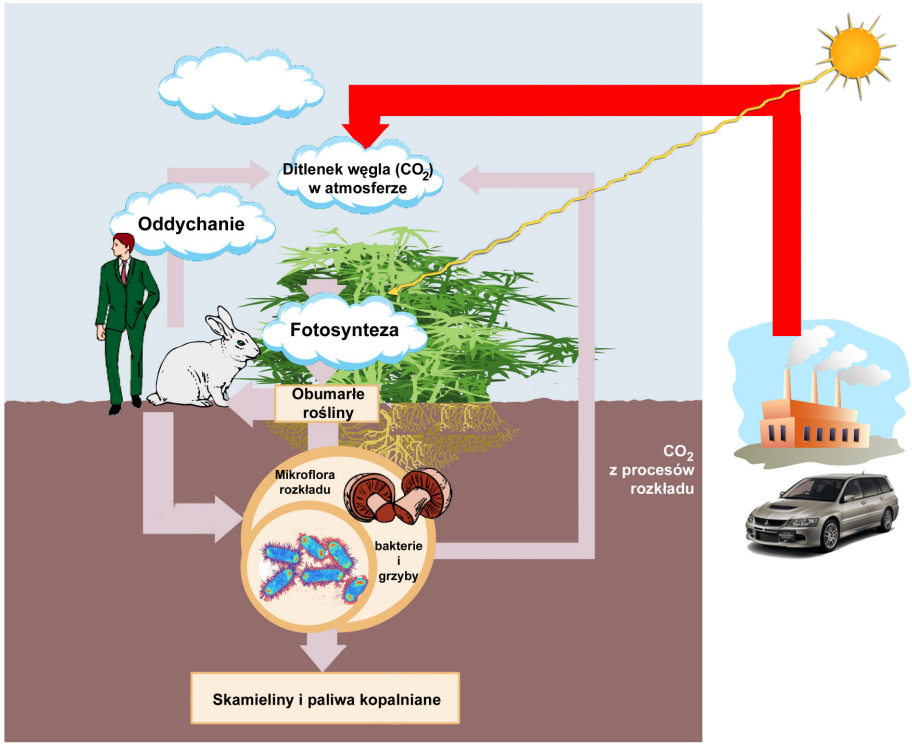


Rys.5. Naturalna cyrkulacja węgla w geoekosystemach Ziemi (nie zakłócona przez działalność techniczną człowieka).

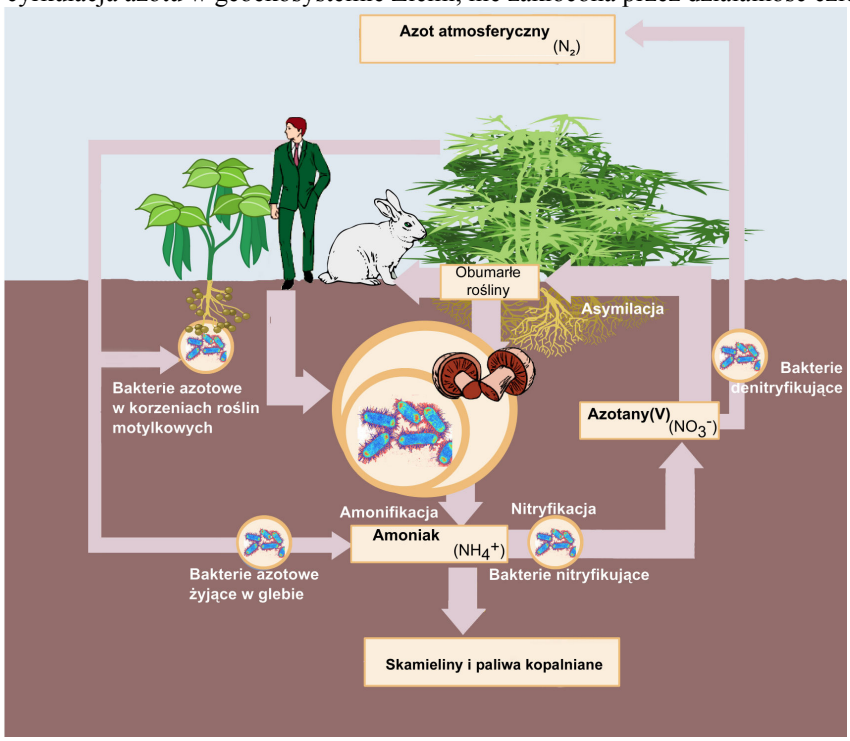


Z kolei organizmy zwierzęce i człowiek energię niezbędną dla ich funkcjonowania czerpią z procesu utleniania związków organicznych poprzez tlen pobierany w procesie oddychania. W konsekwencji ustaliła się równowaga pomiędzy ilością pobieranego ditlenku węgla i wydalanego tlenu w procesie fotosyntezy a ilością wydalanego ditlenku węgla i pobieranego tlenu w procesie oddychania. Są to procesy naturalne i zależne od ilości roślin lądowych i morskich z jednej strony oraz zwierząt i ludzi z drugiej. Mechanizm, przedstawiony tu w uproszczeniu, odpowiedzialny jest za samoregulacje zawartości ditlenku węgla i tlenu w powietrzu. Bardziej szczegółowo obieg węgla w geoekosystemach jest zilustrowany na rys. 5.

Rys.6. Cyrkulacja węgla w geoekosystemach Ziemi z uwzględnieniem działalności technicznej człowieka.



Rys.7. Naturalna cyrkulacja azotu w geoekosystemie Ziemi, nie zakłócona przez działalność człowieka.

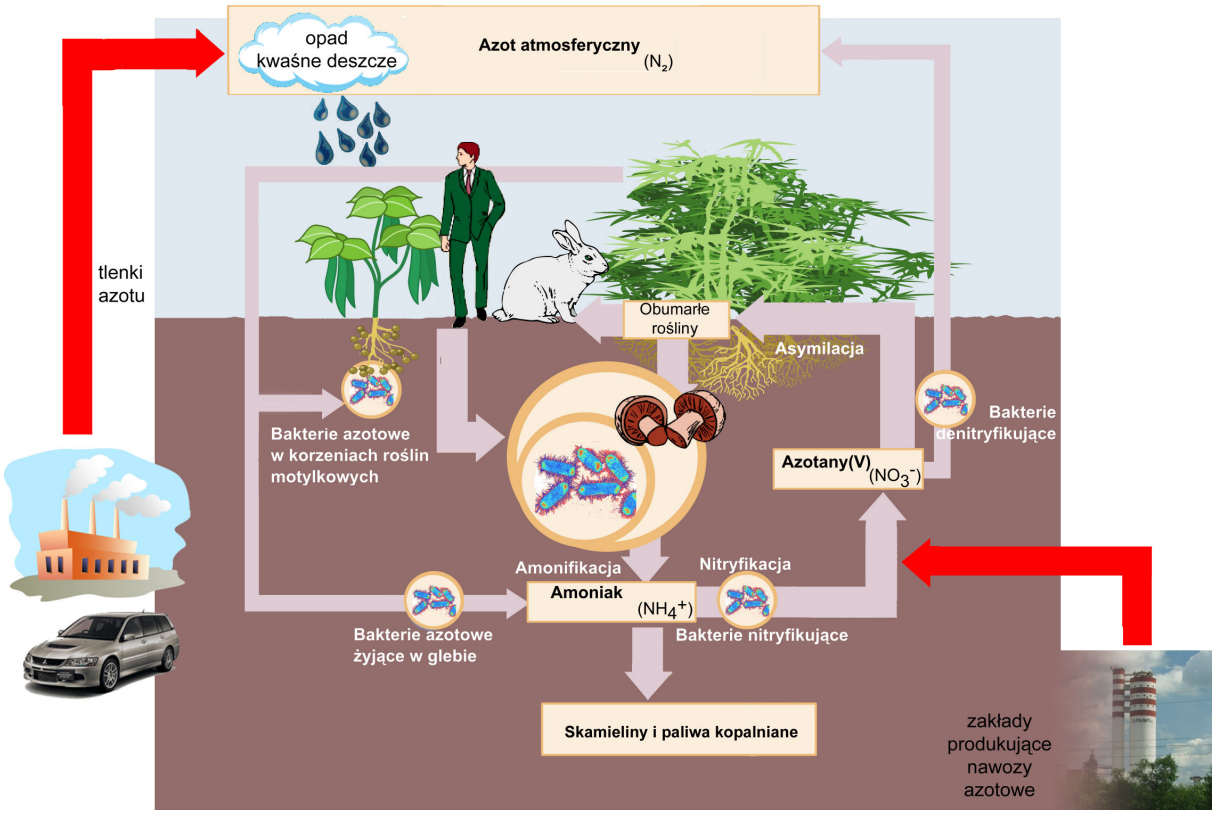


Natomiast węgiel z atmosfery pobierany jest przez organizmy roślinne i morskie i przetwarzany na biomasę roślinną. Jest ona zjadana przez zwierzęta i ludzi. Wydalane następnie odchody odkładają się w części wraz z martwymi roślinami i organizmami wyższymi w skorupie ziemskiej tworząc skamieliny i paliwa kopalne (torf, węgiel, ropa naftowa, gaz), a w części ulegają mineralizacji z wytworzeniem ditlenku węgla, który powraca do atmosfery.

Ten mechanizm samoregulacji działał niezawodnie do czasu kiedy człowiek zaczął spalać paliwa kopalne. Wcześniejsze stosowane spalanie drewna nie wpływało na bilans ditlenku węgla, bowiem przyrost drewna warunkowany jest uprzednim wiązaniem CO_2 z atmosfery. Emisja ditlenku węgla pochodząca ze spalania paliw kopalnych (zaznaczone na czerwono na rysunku 6) budzi w ostatnich latach szereg obaw, ponieważ jak to pokazano na rys. 1 ilość spalanych paliw gwałtownie rośnie prowadząc do wzrostu stężenia CO_2 w powietrzu (rys. 2). Poczynając od lat czterdziestych XX wieku wzrasta ono wręcz lawinowo.

Innym ważnym pierwiastkiem biorącym udział w regulacji obiegu materii jest azot (rys.7). Rośliny pobierają go z atmosfery w dwojaki sposób, albo wprost z powietrza przez wyspecjalizowane bakterie współżyjące z systemem korzeniowym roślin, albo w postaci azotanów asymilowanych przez system korzeniowy. Rośliny są zjadane przez zwierzęta i człowieka, a ich odchody (jak i martwe osobniki) trafiają do Ziemi, gdzie w aspekcie obiegu azotu w procesie mineralizacji powstaje z nich amoniak. Reszta odkłada się tworząc skamieliny i paliwa kopalne (w identycznym mechanizmie jak w obiegu węgla). Przy dostępie tlenu amoniak utleniany jest do azotanów, które w części są pobierane przez system korzeniowy roślin, a w części przy pomocy innych bakterii redukowane do wolnego azotu, który powraca do atmosfery. Człowiek ingeruje również i w ten cykl. We wszystkich procesach spalania (kotły przemysłowe, silniki samochodowe) powstają wszak m.in. tlenki azotu, których zawartość w powietrzu rośnie. Jest to jeden z głównych czynników (obok emisji tlenków siarki) powodujących tzw. kwaśne deszcze.

Rys.8. Cyrkulacja azotu w geoekosystemach z uwzględnieniem działalności technicznej człowieka.

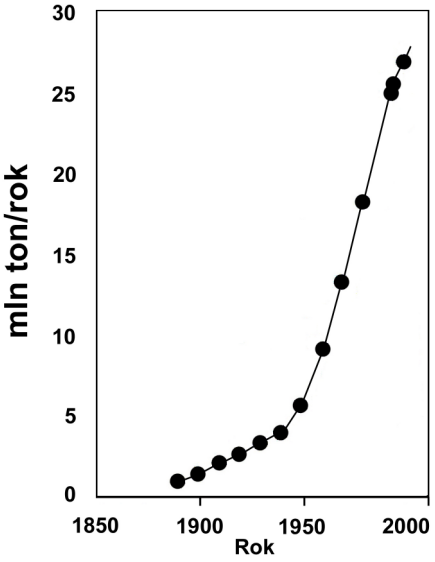


Obiekt azotu w ekosystemie Ziemi z uwzględnieniem działalności technicznej człowieka pokazany został na rys. 8. Wzrost emisji tlenków azotu wytwarzanych w procesach spalania scharakteryzowany został na rys. 9.

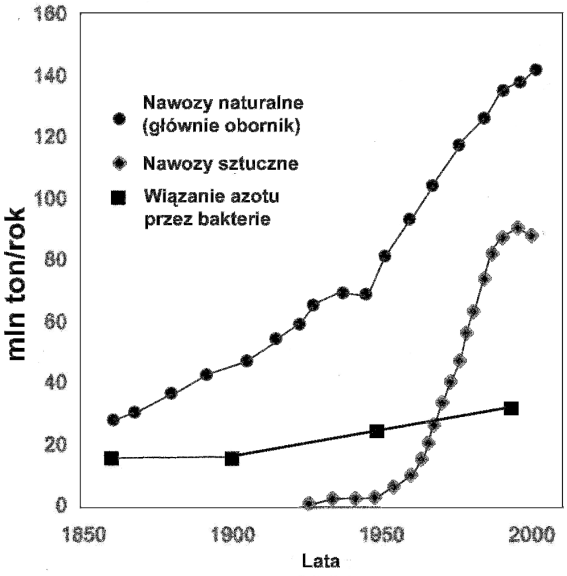
Ponadto człowiek w sposób zamierzony wiąże azot z atmosfery przerabiając go na nawozy sztuczne (np. saletra amonowa, saletra wapniowa, mocznik). Dynamikę wzrostu wprowadzanych do środowiska związków azotowych w postaci nawozów pokazano na rys. 10. Te wysiewane na pola w istotny sposób wpływają na przyspieszenie wzrostu roślin.

Niestety, jako dobrze rozpuszczalne związki azotowe są zarazem łatwo wymywane do wód powierzchniowych.

Rys.9. Charakterystyka wzrostu emisji tlenków azotu powstających w procesach spalania w latach 1850-2000.



Rys. 10. Charakterystyka przepływu do geoekosystemu Ziemi związków azotowych podawanych w postaci nawozów w latach 1850 – 2000.



W środowisku wodnym, z udziałem tlenu rozpuszczonego w wodzie, obumarłe organizmy ulegają, tak jak w glebie, mineralizacji. Jeśli jednak stężenie związków azotowych przekroczy naturalny poziom wtedy zaczynają gwałtownie rozwijać się glony, które następnie obumierają. Do rozkładu coraz większej ilości wytworzonej w ten sposób obumarłej biomasy zaczyna brakować tlenu i w konsekwencji życie biologiczne w zbiorniku wodnym (staw, jezioro, rzeka) z braku tlenu obumiera. Zjawiska nazwane zostało eutrofizacją.

W normalnych warunkach do wody przechodzą umiarkowane ilości substancji organicznych, które – przy udziale innych mikroorganizmów i dostępie w wodzie rozpuszczonego tlenu – są rozkładane do prostych związków nieorganicznych: ditlenku węgla, azotu i wody. W części są także wbudowane w biomasę tych organizmów.

Problem pojawia się wtedy, kiedy człowiek wprowadza dodatkowy strumień materii, prowadząc do przekroczenia zdolności geoekosystemu do samooczyszczania się.

W przypadku środowiska wodnego przekroczenie naturalnych barier samooczyszczania następuje także przez wprowadzanie do wód powierzchniowych (rzek i jezior) nadmiernej ilości nieczyszczonych lub niedostatecznie oczyszczonych ścieków bytowych, zawierających materię organiczną. Powoduje to nadmierny wzrost stężenia tej materii w wodzie. Wtedy naturalna zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie staje się niewystarczająca, czego konsekwencją jest obumieranie mikroorganizmów odpowiedzialnych za procesy samooczyszczania. Ekosystem wodny zamiera. Zjawiska te mają charakter lokalny (obumieranie jeziora) lub regionalny (np. obumieranie rzeki).

Zakłócenia naturalnych obiegów materii mają więc bez wątpienia związek z ludzką aktywnością. Warto w tym kontekście przypomnieć, że w przypadku człowieka pierwotnego do przemieszczania się wystarczała siła jego mięśni. W miarę upływu czasu coraz większa ilość ludzi korzystała z siły pociągowej zwierząt, zwiększając tym samym ilość energii zużywanej *per capita.* Jednak aż do wynalezienia maszyny parowej przez Jamesa Watt'a w XIX wieku podstawowym źródłem energii była biomasa i jej spalanie. Wynalezienie maszyny parowej, wprowadzonej najpierw do napędzania zakładów tkackich w Anglii, spowodowało szybki rozwój przemysłu tekstylnego. Jednakże nadmierne zużycie drewna, wielokrotnie przekraczające roczne przyrosty, przyczyniło się do wycięcia aż 80% lasów w tym kraju. Brak drewna sprzyjał odkryciu innego źródła energii – węgla i w konsekwencji doprowadził do rozwoju przemysłu węglowego, dając początek eksploatacji nieodnawialnych nośników energii.

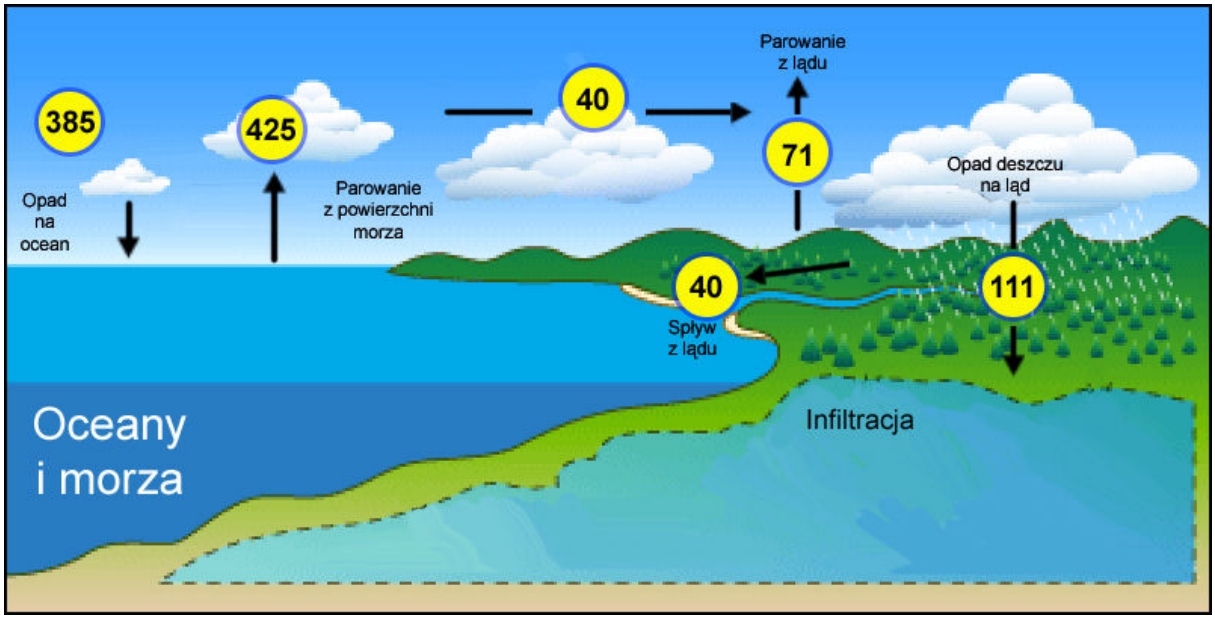
Wzrost ilości spalanych paliw kopalnych pociąga za sobą lawinowy wzrost stężenia ditlenku węgla (i innych gazów cieplarnianych, por. rys. 1 i rys. 2), co, jak już to zostało wspomniane, grozi katastrofą klimatyczną w skali globu związaną z efektem cieplarnianym. Mamy tutaj do czynienia co prawda wciąż z materią, która bierze udział w naturalnym cyklu obiegu węgla w przyrodzie. Jednak nowym czynnikiem jest duży wzrost emisji w wyniku działalności człowieka (spalanie paliw), co powoduje przekroczenie zdolności procesów atmosfery do samooczyszczania się (wiązanie ditlenku węgla przez rośliny z utworzeniem

biomasy, pochłanianie przez oceany).

Tak więc działalności człowieka tak w skali lokalnej (nadmierny zrzut ścieków lokalnych do wód powierzchniowych, rzeki czy jeziora) jak i globalnej (wspomniany wyżej wzrost emisji ditlenku węgla do atmosfery) prowadzi do przekroczenia zdolności geoekosystemów do samooczyszczania się zgodnie ze znanymi w przyrodzie mechanizmami neutralizacji zanieczyszczeń.

To nie jedyne zagrożenia. Człowiek nieustannie syntetyzuje nowe związki chemiczne. Ponieważ nie występowały one w geoekosystemach, to nie wykształcone zostały naturalne mechanizmy neutralizacji niektórych z nich w procesach samooczyszczania. Tymczasem, w bazie Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego „SciFinder" skatalogowanych jest ponad 5 mln związków chemicznych i każdego roku przybywa kilkadziesiąt tysięcy nowych, z których tylko dla niewielkiej części przeanalizowano możliwy wpływ na środowisko.

Rys. 11 Naturalny cykl wody w geoekosystemie Ziemi.



Po pobieżnym scharakteryzowaniu zagrożeń utrudniających zachowanie środowiska zdolnego do dalszego podtrzymywania życia, chcemy się także odnieść do podejmowanych przez człowieka przedsięwzięć zaradczych.

Rozwinięta została cała dyscyplina, inżynieria środowiska, która koncentruje się na neutralizacji negatywnego wpływu zanieczyszczeń na środowisko. Proponowane sposoby zaradcze można podzielić na dwie grupy:

- Intensyfikacja znanych procesów samooczyszczania. Przykładem w środowisku wodnym może być przemysłowe wprowadzanie powietrza do zanieczyszczonych wód, co przeciwdziała obumieraniu organizmów rozkładających zanieczyszczającą materię i prowadzi do pełnego rozkładu nawet podwyższonej jej zawartości w wodzie.

Zjawisko to na skalę przemysłową zastosowane zostało w biologicznych oczyszczalniach ścieków czy też do dotleniania nadmiernie zanieczyszczonych zbiorników wodnych.

- Dynamicznie rozwija się także inne sposoby neutralizacji zanieczyszczeń. Stosowane i opracowane są wciąż nowe metody wykorzystujące sztuczne procesy (nie występujące w przyrodzie) umożliwiające neutralizacje zanieczyszczeń przedostających się do geoekosystemów.

Nie będzie przesady w stwierdzeniu, że przy obecnym stanie techniki i technologii teoretycznie możliwą jest neutralizacja każdego zanieczyszczenia, zarówno pochodzenie neutralnego jak i sztucznego. Tak wiec można powiedzieć, że ludzkość dysponuje już obecnie umiejętnościami neutralizacji zanieczyszczeń, co umożliwia zachowanie geoekosystemów zdolnych do podtrzymywania życia. Problem w tym, że szereg z możliwych do zastosowania metod jest dla wielu społeczności zbyt kosztowne. Ciągły rozwój inżynierii środowiska stopniowo obniża jednak kosztowność dających się zastosować metod czyniąc je coraz bardziej dostępnymi.

Oddzielnego potraktowania wymaga obieg wody w przyrodzie. Zasoby wody jako związku chemicznego o wzorze H_2O są ogromne i praktycznie niewyczerpalne. Rzecz w tym, że większość wody występują w postaci roztworów soli (wody morskie i oceaniczne, niemal 94 % zasobów hydrosfery), które nie nadają się do bezpośredniego użycia. W geoekosystemie Ziemi istnieje jednak

naturalny mechanizm samooczyszczania się wody przez tzw. cykl hydrologiczny (Rys. 11). Woda pod wpływem dostarczonej energii przez Słońce, paruje i w postaci czystej wody przechodzi do atmosfery, skąd opada w postaci deszczu. Szacuje się, że z powierzchni mórz i oceanów paruje w ciągu roku 425 mld ton wody, a opada w postaci deszczu 385 mld ton. Pozostałe 40 mld ton przenoszone jest nad lądy. Z ich powierzchni paruje 71 mld ton, a opada w postaci deszczu o 40 mld więcej tj. 111 mld ton. Te 40 mld spływa z powrotem do mórz i oceanów zarówno w postaci wody spływającej rzekami, jak i tzw. spływem podpowierzchniowym.

Obserwowany jest w niektórych rejonach świata deficyt czystej wody bierze się stąd, że intensywność opadów na powierzchni Ziemi jest bardzo zróżnicowana. Ponadto ocieplanie się klimatu może w istotny sposób zakłócić obieg wody w geoekosystemach. Przyspieszone topienie lodowców zwiększy spływ wody słodkiej z gór, np. w niektórych rejonach Peru w wyniku zwiększonego topnienia lodowców na szczytach Andów powoduje wzrost ilości słodkiej wody w strumieniach i rzekach. Brak opadów występuje w okresie lata. Wtedy, przy wysokiej temperaturze, brak wody uzupełniany jest z topnienia się lodowców, które odbudowuję się w okresie chłodów. Jednak po ich całkowitym stopnieniu, co może nastąpić przy dalszym ocieplaniu się klimatu, nie zostaną już odtworzone. W konsekwencji miliony ludzi może w okresie suchym cierpieć na brak wody (Engelhaupt 2007). Jednym z zagrożonych obszarów jest miasto La Plaz w Boliwi, w którym ponad 2 mln ludzi uzyskuje około 30% niezbędnej wody do picia z topiących się lodowców w okresie lata (jest mało opadów i gorąco). Walter Vergara z banku Światowego stwierdził, że poczynając od roku 1960 wielkość lodowców w Andach zmniejszyła się o około 50% (Engelhaupt 2007).

Problem pogłębia się poprzez zanieczyszczenia wprowadzane przez człowieka do wód. Niemniej, znane są już dzisiaj technologie pozwalające, przy odpowiednim nakładzie energii, na wyprodukowanie wody czystej nadającej się do wszelkich zastosowań, z wody o dowolnie wysokim zasoleniu lub zanieczyszczeniu. Wyraźnie chcemy podkreślić: ludzkość może w wystarczającej ilości „produkować" wodę oczyszczoną, pod warunkiem, że będzie posiadała wystarczające środki na wybudowanie zakładów oczyszczania wody, a także dostateczną ilość energii na utrzymywanie tych zakładów w ruchu. Przebiegające w nich procesy techniczne są wszak energochłonne.

Zgodnie z hipotezą Gai (Lovelock J. 1987), wszystkie istoty żyjące na Ziemi działają wspólnie, mając rozwinięte mechanizmy samoregulacji, umożliwiające zapewnienie optymalnych warunków życia na Ziemi. Ta uproszczona koncepcja ekosystemu Ziemi, pozwala na wyodrębnienie podstawowych elementów samoregulacji, które zostały powyżej zasygnalizowane. Ich zakłócenie prowadzi zarówno do zagrożeń regionalnych (kwaśne deszcze, zatrute rzeki czy jeziora) jak i globalnych jakim jest efekt cieplarniany.

W zakończeniu tej części możemy stwierdzić, że już przy dzisiejszym stanie nauki, człowiek posiada umiejętności pozwalające na utrzymanie środowiska zdolnego do podtrzymywania życia. A jeśli tak się nie dzieje, to wynika to z obecnie powszechnie akceptowanego wzorca niezrównoważonego funkcjonowania cywilizacji ludzkiej.

Tak więc, wiedza i technika jaką dysponuje współczesny człowiek, są w stanie zapewnić zasadę zrównoważoności w zakresie jakości środowiska naturalnego. O innych problemach na drodze do zrównoważoności napiszemy w następnych częściach tej pracy.

Literatura

1. Engelhaupt E. (2007), Peru's glaciers meltdown threatens water supplies, *Envir. Sci. and Techn*., s.6880
2. Kozłowski S., Przyszłość ekorozwoju, KUL, Lublin 2005, s. 293-296.
3. Human Development Report, United Nations Development Programme, Oxford University Press, Nowy Jork, Oxford 1999.
4. Liverman D.M., M.E. Hanson, B.J. Brown, R.W. Merideth Jr.(1988), Global Sustainability*: T*oward Measurement *Envir. Manage.*, pp. 133-134
5. Meadows D. H., D. L. Meadows, W. W. Behrens, *The Limits to Growth*, Universe Books, New York 1972.
6. Mersarovic M., E. Pestel, *Mankind at the Turning Point*, Dutton, New York 1975
7. Mobbs. P, *Uranium Supply and the Nuclear Option*, Oxford Energy Forum 2005
8. *Our Common Future*, The Report of the World Commission on Environment and Development, New York 1987.
9. Pawłowski A.(2006) , Wielowymiarowość zrównoważonego rozwoju, *Problemy Ekorozwoju*. vol. 1, No1, s. 23-32
10. www. bp.com/statisticalreview
11. U'Thant, Raport Sekretarza Generalnego ONZ z dnia 26.05.1969 r. Człowiek i jego środowisko, w: „Biuletyn Polskiego Komitetu d/s UNESCO" 1/1969.

PROBLEMY EKOROZWOJU – PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT
2008, vol. 3, No 1, str. 67-72

Filozofia dialogu jako jeden z aspektów zrównoważonego rozwoju

The Philosophy of Dialogue as one of the Aspects to Sustainable Development

Irena Grochowska

Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego,
Wydział Filozofii Chrześcijańskiej, Instytut Ekologii i Bioetyki,
ul Wóycickiego 19, 01-938 Warszawa, e-mail: irgr@poczta.wp.pl

Streszczenie

To co dzisiaj rozumiemy pod pojęciem rozwoju zrównoważonego to mechanizm, który umożliwi znalezienie takich rozwiązań i norm ludzkiego działania, które pozwolą harmonijne koegzystować. Rozwijający się indywidualizm i indywidualne podejście do własnych poglądów staje się przyzwyczajeniem. Trudno jest przyjąć i kochać całą ludzkość razem z jej marnością, trudno jest kochać świat bardziej niż własny umysł.
Celem dialogu jest lepsze zrozumienie innego człowieka i jego wiary, głębsze zrozumienie również swojej wiary. Dzięki wzajemnemu rozumieniu siebie może można by wytyczyć ewentualne przestrzenie koegzystencji i ustalić obszar możliwej współpracy.
Wszechświat jest tajemnicą i niepewnością, a ludzkość dąży do budowania trwałych, bezpiecznych bastionów. Takim bastionem ma być współistnienie w harmonii, a narzędziem zrównoważony rozwój.

Słowa kluczowe: zrównoważony rozwój, filozofia, społeczeństwo, polityka

Abstract

What we understand today as sustainable development is a mechanism allowing for harmonious coexistence. However, developing individualism and an individual approach regarding one's own views becomes a habit. It is difficult to accept and love the whole of humanity together with its wretchedness; and it is more difficult to love the world than one's own mind.
This dialogue aims at a better understanding of each person's own faith. By way of mutual understanding it might be possible to specify possible "spaces" in which we can coexist, and to establish a forum for cooperation.
The universe is both a mystery and an insecure environment, and humanity aims to build a permanent and safe bastion within it, by way of harmonious coexistence alongside which sustainable development is used as a tool.

Key words: sustainable development, nature, ecodevelopment, balance, homeostasis, communication, philosophy of dialogue

Wstęp

Poszukiwanie przez człowieka sposobu na takie współistnienie z Naturą, aby człowiek czuł się wolny jako gospodarz i zarządca, a Natura służyła mu w obfitości, trwa od zarania dziejów człowieka. Człowiek w swoich poszukiwaniach coraz bardziej szanuje naukę jako sposób poznania, ale widoczny jest też zwrot w stronę samego człowieka. Próby porozumienia co do poglądów, konwencji i idei w skali globalnej świadczą o harmonijnym, coraz dojrzalszym rozwoju człowieka. Po okresie pozytywistycznego myślenia, po próbach mechanistycznego widzenia świata, coraz głębszy ukłon czynimy w stronę wielkości, mądrości, precyzji i perfekcji tkwiących w całej przyrodzie.
Pokora wobec skuteczności i samowystarczalności Natury oraz poznawanie jej jako daru jest wyzwaniem dla współczesnego człowieka. Rozwój takich dyscyplin naukowych jak neurobiologia pozwala w nowy sposób zobaczyć precyzję mózgu i regulacji neurohormonalnej i pozwolić wyko-

rzystać tę wiedzę do ewoluowania ludzkości do dojrzałości i odpowiedzialności, bez stosowania redukcjonistycznego sposobu myślenia.

Współczesna teologia pozwala odkryć powołanie i prawdziwe człowieczeństwo. Jan Paweł II i Benedykt XVI swoimi dokumentami nawołują do twórczego naukowego poznania, do wykorzystania zdobytej wiedzy w miłości do Boga i bliźniego.

Benedykt XVI swoją encykliką *Deus Caritas est* chce podkreślić fundamentalną prawdę zawartą w przykazaniu miłości, *aby pobudzić świat do nowej, czynnej gorliwości w dawaniu ludzkiej odpowiedzi na Bożą miłość* (Benedykt XVI, 2006), chce skupić się na rozumieniu tego przykazania w celu praktykowania miłości.

Jezus zapytany o najważniejsze przykazanie, wymienia dwa: 1. Będziesz miłował Pana Boga twego, z całego serca swego, z całej duszy swojej, ze wszystkich swych sił, 2. Będziesz miłował bliźniego jak siebie samego.

Kasiłowski podkreśla, że Jezus wskazuje na miłość, względem siebie samego, jako na kryterium miłości bliźniego. *Miłość do nas samych nie polega na mocnych uczuciach, na silnych emocjach, lecz na przyjęciu nas samych z tym wszystkim, co do nas należy i co stanowi o naszej osobie i naszym losie, z naszymi zdolnościami i ograniczeniami. Przejawem miłości do nas samych jest to wszystko, co czynimy dla siebie, realizując siebie w życiu* (Kasiłowski, 1997). Prawdziwa miłość Boga jest tam, gdzie działa jako miłość bliźniego. Prawdziwa miłość bliźniego zakłada konkretne zaangażowanie w świecie i w walce o wyzwolenie człowieka z każdej formy niewolnictwa. Rozumienie sensu miłości jest szansą na godziwe współistnienie wspólnoty ludzkiej i jej środowiska.

Współczesna teologia, którą Kulisz nazywa dialogiem z Bogiem, proponuje zachowanie równowagi między nauką a wiarą, jako sposobu na osiągniecie równowagi globalnej. Można wyciągnąć stąd wniosek, że jest to podpowiedź, jak wprowadzać w życie cywilizację miłości, której jednym z etapów w erze ekologicznej może być idea ekorozwoju (jako harmonijnego współistnienia).

Ks. Prof. Dołęga powiedział, że „cywilizacja miłości", którą tak w swoim nauczaniu rozpowszechniał Jan Paweł II jest „wykwintem ducha", tymczasem my nie możemy jeszcze wyjść z „cywilizacji śmierci i wojen", bo jesteśmy zaangażowani dopiero w „cywilizację życia i pokoju" a cywilizacja miłości ciągle jeszcze znajduje się przed nami. Ekorozwój byłby jednym ze sposobów dojrzewania do cywilizacji miłości. Słowa Ks. Dołęgi są inspiracją do bliższego przyjrzenia się wymowie i przesłaniu przykazań miłości.

1. Koncepcje ekorozwoju

Ekorozwój (zrównoważony rozwój) to rozwój społeczny, ekonomiczny i przyrodniczy, zgodnie z którym zaspokajamy aktualne potrzeby społeczeństwa w sposób zapewniający przyszłym pokoleniom możliwość optymalnego korzystania z zasobów środowiska. Ekorozwój najkrócej określić można jako kompromis pomiędzy potrzebami zachowania środowiska przyrodniczego, potrzebami gospodarki oraz potrzebami społecznymi. Ekorozwój obejmuje m.in.:

- rozsądne, a przez to długotrwałe wykorzystywanie odnawialnych zasobów przyrody,
- eksploatację nieodnawialnych źródeł energii z maksymalną efektywnością,
- utrzymywanie stabilności procesów ekologicznych i ekosystemów,
- ochronę różnorodności genetycznej,
- ogólnie pojętą ochronę przyrody,
- zachowanie i polepszenie stanu zdrowia ludzi, bezpieczeństwa pracy, edukacji i dobrobytu,
- wspieranie rozwoju upraw energetycznych.

W Polsce na mocy uchwały Sejmu RP z dnia 8 maja 2003 r. przyjęto dokument *Polityka ekorozwoju państwa do roku 2025*, o czym mówi. (M.P. nr 33 poz. 433). Korzyści związane z ekorozwojem to m.in. zwiększenie wykorzystania odnawialnych zasobów energii, stworzenie alternatywnych źródeł dochodów dla ludności, rozwój obszarów wiejskich, zmniejszenie bezrobocia oraz wzrost bezpieczeństwa energetycznego kraju.

Ekorozwój jako koncepcja jest zależny od człowieka, od jego kreatywności i dlatego nie może być „stałym" rozwiązaniem. Trwały rozwój można rozumieć jako uaktywniana wciąż koncepcja optymalnego działania człowieka w danym czasie i kulturze.

Jednym z proponowanych rozwiązań zrówno-ważonego rozwoju jest przestrzeń ekologiczna (Carley, Spapens, s. 25) jako elastyczna filozofia zrównoważonego sposobu życia i podejście do gospodarowania zasobami planety oraz jako specyficzne narzędzie służące do oceny i pomiaru dopuszczalnego zakresu produkcji i konsumpcji. Przestrzeń ekologiczna opiera się na trzech zasadach (Carley, Spapens, s. 27):

- Pierwsza zasada głosi, że przestrzeń jest ograniczona. Ekorozwój globalny i krajowy można osiągnąć tylko przy ograniczeniu całkowitego zużycia zasobów naturalnych w nowoczesnych technologiach do kontro-lowanego, bezpiecznego dla środowiska poziomu.
- Druga zasada głosi potrzebę sprawiedliwego rozwoju globalnego, w odróżnieniu od egoistycznego.
- Trzecia zasada głosi, że produkcja i kon-sumpcja powinny przyczyniać się do podniesienia jakości życia, a nie do jej pogorszenia.

Oznacza to, że wszystkie kraje powinny mieć równy dostęp do zasobów świata, lecz również ponosić równą odpowiedzialność za zarządzanie tymi zasobami. Ta zasada oznacza niższy poziom zużycia zasobów na mieszkańca niż występujący obecnie w krajach rozwiniętych oraz możliwość wzrostu do zrównoważonego poziomu zużycia zasobów w krajach rozwijających się, tak, aby można było osiągnąć zrównoważone wzorce wykorzystywania zasobów do połowy XXI w. Mimo, że przyjęcie takiego podejścia ma dobre podstawy moralne, jest to również kwestia polityczna, którą coraz pilniej należy rozwiązać.

1.1. Ekorozwój jako poznana i zracjonalizowana homeostaza

Nasuwa się pytanie, czy rozpoznane biologiczne mechanizmy homeostatyczne dadzą się przenieść i zastosować w koncepcji zrównoważonego rozwoju oraz czy proponowany w tej idei równy i sprawiedliwy podział jest realny do uzgodnienia w dialogu globalnym?

Zracjonalizowana wiedza stawia człowieka w pozycji wygranej, w pozycji mającego rację. Racja powoduje, że pojawia się pokusa iluzji np. prostego załatwienia określonej sprawy. Zarazem, wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z akcentowaniem subiektywnych racji mamy do czynienia z samotnością (Levinas nazywa taki przypadek „Tym Samym") co powoduje, że ona panuje, dominuje, pochłania, a modelem tego panowania jest wiedza. Według Kłoczowskiego *wszelka wiedza w gruncie rzeczy jest wolą mocy panowania* (Kłoczkowski, 2005, s.79).

W encyklice *Fides et ratio* Jan Paweł II wyraźnie zwraca uwagę na dysonans pomiędzy rozwojem nauki a wykorzystaniem jej w praktyce. Upomina człowieka, że nie transponuje danego mu poznania naukowego w codzienność z taką samą dynamiką z jaką poszukuje. Zdobyta wiedza powinna służyć, a nie być tylko polem zaspakajania ciekawości i konkurencji.

Chmurzyński zastanawia się, czy można w aspekcie biologicznym, a więc nie tylko etycznym, mówić o wyborze między dobrem a złem. Można zadać pytanie, czy istnieje jakieś biologiczne podłoże, które mogłoby wpływać na świadome realizowanie systemu etycznego wartościującego własne postępowanie, czy istnieje biologicznie uwarunkowana homeostaza osobnicza? Czy istnieją jakieś biologiczne wskaźniki, które pozwoliłyby ludziom i zwierzętom na rozpoznanie, co jest dla nich dobre, a co złe w ich zachowaniach, a także w oddziałującym na nie otoczeniu? Czy biologia może wskazać takie „dobra", których świadome realizowanie przez ludzi mogłoby stanowić podwaliny świeckiego systemu etycznego wartościującego własne postępowanie?

Jako pierwsze z biologicznych wartości wymienia Chmurzyński homeostazę osobniczą, którą można rozumieć jako przeżycie osobnika. Poznawanie biologicznych, homeostatycznych procesów naprawczych pojedynczych osobników i zależności między nimi oraz poszukiwanie sieci interakcji pozwala na precyzyjniejsze diagnozy i w konsekwencji działanie zmierzające do przeżycia.

1.2. „Pościg za normą" (mechanizm sprzężenia homeostatycznego)

Homeostazę biologiczną jako stan względnej stabilności środowiska wewnętrznego, oznaczający dynamiczną równowagę wewnętrzną, można scharakteryzować opisując składniki układu oraz ich sprzężenie zwrotne. *Środowisko wewnętrzne cechują liczne zmienne, które są utrzymywane i regulowane na mniej lub bardziej stałym poziomie (stężenie elektrolitów, soli wapnia czy związków organicznych np. glukozy). Odchylenia od normy (punktu nastawczego) są rejestrowane przez czujnik (sensor), od którego wiadomości przejmuje „interpretator", porównujący zmierzone sygnały lub czynniki z wartością punktu nastawczego. Sygnały wychodzące od interpretatora aktywują efektory. Zmiany wokół punktu nastawczego SA elementami kontroli homeostatycznej: wartości zmiennych regulowanych oscylują poniżej lub powyżej punku nastawczego. Niewielkie przekroczenie wywołuje korektę poprzez ujemne sprzężenie zwrotne. Amplituda oscylacji z czasem maleje, ale oscylacje nigdy nie zostaną całkowicie wyeliminowane. Zjawisko to określa się terminem pościgu za normą* (Jurd, 2003, s. 112-113). Trudność w interpretowaniu zagrożeń związanych z wartością odchyleń jest utrudniony w przypadku środowiska. W homeostazie biologicznej możemy wskazać na te składniki i jednocześnie ustawić je w hierarchii. Za poszczególne składniki układu są odpowiedzialne różne ośrodki (dany ośrodek w mózgu lub rdzeniu), za przekazywanie informacji inne (neurony, neurohormony) a za działanie inne (np. mięśnie). Problem odczytu zachodzących mechanizmów homeostatycznych w danym układzie w środowisku jest bardziej skomplikowany, bo skazany tylko na percepcję człowieka.

2. Przesłanie filozofii dialogu

Filozofia dialogu jako akademicka nauka zaistniała dopiero w latach siedemdziesiątych XX wieku. Jej przedmiotem jest spotkanie z drugim człowiekiem. Rozenzweig i Levinas często mówili o spotkaniu twarzą w twarz z drugim człowiekiem, co znaczyłoby otwartość, bezpośredniość takiego spotkania. Takie podejście wymaga wnikliwości, bowiem nie zawsze widząc człowieka w aspekcie „Ty", mogę widzieć tylko twarz. Dlatego w filozofii spotkania ważną rzeczą jest wskazanie na poznawczą wartość spotkania międzyosobowego.

W przesłaniu Levinasa jest zachęta do etycznego charakteru relacji, jako do tej, która nie dąży do władzy nad drugim. Spotkanie z Innym nie jest niczym prostym i automatycznym, ale zakłada wolę i wysiłek, który nie wszyscy zawsze gotowi są podjąć.

Co ciekawe, znaczące prace Martina Bubera powstały zanim został profesorem, Franz Rosenzweig nie zdążył został profesorem, jedynie Emanuel Levinas jako jedyny z prekursorów filozofii dialogu miał tytuł profesorski w czasie swojej naukowej kariery.

W Polsce twórczym kontynuatorem tej dyscypliny był ks. Józef Tischner oraz Ryszard Kapuściński. Obecnie uprawia ją O. Jan Andrzej Kłoczowski.

Kapuściński dzieli stosunki Europejczyków z Innymi na kilka epok:

- Epoka kupców i posłów - okres trwający do XV w., kiedy to ludzie w drodze, bądź na szlakach handlowych wchodzą w kontakt z Innymi.
- Epoka wielkich odkryć geograficznych, jest to epoka podboju, rzezi i grabieży, prawdziwe wieki ciemne w historii Europy.
- Epoka oświecenia i humanizmu – otwarcie na Innych, próby zrozumienia ich, nawiązywanie kontaktów, rozwijanie wymiany, nie tylko towarów, ale również wartości kulturowych i duchowych.
- Oświecenie, które daje początek nowej, trwającej do dziś epoce, w których wyróżnia trzy przełomy:
  - Przełom antropologów. W tej epoce zauważa się zmianę kulturową, przechodzenia od wąskiego eurocentryzmu do wizji bardziej uniwersalnych, obejmujących cały świat. Rodzi się antropologia, która zwrócona jest w stronę Innego poprzez poznanie go, idea akceptacji różnorodności, inności, jako konstytutywnych cech rodzaju ludzkiego.
  - Przełom Levinasa. Jego filozofię traktuje się jako reakcje na doświadczenia ludzkości w pierwszej połowie XX wieku, zwłaszcza jako odpowiedz na kryzys stosunków międzyludzkich. Levinas był świadkiem tworzenia się dwóch totalitarnych systemów – komunizmu i faszyzmu. Zwraca on uwagę, że człowieka społeczeństwa masowego charakteryzuje anonimowość, brak więzi społecznych, obojętność wobec Innego i wynikające z tego konsekwencje takie jak bezbronność i podatność na zło. Levinas w takich okolicznościach swoją filozofią nawołuje człowieka do zatrzymania się, do zauważenia, że w tłumie obok jest inny człowiek, do spotkania się z nim. Pokazuje, że twarz drugiego człowieka przybliża do Boga, że nasza relacja z Innym to kierunek ku dobru. Levinas zachęca nie tylko do spotkania, ale do aktu rozmowy z Innym, do wzięcia odpowiedzialności za drugiego.Ciekawą refleksją Levinasa jest obserwacja, że pojedynczy człowiek bywa bardziej „ludzki", niż kiedy jest członkiem tłumu. Jako jednostka jesteśmy lepsi, mądrzejsi, bardziej obliczalni. Uczestnictwo w grupie może tę samą, spokojną osobę, przemienić w diabła. Znawczyni filozofii Levinasa Barbara Skarga twierdzi, że filozofia Levinasa *to są ramy, które dopiero trzeba wypełnić własnym doświadczeniem i obserwacją. Levinas cały czas szuka drogi do Innego, chce nas wyrwać z pęt egoizmu, z obojętności, ustrzec przed pokusą separacji, odgrodzenia się, zamknięcia w sobie. Pokazuje nam nowy wymiar Ja* (Kapuściński, 2006, s. 28), skupiając się na jednostce, jako na osobie niepowtarzalnej. Doświadczenie drugiego - według Levinasa - to doświadczenie bycia z drugim twarzą w twarz. Mówi o twarzy, odchodząc świadomie od dotychczasowego języka. Twarz według niego nie jawi się jako pełna widzialność. Twarz mówi tam, gdzie toczy się prawdziwa rozmowa i możemy się spotkać, wtedy jesteśmy ze sobą twarzą w twarz, co czyni świat wspólnym.Drugą ważną rzeczą, na którą zwraca uwagę Levinas jest to, że twarz nie poddaje się opisowi fenomenologicznemu, który uchwyca to co się ukazuje, na raczej skłania się do słuchania przez słowo. Levinas mówi, że dostęp do twarzy jest od razu etyczny przez co rozumie, że twarz jawi się jako obnażona, bezbronna, tak jakby zapraszała do przemocy a jednocześnie zabraniała nam zabijać. Często różne twarze (policjanta, lekarza, księdza) kojarzą się nam z określoną maską, ale kiedy naprawdę decydujemy się stanąć twarzą w twarz staje się ona odsłonięta i możemy się spotkać autentycznie. Obnażona, uboga twarz posiada autorytet, staje się wywyższona i budzi powinność odpowiedzialności za drugiego. Autentyczna relacja do drugiego zaprasza do wzajemności.
  - Przełom wielokulturowości. Okres przypadający na ostatnią dekadę XX wieku. Europejczycy bogaci w doświadczenie Odrodzenia, w doświadczenie obecności innych społeczności i kultur oraz w poznanie filozofii spotkania Innego szukają odpowiedzi na czas teraźniejszy, w którym wszystko się zmienia i to w dodatku w tempie utrudniającym głębszą refleksję. Kapuściński twierdzi, że wchodzimy w nową epokę *którą możemy również określić jako czas przechodzenia od społeczeństwa masowego do planetarnego i to w momencie, kiedy jednocześnie zbiegają się dwa zjawiska: z jednej strony ulega przyśpieszeniu*

i globalizacji rewolucja elektroniczna, komunikacyjna, a z drugiej – rozpada się porządek zimnowojenny (Kapuściński, 2006, s. 32). Zmiana porządku w skali globalnej zmienia miejsce Europy w świecie, ustawia ją w innym porządku decyzyjnym, stawia w nowej sytuacji do tej pory asymetryczne relacje Europy z Innymi. Przez około 500 lat Europa dominowała nad światem politycznie, gospodarczo a także kulturowo, narzucając automatycznie skalę wartości, wiarę i wzorce zachowań. W połowie XX wieku znaczna część ludności świata zdobyła status wolnych obywateli, zaczęła wracać do swoich korzeni. Wyraźnie zarysowała się nowa sytuacja, w której różne cywilizacje pozaeuropejskie domagają się swoich praw. W takiej sytuacji Europa zaczyna odgrywać nową rolę. Nie może być już władcza, staje się jednym z wielu głosów. Taka sytuacja otwiera nowy, bardziej ruchliwy, otwarty i demokratyczny świat. Ludzie w swojej rasowej i kulturowej różnorodności spotykają się. Zwiększony ruch na planecie Ziemia spowodowany jest różnymi czynnikami. Kapuściński wymienia dwa:

- Rewolucja elektroniczna, której towarzyszy rozwój komunikacji, transportu i łączności, zwiększając mobilność człowieka i rozszerzając jego kontakty z Innymi.
- Pogłębiająca się nierówność i świadomość tej nierówności. W takiej sytuacji gwałtownie wzrasta ilość spotkań i kontaktów międzyludzkich, a od ich przebiegu coraz bardziej będą zależeć losy świata.

Powstaje ogromna sieć zależności w stosunkach między ludźmi, których nie łączy wyraźny punkt odniesienia. W sytuacji, kiedy całe rzesze ludzi szukają swojego miejsca, swojej tożsamości i kulturowej przynależności triumfuje zagubienie i bezradność. Brak stabilności tożsamościowej wyzwala sytuację, w której dopuszcza się krótkowzroczne, doraźne mechanizmy naprawcze, nie uwzględniające rozwiązań dialogicznych. Dialog z Innymi w sytuacji chaosu, dużej rozpiętości skal, poglądów i świadomości komplikuje się, kiedy są siły, które utrudniają a wręcz uniemożliwiają dialog (z uwagi na interesy ekonomiczne, polityczne, ideologiczne). W momencie, kiedy dialog staje się narzędziem, staje się również zagrożeniem.

Innym zakłóceniem dialogu w wielokulturowości jest relatywizm językowy, który powoduje, że budujemy odmienne od innych obrazy świata. Dialog w takiej sytuacji jest bardzo utrudniony i wymaga dużej woli zrozumienia i cierpliwości. Jednym z najtrudniejszych warunków porozumienia jest świadomość, że ktoś w tym samym momencie widzi i rozumie daną sytuację inaczej.

Znaczącą przeszkodą w dialogu z innymi jest ambiwalentny charakter pierwszego odruchu. Z jednej strony człowiek potrzebuje drugiego człowieka, poszukuje kontaktu i porozumienia z nim, ale w pierwszym kontakcie z Innym pojawia się nieufność i niepewność. Tymczasem Kapuściński podkreśla, że kultura i sam człowiek także tworzy się z Innymi, dlatego tak bardzo dużo zależy od jakości międzyosobowego porozumienia. *Prawdziwym miejscem dziania się kultury jest interakcja osób* (Kapuściński, 2006, s. 36). Uczestniczenie w świecie wielokulturowym wymaga silnego i dojrzałego poczucia tożsamości. Ustalenie tożsamości w ostatnich dziesięcioleciach jest kłopotliwe na skutek osłabienia więzi kulturowych spowodowanych migracjami ludności. Zaczyna się pojawiać nowy typ tożsamości zwanej hybrydyczną, który przynosi nowe wyzwania dla przyszłych stosunków społecznych.

Globalizacja w wielu dziedzinach ludzkiej działalności ułatwia współpracę i kontakty ponadnarodowe, ale równocześnie pogrąża miliony ludzi niedostosowanych do współczesnego tempa życia, pozostawiając ich poza sferą partnerskiego oddziaływania. Współczesny człowiek powinien być świadomy konsekwencji takich działań i dążyć przede wszystkim do zachowania szacunku dla każdego człowieka niezależnie od jakiejkolwiek oceny.

3. Rola dialogu w koncepcji ekorozwoju

Jan Paweł II zwracając się do polityków zaznaczał, że w XXI wieku będziemy świadkami *nowego rozkwitu ludzkiego ducha, opartego na autentycznej kulturze i wolności* (Jan Paweł II, 1995). Warunkiem koniecznym do budowania nowej epoki w rozwoju świata jest dialog, który może zaistnieć tylko w wolności, bez strachu. Musimy pokonać strach przed przyszłością. Odpowiedzią na strach nie jest ani przymus, ani represje, ani narzucanie jednego „modelu" społecznego całemu światu. Odpowiedzią na strach sprowadzający ciemność na ludzką egzystencję jest wspólny wysiłek zbudowania cywilizacji miłości opartej na powszechnych wartościach pokoju, solidarności sprawiedliwości i wolności narodów, przeżywanej w ofiarnej solidarności i odpowiedzialności" (Jan Paweł II, 1995).

Komunikacja staje się coraz bardziej wyrafinowanym narzędziem używanym w międzyosobowym spotkaniu. Przestrzeń międzyosobowa powinna uwzględniać:

- Głęboki wymiar człowieczeństwa opartego nie tylko na umiejętności współżycia z innymi, ale przede wszystkim bycia dla drugiego.
- Świadomość o bezwarunkowym darze z siebie.

Cencini wymienia cztery poziomy wykrzywienia percepcji i interpretacji rzeczywistości, które uniemożliwiają stworzenie przestrzeni

międzyosobowej i głębi swojego człowieczeństwa, są to:

- Wykrzywienie percepcji siebie i swojej tożsamości.
- Wykrzywienie postrzegania Boga, a nawet Jego Słowa.
- Wykrzywienie dotyczące innych ludzi.
- Wykrzywienie dotyczące ideałów życia.

To czwarte wykrzywienie jest szczególnie ważne dla naszych rozważań o wychowaniu do środowiska, ponieważ dotyczy życia społecznego i wspólnotowego oraz sposobów samorealizacji. Często samorealizacja jest łączona z ciągłym sukcesem i aktywnością, przy czym samorealizacja nie jest możliwa, kiedy jest bezpośrednim celem. Dlatego Cencini przypomina, że samorealizacja jest możliwa tylko jako *niezamierzona konsekwencja transcendentnej intencjonalności życia*. Możliwe jest wprawdzie osiągniecie samorealizacji jako konsekwencji, ale wtedy, gdy człowiek dąży w życiu do celu, który jest wyższy od niego, który nie identyfikuje się z jego bezpośrednimi celami, gdy dąży do elementu transcendentnego. Taka droga człowieka jest realna i prawdziwa, nakazuje wychodzić z samego siebie, dążyć do czegoś, co jest wyższe od człowieka, co pochodzi z wysoka. Papież Jan Paweł II w jednym ze swych orędzi na dzień modlitwy powiedział, że istota ludzka odkrywa swą tożsamość dopiero wtedy, gdy staje się sługą brata.

Kłoczowski twierdzi, że spotkanie międzyosobowe odbywa się zawsze za pośrednictwem jakichś narzędzi, a tym przenośnikiem jest kultura. Kulturę rozumie jako to wszystko, co ludzie wytwarzają w celu umożliwienia komunikacji. Dialog jest więc możliwy ponieważ przestrzeń pomiędzy komikującymi się nie jest pusta. To co wytwarzamy służy nie tylko budowaniu rzeczywistości ludzkiej poprzez przekształcanie przyrody, ale działanie ludzkie ma również na celu komunikacje międzyosobową. Dlatego właśnie kultura daje szanse na spotkanie z drugim człowiekiem Autentyczne spotkanie wymaga wspólnej przestrzeni, możemy ją nazwać przestrzenią międzyludzką, która wymaga pewnej swoistej ontologii i charakterystycznej struktury. W „przestrzeni ekologicznej" należy doprowadzić do „obcowania" poznawczego. Kłoczowski mocno akcentuje różnicę pomiędzy relacjami człowieka w stosunku do rzeczy i w stosunku do człowieka. Poznać rzecz to nie tylko zobaczyć z czego jest zbudowana i do czego służy, ale zorientować się jak poszczególne jej elementy ze sobą współgrają, jaka jest zależność między nimi. Kiedy nie wiem jak dana rzecz działa i do czego służy, to dany przedmiot ma przewagę nad nami. W takiej relacji poznawczej kwestia władczości jest mocno zakorzeniona. Inna jest natomiast relacja poznawcza w stosunku do drugiego człowieka. Poznanie drugiego człowieka nie jest jednostronne, nie tylko ja kogoś poznaję, ale ten ktoś ma świadomość, że jest poznawany i również poznaje mnie. Relacja do drugiego człowieka jest relacją sprzężoną. Według Gabriela Marcela warunkiem poznania jest pozwolić być drugiemu człowiekowi.

Literatura

1. ARONSON E., *Człowiek istota społeczna*, PWN ,Warszawa 2000.
2. BENEDYKT XVI, *Deus Caritas est,* Libreria Editrice Vaticana, Watykan 2006.
3. CARLEY M., SPAPENS P., *Dzielenie się światem,* Instytut na Rzecz Ekorozwoju, Białystok-Warszawa 2000.
4. CZAJKOWSKA-MAJEWSKA, D., *Nowy lepszy? człowiek,* Żak, Warszawa, 2005.
5. GOGACZ M., 1981, *Człowiek i jego relacje,* ATK, Warszawa 1985.
6. GOGACZ M., *Ku etyce chronienia osób - wokół podstaw etyki*, ATK, Warszawa 1991.
7. GOGACZ M., *Wokół problemu osoby*, PAX 1974.
8. HALIK T., *Co nie jest chwiejne, jest nietrwałe – labiryntem świata z wiarą i wątpliwościami,* WAM, Kraków 2004.
9. Jan Paweł II, 1995, Orędzie ONZ, 5.10.1995, w: Słowo – Dziennik katolicki 27–29.X.
10. JURD R. D., *Krótkie wykłady Biologia zwierząt,* PWN, Warszawa 2003.
11. KAPUŚCIŃSKI R., *Ten Inny*, Znak, Kraków 2006.
12. KASIŁOWSKI P., 1997, Przykazanie miłości Boga i miłości bliźniego w tradycji synoptycznej w: *Warszawskie Studia Teologiczne*, nr X, s. 141-150.
13. KŁOCZOWSKI J.A., *Filozofia dialogu*, W Drodze, 2005.
14. MEADOWS D. H., MEADOWS D. L., RANDERS J., *Przekraczanie granic, Globalne załamanie czy bezpieczna przyszłość,* Centrum Uniwersalizmu przy Uniwersytecie Warszawskim, Warszawa 1995.
15. MEDINA J., *Genetyczne piekło*, Wydawnictwo W.A.B. i Cis, Warszawa 2003.
16. ROSENBERG M.B., *Porozumienie bez przemocy - o języku serca,* Jacek Santorski & Co., Warszawa 2003.
17. SMOLIN L., *Życie Wszechświata*, Amber, Warszawa,1997.
18. WOLTER E., *Historyczne aspekty edukacji ekologicznej w Polsce,* Wydawnictwo UKSW, Warszawa 2006.
19. ZIĘBA S., *Natura i człowiek w ekologii humanistycznej,* KUL, Lublin 1998.

PROBLEMY EKOROZWOJU – PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT
2008, vol. 3, No 1, str. 73-76

Stosunek człowieka do zwierząt w aspekcie ekologicznym

The Human-Animal Relationship in its Ecological Aspect

Stanisław Jedynak

Instytut Filozofii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Zakład Historii Myśli Społecznej, Plac Marii Curie-Skłodowskiej 4/27, 20-031 Lublin, e-mail: kkozlow@ramzes.umcs.lublin.pl

Streszczenie

Artykuł w ekologicznej perspektywie prezentuje refleksję nad zasadami światowej deklaracji praw zwierząt i uzasadnia stosowania zasad moralnych do świata zwierząt. Proponuje w umiarkowany sposób, by zwierzęta traktować nie jako pełnoprawne podmioty moralny, ale jako przedmiot działań moralnych, za które odpowiedzialny jest człowiek.

Słowa kluczowe: ekologia, prawa zwierząt, moralność, poszanowanie życia

Abstract

This article considers declarations of animal rights in an ecological context and in relation to the application of moral principles to fauna. It does not suggest that animals should be treated as moral entities enjoying full rights, but does argue that they be considered objects of moral action for which people are responsible.

Key words: ecology, animal rights, morality, respect for life

Dyskusję rozpoczniemy od jednej z najnowszych książek Johna Gray'a (znanego filozofa polityki, autora prac o liberalizmie), zatytułowanej *Słomiane Psy. Myśli o ludziach i innych zwierzętach* (Gray, 2002). Już w podtytule pracy mamy zwartą jedną z tez artykułu. Dodatkowo Gray podważa możliwość przekształcenia się natury człowieka, jego naprawdę świadomej ewolucji. Jak pisze: *nie potrzebujemy Darwina, aby stwierdzić, że należymy do świata zwierząt. Wystarczy poobserwować trochę nasze życie, a szybko dojdziemy do tego samego wniosku. Jednakże w obecnych czasach potoczne doświadczenie nie może się równać z autorytetem nauki, dlatego zauważmy, że zgodnie z teorią Darwina gatunki to tylko zespoły genów wchodzące w przypadkowe interakcje ze sobą nawzajem i swymi zmieniającymi się środowiskami. Gatunki nie mogą kontrolować swoich losów* (Gray, 2002, s. 11). Dalej Gray poddaje krytyce humanizm jako wiarę w postęp i w tzw. świadomą ewolucję, o której pisał między innymi największy współczesny darwinista E.O. Wilson: *wierzyć w postęp to sądzić, że przy użyciu nowych mocy, których źródłem jest rosnąca wiedza naukowa, ludzie mogą uwolnić się od ograniczeń określających życie innych zwierząt. Tę nadzieję mają obecnie niemal wszyscy, jest ona jednak bezpodstawna. Choć bowiem ludzka wiedza, a wraz z nią potęga człowieka, będzie zapewne nadal rosła, to ludzkie zwierzę się nie zmieni; wciąż pozostaniemy osobnikami należącymi do niezwykle pomysłowego, ale przy tym wyjątkowo drapieżnego i destrukcyjnego gatunku* (Gray, 2002, s.11-12). Gray podkreśla, że w świecie ukazanym przez Darwina nie ma czegoś takiego jak postęp, a dla człowieka wychowanego na tradycjach humanistycznych jest to nie do przyjęcia.

Gray uważa też, że perspektywa świadomej ludzkiej ewolucji jest mirażem. *Idea ludzkości przejmującej kontrolę nad własnym losem ma sens tylko pod warunkiem, że przypiszemy gatunkowi świadomość i cel. Darwin odkrył jednak, że gatunki to tylko zawirowania w nurcie genów. Kiedy myślimy o ludzkości kształtującej własną przyszłość, to tym samym zakładamy, że ta prawda nie dotyczy człowieka* (Gray, 2002, s. 13).

Idea ludzkości mądrze i świadomie kształtującej swój los może być poddana zakwestionowaniu i można mówić o zgotowaniu sobie przez ludzkość także różnych perspektywistycznych pułapek. Należy do nich pułapka demograficzna (o której już niejednokrotnie pisałem), pułapka wojny nuklearnej, czy pułapka zatrucia środowiska. Z tą ostatnią wiąże się choćby efekt cieplarniany. Jak wiadomo sukcesywnie rośnie temperatura Ziemi. Gdy np.

średnia temperatura wzrośnie o 3,5 stopnia to po raz pierwszy od 3 mln lat w sezonie letnim całkowicie stopi się pokrywa lodowa Arktyki i będą płonęły lasy deszczowe Ameryki Południowej. Przy wzroście jeszcze o dwa stopnie stopnieją ostatnie lodowce na Ziemi, wiele dużych dzisiaj rzek wyschnie. Przy temperaturze wyższej od dzisiejszej o 6,5 stopnia zostanie zniszczona warstwa ozonowa planety, pustynia dotrze do biegunów, a większość roślin i zwierząt ulegnie zagładzie. Mimo tych uwarunkowań, człowiek egoistycznie przyjmuje koncepcję, że jest w centrum, nie licząc się z tym, że żyje na niezbyt dużej planecie - razem z innymi istotami żywymi. Kiedyś sądzono, że w centrum wszechświata jest ziemia, później – jak Kopernik – uważano, że słońce. Dzisiaj przyjmuje się, że nie mieszkamy nawet w centrum naszej galaktyki, lecz na jej peryferiach. Przyjmuje się też, że kosmos nie ma centrum. Z tymi przekonaniami człowiek niechętnie się rozstał, choć nie było to wygodne. Nadal trwają jednak inne, że człowiek jest absolutnym centrum biosfery, że wszystko koło niego się toczy. Ten pogląd jest do podważenia nawet jeśli idzie o biosferę Ziemi (możliwa jest przecież innego typu biosfera gdzieś we wszechświecie). Jest też prawdopodobne, że istotami, które najbardziej są dostosowane do życia na Ziemi i które zawsze triumfują ostatecznie nad wszystkim innym życiem (wszystko rozkładają) są bakterie.

Człowiek jest niewątpliwie cząstką świata ożywionego i podlega wspólnym prawom tego świata. Rodzi się, przeżywa dzieciństwo, młodość, wiek dojrzały, starość i umiera. Wszystko, co się rodzi, umiera. Wszystkie istoty żywe, bardzo zróżnicowane (znamy ponad dziewięć tysięcy gatunków ptaków, dwadzieścia tysięcy gatunków ryb, milion gatunków owadów, czterysta tysięcy gatunków roślin zielonych itd.) żyją w określonych ekosystemach. Te ekosystemy to biosfera, czyli cienka powłoka żywej substancji okrywającej martwe części planety. Biosfera dzieli się na tych, którzy produkują, konsumują i na tych, którzy redukują, rozkładają substancje organiczne na proste składniki aż do stadium mineralnego. Do pierwszego typu istot należą rośliny (tworzące dzięki energii słonecznej w procesie syntezy chlorofilowej substancje organiczne). Konsumenci z kolei żywią się bądź roślinami, bądź innymi zwierzętami; część roślinami i niektórymi zwierzętami. Reducenci wreszcie rozkładają materię organiczną i sprowadzają do elementów nadających się do powtórnego wykorzystania. Wielką rolę mają tu do spełnienia grzyby, bakterie i... dżdżownice, których biomasa przewyższa biomasę ludzi i które potrafią w ciągu 65 lat przepuścić przez swój przewód pokarmowy całą powierzchniową część gruntu. W świetle powyższej, raczej banalnej, konstatacji człowiek jest jedną z istot żywych, zajmującą określone miejsce w łańcuchu pokarmowym i sam również nie jest wolny (jako istota żywa i materialna) od usytuowania w tym ciągu. Człowiek jest jednak także istotą o tyle specyficzną, że może wyraźnie ingerować w porządek natury i zakłócać go. Może na przykład tworzyć – i tworzy – swoje sztuczne środowisko mniej lub bardziej wrogie naturze. Może zatruwać rzeki i glebę, a także atmosferę. Może wycinać lasy i osłabiać łańcuch pokarmowy przyrody. Może już dzisiaj zniszczyć prawie całą przyrodę ożywioną, a zwłaszcza rośliny. Konsekwencje tej „wolności" od natury mogą być nieubłagane i opłakane dla samego człowieka. Należy więc dążyć do zachowania życia, do jego ochrony, jeżeli człowiek ma przetrwać (co nie jest konieczne dla przyrody).

W świetle powyższego należy podjąć bardzo różnorodne przedsięwzięcia, aby chociaż częściowo przeciwdziałać temu, co zagraża życiu. Jest wiele różnych kodeksów i regulacji (jedna są potrzebne, inne mniej). Wśród tych regulacji są i te, które dotyczą ekologii. Należy je zebrać w jakąś sensowną całość i ogłosić na forum międzynarodowym, aby przeciwdziałać nowej dotkliwej przestępczości, przestępczości ekologicznej. W kodeksie ochrony środowiska należy też uwzględnić interes tych, których jeszcze nie ma - interes przyszłych pokoleń. Jaki świat im pozostawimy? Czy tylko świat obciążony długami wobec środowiska, czy też świat chociaż częściowo przyjazny środowisku? W tym kodeksie ważne miejsce zajmuje kwestia stosunku człowieka do istot żywych, w szczególności do zwierząt. Istnieje już zresztą interesująca *Światowa deklaracja praw zwierząt.* Oto jej zasady:

Art.1. Wszystkie zwierzęta rodzą się równe wobec życia i maja te same prawa do istnienia.

Art.2. Każde zwierzę ma prawo do poszanowania. Człowiek, jako gatunek zwierzęcy, nie może rościć sobie prawa do tępienia innych zwierząt ani do ich niehumanitarnego wyzyskiwania. Ma natomiast obowiązek wykorzystania całej swej wiedzy dla dobra zwierząt. Każde zwierzę ma prawo oczekiwać od człowieka poszanowania, opieki i ochrony.

Art.3. Żadne zwierzę nie może być przedmiotem maltretowania i aktów okrucieństwa. Jeśli okaże się, że śmierć zwierzęcia jest konieczna, należy je uśmiercić szybko, nie narażając na ból i trwogę.

Art.4.Każde zwierzę, które należy do gatunku dzikiego, ma prawo do życia na wolności w swym naturalnym otoczeniu ziemskim, powietrznym lub wodnym oraz prawo do rozmnażania się. Każde pozbawienie wolności, chociażby w celach edukacyjnych jest pogwałceniem tego prawa.

Art.5. Każde zwierzę należące do gatunku, które żyje zazwyczaj w środowisku ludzkim, ma prawo żyć i rosnąć zgodnie z rytmem i warunkami życia i wolności właściwymi dla swego gatunku. Każde zakłócenie tego rytmu i tych warunków przez człowieka w celach merkantylnych jest pogwałceniem tego prawa.

Art.6. Każde zwierzę, które człowiek wybrał na swojego towarzysza, ma prawo żyć tak długo, jak długo na to pozwala jego gatunkowi natura. Porzucenie zwierzęcia jest aktem okrutnym i nikczemnym.
Art.7. Każde zwierzę pracujące dla człowieka ma prawo do rozsądnego ograniczenia czasu i intensywności pracy, do właściwego wyżywienia i wypoczynku.
Art.8. Doświadczenia na zwierzętach, które wiążą się z cierpieniem fizycznym i psychicznym, są pogwałceniem praw zwierzęcia, zarówno w przypadku doświadczeń medycznych, naukowych, handlowych, jak i wszystkich innych. Należy w tym celu stosować i rozwijać metody zastępcze.
Art.9. Jeżeli człowiek hoduje zwierzę w celach żywnościowych należy je karmić, hodować, przewozić i uśmiercać nie narażając na niepokój i ból.
Art.10. Żadne zwierzę nie może być traktowane jako zabawka dla człowieka. Wyzyskiwanie zwierzęcia na pokaz oraz widowiska z udziałem zwierząt narażają na szwank godność zwierzęcia.
Art.11. Każdy akt prowadzący do zabicia zwierzęcia bez koniecznej potrzeby jest mordem, czyli zbrodnią przeciwko życiu.
Art.12. Każdy akt przemocy do uśmiercenia dużej ilości zwierząt dzikich jest masowym mordem, czyli zbrodnią przeciwko gatunkowi.
Art.13. Zwierzę martwe należy traktować z poszanowaniem.
Art.14. Stowarzyszenia ochrony i opieki zwierząt powinny mieć przedstawicieli na szczeblu rządowym. Prawa zwierząt powinny być ustawowo chronione, jak prawa ludzi (Opoka i inni, 1993).

W kodeksie tym zwraca się uwagę na to, że **wszystkie zwierzęta rodzą się równe wobec życia i mają prawa do istnienia.** Mowa tu jest o szacunku dla życia. Jednakże szacunek dla życia nie może być bezwzględny.

W życiu i wśród wartości mamy do czynienia z konfliktem, z wyborem różnych możliwości. Nigdy nie jest tak, aby można było coś wybrać „za darmo" i z czegoś nie zrezygnować, aby wybór nie miał kosztów. Czasami, a raczej często w grę wchodzą różne konieczności i śmierć zwierzęcia może być konieczna. Skrajności w tej sprawie są dziwactwami, nierzadko dziwactwami doktrynalnymi. Skrajnością jest również wegetarianizm (zabija się też przecież inne istoty żywe - rośliny).

Na Zachodzie rozwija się ruch na rzecz praw zwierząt. Już w 1892 r. Henry Salt w pracy *Animal Rights* pytał, czy zwierzęta mają prawa i obowiązki i odpowiedział, że tak (Salt, 1892).

Jeżeli są bowiem jakieś prawa dla wszystkich ludzi, to są też prawa dla zwierząt, ponieważ są takie istoty ludzkie, które nie są ani racjonalne, ani autonomiczne, ani samoświadome. Nie można też – dodają inni – twierdzić, że ludzie mają jakieś podstawowe prawa dlatego, że są oni członkami gatunku *homo sapiens*. Taki pogląd ma formę faworytyzmu gatunkowego, będącego ponoć odmianą ekologicznego rasizmu (Singer, 1987). Jeżeli bowiem wszyscy ludzie mają prawo, to mają je nie dlatego, że są rozumni (bo nie wszyscy są rozumni), nie dlatego, że są bytami autonomicznymi samoświadomymi (bo nie wszyscy są tacy). Maja je po prostu dlatego, że są bytami ożywionymi (living creatures) i z tego względu (z uwagi na ten minimalny wymóg można mówić też o prawach zwierząt.

Uważa się też, że można mówić o prawach zwierząt choćby z tego względu, że mają one swoje interesy. Jeżeli tak jest, to nie można – stwierdza się – traktować zwierząt tylko jako istot użytecznych czy szkodliwych. Są jednak i tacy, którzy uważają nawet, że nie tylko należy uwzględniać w różnych poczynaniach interes niektórych zwierząt, lecz także przyznać im prawa, ściślej, prawa moralne (moral rights). W tej kwestii najgłośniejsze jest stanowisko Toma Regana zawarte w książce *The Case for Animal Rights* (Regan, 1983). Regan uważa, że pewne pozaludzkie istoty (chodzi mu w zasadzie o dorosłe ssaki), są jednostkami, będącymi podmiotami życia. Znaczy to, że mają one swoje przeświadczenia, pragnienia, pamięć, poczucie przyszłości, życie emocjonalne, system preferencji, zdolność do działania na rzecz określonego celu itd. Istoty te mają wartości w sobie. Z poglądem tu sformułowanym, jak sądzę, można się zgodzić o tyle, że zwierzę, a zwłaszcza zwierzęta najbardziej rozwinięte w sensie biologicznym, maja wartość inną niż np. przyroda nieożywiona. Małpy czy psa nie można traktować, jak skały czy wydmy. Oczywiście nie znaczy to, że należy bezmyślnie niszczyć wydmy, a skały traktować tylko jako ewentualny materiał na budulec. Jak się zdaje, należy odrzucić stanowisko skrajnie utylitarystyczne rozpatrujące zwierzęta w aspekcie tylko ich użyteczności i szkodliwości. Nie sądzę jednak, aby można było wyrzec się w ogóle utylitarnego podejścia do zwierząt, ale i tu obowiązują na szczęście pewne zasady postępowania godne człowieka.

Natomiast główny konflikt w dziedzinie aksjologii stosunku do zwierząt rozgrywa się między dwoma stanowiskami - jedno można określić jako odrębnościowe (odrębność jakościowa człowieka od zwierząt) a drugie egalitarystyczne.

Właśnie Regan jest zwolennikiem stanowiska egalitarystycznego, polega ono w tej kwestii na głoszeniu poglądu, że zwierzęta mają taką samą wartość wewnętrzną jak ludzie, tak samo jak ludzie mają prawa. Takim podstawowym prawem jest poszanowanie ich wewnętrznej wartości (respect their inherent value, Regan, 1983, s. 248). Gwałci się to prawo wówczas, gdy traktuje się zwierzęta jako środki do zaspokojenia czyichś interesów. Zwierzęta, stwierdza Regan, mając wartość mają też moralne prawo, aby były traktowane w określony

sposób, z poszanowaniem ich wartości (Regan, 1983, s. 272-273). Jak między innymi zauważył P. W. Taylor, mieć moralne prawo, to mieć także roszczenie do określonego traktowania (Taylor, 1987, s. 23). To też wiąże się z obowiązkami i ze sprawiedliwością. Jeżeli zwierzęta maja prawa moralne czy aksjologiczne do poszanowania ich egzystencji, to istnieje obowiązek do faktycznego poszanowania ich egzystencji. Jednakże, jak trafnie zauważa Taylor, Regan nie wykazał dostatecznie tego, że zwierzęta będące podmiotami życia (which satisfy the subject - of - a life criterion) mają prawa moralne (Taylor, 1987, s. 29). Więcej, jak to podkreślał H.J. McCloskey, tylko podmioty moralne (czy też potencjalne podmioty moralne) mogą mieć prawa moralne (McCloskey, 1987, s. 79). Bez moralnych właściwości, aktualnych czy też potencjalnych, nie może być mowy o roszczeniach moralnych. Zwierzęta nie mają więc praw moralnych.

Zasady moralne wykształcają się w procesie współżycia społecznego istot rozumnych, autonomicznych, świadomych swoich uprawnień i obowiązków. Podobnie jak rozwija się życie społeczne ludzi, tak samo rozwijają się, wzbogacają i ulegają modyfikacji ich zasady moralne. Zasady moralne służą między innymi do powiązania jednostek, grup z całą społecznością czy całym społeczeństwem. Mają one między innymi za cel harmonizowanie interesów jednostkowych i społecznych. Warunkiem tego jest autonomia, możliwość twórczego rozwoju i wolności działania (poza sztywnymi stereotypami zachowania się). Żadne zwierzę, nawet najbardziej rozwinięte (poza człowiekiem) nie spełnia tych wymagań. Żadne zwierzę nie jest podmiotem moralności. Nie może też mieć wyodrębnionej wartości w sobie. O ile wszystko co istnieje ma wartość w sobie, to określenie „wartość w sobie" jest tożsame z „istnieje" i w konsekwencji takie rozszerzenie terminu wartości nic nie daje. Można wprawdzie próbować przypisywać niektórym zwierzętom pewne elementy poczucia wartości, także pewne elementy myślenia, ale z tego jeszcze nie wynika, że istoty te są podmiotami moralności (nie ma więc sensu mówić o prawach czy uprawnieniach zwierząt).

Natomiast zasady moralności stosują się do zwierząt jako do przedmiotów, obiektów. Pewnych rzeczy wobec pewnych przynajmniej zwierząt nie należy robić. W deontologii weterynaryjnej czytam, że stosunek lekarza weterynarii do chorego zwierzęcia powinien wypływać z humanitarnego obowiązku oszczędzania mu zbędnych cierpień przy zabiegach. Mowa jest dalej o tym, że lekarz weterynarii powołany jest do zwalczania przejawów brutalności wobec zwierząt (Tarczyński, 1990, s. 240). Z tego, że zwierzę nie jest podmiotem moralnym nie wynika, iż można je niszczyć, prześladować, tępić. Na pewno w imię humanitaryzmu zabijając je (z takiej czy innej konieczności) należy oszczędzać mu zbędnych cierpień. W przyrodzie istnieje cały łańcuch pokarmowy i rozpaczanie nad śmiercią zwierząt (kaczki złapanej przez lisa) jest sentymentalizmem. To tylko człowiek w dużym stopniu (chociaż tylko za swego życia) uwolnił się na ogół od strachu przed upolowaniem go, np. przez tygrysa, krokodyla czy rekina. Po śmierci staje się jednak łupem grzybów, bakterii itp.

Osobną kwestią jest stosowanie aksjologicznej zasady poszanowania życia, także dla dobra człowieka. Nie powinno się tępić zwierząt (wytępiać całych gatunków), nie powinno się też wyniszczać roślin. Konsekwencje bezmyślności mogą być nieprzewidywalne. Jeszcze inna kwestia to współczucie. Wszystko, co żyje podlega odwiecznemu i niezmiennemu prawu, jakim jest przemijanie. Nic co żywe nie jest wieczne. Z istnieniem każdej żywej istoty (także roślin) związane jest cierpienie. Tu cierpiący człowiek dobrze może zrozumieć cierpienie zwierzęcia. Cierpienie zbliża do siebie istoty żywe. Nie należy więc być nieczułym na cierpienia zwierząt.

Literatura

1. GRAY J., *Słomiane psy. Myśli o ludziach i innych zwierzętach*, Książka i Wiedza, Warszawa 2002.
2. OPOKA R., ROZWAWDOWSKA W., TRZASKOWSKA E., WRÓBLEWSKI Z., *Katechezy ekologiczne*, KUL, Lublin 1993.
3. McCLOSKEY H. J., 1987, The Moral case for Experimentation on Animal, w: *Monist* vol 70, nr 1.
4. REGAN T., *The Case for Animal Rights*, University of California Press, Berkeley 1983.
5. SALT H.S., *Animal Rights*, London 1892.
6. SINGER P., 1987, Animal Liberation or Animal Rights, w: *Monist* vol 70, nr 1.
7. TAYLOR P.W., 1987, Inherent Value and Moral Rights, w: *Monits* vol 70, nr 1.
8. TARCZYŃSKI S., (red.), *Zarys historii polskiej weterynarii z podstawami deontologii*, PWN, Warszawa 1990.

PROBLEMY EKOROZWOJU – PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT
2008, vol. 3, No 1, str. 77-80

RECENZJA

Demokracja w kosmosie. Koreferat do projektu "nowej cywilizacji" prof. Henryka Skolimowskiego zaprezentowanego przez niego w książce *Philosophy for a New Civilisation* New Dehli 2005

Democracy in Space. Criticism of the Idea of "New Civilization" Presented by Prof. H. Skolimowski in His Book "Philosophy for a New Civilization"

1.

W różnych podręcznikach historii filozofii możemy przeczytać, że tym, co europejską filozofię różni od innych tradycji myślowych jest szczególny nacisk położony na racjonalne objaśnianie świata i zjawisk w nim zachodzących. Te cechy filozofii, zarysowane już wyraźnie w tradycji starożytnej Grecji, miały też zadecydować o obliczu całej europejskiej kultury, z jej późniejszym kultem nauki i techniki włącznie. To bowiem na podłożu owego racjonalistycznego stosunku do świata, poszukującego wiarygodnych „racji" dla różnych procesów i zjawisk, mogło ukształtować się później podejście empiryczno-eksperymentalne, w którym przyroda została poddana różnym zabiegom obiektywizującym nastawionym na późniejsze technologiczne wykorzystanie rezultatów poznawczych uzyskiwanych w ramach tego podejścia.

Ale w tradycji filozofii greckiej narodziło się jeszcze inne nastawienie, o którym podręczniki filozofii już tak często nie wspominają, a które – jak się wydaje – w równie istotny sposób wpłynęło na postać późniejszej europejskiej kultury. Ma ono swoje korzenie w sokratejskiej metodzie dialektycznej, która zakłada, że jakkolwiek nigdy nie jesteśmy w stanie poznać całej prawdy, to w wyniku konfrontacji ze sobą różnych perspektyw jej oglądu jesteśmy przynajmniej w stanie do niej się nieco zbliżyć. W ramach tej metody liczy się przede wszystkim sztuka zadawania pytań, a nie dawania odpowiedzi na nie. Jest to innymi słowy sztuka samokrytycyzmu: nieustannego przekraczania własnej dotychczasowej wiedzy, ciągłego jej problematyzowania i wzbogacania o nowe aspekty. W tym nastawieniu tkwią jak się wydaje źródła szczególnej otwartości europejskiej tradycji kulturowej na inne kultury, czego pierwsze symptomy pojawiły się jednak dopiero w nowożytności, aby przybrać bardziej dojrzałą i rozwiniętą postać w niektórych koncepcjach filozoficznych wieku XX-tego. Nie mówiąc już naturalnie o głębokich przeobrażeniach, jakie w tym czasie doświadczyła antropologia i etnografia europejska czy amerykańska starając się na różne sposoby zerwać z metodycznym europocentryzmem w odniesieniu do innych kultur.

Ten aspekt sokratejskiej dialektyki ma tak istotne znaczenie, gdyż uczy on badacza swoistej pokory w docieraniu do prawdy i chroni go przed zbyt pośpiesznym dawaniem ostatecznych odpowiedzi na zadane przez siebie pytania. Tych ostatnich bowiem, tak naprawdę, nie ma, jeśli zaś liczą się w ogóle jakieś odpowiedzi to tylko częściowe, a więc niedoskonałe. Takie, które siłą rzeczy nakłaniają do stawiania kolejnych pytań. I sytuacja ta wynika nie tyle z jakichś niedoskonałości i niedostatków pytającego, lecz ze złożoności i wielopostaciowości samej rzeczy, o którą pyta.

Nie ulega wątpliwości, że coś z tej dialektycznej pokory wobec rzeczy, którymi się zajmuje odziedziczyła później po Sokratesie nie tylko filozoficzna tradycja Europy i myśl humanistyczna, ale w równej mierze sama nauka. W przeciwnym razie nie mielibyśmy do czynienia z jej tak dynamicznym rozwojem na zasadzie następujących po sobie rewolucji w kształtowaniu się nowych paradygmatów myślenia o przyrodzie, człowieku i świecie.

2.

Kiedy więc poproszony o napisanie koreferatu do wystąpienia profesora Henryka Skolimowskiego, wziąłem się za lekturę jego przesłanej mi książki pt. *Philosophy for a New Civilisation*, która – jak mi powiedziano – miała zawierać w sobie podstawowe tezy jego dzisiejszego wystąpienia, muszę otwarcie przyznać, że głęboko mnie ona rozczarowała. Zamiast owej sokratejskiej pokory wobec poruszanych kwestii, która każe badaczowi z dużą

ostrożnością, powściągliwością, a niekiedy i sporym sceptycyzmem, rozważać różne ich aspekty, ukazując ich złożony, wielopostaciowy i niekiedy głęboko zawikłany charakter mamy w niej do czynienia z ciągiem ogólnikowych patetycznych deklaracji, które w zamierzeniu autora mają złożyć się na projekt nowej cywilizacji życia, nazwanej przez niego podniośle kosmokracją. W mniemaniu autora ów projekt stanowić ma ostateczną odpowiedź na wszelkie problemy i rozterki cywilizacji współczesnej, czytelnik musi tylko dać się zauroczyć słowami w jakich jest wypowiadany, aby doznać boskiej iluminacji wyjawiającej mu prawdziwe oblicze wszelkich rzeczy.

Zakładam, że w moim koreferacie mogę bez ogródek wypowiedzieć moją opinię krytyczną. Zacznę więc tak: wywody Skolimowskiego przypominają mi swoim stylem retorykę owych religijnych uzdrowicieli ludzkości, którzy występują jeden po drugim na jednej z amerykańskich stacji telewizyjnych. Jedni z nich robią to retorycznie lepiej, inni gorzej, wspólny jest im jednak jeden cel: należy własną sugestywną interpretacją wybranych fragmentów Pisma Świętego przekonać wiernych, że zawarła się w nich cała i ostateczna prawda o nich i o całym świecie. Wystarczy tylko w nią uwierzyć, a nagle niczym za dotknięciem czarodziejskiej różdżki ich ponury ziemski padół zamieni się w rajski ogród Edenu, tryskający samą radością i boskim światłem.

Podobne wrażenie „zaklinania" czytelnika słowami w oczekiwaniu, że porwany ich podniosłym patosem podąży za objawianą w nich prawdą o nowej cywilizacji logosu i życia, odniosłem właśnie w trakcie lektury wspomnianej książki. Jednego z pewnością nie można w niej autorowi odmówić: żarliwej pasji z jaką obwieszcza swoje surowe sądy o całej dotychczasowej cywilizacji europejskiej ze stanowiącymi o niej mitami technologii, nauki, gospodarki rynkowej i demokracji parlamentarnej oraz z jaką kreśli równocześnie przed czytelnikiem wizję świetlanej przyszłości dla całej ludzkości w ramach nowego porządku politycznego nazwanego przez niego kosmokracją. Problem tylko w tym, że w obu wypadkach posługuje się on czystą retoryką pełną różnego rodzaju efektownych epitetów i metafor, nie zaś rozwiniętą i rzetelną pod względem badawczym argumentacją, która by wdawała się w rzeczywistą dyskusję czy spór z krytykowanymi poglądami i teoriami. Wynikiem tego jest nieodparte wrażenie rażących jednostronności i uproszczeń w ocenie przez Skolimowskiego różnych zjawisk współczesnego świata.

I tak w opinii Skolimowskiego całe faustyczne zło w europejskiej cywilizacji bierze się z mechanistycznego obrazu świata ukształtowanego w nowożytności. Tak jakby podobnie obiektywizująca wykładnia świata nie została już na swój sposób zaprojektowana w platońskiej, a później w średniowiecznej koncepcji bytu, stanowiąc jedynie jedną z konsekwencji z padających już tam ontologicznych rozstrzygnięć. Jak też jakby późniejsza filozofia i nauka nie zaoferowały całkiem innych wykładni bytu, z mechanistycznym jego ujęciem mających niewiele wspólnego.

Podobnie też wypowiadając się krytycznie na temat dzisiejszego modelu demokracji parlamentarnej ignoruje w swojej książce niemal całkowicie bogatą tradycję myśli filozoficznej dotyczącą owego politycznego systemu organizacji społecznego bytu człowieka. Tak jakby żadnego znaczenia nie miały głębokie przeobrażenia, jakim uległ on przestrzeni tysiącleci trwania europejskiej cywilizacji. Zamiast tego padają ogólnikowe patetyczne twierdzenia typu: „Aspirując do demokracji ubóstwiamy (divinizing) ludzką społeczność; w pewnym sensie czynimy siebie równymi bogom." (s.67) Jak też, że demokracja stanowi „a spiritual ideal, or perhaps we could even call it – a religious ideal" (s. 68) Z pewnością są to twierdzenia równie zaskakujące co oryginalne i być może, w wyniku bardziej pogłębionych studiów nad demokracją starogrecką, dałoby się je jakoś autorowi uzasadnić, obalając w ten sposób całą wielowiekową tradycję badań nad demokracją, od Arystotelesa poczynając poprzez Locke'a i Milla po jej współczesne teorie w wydaniu Rawlsa, Habermasa, Izajasza Berlina Leo Straussa oraz dziesiątek innych autorów (z którą to tradycją nie tylko nie podejmuje dyskusji, ale nawet nie wspomina o niej ani słowem).

Problem jednak w tym, że nic w książce nie wskazuje na to, że autor takie studia ma za sobą, zaś poza przytoczonymi powyżej wzniosłymi wypowiedziami utożsamiającymi demokrację z religią w książce nie znajdujemy praktycznie żadnych uzasadnień takiego stanowiska. Co najwyżej zjadliwe epitety pod adresem procesu sekularyzacji społeczeństw i państw europejskich, który to proces stanowi w oczach Skolimowskiego kolejne oblicze upadku ludzkiej cywilizacji.

Najbardziej jednak dostaje się w książce Skolimowskieggo technologii i nauce, w jego opinii wyrastającym na podłożu nowożytnego mechanistycznego poglądu na świat. Największym złem jest w nich dążenie do racjonalnej obiektywizacji i instrumentalizacji świata, w wyniku czego dokonała się w nich degradacja pojęcia prawdy. Okazało się bowiem - jak ma to według autora wynikać z odbytej w latach 70-tych dyskusji między Karlem Popperem i Thomasem Kuhnem - że oparte na podobnych założeniach postępowanie naukowe nie jest ostatecznie pewne swoich fundamentów.

Naturalnym wynikiem tej konkluzji jest w jego opinii absolutny relatywizm postmodernizmu obwieszczającego śmierć prawdy obiektywnej. (s. 78)

No cóż, od czasu wspomnianej dyskusji upłynęło już blisko pięćdziesiąt lat i jak się wydaje nauka raczej

nie popadła w głęboką depresję z powodu sceptycznych wniosków, do jakich doszli jej uczestnicy. Wręcz przeciwnie, uprzytomnienie sobie problematycznego charakteru jej własnych podstaw okazało się być dla niej – jak to zresztą zawsze było do tej pory - raczej ożywcze i inspirujące, otwierając perspektywę do formułowania nowych teorii i ujęć (daje tu o sobie znać wspomniany duch sokratejski naszej cywilizacji preferujący stawianie pytań nad odpowiedziami). Wydaje się też, że źródła tzw. postmodernizmu jako orientacji intelektualnej rozpowszechnionej u schyłku minionego stulecia głównie w środowiskach humanistycznych są znacznie bardziej złożone i nie dają się sprowadzić do rzekomej nihilistycznej reakcji na ideę naukowego obiektywizmu. Nie mówiąc już o tym, że proste utożsamianie postmodernizmu z relatywizmem jest kolejnym uproszczeniem, nie oddającym wielości postaw w tej materii w ramach tego nurtu.

Jak się wydaje wszystkie te podane tutaj tylko przykładowo uproszczenia wynikają nie tylko stąd, że autor z reguły nie kwapi się do głębszego uzasadniania własnych wypowiadanych w niej z niezwykłym patosem twierdzeń, ale również z myślowej maniery, polegającej na organizowaniu własnego wywodu w oparciu o proste opozycje, o ostrym dychotomicznym rozkładzie wartości negatywnych i pozytywnych. Ten styl wypowiedzi budowanej na zasadzie przeciwstawienia czarne – białe. W końcu Skolimowskiemu nie chodzi o wykazanie, jak dalece złożona i problematyczna jest dzisiaj sytuacja naszej cywilizacji, o postawienie przed nią pewnych pytań, wydobycie bolesnych dylematów i wątpliwości. Nie, podobne podejście wydaje się być go niegodne, on wszakże chciałby uzdrawiać i ratować ludzkość. Jego koncepcja ma spełnić funkcję nowej religii: dać współczesnym pełną i ostateczną odpowiedź na wszelkie ich bolączki.

Dlatego zarysowany przez niego projekt nowej cywilizacji ma postać prostej eko-filozoficznej recepty na szczęście, która – jeśli tylko ludzkość ją wykupi i zrealizuje – od razu przywróci ją to do zdrowia. Wystarczy więc jeśli rozbudzając i potęgując w sobie kreatywne moce naszej wyobraźni odnowimy żywotny związek z twórczymi siłami kosmosu. Ta nowa duchowa postawa sprawi, że niczym za dotknięciem czarodziejskiej różdżki uwolnimy się od wszelkich czyhających na nas ze strony technologii, nauki i kapitalistycznej ekonomii zagrożeń.

3.

Trudno jest naturalnie dzisiaj lekceważyć wszystkie te zagrożenia i chciałbym podkreślić, że podobna postawa, typowa jeszcze do niedawna dla środowisk liberalnych i konserwatywnych w Europie i w USA, jest mi jak najbardziej obca. Tyle że nie sądzę, abyśmy mogli je przezwyciężyć (czy choćby je zminimalizować) za pomocą zatrącających o mistyczną gnozę, quasi-religijnych koncepcji, obwieszczających z jednej strony możliwość nadejścia nowej ery szczęśliwości i światła w oparciu o duchowe odrodzenie ludzkości, z drugiej zaś w warstwie słownej nie wykraczających poza poziom ogólnikowych deklaracji i patetycznych metafor.

Wydaje się, że przed naszą cywilizacją stoi znacznie mniej efektowne, raczej uciążliwe i żmudne, zapewne też z czasem wymagające coraz bardziej bolesnych samoograniczeń, zadanie takiego przekształcenia współczesnych technologii, aby nie tylko pozwalały one w przyszłości bardziej efektywnie korzystać z naszych ziemskich zasobów, ale w równej mierze niwelowałyby wszelkie ujemne skutki cywilizacyjnego rozwoju. Jak też naturalnie pozwalały odpowiednio przetwarzać i zagospodarowywać na nowo wszelkie jego „odpady" i resztki. To co tutaj mówię nie jest naturalnie żadnym „objawieniem". To raczej dzisiaj w szerokich środowiskach naukowych oczywistość, która zresztą powoli zaczyna docierać do umysłów polityków sprawujących władzę w najbardziej potężnych krajach naszego globu. Nie dość tego. Ten proces przeorientowania nauki i myśli technologicznej w kierunku opracowywania procedur pozwalających bardziej skutecznie niż dotychczas zwalczać negatywne skutki rozwoju światowej gospodarki właściwie już się zaczął, duże wątpliwości i obawy budzi natomiast jego niewielka jak na razie skala i intensywność (nie gwarantuje ona na przykład w żadnym razie zmniejszania negatywnych skutków tzw. efektu cieplarnianego).

Z filozoficznego punktu widzenia natomiast istotne jest to, że ze wspomnianym procesem nie wiąże się bynajmniej idea całkowitego zerwania z dotychczasowym, wykształconym na gruncie tradycji europejskiej, modelem cywilizacyjnym z jego podstawowymi wyznacznikami, jakimi są nauka i technologia z jednej strony, z drugiej zaś system wolnego rynku w ekonomii i demokracji parlamentarnej. Jest to raczej proces, który dokonuje się na podłożu tego modelu, podobnie zresztą jak w odniesieniu do niego wykształciła się cała tradycja myśli ekologicznej, której „kosmicznym" kontynuatorem zdaje się być projekt nowej cywilizacji Skolimowskiego.

Słowem, wszystkie te radykalne ruchy odnowicielskie, często nie zdając sobie z tego sprawy, w swym utopijnym radykalizmie stanowią organiczną część cywilizacyjnej tradycji, przeciwko której się zwracają. Tyle że zamiast przemyśleć tę zależność i sprostać głębokiej dwuznaczności sytuacji, w jakiej same się znajdują wolą kreować iluzoryczne wizje „nowych" cywilizacyjnych modeli zawieszone gdzieś w kosmicznych przestrzeniach. Zaś kiedy podejmują próbę ich urzeczywistnienia ich efekty są raczej żałosne. Tak było z utopią Marksa czy z hippisowskimi komunami lat

sześćdziesiątych, których duchowi przywódcy starali się łączyć idee hinduizmu z obwieszczonym im przez Reicha, Normana O.Browna czy Marcusego wyzwoleniem seksualności w ludzkim ciele.

Jeśli więc nasza cywilizacja ma przetrwać i poradzić sobie z zagrażającymi jej dzisiaj skutkami jej przemysłowego rozwoju, jak się wydaje, nie dokona się to na drodze wykształcenia jakiegoś jej całkiem nowego „kosmicznego" modelu, w którym nagle wszystkie jej dotychczasowe bolączki i rozdarcia znikną i w którym nastąpi absolutne duchowe spełnienie człowieka i jego kultury. Zamiast tego czeka nas raczej, trwająca zapewne przez najbliższe setki lat, uporczywa walka o przetrwanie na drodze coraz dalej idącego wprzęgnięcia nauki i myśli technologicznej w proces przerabiania naszych cywilizacyjnych odpadów. Jak też neutralizowania wszelkich zagrożeń związanych z wyprodukowanymi broniami masowej zagłady i ich doskonaleniem. Trudno jest przy tym powiedzieć czy ludzkość tę walkę wygra czy przegra, bo tego zresztą nic i nikt nie był w stanie od samego początku jej istnienia zagwarantować.

Tak czy inaczej jedną z realnych szans na przetrwanie widzę w mało efektownej, żmudnej mrówczej pracy tysięcy badaczy, którzy wykształcone w idei europejskiej nauki „poznawczo-instrumentalne" podejście do wszelkich postaci bytu będą starali się teraz spożytkować dla odnowienia przymierza człowieka z owym bytem. Odwracając w ten sposób poniekąd dotychczasową, nastawioną wyłącznie na eksploatację i podporządkowanie, postać odniesienia nauki do przyrody. Takie w każdym razie – jak sądzę - są realne wyzwania stojące przed dzisiejszą technologią i nauką, którym jednak zarazem będzie mogła ona sprostać jedynie, gdy świadomość ich rangi będzie miała charakter powszechny, sięgając gabinetów polityków i ludzi biznesu.

Nauka i technologia nie musi się więc dzisiaj wstydzić ani tego czym była ani tego czym jest. Ani też wyrzekać się siebie na rzecz mistycznych przeżyć, za pomocą których badacz potęgując w sobie wyobraźnię i siły życia ogarnie duchowo cały kosmos. Jej funkcjonowanie musi zostać tylko wbudowane w całkiem nową cywilizacyjną perspektywę, czy też lepiej: dokonywać się w horyzoncie nowej kulturowej samoświadomości społeczeństw, w czym też naturalnie niepoślednia rola przypada wszelkim ruchom ekologicznym. Na tę, być może jedyną, szansę przetrwania naszej cywilizacji wskazywał, jako jeden z pierwszych, Martin Heidegger w swoich późnych pracach, wskazując na konieczność przemyślenia na nowo przez naukę i technikę własnych podstaw i zdania sobie przez nie sprawy z tego, że wzięły swój początek jedynie z jednej z możliwych wykładni bycia bytu. Tym samym zaś, mimo iż swoim poznaniom starają się nadać uniwersalną postać, mają jako takie charakter partykularny, mieszcząc się w ramach pewnej przekraczającej je i umożliwiającej zarazem całości bycia.

Odnowienie związku z ową całością nie oznaczało, że ma się cokolwiek zmienić w ich obiektywizującym podejściu do świata, w ich procedurach i metodach. Chodziło tylko o ich nowe samo-rozpoznanie w ramach kulturowego procesu jako całości. Inna sprawa, że sam Heidegger, jak się wydaje, dość sceptycznie oceniał szanse owego ponownego przemyślenia przez naukę i technikę ich własnej istoty, skoro zatytułował swój ostatni wywiad słowami „Tylko Bóg może nas uratować".

Ale nawet jeśli potraktujemy te słowa jako katastroficzne w swojej wymowie proroctwo, ich autor zbyt twardo stąpał po ziemi, aby nakłaniać współczesnych do przekształcania ich politycznego bytu w rodzaj przesyconego kosmiczną energią boskiego państwa na ziemi. W jego opinii to, co było źródłem największego cywilizacyjnego zagrożenia; a więc nauka i technika jako najbardziej radykalne postaci zapomnienia człowieka o byciu, były zarazem jedynymi formami ziemskiej działalności człowieka, w których skrywa się dla niego możliwość ratunku.

Tak czy inaczej podobnie ostrożne, nie pozbawione elementów sceptycyzmu i uporczywego zapytywania o przyszłość, prognozy bardziej do mnie przemawiają niż patetyczne słowa utrzymane w duchu radosnych „ostatecznych odpowiedzi" na kształt nowej kosmicznej ewangelii ludzkości. Ot choćby takie:

„Nadchodzi jutrzenka Nowego Rozumu. Jest to jutrzenka Nowego Logosu, którego pragnie Nowa Cywilizacja, na który przyszłe generacje czekają z utęsknieniem. Nie możemy przeszkodzić kosmosowi w tym, aby śpiewał przez nas swą pieśń. Nie jesteśmy niewolnikami kreatywnego kosmosu. Jesteśmy jego dumnymi zwiastunami i posłańcami. Nie możemy przeklinać losu, że przyszło nam żyć w trudnych czasach. Powinniśmy być mu wdzięczni za to, że uczestniczymy w tej wspaniałej podróży." (s.262)

Podobnie podniosły projekt cywilizacji przyszłości nie jest ani nauką, ani filozofią, ani nawet teologią. Co najwyżej poezją. Poezją czystą.

Paweł Dybel

NOTA DO AUTORÓW

Problemy Ekorozwoju są czasopismem naukowym publikowanym pod patronatem Komitetu Problemowego Polskiej Akademii Nauk „Człowiek i Środowisko". Rocznie publikowane są dwa zeszyty. Redakcja nie płaci honorariów. Zakres tematyczny czasopisma obejmuje:

- Filozoficzne aspekty zrównoważonego rozwoju i ekofilozofii.
- Społeczno-polityczne aspekty zrównoważonego rozwoju.
- Ekologiczne aspekty zrównoważonego rozwoju.
- Uwarunkowania gospodarki zasobami Ziemi w aspekcie zrównoważonego rozwoju.

W czasopiśmie publikowane są prace oryginalne i artykuły przeglądowe o objętości ok. 20 storn (40 000 znaków) oraz recenzje i listy do redakcji o objętości do 5 stron (10 000 znaków).
Teksty należy przygotować w formacie A4 z podwójną interlinią, lewy i prawy margines 2,5 cm, czcionka *Times New Roman* 12 pkt., z zachowaniem następującego układu:

- tytuł w języku polskim,
- tytuł w języku angielskim,
- imię i nazwisko,
- adres,
- e-mail,
- streszczenie (do 1 strony),
- słowa kluczowe,
- abstract (streszczenie w języku angielskim),
- słowa kluczowe – key words,
- wstęp,
- treść artykułu,
- literatura.

Literatura w treści powinna być cytowana poprzez podanie w nawiasie nazwiska i roku publikowania pracy np (Tyburski,2004).

Zestawienie cytowanej literatury powinno być zamieszczone na końcu artykułu, uporządkowane alfabetycznie wg nazwiska pierwszego z autorów.

Wykaz literatury powinien zostać sporządzony według następujących zasad:

- Czasopismo:
  Nazwisko i inicjały imion, rok, tytuł artykułu, nazwa czasopisma (kursywą), vol., numer, strony od-do. Przykład:
  KOZŁOWSKI S., 2006, Miejsce Polski w Europie, w: *Problemy ekorozwoju. Studia filozoficzno-sozologiczne*, vol. 1, no 2, s. 93-98.

- Książka:
  Nazwisko i inicjały imion autora, tytuł (kursywa), nazwa wydawnictwa, rok wydania. Przykład:
  KOZŁOWSKI S., *Przyszłość ekorozwoju*, KUL, Lublin 2005.
- Prace wydane w monografiach zbiorowych:
  Nazwisko i inicjały imion autora, tytuł artykułu, tytuł monografii (kursywą), nazwisko i inicjały imion redaktora monografii, nazwa wydawnictwa, rok wydania.
  PAPUZIŃSKI A., Filozoficzne aspekty zasady zrównoważonego rozwoju, w: *Filozoficzne, społeczne i ekonomiczne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju*, red. Pawłowski A., Politechnika Lubelska, Lublin 2004, s. 25-32.

Przypisy powinny być numerowane, a ich treść umieszczana na dole każdej ze stron.

Prace do druku proszę przesyłać na adres redaktora naczelnego dr A. Pawłowskiego drogą elektroniczną (e-mail: a.pawlowski@pollub.pl).

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Problemy Ekorozwoju is a scientific journal published under the auspices of the European Academy of Science and Arts (Salzburg, Austria). Annually two issues are published.

Scope of the journal:

- Ecophilosophy.
- Philosophical aspects of sustainable development and
- Social-political aspects of sustainable development.
- Ecological aspects of sustainable development.
- Earth resources management from the viewpoint of sustainable development.

The magazine publishes original papers not longer than 20 pages (40 000 characters) as well as reviews and letters no longer than 5 pages (10 000 characters).

Text pages should be of the A4 size, double line spacing. left and right margin of 2.5cm, 12-point *Times New Roman* font. The text should be organized as follows: ,

- Title of the article
- Name and surname of the author(s),
- Address,
- e-mail,
- Abstract,
- Key words
- Introduction
- Text organized into paragraphs
- References

References quoted in the text should be given in parentheses and include the author's surname and the publication year e.g. (Tyburski,2004).

The reference list should be given at the article end, arranged alphabetically by surnames of the first authors.

Reference should be listed as the following:

- Magazine:
  Surname and name initials of the author(s), year, article title, magazine title in italic, volume, issue, pages: from - to.
  Example:
  KOZŁOWSKI S., 2006, Miejsce Polski w Europie, in: *Problemy ekorozwoju.*, vol. 1, no2, pp. 93-98.

- Book:
  Surname and name initials of the author(s), title in italic, publishers' name, publication year. Example:
  KOZŁOWSKI S., *Przyszłość ekorozwoju*, KUL, Lublin 2005.
- Publications in collective works (monograph)
  Surname and name initials of the author(s), article title, title of the monograph, initalic, surname and name initials of the monograph editor, publishers' name, publication year. Example:
  PAPUZIŃSKI A., Filozoficzne aspekty zasady zrównoważonego rozwoju, in: *Filozoficzne, społeczne i ekonomiczne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju*, ed. Pawłowski A., Politechnika Lubelska, Lublin 2004, pp. 25-32.

Footnotes should be consecutively numbered and given at the bottom of each page.

Articles to be published should be e-mailed to the Editor in-chief, Dr. Artur Pawłowski (a.pawlowski@pollub.pl).