

130/2001

ACB/4

Raport Badawczy

RB/83/2001

Research Report

**Cywilizacja: rozwój
i zagrożenia**

W. Ciechanowicz

**Instytut Badań Systemowych
Polska Akademia Nauk**

**Systems Research Institute
Polish Academy of Sciences**



POLSKA AKADEMIA NAUK

Instytut Badań Systemowych

ul. Newelska 6

01-447 Warszawa

tel.: (+48) (22) 8373578

fax: (+48) (22) 8372772

Pracę zgłosił: dr inż. Piotr Holnicki

Warszawa 2001

Cywilizacja: rozwój i zagrożenia

Wiesław Ciechanowicz

Międzynarodowa konferencja naukowa
„Szkoła – szanse i zagrożenia w dobie globalizacji”,
Cieszyn – Ustroń, 26 – 28 XI 2001 r

Przypomnijmy, że przez cywilizację rozumie się poziom rozwoju społecznego osiągnięty przez społeczeństwo danej ery, szczególnie ze względu na poziom rozwoju kultury materialnej, której wskaźnikiem jest stopień opanowania sił przyrody i stopień wykorzystywania bogactw przyrody. Siły przyrody lub bogactwa przyrody można traktować jako źródła energii, które są warunkiem istnienia jakiegokolwiek cywilizacji.

Przyjęto umownie rozróżniać trzy ery cywilizacji: cywilizację ery agrarnej, przemysłowej i informatycznej.

Jak wiadomo cywilizacja gatunku ludzkiego może funkcjonować w tej części kuli ziemskiej, w której istnieje życie, a więc w biosferze. Obejmuje ona powierzchnię i górne warstwy skorupy ziemskiej a także dolną część atmosfery, gdzie istnieje świat żywych organizmów i martwych substancji, gdzie następuje ciągła wymiana określonej materii pomiędzy tymi dwoma światami. Materia ta, krążąc pomiędzy przyrodą ożywioną i nieożywioną w sposób cykliczny, przybiera postać organiczną i nieorganiczną, w zależności od tego czy stanowi żywe organizmy lub martwą substancję. Reprezentują ją cztery pierwiastki jako kluczowe elementy świata żywego: węgiel i azot jako podstawowe elementy substancji żywej komórki zwierzęcej lub roślinnej; fosfor, w postaci kwasu adenozyno trój fosforowego, pośredniczący w procesach przemiany energii promieniowania słonecznego w energię chemiczną substancji materialnej biomasy; siarka, będąca podstawowym elementem w syntezie proteiny.

Mechanizmami zapewniającymi zachowanie odpowiednich relacji pomiędzy światem żywym i martwym, zapewniającymi warunki dla życia biologicznego na ziemi, są cykle biogeochemiczne jak cykle węgla, azotu, fosforu i siarki.

Powstaje kwestia z jakich bogactw przyrody, stanowiących podstawowe źródła energii wymagane dla funkcjonowania cywilizacji, winna korzystać ludzkość, aby nie stwarzać zagrożenia dla środowiska naturalnego. Odpowiedź może być tylko jedna: z paliwa, które jest wkomponowane w cykl węglowy, a więc z biomasy jako źródła energii występującego w biosferze. Wynika to z faktu, że jedynie biomasa może stanowić źródło energii podstawowej, zapewniające ciągłość dostawy energii i wielkość dostarczanej mocy przez użytkownika w każdym miejscu kuli ziemskiej. Takie siły przyrody jak słońce i wiatr mogą stanowić jedynie uzupełniające źródła energii.

Era cywilizacji agrarnej, stanowiąca umownie pierwszą erę gospodarowania ludzkości na kuli ziemskiej, była tą, która pobierała energię ze ścinania drzew, dziś określanych mianem biomasy, będącej podstawowym źródłem energii. Ta era agrarna, w okresie której ludność zajmowała się głównie rolnictwem, rozwijała się w sposób zrównoważony, korzystając z bogactw przyrody odnawialnych umiejscowionych w

biosferze. I tak długo jak ludzkość gospodarowała w ramach wyznaczonych przez naturę granicach biosfery, nic nie zagrażało środowisku naturalnemu z wyjątkiem chorób dziesiątkujących ludzkość.

W momencie, w którym człowiek sięgnął po bogactwa natury w sensie paliw, umiejscowionych poza biosferą, została zapoczątkowana era cywilizacji przemysłowej. Sięgnął najpierw po paliwa kopalne a następnie po paliwa jądrowe, dla których natura nie stworzyła mechanizmów pozwalających neutralizować ujemne skutki korzystania z tych źródeł dla środowiska naturalnego.

Dwie technologie odegrały znaczącą rolę w rozwoju cywilizacji przemysłowej. Są to technologia silnika parowego, udoskonalonego w 1812 roku przez Newcomena, i silnika wewnętrznego spalania, który dzięki wynalazkowi Nikolausa Otta został opanowany przemysłowo w 1901 roku.

Silnik parowy przyczynił się do budowy fabryk i w konsekwencji do stałych zmian w jakości środowiska. Zapoczątkował powstawanie wokół fabryk dużych skupisk ludności tworząc rozwój skoncentrowany regionów ze wszystkimi ujemnymi skutkami takiego rozwoju. Przyczynił się do tego, że rola społeczeństw w degradacji biosfery osiągnęła niekiedy stan krytyczny. Fabryka stała się modelem większości instytucji powstałych w warunkach ery cywilizacji przemysłowej, stała się ucieleśnienie takich zasad jak centralizacja, koncentracja i biurokracja.

Silnik wewnętrznego spalania stał się jednym z podstawowych elementów konsumpcji społeczeństw krajów rozwiniętych. Stał się podstawą budowy systemu motoryzacyjnego w skali międzynarodowej obejmującego nie tylko producentów samochodów, ale wiele sektorów gospodarek, budowy dróg, autostrad i otoczenia autostrad. Stworzył wiele miejsc pracy, stał się motorem ciągłego rozwoju cywilizacji. W „krwioobieg” tego systemu krąży obecnie ropa. Od tego w jaki sposób będzie krążyć, w sposób stabilny lub przewidywalny, będzie zależał stan rozwoju wiele krajów, szczególnie potęg motoryzacyjnych od Tokio poprzez Stuttgart do Detroit.

Sięgnięcie ludzkości po paliwa kopalne przyniosło zagrożenia dla ekosystemu w postaci efektu cieplarnianego, kwaśnych deszczy, dla zdrowia ludzkiego poprzez oddziaływanie zanieczyszczeń pochodzących ze spalania paliw kopalnych.

Drugim bogactwem przyrody, stanowiącym źródło energii, rozmieszczonym poza biosferą, po które sięgnął człowiek w dobie ery cywilizacji przemysłowej są paliwa jądrowe jak uran 235 i tor 232. Jednym z głównych zagrożeń związanych z wykorzystywaniem energii jądrowej są odpady wysoko radioaktywne długo żyjące kilka milionów lat takie jak Ameryk, Neptun i Kiur. Niepokój wzmacnia informacja, że odpady jądrowe mogą stać się kopalnią plutonu. Pluton 240 zawarty w odpadach radioaktywnych po około 13000 lat ulegałby transformacji do plutonu 239, który mógłby być wykorzystywany bezpośrednio do produkcji broni jądrowej. To stało się przyczyną, że warunkiem dalszego rozwoju energii jądrowej jest zaprzestanie geologicznego składowania wypalonego paliwa jądrowego. Dla krajów posiadających znaczny udział energetyki jądrowej w systemie energetycznym rozwiązaniem ma być wprowadzanie urządzeń transmutujących odpady radioaktywne do mniej szkodliwych substancji. Takie układy mają być osiągalne po 2025 roku. Ponadto na konferencji ONZ w Hadze w 2000 roku uznano, że nie można traktować energii jądrowej jako źródła energii neutralnego wobec efektu cieplarnianego, ponieważ nie jest ono neutralne wobec litosfery, gdzie byłyby dotychczas gromadzone odpady jądrowe.

Reasumując, energia jądrowa stanowi zagrożenie dla ekosystemu, zdrowia ludzkiego i systemu rozrodczego człowieka poprzez skażenie radioaktywne, dla istnienia cywilizacji na kuli ziemskiej w wyniku wybuchów jądrowych.

Erę cywilizacji informatycznej zapoczątkował moment, gdy człowiek zaczął poznawać przyrodę w obszarach przestrzeni o promieniu jądra atomu czyli 10^{-13} cm i w odcinkach czasu rzędu 10^{-23} sekundy jako czasu życia cząstek elementarnych o tak zwanym stanie rezonansowym. Powstały takie dziedziny nauki jak elektrodynamika kwantowa, elektronika kwantowa, gdzie kwant jest najmniejszą porcją o jaką można zmieniać daną wielkość fizyczną. Przyczyniły się one do powstania fizyki cząstek elementarnych. Ta ostatnia dziedzina dokonała rewolucji w biologii molekularnej i inżynierii genetycznej. Biologia molekularna zmierza do badania zjawisk życiowych. Zajmuje się ustalaniem związku między budową substancji wielocząsteczkowej, określanej mianem DNA, a ich funkcjami w komórce. Substancja wielocząsteczkowa jest nośnikiem kodu genetycznego. Inżynieria genetyczna zajmuje się wprowadzaniem do komórek obcego materiału genetycznego i badaniem jego losów. Dzięki tym dwóm dziedzinom nauki powstają biotechnologie pozwalające zwiększać wydajność roślin i ich odporność na choroby i zarazy, pozwalają produkować rośliny spożywcze o określonych właściwościach zdrowotnych. Człowiek wytwarza dziś „żywe materiały”, które może formować tak jak martwe substancje. Myśli się o komputerach wykorzystujących substancje wielocząsteczkowe DNA, które będą mogły zmagazynować biliony razy więcej informacji niż najbardziej nowoczesne współczesne komputery. Powstaje szansa budowy układów sztucznej inteligencji, których szybkość myślenia może zbliżyć się do szybkości myślenia mózgu człowieka, zawierającego około 100 miliardów neuronów - komórek mózgowych. Jednakże chyba nigdy nie uda się zbudować sztucznej inteligencji cechującej się zdrowym rozsądkiem człowieka i jego wyobraźnią. Człowiek rozpoznał kod genetyczny najbardziej niebezpiecznej zarazy. Pozwoliło to wyhodować groźne formy życia, w tym mikroby mogące roznosić po świecie choroby dziesiątkujące całe narody, a więc stworzył broń biologiczną.

Pod koniec ery cywilizacji przemysłowej spotykamy się z dziurami ozonowymi i istnieniem potencjalnego zagrożenia dla systemu rozrodczego człowieka w wyniku stosowania w rolnictwie pestycydów i herbicydów. Era cywilizacji informatycznej niesie kolejną groźbę - broń biologiczną.

To co dziś jeszcze rozumiemy pod pojęciem postępu cywilizacyjnego, jutro będziemy określać mianem cywilizacyjnej paranoi.

Na Szóstym Międzynarodowym Sympozjum Uniwersalizmu, Londyn 1994 rok, profesor Leszek Kołakowski stwierdził, że jest pilnie potrzebna metanoia i będzie wdzięczny każdemu, kto powie jak ją spowodować. Tą metanoią może być myślenie ekologiczne, edukacja ekologiczna, która uświadomi społeczeństwu, że szkody dokonywane w środowisku nigdy nie ograniczają się do danego regionu świata. Oznacza to, że zagrożenie dla środowiska jest zagrożeniem uniwersalnym i globalnym obejmującym wszystkich obywateli ziemi na kuli ziemskiej i zmusza do tego aby ludzkość gospodarowała w ramach wyznaczonej przez naturę granicach biosfery.

Powstał problem poszukiwania źródła energii, które byłoby neutralne nie tylko wobec efektu cieplarnianego ale także wobec litosfery, które byłoby bogactwem przyrody umiejscowionym w biosferze. Publikowane ekspertyzy instytucji światowych jednogłośnie stwierdzają, że w celu zachowania klimatu ziemskiego konieczne będzie znaczne zredukowanie emisji gazów cieplarnianych, a więc wprowadzenia w skali globalnej nowoczesnego systemu bioenergetycznego.

Pojawia się także wymóg, co jest istotne dla naszego kraju w nadchodzących dziesięcioleciach, aby energia - jako paliwo w transporcie samochodowym - nie była luksusem. Istnieje szansa wykorzystania tych okoliczności dla rozwoju nie tylko wsi

polskiej, ale także kraju. Tę szansę może stworzyć rozwój bioenergii i technologii jej wykorzystywania.

Oznacza to, że dla produkcji rolnej powstaje dodatkowy rynek paliw samochodowych, obok dotychczasowego rynku rolnego i ostatnio pojawiającego się dla biomasy energetycznej rynku paliw pierwotnych, na którym obecnie dominuje węgiel.

Wynika to z faktu, o czym była mowa poprzednio, że w „krwiobiegu” systemu motoryzacyjnego wielu krajów krąży obecnie ropa. Zgodnie z prognozami energetycznymi USA, już w 2010 roku istnieje groźba deficytu ropy na rynku światowym w ilości około 1.4 miliarda ton rocznie. Zakłada się bowiem, że wydobycie ropy znacznie maleć od 2010 roku, szczególnie z pól naftowych nie objętych działaniem stowarzyszenia OPEC. Ta sytuacja mogłaby spowodować szok cenowy, ekonomiczną recesję w skali świata, a nawet groźbę konfliktów militarnych. Tę groźbę wzmacnia wydarzenie z września w Nowym Yorku i obecna wojna w Afganistanie. Nikt dziś nie jest w stanie zaprzeczyć, że w 2010 roku zostaną wysadzone w powietrze źródła ropy w krajach OPEC. Nikt nie jest w stanie wyobrazić sobie jak wyglądałoby życie w świecie pozbawionym paliwa ciekłego stosownego w transporcie samochodowym.

Te prognozy stwarzające zagrożenie dla istniejącej cywilizacji spowodowały powstanie międzynarodowej sieci partnerskich powiązań. Obejmuje ona producentów samochodów, dystrybutorów paliw, instytuty naukowe, organizacje rządowe i pozarządowe. Sieć ta zamierza dokonać rewolucji technologicznej na miarę większą aniżeli wprowadzenie mikroprocesorów do komputerów zamiast tranzystorów. Zamierza unicestwić trzy podstawowe ikony ery cywilizacji przemysłowej: silnika wewnętrznego spalania, ropy i elektrowni opalanych węglem. I wprowadzić generatory, które będąc neutralne względem litosfery, efektu cieplarnianego i zdrowia ludzkiego, zasilająby w energię nasze samochody, mieszkania, biura i inne obiekty użyteczności publicznej. Tymi generatorami są ogniwa paliwowe. Mają one mieć zastosowanie także w stacjonarnych układach energetycznych, mają zasilac w energię telefony przenośne i notebooki. W przypadku wykorzystywania ich w transporcie są bezpośrednio zasilane metanolem i tylko metanolem. Dzięki temu samochód o napędzie metanol - ogniwo paliwowe z punktu widzenia użytkownika nie będzie różnił się od obecnie używanego samochodu. Są one prostym rozwiązaniem w skomplikowanym świecie.

Metanol można produkować stosując gaz naturalny lub gaz powstały w wyniku gazyfikacji biomasy. Tylko to drugie rozwiązanie może stanowić paliwo neutralne wobec efektu cieplarnianego. Można zaryzykować twierdzenie, że w dalszym rozwoju przemysłu motoryzacyjnego będą decydować: biomasa, metanol, ogniwa paliwowe.

Biomasa ze względu na swój ciężar właściwy, a tym samym ze względu na koszt transportu, nie będzie przetwarzana na metanol w pobliżu miejsca jej uprawy, to znaczy nie dalej niż w promieniu 30-40 km od miejsca lokalizacji zakładu przetwarzania. A więc rozwój obszarów wiejskich związany z produkcją metanolu może stać się czynnikiem nie tylko rozwoju wsi, ale całego kraju.

Oznacza to, że żaden decydent nie może przejść obojętnie obok tego faktu, bowiem Wieś staje dziś przed wezwaniem, że po raz pierwszy w historii może nie tylko żywić ale także przyczyniać się do znacznego podniesienia gospodarki kraju, jako przyszy „Zielony Kuwejt”.

W Polsce w czerwcu 2001 roku powstała także sieć partnerskich powiązań jako Konsorcjum „Bioenergia na Rzecz Rozwoju Wsi”, której zadaniem jest dokonanie rewolucji ekonomiczno cywilizacyjnej aby zmniejszać lukę ekonomiczno-cywilizacyjną, rewolucji technologicznej aby wprowadzając na teren Śląska autobusy o zerowej emisji zmniejszyć zanieczyszczenie powietrza.

Celem jest także uświadomić społeczeństwo, że pozostawiając rolnictwo w obecnym stanie będzie oznaczać pozostawienie rolnictwa w przeszłości, w erze cywilizacji agrarnej, gdzie kapitałem jest tylko ziemia. Podczas gdy ludzkość zastanawia się jak przechodzić łagodnie z cywilizacji przemysłowej, gdzie kapitałem są akcje, do cywilizacji informatycznej, gdzie kapitałem jest wiedza. Powstaje pytanie czy wiedza obok ziemi może stanowić kapitał na obszarach wiejskich. Może, pod warunkiem, że zostanie wprowadzony mechanizm, który wymusi edukację. Tym mechanizmem jest bioenergia. Wymaga ona bowiem wiele specjalistów, którzy będą musieli żyć i pracować wokół uprawy biomasy i zakładów jej przetwarzania do metanolu. Ci ludzie będą budować mieszkania, nowe sklepy, drogi, a więc przyczynią się do rozwoju obszarów wiejskich, a tym samym do zrównoważonego rozwoju kraju. Dlatego misją Konsorcjum „Bioenergia na Rzecz Rozwoju Wsi” jest zmniejszanie bezrobocia na obszarach wiejskich. Jest to równoznaczne z dążeniem do zrównoważonego rozwoju kraju.

Ważnym wydarzeniem w realizacji programu „Bioenergia na Rzecz Rozwoju Wsi” było uczestnictwo w organizowanej konferencji szkoleniowo naukowej między innymi przedstawicieli:

- Instytutu Technologii XXI wieku, USA, CSIRO, Canberra, Australia, koncernu niemiecko-amerykańskiego Daimler Chrysler, Stuttgart, Niemcy, Gas Technology Institute, USA.

Konferencja przyczyniła się do:

1. dalszej integracji środowisk pro-rolniczych
2. wykazania istniejącego w szeregu instytucjach naukowych potencjału naukowego, pracującego na rzecz bioenergii i stanu rozwoju uprawy biomasy w kraju,
3. zainteresowania mediów bioenergią jako jedną z alternatyw możliwości rozwiązania podstawowych problemów obszarów wiejskich,
4. zainteresowania Instytucji, wyrażających chęć przystąpienia i działania w ramach Konsorcjum „Bioenergia na Rzecz Rozwoju Wsi”,
5. Zainteresowania współpracą międzynarodową z Konsorcjum „Bioenergia Na Rzecz Rozwoju Wsi” instytucji zagranicznych.

Z dotychczasowych prowadzonych rozmów na temat współpracy z zainteresowanymi osobami reprezentującymi instytucje zagraniczne, można wysunąć następując wniośki:

1. Istnieje szansa budowy międzynarodowej sieci partnerskich powiązań produkcji i dystrybucji strategicznego paliwa samochodowego jakim ma być metanol. Może być to równoważne z opanowywaniem przez tę sieć przyszłego rynku paliw samochodowych w skali świata. Partnerami tej sieci mogą być odpowiednie instytucje w Polsce, Australii, koncern Daimler Chrysler i ewentualnie Gas Technology Instytut - dostawca odpowiednich technologii. W konsekwencji, Polska może stać się znaczącym udziałowcem światowego rynku paliw wtórnych, zapewniając sobie stabilny rynek zbytu dla przyszłej krajowej produkcji rolniczej, tworząc równocześnie wiele miejsc pracy na obszarach wiejskich.

2. Istnieje także szansa współpracy z Gas Technology Institute w opanowywaniu i ewentualnej produkcji technologii stacjonarnych układów energetycznych XXI wieku, obejmujących technologie zgazowywania biomasy, turbin gazowych i ceramicznych ogniw paliwowych. Mogłoby to stanowić także przedmiot przyszłego eksportu na rynki trzecie.

Warunkiem rozpoczęcia jakichkolwiek rozmów wiążących z wyżej wymienionymi partnerami jest opracowanie i przedstawienie partnerom strategicznego planu rozwoju bioenergii w Polsce, a także poparcie ze strony politycznych czynników rządowych.

Żyjemy w epoce narodzin nowej cywilizacji, której instytucje jeszcze się nie uformowały. Podstawową umiejętnością polityków i czynnych politycznie obywateli, którzy chcą postępować sensownie, jest więc dziś zdolność do oddzielenia tych propozycji, które mają na celu utrzymanie przy życiu obumierającego systemu drugiej ery, od tych które mają ułatwić narodziny nowej cywilizacji informatycznej, chociaż wyniki jej na obszarach wiejskich będzie można zauważyć za 25 - 30 lat. W przeciwnym przypadku nic nie uzyskamy, nie ponosząc żadnego ryzyka. Trzeba pamiętać, że era cywilizacji informatycznej będzie wyznaczać życie przyszłych pokoleń. A więc musimy nauczyć się rozpoznawać a także tworzyć innowacyjność gospodarki ery cywilizacji informatycznej, bo to będzie wyznaczać standard życia naszych wnuków.

Literatura

- [1] Gustavson M.R. "Limits to wind power utilization", *Science* 204, 1979.
- [2] "An Assessment of Solar Energy as a National Energy Resource", National Sciences Foundation, Washington 1972.
- [3] McMillan J.T., Morgan R., Murray R.B., *Energy Resources and Supply*, John Willey & Sons, 1977.
- [4] Shepard M.L., *Introduction to energy technology*, Ann Arbor Science, 1976.
- [5] King Hubert M., *Resources and Man*, National Academy of Science - National Research Council, Freeman W.H. i inni, San Francisco, 1969.
- [6] Rabinowitch E.I., *Photosynthesis and Related Processes*, II (1), Interscience, Nowy Jork, 1951.
- [7] Riley G. A., *The carbon mechanism and photosynthetic efficiency of the earth*, *American Science*, 32, 132-134, 1944.
- [8] Southwick Ch. H., *Ecology and the Quality of our Environment*, D.Van Nostrand Company, 1976.
- [9] Deevey, E.S., *Mineral cycles*, *Scientific American*, 223, 148-159, 1970.
- [10] Toffler A., *Trzecia fala*, PIW, 1980,
- [11] Selvam P., *Energy and environment - an all time search*, *Int. J. Hydrogen Energy*, Vol.16, No 1, 1991.
- [12] Kręglewski R., *Wpływ transportu na Środowisko*, WKiŁ, Warszawa 1979.
- [13] Executive Report of the Conference on Air Pollution in Europe: Environmental Effects, Control Strategies and Policy Options, 26-30.09.88, Norrtalljei Stokholm. 1988.
- [14] Ammann M., *Environmental Impacts of Different European Energy Strategies*, IIASA/CVTU Workshop on Socio-economic Impacts of Regional Integrated Energy Systems, Praga, 10-12.10.1988.
- [15] Ahmed A.K., *Unshielding the sun: human effects*. *Environment*, 17(3), 1975.
- [16] Gribin J., *Carbon dioxide and climate*, *Energy Policy*, 1978.
- [17] Hafele W., *Konferencja energetyczna "Global and Regional Energy Prospects"*, IIASA, Laxenburg, Austria, 14-16.11.1988.
- [18] Van de Vate, J.F., *Release of natural gas into the atmosphere in view of replacing coal by natural gas*, International Atomic Energy Agency, Wiedeń, P.O. Box 100, Austria.
- [19] IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Working Group I, 1995. *Radioactive forcing of climate change*, in *Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.

- [20] IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Working Group I, 1996a. Climate Change, The Science of Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [21] IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Working Group I, 1996b, Climate Change 1995, Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [22] IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Working Group I, 1996c, Climate Change 1995, Economic and Social Dimensions of Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [23] IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Working Group I, 1996d, Second Assessment Synthesis - Technical Information Revenant to Interpreting Article2 of UN Framework Convention on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [24] Sadowski M., *Globalne Aspekty Ochrony Klimatu i Rola Polski, Ziemia Domem Człowieka*, tom II, Praca pod redakcją J.L. Krakowiaka, Polskie Towarzystwo Universalizmu, 1997 rok.
- [25] Colborn Th., Dumanowski D., Myers J. P., *Our Stolen Future: Are We Threatening Our Fertility, Intelligence, and Survival ?* New York, Penguin Books, 1996.
- [26] Anderson a. A., *Co Powiemy Naszym Dzieciom ?*, *Ziemia Domem Człowieka*, tom I, Praca pod redakcją J.L. Krakowiaka, Polskie Towarzystwo Universalizmu, 1997 rok.
- [27] Robinson J.R., *An embarrassment of riches: Canada's energy supply resources*, *Energy*, Vol 12, No5. 1987.
- [28] Ciechanowicz W., *Energia, Środowisko i Ekonomia*, Instytut Badań Systemowych, PAN, 1-wsze wydanie 1995, 2-gie wydanie 1997.
- [29] Heffs E., *Germany pushes fluidized bed research for clean environment*, *Energy International*, Vol.17, No 9, 1980.
- [30] *Technical Assessment Guide-Electricity Spply*, EPRIP-6587-1, Vol. 1. 1989.
- [31] Booras G., Olkovski G., Rukes B., *Electricity and Enviornment*, IAEA, Seminar Expert Symposium, Helsinki, 1991.
- [32] Herman S.W., Cannon I.S., *Energy future*, Ballinger Publishing Co., 1977.
- [33] Sosnowski R., *Akceleratorzy*, *Encyklopedia Fizyki Współczesnej*, Warszawa 1983.
- [34] Van R. Potter, *Bioethics: bridge to the future*, Englewood Cliffs, 1971.
- [35] Kloskowski K., *Genetyka, bioetyka i edukacja bioetyczna*, *Ziemia Domem Człowieka*, tom I, Praca pod redakcją J.L. Krakowiaka, Polskie Towarzystwo Universalizmu, 1997 rok.
- [36] Hull Z., *Kształtowanie myślenia ekologicznego*, *Ziemia Domem Człowieka*, tom I, Praca pod redakcją J.L. Krakowiaka, Polskie Towarzystwo Universalizmu, 1997 rok.
- [37] Skolimowski H., *Filozofia żyjąca. Ekofilozofia jako drzewo życia*. Warszawa 1993 r. I,II.V.
- [48] Kłokowski L., *Introductory Remarks. Dialogue and Universalism*. Vol. 5 No 1, 1995.
- [39] Kuczyński J., *Przeciw Katastrofie Świata - Uniwersalizm i Federacja życia - Przesłanki realizacji Globalnego Planu Ekologicznego Al. Gore'a*, *Ziemia Domem Człowieka*, tom I, Praca pod redakcją J.L. Krakowiaka, Polskie Towarzystwo Universalizmu, 1997 rok.
- [40] Ciechanowicz W., *Ochrona środowiska, energia, i ekonomia - problemy cywilizacji*, *Ziemia Domem Człowieka*, tom II, Praca pod redakcją J.L. Krakowiaka, Polskie Towarzystwo Universalizmu, 1997 rok.
- [41] Ciechanowicz W., *Bioenergia a energia jądrowa*, Wyższa Szkoła Informatyki,
- [42] Ciechanowicz W., *Bioenergia a Energia Jądrowa*, WSISiZ, 2001.





