

JERZY J. PARYSEK

TECHNOLOGICZNE UWARUNKOWANIA EKOROZWOJU

1. WPROWADZENIE

Problematyka określana mianem środowiskowej stanowi przedmiot zainteresowania wielu różnych dyscyplin naukowych. Prowadzi to z jednej strony do rozszerzenia spojrzenia na funkcjonowanie systemu środowiska życia człowieka, a z drugiej ustawia pod różnym kątem widzenia zagadnienia rozwoju społeczno-gospodarczego. Ten ostatni aspekt znajduje swoje odbicie w lansowanym obecnie przez różne środowiska, modelu tzw. ekorozwoju. Różne ujęcia tej koncepcji mieszczą się w przedziale wyznaczonym z jednej strony przez przyrodniczy (ekologiczny), a z drugiej przez techniczno-technologiczny punkt widzenia. W obu tych skrajnych postawach istota problemu polega na zagwarantowaniu bezkonfliktowego, neutralnego czy obojętnego względem środowiska przyrodniczego lub mało to środowisko obciążającego, rozwoju społeczno-gospodarczego konkretnego obszaru. W obu chodzi o zharmonizowanie rozwoju środowiska przyrodniczego, ludności, gospodarki i techniki, które przecież nie rozwijają się według tych samych modeli i nie w tym samym wymiarze czasowym (por. R. Domański. 1989., 1992., J. Kołodziejski 1988., S. Kozłowski. 1989., A. Kassenberg. 1988., J. C. J. M. Van der Bergh., P. Nijkamp. 1991).

Można wskazywać na wiele różnego rodzaju czynników warunkujących czy gwarantujących efektywny ekorozwój, wśród których zasadniczą, jak się wydaje rolę odgrywa postęp technologiczny. Chodzić tu będzie w pierwszym rzędzie o wprowadzenie takich nowych rozwiązań technologicznych, które zmniejszą tempo wyczerpywania się zasobów oraz ograniczą niekorzystne dla środowiska zmiany spowodowane gospodarczą działalnością człowieka (por. F. Schmidt-Bleek. 1990., L. Papayanakis. 1991).

Postęp technologiczny jest jednak rzeczą kosztowną i nakłady z tym związane są w stanie ponieść tylko najwyżej rozwinięte kraje świata. Z tych to między innymi względów poważnego znaczenia nabiera transfer nowych technologii do uboższych krajów świata czego hamulcem jest, jak się wydaje, konkurencja technologiczno-produkcyjna i jej wynik ekonomiczny czyli zysk. Czynnikiem ułatwiającym transfer nowych technologii powinna natomiast być globalizacja problemów środowiskowych. Problemów tych nie można w stopniu zadowalającym rozwiązać w ramach granic administracyjnych konkretnego regionu, kraju czy części kontynentu. Założyć zatem należy, że działania organizacji międzynarodowych przyniosą istotny postęp w dziedzinie upowszechniania nowych, środowiskowo korzystnych technolo-

gii wśród wielu państw świata, w tym także najbiedniejszych, choć stan aktualny w tym względzie nie napawa optymizmem.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie podstawowych, technologicznych uwarunkowań ekorozwoju odnoszących się przede wszystkim do: energetyki, gospodarki surowcowej i materiałowej, transportu, rolnictwa i gospodarki żywnościowej, zagospodarowania odpadów itp. Będzie to jednak jedynie zarys tej złożonej lecz ważnej dla utrzymania właściwych relacji: przyroda-człowiek problematyki.

2. EKOROZWÓJ W KATEGORIACH WYBRANYCH DZIEDZIN TECHNOLOGII

2.1. ENERGETYKA

Do połowy lat 70-tych świat rozwijał się dzięki coraz to szerszemu wykorzystaniu tanich źródeł surowców energetycznych. Światowa produkcja i zużycie surowców energetycznych wzrastały szybko, głównie za sprawą dynamicznie rozwijającej się gospodarki i wzrastających potrzeb gospodarstw domowych. Dopiero kryzys naftowy 1973 roku, pociągający za sobą 4-krotny wzrost cen ropy naftowej, najbardziej poszukiwanego i uniwersalnego nośnika energii, spowodował radykalną zmianę spojrzenia na zagadnienia energetycznych kosztów funkcjonowania szeroko rozumianej gospodarki światowej.

Koniec ery taniej energii zaowocował między innymi:

- 1) poszukiwaniem energooszczędnych technologii produkcji i wykorzystania surowców energetycznych,
- 2) wzrostem zainteresowania innymi, niż tradycyjne, surowcami energetycznymi oraz innymi technologiami wytwarzania energii elektrycznej,
- 3) zwiększeniem nakładów na kompleks paliwowo-energetyczny, zwłaszcza na poszukiwanie nowych zasobów surowców energetycznych,
- 4) zmianami efektywności wydobywania surowców energetycznych i produkcji energii.

W konsekwencji tych zmian zaobserwować można wyraźne obniżenie się tempa wydobywania głównych surowców energetycznych, z wyjątkiem gazu ziemnego, a także produkcji paliw. Obok gazu ziemnego, wysoką dynamikę wykazuje również wzrost produkcji energii elektrycznej. Tego rodzaju tendencja może stanowić składnik właściwie pojmowanego rozwoju gospodarczego i mieścić się w kategoriach ekorozwoju. Następuje bowiem zmniejszenie dynamiki produkcji niektórych surowców energetycznych i paliw oraz poprawia się (z ekologicznego punktu widzenia), struktura ich wykorzystania (por. tab. 1). Jest to tendencja ogólnoświatowa, która w każdym z krajów przyjmuje jednak odmienny przebieg i charakter (por. tab. 2).

Jednocześnie na znaczeniu zyskuje niekonwencjonalne wytwarzanie energii elektrycznej, której dynamika produkcji jest ciągle wysoka i wzrasta. Chodzi tu przede wszystkim o energetykę jądrową, ale także i o energetykę wykorzystującą tzw. rozproszone źródła energii.

Tabela 1

**Dynamika wydobycia surowców energetycznych i produkcji paliw
na tle dynamiki ludności świata (w %)**

Wyszczególnienie	<u>1980</u>	<u>1985</u>	<u>1988</u>	<u>1988</u>
	1970	1980	1980	1970
1. Węgiel kamienny	127.3	115.8	107.5	159.3
2. Węgiel brunatny	131.7	110.4	111.7	162.4
3. Ropa naftowa	130.9	89.1	110.8	129.2
4. Gaz ziemny	141.8	112.5	134.2	214.4
5. Surowce energetyczne ogółem	131.5	101.3	110.2	146.9
6. Paliwa płynne ogółem	129.5	90.4	107.2	125.6
7. Benzyna	136.0	102.3	109.3	152.1
8. Oleje opałowe	113.4	78.4	99.6	88.6
9. Energia elektryczna	165.2	110.9	118.8	217.7
10. Ludność świata	120.3	108.8	107.4	140.7

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych z Roczników Statystycznych GUS

Obecnie w elektrowniach atomowych produkuje się ponad 17% ogółu energii elektrycznej i udział ten systematycznie wzrasta. Katastrofa w elektrowni czarnobylskiej wyraźnie jednak przyhamowała ten trend rozwojowy energetyki. Tym nie mniej 70,3 % energii elektrycznej wyprodukowanej we Francji, 66 % w Belgii, 47,5 % w Szwecji, 37,4 % w Szwajcarii, 34,5 % w Niemczech (RFN) pochodziło z elektrowni atomowych.

Tabela 2

Produkcja surowców energetycznych na jednego mieszkańca (w Kg)

Kraj	1970	1980	1984	1988	<u>1988</u> <u>1970</u> %
Bulgaria	1902	1925	2092	2180	114.6
Czechosłowacja	4448	4339	4429	4293	96.5
Francja	1198	934	1119	1235	103.1
Holandia	3470	8337	6766	5312	153.1
Norwegia	1929	20211	26155	33017	17 razy
Polska	4135	4886	4732	4765	115.2
RFN	2977	2649	2561	2442	82.0
Rumunia	3202	3861	4165	3981	124.3
Węgry	1998	2052	2147	1947	97.4
Wielka Brytania	2608	4971	5144	5519	211.6
Włochy	481	466	512	592	123.0
ZSRR	5011	7270	7738	8387	167.4
Brazylia	202	284	467	519	256.9
Kanada	9614	11684	12384	13410	139.5
Japonia	639	962	371	400	81.1
USA	10259	8983	8115	8104	79.0

Źródło: Roczniki Statystyczne 1986 i 1990 GUS Warszawa.

Coraz większego znaczenia nabiera energetyka wiatrowa, a postęp w dziedzinie wykorzystania ciepła wnętrza ziemi, słońca oraz pływów morskich, do produkcji energii elektrycznej, jest znaczący.

Perspektyw istotnych zmian w energetyce upatrywać należy w technologiach wykorzystujących syntezę wodorową (wody), termojądrową, ogniwa

paliwowe oraz tzw. mikrohydroenergetykę. Postęp w rozwoju tych dziedzin wytwarzania energii elektrycznej jest jednak wolny i znikomy (por. J. Jakowski. 1989).

Sądzić należy, że przyszłe rozwiązania w dziedzinie produkcji energii elektrycznej dotyczyć powinny z jednej strony przemysłowych form produkcji wykorzystujących bardziej "czyste" technologie, a z drugiej strony małych układów zasilania energetycznego wsi, farm, gospodarstw domowych.

Osobnym problemem natury ekologicznej, a wiążącym się z wytwarzaniem energii, zarówno elektrycznej jak i cieplnej, jest zmiana sposobów spalania nośników energii, prowadząca do obniżenia poziomu emisji do atmosfery związków węgla, siarki, fosforu oraz zmniejszenia masy odpadów stałych (żużle, popioły itp.).

2.2. GOSPODARKA SUROWCOWA I MATERIAŁOWA

Postęp naukowo-techniczny, jaki dokonuje się w dziedzinie produkcji dóbr wyraża się w jej dematerializacji. Współczesna gospodarka nie wykazuje już wprost proporcjonalnej zależności pomiędzy nakładami materiałowymi a poziomem rozwoju ekonomicznego czy wzrostu, a wielkość zużycia energii elektrycznej, czy stali dawno już przestały być miarą oceny potęgi ekonomicznej państw (por. E. Gerelli. 1991).

Obniżka zużycia surowców i materiałów oraz energii, to podstawowe zadania współczesnej gospodarki, a co można osiągnąć między innymi poprzez:

- 1) ścisłe powiązanie technologii z osiągnięciami nauki,
- 2) redukcję jednostkowego zużycia surowców, materiałów i energii,
- 3) zdolność wykorzystania do produkcji pełnowartościowych wyrobów, surowców i materiałów o mniejszej wartości,
- 4) usprawnienia konstrukcyjne oraz miniaturyzację wytwarzanych dóbr,
- 5) produkcję nowych materiałów,
- 6) poprawę jakości, niezawodności oraz trwałości produktów,
- 7) poprawę materiałowej efektywności wytwarzania dóbr i usług,
- 8) maksimum recyklingu odpadów oraz wykorzystanie tzw. surowców towarzyszących,
- 9) przeciwdziałanie stratom energii, surowców energetycznych i innych w procesie ich wydobycia, transportu, produkcji, magazynowania, dystrybucji i użytkowania.

Jak na to wskazują statystyki międzynarodowe, realizacja tego rodzaju polityki przynosić zaczyna wymierne efekty w postaci obniżenia dynamiki produkcji i konsumpcji: energii elektrycznej, stali, cementu, zmniejszenia masy przewożonych surowców i materiałów, przy relatywnie dużej, dodatniej dynamice wzrostu dochodu narodowego (por. tab. 3).

Także i w tym przypadku obserwuje się wyraźne zróżnicowanie poziomu zjawiska i tempa zachodzących zmian, a czynnikiem różnicującym

jest tu poziom rozwoju gospodarczego oraz techniki i technologii (por. tab. 4).

Tabela 3

Dynamika zmian wybranych cech rozwoju gospodarczego niektórych krajów europejskich w latach 1970 - 1985

Państwo	Globalna konsumpcja		Produkcja cementu	Masa przewożonych towarów	Dochód narodowy
	energii	stali surowej			
Belgia	7.1	- 24.5	- 17.6	- 22.2	42.7
Dania	- 2.7	- 15.6	- 33.2	20.1	40.8
Francja	30.3	- 34.8	- 23.4	- 14.5	51.6
RFN	13.4	- 26.3	- 32.8	4.4	38.4
Szwecja	26.4	- 37.9	- 41.2	- 21.4	32.7
Wielka Brytania	- 2.3	- 43.5	- 28.7	- 18.2	32.4
Austria	32.1	- 33.9	- 6.0	21.3	54.3
Finlandia	39.6	14.8	- 11.2	12.2	65.7
Norwegia	51.1	- 21.6	- 40.3	34.7	87.5
Włochy	53.4	38.3	40.3	60.8	56.7
Bułgaria	79.4	24.9	42.3	77.5	37.3
Czechosłowacja	31.5	22.5	37.3	62.9	33.9
Grecja	119.3	67.3	162.9	43.1	69.1
Portugalia	89.0	34.2	139.1	27.4	69.0
ZSRR	76.3	33.5	35.9	70.2	47.7
Turecja	218.8	184.4	172.2	118.6	118.2

Źródło: wg M. Jaenicke, H. Moench, T. Ranneberg, U. E. Simonis, 1989 *Structural change and environmental impact*, Intereconomics, 24 -3

Tabela 4

Zużycie energii na tle poziomu dochodu narodowego wybranych krajów Europy

Kraj	Dochód na osobę (w \$ USA)	Zużycie energii na 1 osobę (w \$ USA)	Zużycie energii na 1 \$ dochodu narodowego
Austria	11980	3465	0.29
Belgia	11480	4844	0.42
Dania	14930	3887	0.26
Francja	12790	3729	0.26
Finlandia	14470	5581	0.31
Grecja	4020	1971	0.49
Hiszpania	6010	1939	0.32
Holandia	11860	5198	0.41
Irlandia	6120	2503	0.41
Jugosławia	2480	2115	0.85
RFN	14400	4531	0.31
Norwegia	17190	8932	0.52
Polska	1930	3386	1.75
Portugalia	2830	1322	0.46
Szwecja	15550	6453	0.41
Szwajcaria	21330	4105	0.19
Węgry	2240	3062	1.37
Wielka Brytania	10420	3805	0.36
Włochy	10350	2676	0.26

Źródło: Opracowanie własne na podstawie World Development Report 1989.

2.3. MIKROELEKTRONIKA

Z obniżeniem poziomu zużycia surowców i materiałów w sposób pośredni, a z postępem technologicznym bezpośredni, łączy się rozwój mikroelektroniki. Wyroby przemysłu elektronicznego posiadają dziś niezwykle szerokie zastosowanie, od procesów produkcji w wielkich zakładach począwszy, a na gospodarstwie domowym skończywszy. Pomijając oczywiście materiałoszczędną miniaturyzację urządzeń elektronicznych przyjąć należy, że nie każdy wynalazek w dziedzinie elektroniki posiada wyraźnie proekologiczny charakter. Można jednak z całą pewnością wskazać na takie zastosowania mikroelektroniki, których znaczenie dla ekorozwoju jest bezsporne.

W dziedzinie przemysłu chodzi więc nie tylko o zmniejszenie zużycia energii, surowców i materiałów ale także o sterowanie procesami technologicznymi, łącznie z kontrolą ich przebiegu, analizę jakości produkowanych wyrobów, kontrolę poziomu zanieczyszczeń chemicznych, mechanicznych itp.

Zastosowanie mikroelektroniki w transporcie i telekomunikacji doprowadziło do poważnego obniżenia zużycia materiałów i surowców oraz energii i paliw, do obniżenia poziomu emisji zanieczyszczeń, szybkości przepływu towarów, osób, informacji, usprawnienia przepływu paliw w rurociągach, poprawy bezpieczeństwa transportu itp. Tutaj także należy wspomnieć o roli telekomunikacji w upowszechnianiu polityki proekologicznej i kształtowaniu odpowiednich postaw społecznych.

Zastosowanie mikroelektroniki w gospodarstwach domowych to przede wszystkim obniżka zużycia energii elektrycznej. Trzeba tu także wspomnieć o usprawnieniu kontroli jakości produktów spożywczych oraz zmniejszeniu ich marnotrawstwa.

2.4. REDUKCJA ZANIECZYSZCZENIA ŚRODOWISKA

Zarówno pozytywne zmiany w energetyce, nowe spojrzenie na zużycie energii, surowców, materiałów, jak i postęp mikroelektroniki, prowadzą do redukcji zanieczyszczenia środowiska w drodze emisji pyłów i gazów.

Choć w niektórych krajach obserwuje się wyraźne obniżenie globalnych wielkości emisji związków: siarki, węgla, azotu, fosforu, pyłów itp., to jednak nie wszędzie sytuacja wskazuje i zadowalający poziom i odpowiednie tempo dokonujących się zmian (por. tab. 5).

W tym zakresie sytuacja Polski i innych krajów postkomunistycznych przedstawia się wyjątkowo niekorzystnie.

Zanieczyszczanie środowiska, głównie atmosfery, to w gruncie rzeczy złożony proces, na który jednoznacznie wpływają stosowane technologie. Poziom zanieczyszczenia środowiska jest tu w równym stopniu konsekwencją systemu ogrzewania mieszkań, używanych silników spalinowych czy technologii przemysłu chemicznego, co efektywności zastosowanych filtrów i pochłaniaczy, czy w ogóle ich stosowania.

Tabela 5

Emisja zanieczyszczeń w wybranych krajach Europy w latach 1980 - 1985

Państwo	SO ₂		N _x O _x		Pyły	
	1980	1985	1980	1985	1980	1985
Austria	354	138	216	208	50	53
Czechosłowacja	3100	3150	1200	1220	–	1370
Finlandia	584	360	280	250	97	–
Francja	3558	1716	1867	1600	252	173
Grecja	800	720	127	150	168	185
Hiszpania	3250	2877	792	942	1521	1583
Holandia	389	362	487	481	145	137
Norwegia	141	100	125	138	–	–
Polska	4100	4300	187	670	2338	1788
Portugalia	266	305	166	192	119	93
RFN	3200	2600	3000	3000	750	650
Szwajcaria	123	95	195	214	28	22
Szwecja	530	272	317	305	–	–
Wielka Brytania	4670	3580	1916	1837	–	–
Węgry	1633	1400	370	400	547	492

Źródło: Rocznik Statystyczny 1990 GUS Warszawa.

Wydaje się, że luka technologiczna, jaka dzieli Polskę i najwyżej rozwinięte kraje świata, właśnie w zakresie procesów spalania surowców energetycznych nie jest tak wielka jak w innych dziedzinach nauki i techniki, a szybki postęp jest możliwy do osiągnięcia.

2.5. TRANSPORT

Zmiany, jakie dokonały się w dziedzinie konstrukcji pojazdów mechanicznych i źródeł ich napędu doprowadziły do zmniejszenia zużycia paliwa oraz obniżenia poziomu emisji spalin i hałasu. Jednocześnie, jak to już w innym miejscu zaznaczono, zmniejszyła się dynamika przewozów towarowych. Zjawiskom tym towarzyszy jednak, działający w przeciwnym kierunku, podnoszący się na coraz to wyższy pułap, poziom motoryzacji indywidualnej. To samochód osobowy jest dziś bardzo poważnym źródłem zanieczyszczenia powietrza i gleby, zwłaszcza w miastach i na obszarach zurbanizowanych.

Prowadzone badania nad silnikiem elektrycznym, w tym także wykorzystującym energię słoneczną, nową generacją silników spalinowych czy silnikiem wodorowym nie przyniosły rozwiązań możliwych do szybkiego, łatwego i efektywnego wprowadzenia do praktyki.

Ekorozwój w odniesieniu do szeroko pojmowanego transportu oznacza przede wszystkim rekonstrukcję istniejących i funkcjonujących systemów, co jest problemem nie tylko technologicznej ale i socjologicznej oraz organizacyjnej natury.

Znaczący postęp zostanie osiągnięty poprzez:

1) powszechne zastosowania silnika spalinowego z katalizatorem, przy jednoczesnym ograniczeniu jednostkowego zużycia paliwa, zwłaszcza olejów napędowych,

2) stopniowe wprowadzanie nowych generacji silników napędu głównego środków transportu,

3) ograniczenie wykorzystania samochodu, zwłaszcza na obszarach centralnych dzielnic miejskich, w miastach w ogóle, w aglomeracjach, poprzez usprawnienia organizacyjno-funkcjonalne publicznej komunikacji pasażerskiej,

4) wyeliminowanie dalekobieżnego ruchu samochodów osobowych oraz transkontynentalnych lotów samolotowych poprzez rozwój systemu szybkich kolei dalekobieżnych (kolej magnetyczna),

5) ograniczenie dalekobieżnego ruchu pojazdów towarowych poprzez zorganizowanie i uruchomienie europejskiego systemu transportu wodnego (śródlądowego),

6) zastosowanie nowych i zaniechanych napędów statków dalekomorskich oraz wzrost znaczenia transportu wodnego, w tym morskiego,

7) poprawę bezpieczeństwa przewozów, zwłaszcza ładunków niebezpiecznych dla ludzi i środowiska,

8) zabezpieczenie i wyizolowanie z otoczenia głównych szlaków komunikacyjnych i lotnisk (por. Tennenbaum J., Schauerhammer R., White C, Engdahl W., La Rouche L. 1990).

2.6. GOSPODARKA ROLNA I PRODUKCJA ŻYWNOSCI

Wśród dziedzin gospodarki o materialnym charakterze, szczególnie podatne na ekorozwój wydaje się być rolnictwo. Ta dziedzina bowiem, jak żadna inna, uwikłana jest w relacje zachodzące pomiędzy poszczególnymi elementami środowiska czy mówiąc konkretniej, ekosystemów. W grę wchodzi z jednej strony wykorzystanie poszczególnych elementów ekosystemu i procesów biologicznych, fizycznych czy chemicznych, jako podstawy produkcji rolnej, a z drugiej strony, "przekazywanie" do środowiska kolosalnych ilości środków chemicznych, organicznych oraz ułatwianie procesów erozji gleb. Ten drugi aspekt jest szczególnie groźny w obliczu ciągłego pogarszania się stanu sanitarnego gleby i pierwszych poziomów wodonośnych.

Z tych to między innymi względów na znaczeniu zyskuje koncepcja tzw. rolnictwa ekologicznego wykorzystującego w sposób regulowany i kontrolowany, dla celów produkcji rolnej, funkcjonowanie ekosystemów, szczególnie zaś przepływ energii i obieg materii.

Rolnictwo ekologiczne trudno nazwać całkowicie nową technologią produkcji rolnej, bowiem pewne, charakterystyczne dla dzisiejszego rolnictwa ekologicznego rozwiązania stosowane już były przed stu laty (np. przez hr. D. Chłapowskiego). W grę wchodzi więc nie tylko poszukiwanie rozwiązań nowych ale także powrót do dawno temu stosowanych i sprawdzonych.

Rolnictwo ekologiczne to zatem wprowadzenie dawnych i nowych metod uprawy roli i hodowli zwierząt uwzględniających wymogi utrzymania równowagi ekologicznej. Celem tych działań jest podwyższenie stopnia obiegu materii oraz zdolności regenerujących obszaru rolniczego, który kształtowany jest jako urozmaicona struktura przestrzenna (pola uprawne, łąki, pa-

stwiska, sady i ogrody, zadrzewienia, zalesienia, wody, zabudowania gospodarcze itp.). W produkcji rolnej wykorzystane zostaną więc przede wszystkim czynniki naturalne, przy poważnym ograniczeniu zużycia środków chemicznych, głównie pestycydów, insektycydów oraz nawozów mineralnych.

Wśród podstawowych zadań rzeczowych wiążących się z wprowadzaniem i upowszechnianiem rolnictwa ekologicznego wymienić należy (por. L. Ryszkowski., 1983., 1985., A. Grygorowicz. 1985):

- 1) maksymalną, naturalną retencję wód,
- 2) zachowanie i odtworzenie małych, naturalnych oraz budowa nowych, sztucznych zbiorników wodnych,
- 3) organizowanie zadrzewień wododziałowych, śródpolnych, przydrożnych, wiejskich, poprawiających stosunki wodne oraz osłabiających siłę wiatru,
- 4) stosowanie zabiegów chroniących glebę przed erozją i przesuszeniem, a w konsekwencji przed degradacją,
- 5) bardziej celowe wykorzystanie użytków rolnych tj. odpowiednio do ich własności fizyko-chemicznych,
- 6) ochrona biologicznej czystości wód powierzchniowych i podziemnych, w tym także oczyszczanie ścieków produkcji rolnej i gospodarstw wiejskich,
- 7) dostosowanie chemizacji do potrzeb określonych przez zasady optymalizacji produkcji rolnej oraz ochrony środowiska,
- 8) optymalizację produkcji rolnej przy przyjęciu jako warunków ograniczających, zachowanie potencjału produkcyjnego siedlisk oraz prawidłowe funkcjonowanie ekosystemów,
- 9) celowe, estetyczne kształtowanie zabudowy, nawiązujące do lokalnej tradycji budowlanej, budulca, istniejącej spuścizny historycznej oraz warunków przyrodniczych,
- 10) ostrożne wykorzystanie krajobrazu rolniczego na cele rekreacyjne.

Ekologicznemu kierunkowi rozwoju rolnictwa sprzyja rosnące, szczególnie silne w Austrii, Holandii, Szwecji i Szwajcarii zapotrzebowanie na żywność ekologicznie czystą. Kierunek produkcji takiej żywności, poprzez zmniejszenie zużycia środków chemicznych zmniejszy ilość produkowanych pędów i przetworów rolnych. Dlatego też poszukuje się nowych sposobów produkcji zdrowej i taniej żywności, upatrując szczególnych korzyści w postępie biotechnologii, choć rola tej, jednocześnie i nauki i działalności praktycznej znacznie wykracza poza sferę produkcji rolnej.

2.7. BIOTECHNOLOGIA

Biotechnologia jest działalnością o charakterze produkcyjnym, w której znajdują zastosowanie takie nowe "czynniki produkcji" jak: mikroorganizmy, enzymy czy hormony i której efektem są produkty organiczne.

Jest to, przynajmniej przyszłościowo, dziedzina bardzo efektywna, bowiem może posiadać znaczący wpływ na: produktywność i wydajność, nakłady materiałowe, koszty wytwarzania, zyski, poprawę stopnia wyżywienia ludności oraz zmiany struktur agrarnych.

Z całą pewnością wpłynie jednak istotnie na produkcję rolną dokonując w niej zasadniczych zmian, o których nie bardzo wiadomo: jakie będą głębokie, jaka będzie ich natura oraz współzależności i konsekwencje (por. J. M. S. Vinas. 1991).

W odniesieniu do rolnictwa i gospodarki żywnościowej biotechnologia oznacza:

- 1) przyśpieszenie wzrostu roślin i zwierząt,
- 2) zmiany jakościowe produktów żywnościowych,
- 3) wyhodowanie roślin odpornych na choroby, owady, mikroorganizmy, zmiany klimatyczne, herbicydy itp.,
- 4) produkcję nowych odmian roślin i zwierząt,
- 5) zapobieganie chorobom roślin i zwierząt,
- 6) kontrolę jakościową produkcji.

Jako działalność produkcyjna, biotechnologia jest dziedziną kontrowersyjną, o trudnych do przewidzenia konsekwencjach dla zdrowia i życia ludzi oraz zwierząt (por. P. Larvor. 1991, J. M. S. Vinas. 1991). Z tych to między innymi względów jej zastosowanie powinno mieć miejsce wraz z zastosowaniem szczególnie środków ostrożności.

Biotechnologia, mimo wnoszenia całego szeregu zagrożeń powinna przede wszystkim:

- przynieść efekty w postaci poprawy jakości życia i zdrowia,
- zostać społecznie zaakceptowaną jako nowoczesna technologia produkcji,
- posiadać prawne podstawy rozwoju i ochrony (patenty).

2.8. SKŁADOWANIE I UTYLIZACJA ODPADÓW

Postęp cywilizacyjno-kulturowy, obok całego szeregu aspektów pozytywnych wnosi do życia i działalności człowieka także pewne działania negatywne, do których zaliczyć można, "produkowane" w coraz to większej ilości, odpady. "Produkcja" odpadów dynamicznie wzrasta i dotyczy nie tylko pozostałości stałych, ale także ciekłych i gazowych. Proces ten, oprócz wymiaru ilościowego posiada także aspekt jakościowy, czego wyrazem jest ciągle się powiększająca różnorodność przeznaczonych do składowania substancji.

W niemal każdym kraju problematyka składowania i utylizacji odpadów włączona jest w ramy polityki środowiskowej, choćby z tych względów że odpady:

- 1) stanowią niewykorzystaną część użytkowanych zasobów,
- 2) wymagają odpowiedniej powierzchni składowania,
- 3) wymagają kosztownych technologii utylizacji,
- 4) prowadzą do zanieczyszczenia gleby, wód powierzchniowych i podziemnych oraz powietrza.

Wśród "producentów" odpadów czołowa rola przypada działalności produkcyjnej. Z przemysłu oraz handlu detalicznego i hurtowego pochodzi łącznie 50% ogółu odpadów. Energetyka dostarcza 30%, natomiast gospodarstwa domowe ok. 20% ogólnej ich ilości. Odpady gospodarstw domowych, z racji różnorodności i charakteru (butelki, puszki, papier i tektura, tworzy-

wa sztuczne, tkaniny, odpady żywnościowe itp.) są jednak najbardziej "objętościowe" i ich gromadzenie, selekcja, transport, składowanie oraz utylizacja, stanowią poważny problem techniczno-ekonomiczny.

Szeroko rozumiane zagospodarowanie odpadów stanowi w chwili obecnej przedmiot szczególnego zainteresowania władz i służb komunalnych oraz specjalistów przedsiębiorstw oczyszczania.

W cywilizowanych krajach świata nie istnieje już nieselektywny sposób gromadzenia odpadów w mieszkaniach, pojemnikach, na składowiskach. W zastosowaniu znajdują się różne rozwiązania techniczno-organizacyjne, obejmujące zarówno odbiór odpadów od "producentów" jak i ich przerób czy utylizację.

Podstawowe kierunki działań czy polityki w tym względzie zakładają między innymi:

- 1) stosowanie technologii pozostawiających relatywnie mało odpadów,
- 2) odzysk surowców i ich ponowne wykorzystanie w procesie produkcyjnym (recykling),
- 3) redukcja masy odpadów nie nadających się do odzyskania i przetworzenia (por. N. J. Busch. 1992).

Poważny odzysk surowców odpadowych i ich recykling nie jest jednak możliwy bez odpowiedniego systemu gromadzenia (w gospodarstwach domowych), składowania (w pobliżu miejsca zamieszkania), odbioru i transportu oraz sortowania. Chodzi tu nie tylko o odzysk: metali, papieru, szkła czy tworzyw sztucznych, ale także i innych materiałów.

Pośrednim sposobem odzysku surowców jest przerób odpadów, w wyniku którego wytwarzane są: kompost i innego rodzaju materiały nawozowe, brykiety, materiały budowlane, biogaz, energia elektryczna, ciepła itp.

Przy założeniu powszechnej przeróbki odpadów, do składowania pozostaje tylko ok. 20 - 30% ogólnej ich masy, w tym przede wszystkim: odpady chemiczne (oleje, smary, smoły), nie nadające się do wykorzystania popioły i inne odpady stałe oraz odpady radioaktywne.

Osobnym problemem są "zdejmowane" w górnictwie odkrywkowym "nadmokłady"

Właściwe zagospodarowanie i składowanie odpadów jawi się jednak w warunkach polskich jako problem poważny, tkwiący głęboko nie tylko w sferze technologicznej ale również organizacyjnej, ekonomicznej i społecznej.

3. RYZYKO, JAKIE NIOSĄ Z SOBĄ NOWE ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNE

Nowe technologie, tak jak każda nowość czy innowacja, obciążone są ryzykiem ich wprowadzenia, stosowania oraz użytkowania wytwarzanych wyrobów. Ryzyko to posiadać może zresztą różny charakter i wymiar. Wydaje się, że najbardziej groźne w tym względzie jest ryzyko technologicznego charakteru.

Ryzyko technologiczne to przede wszystkim awarie i wypadki oraz takie tego konsekwencje jak: kalectwo, zatrucie, śmierć, skażenie powietrza, wo-

dy, gleby, promieniowanie, kwaśne deszcze, eksplozje itp. Źródłem tego skażenia mogą być nie tylko technologie przemysłowe ale także te, które są stosowane w rolnictwie, budownictwie, infrastrukturze technicznej, szczególnie w transporcie.

Ryzyko niesie z sobą technologiczny progres, nie zawsze poparty pewnością naukową i techniczną wprowadzanych innowacji. Przykładem mogą tu być zmiany wprowadzane w produkcji żywności przy stosunkowo niewielkiej wiedzy o konsekwencjach tego rodzaju rozwiązań dla zdrowia i życia człowieka, dla roślin, zwierząt, gospodarki, a także dla sfery moralności i etyki.

Nie można także nie wspomnieć o automatyzacji produkcji, która uwalniając człowieka od kontroli, stwarza zagrożenie ewentualnej awarii, a przynajmniej tworzy określone ryzyko w tym zakresie. Jest to bowiem, w gruncie rzeczy problem nowych, niekiedy całkiem innego rodzaju relacji człowiek — technika, które rozpatrywać można także w moralnych kategoriach odpowiedzialności.

Relacje człowiek — technika obejmują całą sferę psychologiczną wprowadzania nowych rozwiązań technologicznych, od ich akceptacji począwszy a na identyfikowaniu się z postępowaniem technologicznym skończywszy.

Postęp technologiczny, rozpatrywany w kategoriach kosztów i korzyści, co jest normalną koleją rzeczy, doprowadzić może do technologicznej monokultury. Doświadczenia, nie tylko ze sfery życia biologicznego, ale także społecznego i gospodarczego pokazują, że zróżnicowanie rzeczy, zdarzeń i procesów posiada niekwestionowaną wartość, także dla szeroko pojmowanego rozwoju. W odniesieniu do systemu środowiska życia człowieka, różnorodność czy zróżnicowanie techniki i technologii może być nie tylko źródłem rozwoju ale także warunkiem jego samoorganizacji pojemnościowej i zdolności adaptacyjnych (por. L. Papayanakis. 1990).

Monokultura technologiczna jest więc także znaczącym, choć innego rodzaju od wskazywanych uprzednio, zagrożeniem dla człowieka i jego działań, jakie wiązać się będą z postępowaniem technologicznym.

Należy mieć jednak świadomość faktu, że rozwiązania monokulturalne są niejako narzucone przez efektywność ekonomiczną jednych a nieefektywność innych technologii. W tym samym kierunku oscylują powodzenia i niepowodzenia zastosowania określonych instrumentów ekonomicznych. Wszystko to razem pozwala widzieć unifikację i powszechność "łatwych" i taniach rozwiązań jako ryzyko wprowadzanych zmian technologicznych.

Można mieć wreszcie do czynienia z sytuacją, w jakiej dążenie do zastosowania określonych technologii może zostać zastąpione przedsięwzięciami na rzecz ochrony: regionów, gmin, miast przed niekorzystnymi zmianami w dziedzinie technologii.

Ryzykiem, jakie wiąże się ze zmianami technologicznymi jest także sprzeczność interesów różnych podmiotów gospodarczych, coraz częściej ponadnarodowego i ponadpaństwowego charakteru oraz interesów regionu czy miejscowości, na terenie których dany podmiot prowadzi swoją działalność. Ryzyko to, instytucjonalnego zresztą charakteru, wystąpić może wszędzie tam, gdzie nie istnieje prawny i ekonomiczno-finansowy system

zabezpieczenia interesów środowisk lokalnych i gdzie stopień rozwoju świadomości ekologicznej nie wykazuje dużego, pozytywnego związku z podejmowanymi decyzjami gospodarczymi.

4. ZAKOŃCZENIE

W prezentowanych powyżej rozważaniach starano się dowieść, że kluczem do ekorozwoju są określone rozwiązania technologiczne. Zastosowanie tego rodzaju rozwiązań doprowadzić bowiem może do poprawy jakości szeroko pojmowanego środowiska życia człowieka, co jest podstawowym celem ekorozwoju.

Działający na rzecz ekorozwoju postęp techniczny będzie jednak skuteczny tylko wtedy, gdy wraz z określonymi korzyściami dla środowiska przyniesie:

- 1) usprawnienie procesów produkcyjnych,
- 2) obniżenie kosztów produkcji,
- 3) usprawni życie przeciętnego obywatela,
- 4) uzyska: ekologiczną, polityczną i społeczną akceptację (por. P. Larvor. 1991).

Szczególnie ważną wydaje się być akceptacja proekologicznych rozwiązań technologicznych, bowiem te, jak się wydaje przynieść mogą:

- 1) różne efekty, na krótszą i dłuższą metę,
- 2) różne efekty dla producenta, użytkownika, odbiorcy i sąsiada danej technologii czy innowacji,
- 3) różne efekty ekologiczne i ekonomiczne,
- 4) różne efekty społeczne, zwłaszcza w sferze warunków życia oraz pracy (bezrobocie, zmiana kwalifikacji zawodowych itp).

W sensie przestrzennym, ekorozwój w jego technologicznych aspektach powinien uwzględniać:

- 1) określone regulacje lokalizacyjne,
- 2) wprowadzenie standardów i norm, jakie należy przestrzegać,
- 3) monitoring systemu środowiska życia,
- 4) regulacje prawne i system kontroli administracyjnej (por. E. Gerelli. 1991)

Ekorozwój, zarówno w rozumieniu ogólnym jak i z technologicznego punktu widzenia, to problem finansowy. Środki materialne warunkują bowiem i postęp naukowy, niezbędny dla znalezienia i zastosowania nowych rozwiązań technologicznych i postęp technologiczny, dostarczający narzędzi i rozwiązań dla nowych technologii.

Szacuje się, że dla realizacji właściwej polityki środowiskowej, na cel ten przeznaczyć należy ok. 7% dochodu narodowego kraju dobrze gospodarczo rozwiniętego. Nakłady odpowiadające 1% udziałowi wystarczą zaledwie na działania doraźne, a nie poprawę stanu istniejącego (por. L. Papayanakis. 1991). Z tych to chociażby względów ekorozwój w warunkach polskich tj. przy obecnej, bardzo słabej kondycji finansowej państwa i jednostek samorządowych, rysuje się jako proces niewyraźny, powolny i odległy w efektach, jednak konieczny do uruchomienia i możliwie najpełniej realizowany.

BIBLIOGRAFIA

- Busch N. J., 1992. *The planning of waste management in Denmark*. Interplan. 10. *The Danish Association for International Urban and Regional Planning*. Copenhagen.
- Domański R., 1989. *Podstawy planowania przestrzennego*. PWN, Warszawa.
- Domański R., 1992. *Systemy ekologiczno-ekonomiczne. Modelowanie współzależności i rozwoju*. Studia KPZK PAN.t.C. Warszawa.
- Gerelli E., 1991. *Economic instruments and the biosphere*. (W:) *New relation between biosphere and economy*, (red. L. Samaniengo). E. C. FAST. Monitor. FOP. 272. Brussels, s. 32 - 52.
- Grygorowicz A., 1985. *Ekologiczne kształtowanie krajobrazu*. (W:) *Ochrona zabytków a gospodarka przestrzenna Polski*, (red. A. Karłowska-Kamzowa). IG i PZPAN Warszawa. Biuletyn Informacyjny 52. s. 57 - 64.
- Jackowski J., 1989. *Stan i perspektywy rozwoju elektroenergetyki wykorzystującej rozproszone źródła energii*. (W:) *Energetyka jądrowa. Człowiek. Środowisko*, (red. E. Biderman). UAM Poznań, s. 63 - 77.
- Kassenberg A., 1988. *Plan krajowy*. (W:) *Planowanie przestrzenne jako narzędzie ochrony środowiska przyrodniczego*. Biuletyn KPZK PAN. 139.
- Kołodziejski J., 1988. *Uwarunkowania przestrzenne ochrony środowiska*. (W:) *Planowanie przestrzenne jako narzędzie ochrony środowiska przyrodniczego*. Biuletyn KPZK PAN. 139.
- Kozłowski S., 1989. *Uwarunkowania przyrodnicze planowania przestrzennego*. (W:) *Zasady polityki przestrzennej*. (red. R. Domański). Biuletyn KPZK PAN. 143.
- Larvor P., 1991. *Concepts of life and society: Summary report on the implication of intellectual property rights for the biotechnology industry*. (W:) *New relations between biosphere and economy*, (red. L. Samaniengo). E. C. FAST. Monitor. FOP 272. Brussels, s. 188 - 216.
- Papayanakis L., 1991. *The globalisation of economy and environmental problems*. (W:) *New relations between biosphere and economy*, (red. L. Samaniengo) E. C. FAST. Monitor. FOP.272. Brussels.
- Ryszkowski L., 1983. *Perspektywy ekologicznego zagospodarowania obszarów wiejskich*. (W:) *Polska wieś 2000*. Biuletyn KPZK PAN 122. s. 13 - 21.
- Ryszkowski L., 1985. *Znaczenie kształtowania środowiska dla jego ochrony*. (W:) *Ochrona zabytków a gospodarka przestrzenna Polski*, (red. A. Karłowska-Kamzowa). IG i PZ PAN Warszawa Biuletyn Informacyjny 52. s. 47 - 56.
- Schmidt-Bleek F., 1990. *Environmentally desirable materials and environmentally desirable energy generation, distribution and utilisation system*. (W:) *European Competitiveness in the 21-st Century*, (red. M. Cooley). E. C. FAST. XII. 503. 90. Brussels, s. 82 - 88
- Tennenbaum J., Schauerhammer R., White C, Engdahl W, La Rouche L. 1990. *Das "Produktive Dreieck" Paris-Berlin-Wien*. EIRNA Studie. Wiesbaden.
- Van den Bergh J. C. J. M., Nijkamp P., 1991. *Aggregative dynamic economic-ecological models for sustainable development*. Environment and Planning. A. 23. s. 1409 - 1428
- Vinas J. M. S., 1991. *Ecology, biology and agricultural development*. (W:) *New relations between biosphere and economy*, (red. L. Samaniengo). E. C. FAST. Monitor. FOP. 272. Brussels, s. 54 - 91.

TECHNOLOGICAL DETERMINANTS OF ECO-DEVELOPMENT

S u m m a r y

Among the conceptions of socio-economic development earning currently greater credit, ecological approaches (sustainable development or eco-development) play an important role. The implementation of such formulas and their effective exploitation is possible solely after the fulfilment

of certain conditions in various spheres of social life. An especially important role is played here by the technological determinants of eco-development.

The study makes an attempt to prove that certain technological solutions, whose application may improve a broadly understood human life environment, are a key to eco-development. The technological progress will only be effective if (along with certain benefits for the environment) it brings about improvement in manufacturing processes, production costs reduction, improvement in an average man's living conditions and if it obtains political and social acceptance (cf. P. Larvor, 1991).

The acceptance of pro-ecological technological solutions seems particularly important since it may bring about diversified results depending on time and space, results that may also affect to various extent the environment's quality and the population's living conditions.

With regard to space, eco-development in its technological aspects should take into account: certain location regulations, environment monitoring, pro-ecological norms and standards, legal regulations and an efficient control system (cf. E. Gerelli, 1991).

Eco-development requires, however, financial means which are a requisite of both scientific progress, necessary to find and apply new technological solutions, and of technological progress making tools and solutions available for new technologies. For these reasons, eco-development in Polish conditions, given the poor financial standing of the state and of local government entities, seems to be a slow process with remote results, yet a process that needs to be started soon and in the fullest extent possible.