

Katarzyna Kokoszka

Uniwersytet Rolniczy im. H. Kollątaja w Krakowie

EKOLOGICZNE PROBLEMY ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU TERENÓW WIEJSKICH W POLSCE

THE ECOLOGICAL PROBLEMS OF RURAL AREAS SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN POLAND

Słowa kluczowe: zrównoważony rozwój obszarów wiejskich, problemy ekologiczne, konwencjonalne rolnictwo

Key words: sustainable development of rural areas, ecological problems of conventional agriculture

Synopsis. Współczesna wieś nie tak ściśle związana z rolnictwem *sensu stricte*, stała się odmiennym od miasta miejscem życia i pracy różnych grup ludności, które tworzą wiejską (nie tylko rolniczą) społeczność lokalną, dzielącą kulturę, tradycję, normy współistnienia i interesy. Zatem problem ochrony środowiska naturalnego stał się powszechnym wyzwaniem, warunkującym jakość życia znacznej liczby ludzi.

Wstęp

Uznanie środowiska przyrodniczego za warunek korzystania z wszelkich praw ludzkich i umieszczenie kapitału przyrodniczego w kontekście jednego z głównych obszarów działalności człowieka czyni zeń gwaranta możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego, jak i przyszłych pokoleń. Należy pamiętać, że oprócz podstawowych funkcji środowiska przyrodniczego, jak warunkowanie procesów życia i jego jakości oraz dostarczanie energii i surowców wykorzystywanych i przetwarzanych w procesach gospodarczych, wyznacza ono także warunki brzegowe dla procesów gospodarowania i wszystkich przejawów działalności człowieka oraz asymiluje szeroko rozumiane odpady stanowiące efekty działalności człowieka [Borys 1999]. Zakładając ograniczoność zasobów przyrody i jej związki z systemami społecznymi, konieczne jest ujęcie w rachunku ekonomicznym wkładu systemów przyrodniczych. W działaniach gospodarczych oznacza to, że albo za przyrodę trzeba zapłacić, albo zrezygnować z określonych sposobów jej wykorzystywania [Pieńkowski 2002].

W aspekcie przyrodniczym działania dla zrównoważonego rozwoju wymagają uwzględnienia następujących postulatów [Pilch 2002]:

- wykorzystanie odnawialnych zasobów (fauna, flora, gleby wykorzystywane rolniczo) nie może przekraczać ich naturalnej zdolności odtwarzania,
- przy obciążeniu środowiska przez odpady i emisje powinna być uwzględniana zdolność absorpcyjna ekosystemów, aby poziom zanieczyszczeń znajdował się poniżej maksymalnej możliwości absorpcji środowiska,
- należy wyeliminować działania niosące ryzyko ekologiczne trudne lub niemożliwe do oszacowania,
- przedłużenie wykorzystywania nieodnawialnych zasobów wymaga ogólnego zwiększenia gospodarczej efektywności, tak aby prowadziła ona – mimo ogólnego wzrostu gospodarczego – do absolutnego spadku zużycia, rozumianego w szczególności jako zwiększenie ogólnogospodarczej efektywności wykorzystania zasobów przez strategię oszczędzania, zwiększenie ogólnej efektywności na drodze postępu technicznego i organizacyjnego, substytucję nieodnawialnych zasobów przez zasoby odnawialne w takim zakresie, że zostaje utrzymana trwałość odnawialnych zasobów i zdolność absorpcyjna ekosystemów,
- niezbędne jest utrzymanie stabilności ekosystemów, ochrona wszystkich zasobów przyrody, w tym zachowanie różnorodności gatunkowej,
- utrzymanie wartego i godnego życia człowieka wymaga istnienia krajobrazu kulturowego.

Charakter i skala zależności pomiędzy systemem ekologicznym a wzrostem i rozwojem społeczno-gospodarczym związane są z funkcjami, jakie może pełnić środowisko przyrodnicze. Z punktu widzenia oceny efektywności ekologiczno-ekonomicznej istotne znaczenie mają funkcje [Jankowska-Kłapkowska 1993]:

- tworzenia w sposób ciągły w czasie i przestrzeni naturalnej infrastruktury biologicznej,
- zasobotwórcza związana z tworzeniem materialnej podstawy społecznych procesów reprodukcji,
- kulturotwórcza i cywilizacyjna związana z oddziaływaniem środowiska przyrodniczego na sferę pozagospodarczej działalności człowieka.

Negatywne skutki decyzji użytkowników środowiska naruszające którąkolwiek z ww. funkcji prowadzą do powstawania szkód ekologicznych, które ze względu na swój kumulacyjny i synergiczny charakter są poważnym, przez wpływ na warunki funkcjonowania, zakłóceniem w równoważeniu systemu gospodarczo-społecznego¹. Rodzi się zatem potrzeba odpowiedniego gospodarowania kapitałem przyrodniczym, które mogłoby zagwarantować odpowiednie z niego korzystanie oraz stworzyć mechanizmy przeciwdziałające negatywnym skutkom działalności człowieka przez ochronę atmosfery, zapobieganie emisji ścieków, ochronę jakości wód śródlądowych, morskich i oceanicznych, zapobieganie nadmiernemu zużyciu energii, ochronę bioróżnorodności biologicznej czy też wykorzystanie biotechnologii i inżynierii genetycznej. Wystąpienie barier ekologicznych [Becla 2002] weryfikuje sposoby gospodarowania, powodując, iż stany środowiskowe będące początkowo czynnikami rozwoju, przekształcają się w jego bariery, te zaś oddziałują bodźcowo na przemiany jakościowe implikujące ekologiczne równoważenie procesu rozwoju [Jończy 2001].

O ciężarze gatunkowym tematu, w świetle równowagi przyrodniczej, świadczy również charakter globalny niektórych zagrożeń ekologicznych. Międzygeneracyjna sprawiedliwość dotycząca zachowania odpowiedniej jakości środowiska dla przyszłych generacji i zabezpieczenia podstawowych surowców na potrzeby długookresowego wzrostu gospodarczego powoduje, iż globalne zagrożenia ekologiczne mogą stanowić istotną przeszkodę w realizacji trwałego rozwoju. Zjawiska takie, jak: globalne ocieplenie, kurczenie się powłoki ozonowej, presja populacyjna, niszczenie lasów, deficyt wody czy kryzys energetyczny mają kapitalne znaczenie w holistycznym spojrzeniu na trwałość wzrostu – nie z punktu widzenia jednej gospodarki lecz megatrendu [Zychowicz 2002].

Problem rozwoju sfery przyrodniczej można rozpatrywać jako problem materialnych i energetycznych stosunków pomiędzy różnymi dynamicznymi systemami – przyrodniczymi i społecznymi, które wymieniają między sobą energię i materię, przetwarzając je dla własnych korzyści, a w końcu już zmienione i niepotrzebne oddają z powrotem do przyrody.

Na podsystem ekologiczny można również spojrzeć przez pryzmat koncepcji gospodarki okrężnej, który prezentuje funkcje określające ekologicznie zdeterminowane możliwości rozwoju społeczno-gospodarczego². Na model ten składają się dwa podsystemy [Fiedor 2002]:

- podsystem gospodarki, który obejmuje produkcję dóbr konsumpcyjnych, sferę konsumpcji, użyteczność, która jest miarą dobrobytu oraz recykling,
- podsystem środowiska, na który składają się: zasoby naturalne (odtworzalne i wyczerpywalne) oraz odpady. Ważnymi częściami są także: zdolność asymilacyjna środowiska, stopa regeneracji zasobów oraz stopa ich eksploatacji.

Wzajemne oddziaływania powyższych elementów wpływają istotnie na funkcje podsystemu przyrodniczego:

- zasoby i energia zużyte w gospodarce tworzą w sferze konsumpcji użyteczność, a z drugiej strony przekształcają się w odpady,
- środowisko przyrodnicze przyjmuje opady i zanieczyszczenia, które mogą być częściowo poddane recyklingowi,
- skutki procesów gospodarczych zależą od relacji między stopą odtworzenia zasobów a tempem ich eksploatacji,
- za względu na pozaekonomiczne funkcje środowiska przyrodniczego (estetyczne, rekreacyjne czy psychologiczne) związki między środowiskiem a gospodarką polegają na bezpośrednim dodatnim lub ujemnym oddziaływaniu na dobrobyt [Fiedor 2002].

¹ Kumulacyjny charakter polega na opóźnionym ujawnianiu się skutków ekologicznych w wyniku długotrwałego utrzymywania się bodźców, natomiast synergia – na większym niż suma konsekwencji efekcie, w wyniku splotu działań kilku bodźców [Famielec 1999].

² Model *circular economy* (gospodarki okrężnej) wprowadzili Pearce, Turner w opracowaniu „Economics of Natural Resources and the Environment”, New York 1990, p. 35-42.

Interesującym dopełnieniem dotychczasowych rozważań jest nadanie problematyce zagrożeń ekologicznych aspektu zagadnienia filozoficzno-moralnego [Bonenberg 1993]. Szeroko rozumiane zagrożenia ekologiczne odpowiadają filozoficznej koncepcji alienacji, w myśl której są one wytworami samych ludzi zwracającymi się przeciw swym wytwórcom jako obca i wroga im siła, będąc skutkami niekontrolowanego rozwoju techniki i jej nieracjonalnego użytkowania. Nie poddany kontroli wszechstronny i autentyczny humanistyczny plan rozwoju niesie często zagrożenie naturalnego środowiska człowieka, alienuje go w stosunku do przyrody, odrywa od niej³.

Ekologiczny wymiar działalności rolniczej na terenach wiejskich

Należąc do najstarszych obszarów ludzkiej działalności, rolnictwo pełniło na przestrzeni dziejów bardzo różne zadania, decydując o bogactwie państw i narodów oraz poziomie życia społeczeństw. Współcześnie mówiąc o głównych funkcjach rolnictwa mamy na uwadze przede wszystkim funkcje [Zegar 2003]: produkcyjną, ekonomiczną, społeczną oraz środowiskową.

Funkcja produkcyjna polega na wytwarzaniu produktów na potrzeby wyżywienia oraz surowców rolniczych innego przeznaczenia (przemysł chemiczny, włókienniczy, paliwowo-energetyczny, rzemiosło). Cedowanie tej funkcji na rozwój biotechnologii i szeroko rozumianego rozwoju technologii jest przedwczesne – w tej funkcji rolnictwo nie będzie miało jeszcze długo konkurencji. Warto zaznaczyć, że mamy tu do czynienia ze specyficznym „łańcuchem żywnościowym” [Leopold 1997], na który składają się oprócz rolnictwa – handel, przetwórstwo czy dystrybucja⁴.

Istotą funkcji ekonomicznej jest dostarczanie przez rolnictwo pracy i dochodów dla wciąż znacznego odsetka ludności. Jednym z kluczowych elementów tego komponentu jest reprodukcja siły roboczej na potrzeby całego gospodarstwa społecznego (zasoby pracy)⁵ oraz utrzymanie i dostarczanie zasobów naturalnych (ziemi, przestrzeni) na potrzeby gospodarstwa społecznego (drogi, lotniska i szlaki komunikacyjne, budownictwo mieszkaniowe, komunalne, usługowe, przemysłowe, obiekty kopalniane, zalesienia, cele wojskowe, zbiorniki wodne, sport i wypoczynek).

Kluczowe dla funkcji społecznej jest pielęgnowanie i kultywowanie pewnych wartości kulturowych o wielkim znaczeniu dla dziedzictwa i tożsamości narodowej. Nie bez przyczyny rolnictwo uznaje się za matecznik dziejów ludzkich. Społeczność rolnicza (chłopska⁶) także przechodzi ewolucję, otwiera się na świat, zmienia system wartości, jednak pewien zasadniczy trzon pozostaje niezmienny, uniwersalny i ponadczasowy.

Najważniejsza rola funkcji środowiskowej polega na odnowie, przechowywaniu, pielęgnacji i ochronie zasobów przyrodniczych, tworzeniu krajobrazu i ładu przestrzennego oraz udostępnianiu środowiska dla rekreacji i wypoczynku. Nie do przecenienia jest fakt, iż rolnictwo podtrzymuje funkcjonowanie ekosystemów, stwarza warunki do zachowania różnorodności biologicznej⁷, wnosząc tym samym znaczący wkład w urzeczywistnianie koncepcji rozwoju zrównoważonego.

Harmonijne wypełnianie przez rolnictwo powyższych funkcji byłoby rozwiązaniem nader korzystnym, gwarantującym jednocześnie odpowiednie warunki życia ludności i jej rozwoju oraz

³ Problem ten podnosi również encyklika Jana Pawła II „Redemptor hominis”, w której ochrona przyrody zyskała rangę problemu technologiczno-moralnego. „Redemptor hominis”, Wydawnictwo TUM, Wrocław 1979.

⁴ Głównym celem jakiego ma sprzyjać funkcjonowanie tego łańcucha być może: autarkia w zaspokojeniu potrzeb żywnościowych kraju (na różnych poziomach wyżywienia), otwarcie na konkurencję importu produktów rolniczych lub żywności bądź maksymalizacja eksportu produktów rolniczych.

⁵ To zagadnienie może okazać się szczególnie ważne w sytuacji deficytu rąk do pracy, będącego wynikiem starzenia się społeczeństwa i występujących niżów demograficznych.

⁶ Samo pojęcie „chłop”, niesłusznie chyba obarczane pejoratywnym znaczeniem, ma znaczenie socjologiczno-demograficzne, w odróżnieniu od „rolnika”, który jest terminem fachowo-gospodarczym. Wydaje się, że te różnice terminologiczne odzwierciedlają pewien sposób myślenia o rolnictwie i wsi jako takiej – w zależności od tego czy traktujemy rolnictwo jako gałąź gospodarki narodowej czy też jest ono ujmowane szerzej, jako element wiejskości. Niezwykle interesujące jest, zauważone w krajach o wysoko uprzemysłowionym rolnictwie, zjawisko powrotu do tradycji wsi i postrzeganie jej jako atrakcyjnego miejsca życia i funkcjonowania (tzw. *repeasantization*) Por. J. D. Van der Ploeg, S. De Rooij „Agriculture in Central and Eastern Europe: Industrialization or Repeasantization?”, w: „Rural Development in Central and Eastern Europe”, Proceedings of Research Conference, December 1999, Podbanske-Słowacja, str. 45.

⁷ Różnorodność biologiczna oznacza zróżnicowanie wszystkich żywych organizmów występujących na Ziemi w ekosystemach lądowych, morskich i słodkowodnych oraz w zespołach ekologicznych, których są częścią; dotyczy to różnorodności w obrębie gatunku, pomiędzy gatunkami oraz różnorodności ekosystemów. „Konwencja o różnorodności biologicznej”, w: Konwencje międzynarodowe i uchwały organizacji międzynarodowych, IOS, Zeszyt 8, Warszawa 1994, str. 10.

dbające o stan zasobów naturalnych. Niestety, liczne bodźce (zarówno endo- jak i egzogeniczne) powodują, że w rzeczywistości mamy do czynienia z licznymi modelami – rozwiązaniami funkcjonowania rolnictwa nie zawsze będącymi rozwiązaniami optymalnymi z punktu widzenia powyżej wskazanych funkcji. Póki rozwój rolnictwa opiera się na ekstensywnym sposobie wykorzystania odnawialnych zasobów rolniczych, mając jako bazę rozwój demograficzny i kulturowy, funkcje rolnictwa pozostają we względnej równowadze; dopiero wprowadzenie do systemu dynamicznego postępu naukowo-technicznego i industrializacja powodują znaczne zakłócenia⁸.

Uciążliwość ekologiczna konwencjonalnego modelu rolnictwa

Współczesna wieś nie tak ściśle związana z rolnictwem *sensu stricte*, stała się odmiennym od miasta miejscem życia i pracy różnych grup ludności, które tworzą wiejską (nie tylko rolniczą) społeczność lokalną, dzielącą kulturę, tradycję, normy współistnienia i interesy. Zatem problem ochrony środowiska naturalnego stał się powszechnym wyzwaniem, warunkującym jakość życia znacznej liczby ludzi.

Przyczyny zagrożeń środowiska na terenach rolniczych można podzielić na dwie grupy:

- pierwszą stanowią wszelkie działania sprzeczne z szeroko pojętą wiedzą rolniczą (w szczególności takie, jak: wadliwe stosowanie nawozów sztucznych, nadmierne stosowanie środków ochrony roślin, złe technologie rolnicze),
- druga grupa zagrożeń wynika z braku wiedzy, szczególnie – ekologicznej. Rolnik upraszczając strukturę ekosystemu, przekształca go niekorzystnie obniżając odporność na zaburzenia.

Przeprowadzając najbardziej ogólną systematykę zagrożeń środowiska przez rolnictwo⁹ można wyspecyfikować następujące grupy zagrożeń:

- powodowane przez nawozy,
- wynikające ze stosowania środków ochrony roślin,
- powodowane przez mechanizację rolnictwa,
- związane z produkcją zwierzęcą [Bieszczada, Sobota 1993].

Wśród podstawowych elementów służących intensyfikacji produkcji rolnej jednym z najpowszechniejszych jest nawożenie mineralne. Na ogół uważa się, że w warunkach dobrze prosperującego rolnictwa zwyczajki plonów w 60% uwarunkowane są stosowaniem nawozów mineralnych, a tylko w 40% pozostałymi zabiegami. W nawożeniu gleb najczęściej stosuje się azot, fosfor i potas, a także nawozy wapniowe i magnezowe. Zadaniem ich, oprócz dostarczenia składników pokarmowych roślinom, jest poprawa właściwości glebowych przez zmianę ich odczynu [Szczęsny 1982].

Z niekorzystnym działaniem nawozów mineralnych mamy do czynienia już w momencie „zatkanicia” się z nimi. Sam transport, magazynowanie, wysiew może stwarzać poważne zagrożenia, zwłaszcza, że niektóre substancje posiadają właściwości żrące, np.: wapno czy woda amoniakalna. Natomiast wpływ na biocenozę ujawnia się dopiero po ich zastosowaniu. Działanie ujemne nasila się może na skutek nieszanowania wymagań pokarmowych roślin, nieuwzględniania właściwości gleby, klimatu czy terminu stosowania. Dość częstą praktyką jest nawożenie jednostronne, mające miejsce wtedy, gdy w dawce nawozowej jeden ze składników pokarmowych podany jest w nadmiarze. Najczęściej odbija się to na jakości uzyskanych plonów, co może mieć negatywny wpływ na zdrowie zwierząt i ludzi. Największym jednak problemem jest kwestia zatrzymywania i magazynowania poszczególnych składników pokarmowych w glebie. Po podaniu do gleby nawozów azotowych zawierających w składnik w formie azotanowej, pozostaje ona w roztworze glebowym i jeśli nie zostanie pobrana przez rośliny, zostaje wypłukana do wód gruntowych. Ujemne skutki stosowania nawozów mineralnych, zwłaszcza azotowych, wiążą się głównie z jednorazowym wprowadzeniem

⁸ Zakłócenia w stosunku do wyjściowej równowagi; trudno bowiem nadawać li tylko negatywny wydźwięk np. zjawisku mechanizacji, wspomagającemu wydajność środków produkcji.

⁹ Szczegółową egemplifikację negatywnych oddziaływań środowiskowych rolnictwa przedstawia publikacja Czai i Becli [2002]. Według tych autorów należą do nich: nadmierna akumulacja substancji fitotoksycznych oddziałujących niszcząco na rośliny, pogorszenie się struktury i porowatości gleby przez oddziaływania mechaniczne i chemiczne, nadmierna mineralizacja substancji organicznych, niszczenie poziomu próchnicznego przez erozję wietrzną i wodną, geotechniczne niszczenie gleb, ograniczanie obszarów leśnych i naturalnych ekosystemów, zagrożenia sanitarne przez niewłaściwe nawożenie organiczne, degradacja wód powierzchniowych przez spływy obszarowe, nadmierne zużycie wody, energii, zasobów kapitału trwałego, eutrofizacja wód powierzchniowych, wzrost zagrożeń powodziowych, zachwianie równowagi wodnej przez niewłaściwe zabiegi melioracyjne lub nawodnienia.

dużych dawek, powodujących gwałtowny wzrost zawartości azotu i związanych z tym strat przez denitryfikację i wymywanie [Borowiec 1984].

Wiele doświadczeń przeprowadzonych nad ustaleniem ilości wymywanych związków azotowych z gleb uprawnych pod wpływem nawożenia mineralnego i organicznego dowodzi istotnej w tym procesie roli wielkości dawek i roślin, pod które nawozy stosowano. Proces ten dotyczy w głównej mierze nawozów mineralnych, ma jednak również miejsce przy wykorzystywaniu nadmiernych dawek nawozów organicznych, szczególnie gnojowicy.

Inaczej od nawozów azotowych zachowują się nawozy fosforowe. Zastosowany fosfor w postaci związków łatwo rozpuszczalnych w wodzie (superfosfat) ulega w glebie wytrąceniu w postaci nierozpuszczalnych osadów. Rolnik stosując nawozy mineralne musi liczyć się z tym, że ich nadmierne zużycie może prowadzić do zmiany właściwości chemicznych gleby oraz składu chemicznego roślin. Tylko część fosforu z nawozu jest użytecznie wykorzystana przez rośliny uprawne, a pozostała ulega związaniu przez materiał glebowy.

Najczęściej spotykane i najbardziej ujemne w skutkach jest jednostronne nawożenie azotem, które objawia się bardzo silnym wzrostem roślin. Wzrost ten jednak powoduje liczne ujemne skutki. Rośliny są bardziej podatne na szkodniki, a ich jakość ulega wymiernemu pogorszeniu. Warto również podkreślić, że istnieje duże zróżnicowanie w zdolnościach gromadzenia azotu w zależności od gatunku rośliny – duże dawki nawozów azotowych mogą prowadzić do nagromadzenia się tego składnika w roślinach w formie azotanów, zwłaszcza w warzywach. Kumulacja azotanów i wytworzonych z nich azotynów (w czasie przechowywania w chłodniach czy w zamrażalnicach) pociąga za sobą bardzo poważne skutki. Mogą z nich bowiem powstawać związki typowo rakotwórcze (nitrozoaminy) używane w laboratoriach do wywoływania nowotworów. Zawartość azotynów we krwi powoduje redukcję hemoglobiny, co z kolei wywołuje zaburzenia w rozprowadzaniu tlenu w organizmie [Przeździecki 1980].

Wskutek intensyfikacji współczesnego rolnictwa liczne gatunki agrofagów (szkodników, chorób i chwastów) znajdują dla siebie doskonałe warunki rozwoju. Oczywistym jest więc wymóg ochrony upraw przed ich szkodliwym działaniem. Najszerzej stosowaną metodą walki z nimi jest stosowanie środków chemicznych, których użycie, ze względu na możliwość występowania skutków ubocznych, musi być maksymalnie zrjonalizowane¹⁰. Środki ochrony roślin najczęściej dostają się do organizmu wraz z zatrutym pokarmem, rzadziej są wchłaniane przez skórę czy system oddechowy. Toksyny kumulują się przeważnie w tkance tłuszczowej, ale ich obecność wykryto także w mózgu i wątrobie¹¹. Skutecznym sposobem zapobiegania ostrym zatruciom, jak i gromadzeniu się pestycydów w organizmie, jest przestrzeganie okresu karencji, tzn. czasu jaki musi upłynąć od ostatniego chemicznego zabiegu do zbioru.

Ważnym problemem jest skażenie pestycydami gleby przez różne zabiegi ochrony roślin, wśród których najważniejsze to stosowanie preparatów bezpośrednio do gleby (granulaty, herbicydy stosowane na powierzchnię gleby, preparaty do zaprawiania nasion) oraz na rośliny. Najsilniej i najdłużej skażają środki, których trwałość zależy od trwałości substancji aktywnej (chlorowane węglowodory, związki rtęci), a obecność pestycydów w glebie stanowi bezpośrednie zagrożenie dla żyjących w tym środowisku organizmów; może zmieniać także ich aktywność. Wiele środków chemicznych przenika do wód gruntowych i zbiorników wodnych, będąc przyczyną zagrożenia dla wszystkich organizmów, które taką skażoną wodę muszą pić lub w niej żyć.

Nie bez znaczenia pozostaje fakt gromadzenia się substancji toksycznych w łańcuchach pokarmowych. O ile w pierwszych ogniwach ich stężenie jest stosunkowo małe, to w miarę przechodzenia do dalszych ogniw wzrasta kumulacja czynnika szkodliwego, aż do zerwania całego łańcucha. Pęka ogniwo, którym jest śmiertelnie zatruty organizm¹².

¹⁰ Szczególnie niebezpieczne są środki o szerokim zakresie działania, które wprawdzie uśmiercają sprawców szkód, ale także niszczą ich naturalnych wrogów, wskutek czego może dojść do eksplozyjnego wzrostu liczebności szkodników. Szeroko na ten temat traktuje publikacja Grosch, Schustera [1997].

¹¹ Badania prowadzone nad działaniem na organizm ludzki substancji zawartych w pestycydach (alkilofenole) dowiodły, że są one odpowiedzialne za zakłócenia w układzie dokrewnym, powodując m. in. obniżającą się zawartość plemników w nasieniu oraz wzrost zachorowań na raka jądra [Pawlikowski 2001].

¹² Tam, gdzie prowadzi się chemiczne zwalczanie szkodników masowo wymiera ptactwo drapieżne. Zazwyczaj śmierć ptaków nie jest przez człowieka zamierzona, a następuje wskutek spożywania zatrutych owadów, gąsienic, ryb lub innych zwierząt [Przeździecki 1980].

Wraz ze wzrostem liczby stosowanych pestycydów pojawiły się populacje szkodników odpornych na ich działanie. Zwiększanie dawek środków chemicznych nie dawało pożądaných rezultatów – wystąpił brak skuteczności tych preparatów. Dogłębne badania pokazały, że pestycydy działają jako swoisty czynnik selekcji, eliminując organizmy słabsze. Zostają tylko te, które posiadają odpowiednie geny odpornościowe pozwalające im przetrwać i będące zarazem materiałem dla następnych pokoleń [Malinowski 1988]. Powstanie zaś odporności na jeden pestycyd pociąga za sobą uodpornienie się na wszelkiego rodzaju substancje pochodne, z którymi dana populacja nie miała kontaktu.

Niestety w praktyce nie można całkowicie wyeliminować stosowania pestycydów, nie można więc uniknąć powstawania populacji opornych.

Nowe konstrukcje maszyn – coraz bardziej skomplikowane – mają sprzyjać przede wszystkim minimalizacji kosztów i wzrostowi wydajności pracy; pomijany jest natomiast czynnik związany z ochroną środowiska. Głównym problemem jest tutaj nadmiernie agresywne mechanicznie oddziaływane na środowisko glebowe, które prowadzi do zmian wszystkich jej właściwości: fizycznych, chemicznych i biologicznych.

Struktura przestrzeni pomiędzy ziarnami gleby warunkuje stosunki wodne i gazowe. Wielkość i ogólna objętość porów i kapilar¹³ decyduje o retencji wody i jej dostępności dla korzeni roślin. Ma także decydujący wpływ na wymianę gazową – dyfuzję tlenu w głąb gleby i dyfuzję gazów w układzie gleba-korzeń rośliny. Ciśnienie wywierane na glebę przez elementy robocze i koła maszyn powoduje zniszczenie systemu kapilarnego. Zmniejsza się przy tym ogólna porowatość gleby, co powoduje zmniejszenie się dyfuzji tlenu do gleby, a w jeszcze większym stopniu z gleby do korzeni. Skutkuje to szybkim zużyciem tlenu w powietrzu glebowym i jednocześnie zakwaszeniem wody glebowej przez wydzielanie dwutlenku węgla.

Szczególne niebezpieczeństwa są związane z wykonywaniem zabiegów agrolotniczych. Szybkość pracy i jej zasięg powodują, że na skażenie narażone są znaczne tereny sąsiadujące z uprawami. Doświadczenia innych krajów wskazują, że nie ma bezpośredniej zależności pomiędzy wysokimi plonami a stosowaniem wielkiej i ciężkiej mechanizacji. Zwiększa ona wprawdzie wydajność pracy w produkcji rolnej, ale powoduje jednocześnie duży wzrost jej kosztów.

Do działań jakie należy podjąć, aby skutecznie przeciwdziałać negatywnym skutkom pracy ciężkich maszyn można zaliczyć:

- pola, na których stosuje się wielką i ciężką mechanizację, należy intensywniej nawozić organicznie i utrzymywać dodatni bilans substancji organicznej w glebie,
 - częściej niż zwykle stosować różnego rodzaju orki pogłębione lub inne zabiegi spulchniające podglebie,
 - szerokie stosowanie w ciągnikach kół bliźniaczych (zmniejszających nacisk na glebę prawie o połowę) oraz powszechne używanie łań spulchniających ślady kół,
 - przystosowanie organizacji pól i dróg do dużych i ciężkich środków transportowych – ciężkie pojazdy nie mogą się poruszać po polu w sposób dowolny [Haman 1987].
- Oddziaływanie na środowisko przyrodnicze produkcji zwierzęcej przebiega na dwa sposoby:
- bezpośredni – przez emisję z budynków inwentarskich zanieczyszczeń powietrza (pyły, gazy i drobnoustroje),
 - pośredni – przez ścieki odzwierzęce (gnojowica¹⁴) czy odpady (soki kiszonkowe), które stanowią poważne zagrożenie w środowisku wodnym i glebowym.

W skład cząstek pyłowych wchodzi najczęściej zarodniki grzybów oraz jaja i larwy niektórych pasożytów. Źródłem zapylenia są też same zwierzęta (sierść, złuszczone nabłonek), a także ściółka i pasze. Oddziaływanie pyłów na zwierzęta i ludzi przejawia się przede wszystkim podrażnieniami, świądem i stanami zapalnymi. Pyły w postaci kurzu, lotnego popiołu mogą wywoływać stany zapalne spojówek. Cząsteczki pyłów będące nośnikami zarodników mogą wywoływać nawet grzybicę płucną. Niezależnie jednak od charakteru wdychanych pyłów powodują one zawsze podrażnienia błony śluzowej nosa, przekrwienie i nieżyt oskrzeli zwiększając tym samym podatność na choroby górnych i dolnych dróg oddechowych.

¹⁴ W dłuższych okresach pozbawionych opadów atmosferycznych zasilanie gleby w wodę drogą podsiąku kapilarnego może być bardzo ważne, zwłaszcza gdy poziom wody gruntowej stabilizuje się blisko powierzchni [Kowalik 2001].

¹⁵ Gnojowica to skoncentrowane ścieki – płynny nawóz organiczno-mineralny o działaniu pośrednim pomiędzy typowym nawozem organicznym a nawozami mineralnymi [Greinert, Greinert 1999].

W pomieszczeniach inwentarskich powstaje wiele gazów, których nie spotyka się w powietrzu atmosferycznym. Do gazów tych należą głównie: amoniak, siarkowodór i metan, a także inne związki chemiczne, które określa się jako odory. Związki te uwalniają się z gnojowicy, a ich ujemny wpływ na środowisko powietrzne jest oczywisty.

Odpadowym produktem w procesie chowu zwierząt gospodarskich są odchody. W zależności od zastosowanych technologii i sposobów chowu powstaje obornik lub gnojowica. Obornik jest produktem ubocznym nie powodującym zagrożeń dla środowiska naturalnego. Procesy termobiologiczne w nim zachodzące doprowadzają do całkowitego odkażenia i sprawiają, że jest on bardzo dobrym nawozem organicznym, stosowanym nawet w rolnictwie ekologicznym. Przy połączeniu odpadów stałych powstających w gospodarstwie rolnym z osadami ścieków fekalnych lub z ich masą połączoną z torfem, umożliwia uzyskiwanie przez kompostowanie metodą biotermiczną wysokiej wartości materiału nawozowego zdolnego do zaorywania lub bezpośredniego zużycia ogrodniczego.

Z ekologicznego punktu widzenia ważne są pewne właściwości gnojowicy – zachodzą w niej procesy fermentacji gnilnej, stąd też powietrze w pobliżu miejsc, gdzie się ją wytwarza, jest skażone uciążliwymi gazami. W gnojowicy nie zachodzą biogenne procesy odkażenia, co sprawia, że przeżywalność zarazków zwiększa się znacząco. Właśnie ze względu na poważne zagrożenie ekologiczne i epizootyczne gnojowica powinna być poddawana gruntownym procesom unieszkodliwiania. Czyni się to za pomocą gaszonego wapnia, azotniaku lub formaliny [Kowalik 2001]. Odpadem o znacznej toksyczności są również soki kiszunkowe. Odpad ten, którego wytworzona ilość jest zależna od koncentracji zwierząt, stanowi często przyczynę zanieczyszczeń wód podziemnych i powierzchniowych. Najefektywniejszą formą walki z tą substancją jest wprowadzanie jej do gruntów ornych. Gleba musi zostać dodatkowo wzbogacona o wapń, tak aby soki kiszunkowe zostały zneutralizowane przez zasady glebowe [Cena 1990].

Podsumowanie

Nowoczesne rolnictwo konwencjonalne dąży do jak największych zysków finansowych bez uwzględniania aspektów ekologiczno-społecznych. Rolnictwo uprzemysłowione przeżywa jednak głęboki kryzys strukturalny i ekologiczno-społeczny, który przejawia się w:

- zagrożeniu egzystencji ekonomicznej znacznej liczby gospodarstw rolnych,
- związanymi z tym problemami społecznymi (patologie społeczne, bezrobocie),
- szybkiej degradacji wartości tradycji chłopskiej i wiejskiej,
- niekorzystnych zmianach w krajobrazie i architekturze obszarów wiejskich w wyniku zastosowania technologii przemysłowych w rolnictwie,
- powszechnej nadprodukcji prawie wszystkich artykułów rolnych, na które nie ma efektywnego zbytu.

Nie wolno również zapominać o funkcjach społecznych, jakie pełni rolnictwo, a jakich spełnianie przy konwencjonalnym modelu rolnictwa jest niemalże niemożliwe. Są to m. in. funkcje rekreacyjne czy turystyczne, będące elementami rozwoju wielofunkcyjnego. Rozwój tych funkcji powinien przyczynić się nie tylko do ograniczenia bezrobocia (w tym częstego zjawiska na wsi – bezrobocia ukrytego), ale również do poprawy w wymiarze ekologicznym – przez ograniczenie produkcji *stricte* rolniczej, zwiększenie dbałości o obszary przyrodniczo cenne. Nie sposób nie zauważyć, iż nowoczesny, industrialny model rozwoju rolnictwa pełni swoistą „antyfunkcję” społeczną. Wyraża się to w niszczeniu dóbr publicznych i zaniku wiejskiego środowiska społeczno-kulturowego. Można wręcz mówić o naruszeniu porządku moralnego, co dotyczy odejścia od zasady mówiącej o pierwszeństwie etyki przed techniką, prymacie osoby w stosunku do rzeczy, pierwszeństwie ducha wobec materii [Dziadosz 1998].

Wielofunkcyjność rolnictwa nabiera charakteru hierarchicznego oraz wielopłaszczyznowego, dotyczy bowiem zarówno gospodarstwa rolnego, jak i całego sektora rolnego, układu lokalnego i regionalnego, gdzie pozostaje ważnym elementem gospodarki czy społeczności lokalnej. Współczesne rolnictwo stoi przed wieloma wyzwaniami zewnętrznymi i wewnętrznymi, które mają istotne znaczenie nie tylko dla rolników i mieszkańców wsi, ale także dla konsumentów i podatników. Wyzwania te prowadzą do przewartościowań polityki w kierunku wielofunkcyjności wsi, która jest istotnym elementem zrównoważonego i trwałego rozwoju rolnictwa i innych dziedzin gospodarki wiejskiej, postępu społecznego oraz zachowania walorów środowiska przyrodniczego.

Literatura

- Becla A.** 2002: Klasyfikowanie barier ekologicznych. Wybrane zagadnienia. [W:] *Teraźniejszość i przyszłość ekorozwoju a Polsce*, Dobrzańskiego G. (red.). Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, s. 78-92.
- Bieszczada S., Sobota J.** 1993: Zagrożenia, ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczo-rolniczego. Wrocław, s. 93 i dalsze.
- Bonenberg M.** 1993: Ekologia, ekonomika i etyka. [W:] *Ekonomiczne i społeczne problemy ochrony środowiska. Przekłady z literatury anglosaskiej. Europejskie Stowarzyszenie Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych, Biblioteka Ekonomia i Środowisko*, nr 10, Kraków, s. 65-71.
- Borowiec S.** 1984: Ocena strat składników nawozowych z gleb Niziny Szczecińskiej do wód drenarskich i rzecznych. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, nr 286, s. 292.
- Borys T.** (red.). 1999: Wskaźniki ekorozwoju. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok, s. 145.
- Cena M.** 1990: Środowiskowe zagadnienia zoohigieny. Skrypt Akademii Rolniczej Wrocław, s. 63.
- Czaja S., Becla A.** 2002: Ekologiczne podstawy procesów gospodarowania. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, s. 185.
- Dziadosz K.** 1998: Racjonalność ekologiczna jako kryterium słusznego prawa. [W:] *Prawa człowieka w państwie ekologicznym*. Wydawnictwo ATK, Warszawa, s. 53.
- Famielec J.** 1999: Straty i korzyści ekologiczne w gospodarce narodowej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Kraków – Warszawa, s. 13.
- Fiedor B.** (red.) 2002: Podstawy ekonomii środowiska i zasobów naturalnych. Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa, s. 234-237.
- Greinert H., Greinert A.** 1999: Ochrona i rekultywacja środowiska glebowego. Wydawnictwo Politechniki Zielonogórskiej, Zielona Góra, s. 14.
- Grosch P., Schustera G.** 1997: Nowoczesne rolnictwo – przyroda kontratakuje. [W:] *Podręcznik rolnictwa ekologicznego dla różnych kierunków i dziedzin*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 57-71.
- Haman J.** 1987: Agroekologiczne aspekty mechanizacji rolnictwa. *Nauka Polska*, nr 6.
- Jankowska-Kłapkowska A.** 1993: Ekologiczno-ekonomiczna efektywność gospodarowania. [W:] *Ekonomiczne i społeczne problemy ochrony środowiska. Europejskie Stowarzyszenie Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych, Biblioteka Ekonomia i Środowisko*, nr 10, Kraków, s. 29.
- Jończy R.** 2001: Ekologizacja procesu rozwoju społeczno-gospodarczego. Perspektywa globalna. [W:] *Problemy ekologizacji rozwoju społeczno-gospodarczego*, Jagasa J. (red.). Uniwersytet Opolski, Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji w Opolu, Opole, s. 24.
- Konwencja o różnorodności biologicznej. 1994: Konwencje międzynarodowe i uchwały organizacji międzynarodowych. IOŚ, z. 8, Warszawa, s. 10.
- Kowalik P.** 2001: Ochrona środowiska glebowego. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 123.
- Leopold A.** 1997: Rolnictwo w procesie przemian i rozwoju gospodarki. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 24.
- Malinowski H.** 1988: Pestycydy. Wydawnictwa SGGW, Warszawa, s. 28.
- Pawlikowski M.** 2001: Czynniki środowiskowe w chorobach gruczołów dokrewnych. [W:] *Ekologia – jej związki z różnymi dziedzinami wiedzy medycznej*, Kurnatowskiej A. (red.). Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 96.
- Pearce D., Turner R.** 1990: *Economics of Natural Resources and the Environment*. New York, p. 35-42.
- Pieńkowski D.** 2002: Kapitał naturalny w teoretycznych analizach czynników produkcji. *Ekonomia i Środowisko*, nr 121, s. 7 i dalsze.
- Piłch M.** 2002: Budowanie i zastosowanie wielosektorowych modeli ekonomiczno-ekologicznych. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s. 23.
- Ploeg J.D., Rooij S.** 1999: Agriculture in Central and Eastern Europe: Industrialization or Repeasantization?. [W:] *Rural Development in Central and Eastern Europe. Proceedings of Research Conference, December, Podbanske-Slovakia*, s. 45.
- Przeździecki Z.** 1980: Biologiczne skutki chemizacji środowiska. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, s. 138.
- Redemptor hominis.* 1979: Wydawnictwo TUM, Wrocław.
- Szczęśny T.** 1982: Ochrona przyrody i krajobrazu. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, s. 105.
- Zegar J.S.** 2003: Kierowanie zrównoważonym rozwojem społeczno-gospodarczym ekorozwojem. Monografie i Opracowania 522. Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa, s. 214-215.
- Życzowicz D.** 2002: Globalne zagrożenia ekologiczne a zasady sprawiedliwości międzygeneracyjnej. [W:] *Sterowanie ekorozwojem*. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok, s. 147-156.

Summary

The article presents the most important aspects of the ecological sphere of rural areas sustainable development. Sustainable development of rural areas is a modern approach to agriculture, where farming considers not only economic aspects but also widely understood ecological needs of the agrocenoses and adjoining area, what is more – social problems. Implementation of the rules of sustainable development into agricultural practice will allow for obtaining safe and healthy food, clean environment and friendly place for living.

Adres do korespondencji:

dr Katarzyna Kokoszka
 Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny, Katedra Ekonomii
 aL. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków
 tel. (0 12) 662 43 53, e-mail: kaeno@wp.pl