

Andrzej Roszkowski
Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa
w Warszawie

ODCHODZENIE WSI OD ROLNICTWA A INŻYNIERIA ROLNICZA

Streszczenie

Przedstawiono przemiany na wsi, w rolnictwie i produkcji rolnej, intensywność i ekstensywność wytwarzania żywności, formy organizacyjne, tradycyjne i współczesne funkcjonowanie obszarów wiejskich, rozbieżność funkcji obszarów wiejskich i rolnictwa. Omówiono dezagraryzację, czynniki warunkujące przemiany w rolnictwie, zmiany w celach i zadaniach techniki rolnej i inżynierii rolniczej, wielofunkcyjny rozwój wsi a globalizację produkcji rolnej.

Słowa kluczowe: produkcja rolna, obszary wiejskie, nowe funkcje rolnictwa, funkcje pozarolnicze, surowce energetyczne, rolnictwo ekologiczne, efektywność energetyczna, technika rolna, inżynieria rolnicza

Wstęp

Powstanie rolnictwa, około 10-12 tysięcy lat temu, było związane z przejściem ludzi do osiadłego trybu życia, przy zaniku koczownictwa i zbieractwa. Z historycznego punktu widzenia rolnictwo uważane być może za wynalazek kobiet, gdyż prawdopodobnie właśnie niepolujące kobiety zauważyły i wykorzystywały zjawisko samopowielania się ziarniaków w ówczesnych formach traw. Wprawdzie procesy wykształcania się społeczeństw określane są często jako cywilizacje pszenicy czy ryżu, to jednak w okresie swej historii rolnictwo nie zawsze pełniło rolę wiodących gałęzi gospodarki. Stwierdzenie to odnosi się do społeczeństw takich, jak np. fenickie czy greckie, kiedy dominującą rolę w rozwoju gospodarczym i kulturowym odgrywała szeroko pojmowana wymiana handlowa, nieograniczana dotychczasowym faktycznym barterem. Podobnie ograniczone znaczenie rolnictwo miało także i w innych okresach kulturowych.

Rozwój rolnictwa związany jest bezpośrednio z zapotrzebowaniem na pożywienie dla szybko wzrastającej ludności – w początkowym okresie średniowiecza z jednego ziarna otrzymywano wprawdzie 5 do 10 nowych ziarniaków, ale plony zbóż nie przekraczały $0,5-0,6 \text{ t ha}^{-1}$ [Klepacki 2008]. Tak niska produktywność ziemi w powiązaniu z niezbędnymi ogromnymi nakładami pracy, głównie ręcznej, spowodowała, że jeszcze na początku XIX w. prawie

cała populacja ludzka zajmowała się produkcją rolną [Roszkowski 2007, 2008]. Wszechstronny rozwój nauk rolniczych (hodowla i nasiennictwo, odżywianie roślin i zwierząt, technologie produkcji, np. trójpolówka i zmianowanie), a przede wszystkim względna łatwość dostępu do różnych postaci energii (nawozy, ciągniki, energia elektryczna) spowodował ogromny wzrost produktywności rolnictwa. W powiązaniu z zapotrzebowaniem przemysłu na siłę roboczą procesy te spowodowały istotny rozwój i wzrost znaczenia techniki rolniczej, uważanej za siłę sprawczą rozwoju przemysłowego w XX w. [Haman 2006].

W rezultacie, pod koniec ubiegłego wieku, w krajach rozwiniętych wystąpiły zjawiska nadprodukcji rolnej równoległe z obszarami endemicznego niedożywienia w krajach tzw. trzeciego świata [Rural...2007], powodowanymi głównie przyczynami ekonomicznymi i społecznymi.

Immanentną cechą technologii produkcji rolniczych są typ (rodzaj) produkcji i jej organizacja. Początek historii rolnictwa charakteryzował się ekstensywną produkcją i organizacją, w następnym okresie obserwuje się intensywność organizacji (pańszczyzna, niewolnictwo) i ekstensywność produkcji (np. wypalanie lasów) i wreszcie intensywna organizacja i produkcja [Klepacki 2008], co odpowiada kategorii czy pojęciom rolnictwa przemysłowego, a chyba nawet i precyzyjnego. Obecnie wydaje się, że mamy do czynienia z powrotem do poglądu o celowości ekstensywnej produkcji rolnej i ekstensywnej organizacji, z tą różnicą, że elementami czy czynnikami przewodnimi są w obu przypadkach względy środowiskowe i ekologiczne, a nie ekonomiczne, jak miało to miejsce w poprzednich etapach historii rolnictwa.

Przemiany w funkcjach wsi i rolnictwa

Działalność ludzka od zawsze związana była z przestrzenią – na znacznych obszarach dominowało rolnictwo i leśnictwo, ale bardziej zaawansowane formy działalności rozwijały się w miastach, powiązanych ze sobą siecią różnorodnych powiązań. Osadnictwo powstające na obszarach działalności rolniczej tworzyło osiedla (wsie), co doprowadziło do powstania obszarów wiejskich. Niezbywalnym celem produkcji rolnej pozostaje dostarczanie produktów żywnościowych o różnym stopniu przetworzenia w warunkach niedoborów powierzchni gruntów uprawnych, niedostatków wody przydatnej rolnictwu, niekorzystnych zmian klimatycznych, wzrastającego zanieczyszczenia środowiska w tym i powietrza, przy jednoczesnym wzroście wymagań jakościowych i ilościowych (Chiny, Indie) i realnie ograniczonych zasobach energetycznych [Ministerstwo...2007].

Zmieniające się w czasie rzeczywistości „ekonomiczna” i społeczna warunkujące produkcję rolną nie powodują zmian w jej zasadniczym celu, ale w sposób istotny zmieniają cechy wsi jako podstawowego miejsca realizacji produkcji rolnej. Niektórzy autorzy [Szczurowska i in. 2005] uważają wprost, że drogi rozwoju rolnictwa i wsi rozchodzą się.

Wieś zatracą swój charakter rolniczy, a rolnictwo coraz bardziej nabiera charakteru otwartego, podatnego na czynniki zewnętrzne, zwłaszcza makroekonomiczne. Zmiana poglądów na rolę obszarów wiejskich, rozumianych dotychczas przez tylko przez pryzmat gospodarczego znaczenia sektora rolniczego, nastąpiła w ostatnich latach ubiegłego wieku. W krajach UE dodatkowym impulsem były ograniczenia skuteczności dotychczasowej Wspólnej Polityki Rolnej (CAP) polegającej na wieloletnich wysokich subsydiach budżetowych dla podtrzymania cen i opłacalności produkcji rolnej.

W Polsce udział dopłat bezpośrednich w dochodach rolniczych stanowił około 50%, przy czym połowa z tych środków przeznaczana jest na zakup nawozów i preparatów chemicznych [Wilkin 2008]. Pomimo takich regulacji, obszary wiejskie ze względu na utrudniony dostęp do wielu dóbr i usług, nie mogą z własnych zasobów uzyskać (utrzymać) warunków do długotrwałego własnego rozwoju gospodarczo-społecznego. Ze względu na ilościową przewagę gospodarstw „małych” średnia wydajność pracy jest czterokrotnie niższa niż w produkcji pozarolniczej [Wilkin 2008]. Syntetycznym wyrazem tych zmian i różnic jest dezagraryzacja, polegająca na zastąpieniu nadrzędności znaczenia produkcji rolnej ideą wielofunkcyjnego rozwoju wsi.

Dezagraryzacja często uważana jest za tożsamą z pojęciem wielofunkcyjnego rozwoju obszarów wiejskich, co wielu autorów uznaje za pozytywny element integracji Polski z UE [Klepacki 2008; Zegar 2008]. Udział rolnictwa UE27 w wartości dodanej netto (GVA) w ciągu ostatnich 10 lat zmniejszył się z 2,9 do 1,8% [GUS, Eurostat]. Udział rolnictwa w PKB Polski w latach 2000-2006 zmalał dwukrotnie do wielkości 3,5–3,7% (udział rolnictwa w PKB krajów UE27 nie przekracza 2,0-2,1% przy wahaniach od 1,1 do 11%). Udział przemysłu rolno-spożywczego w PKB na obszarach wiejskich UE27 szacowany jest na 2,2%. Łączny udział sektora rolno-spożywczego w UE27 nie przekracza 4,2% PKB i ok. 9% zatrudnionych [Eurostat].

W zespole czynników warunkujących przemianę w rolnictwie wyróżnia się demograficzne, ekonomiczne, technologiczne i techniczne, prawno-instytucjonalne, społeczno-kulturowe i ekologiczne (przyrodnicze, środowiskowe).

W okresie poprzedzającym rewolucję przemysłową znakomita większość ludności Europy zamieszkiwała na obszarach wiejskich. Rozwój przemysłu, w tym także wydobywczego, zmienił ten układ przestrzenny. Część wsi przekształciła się w miasta czy osiedla o funkcjach analogicznych do miast. Procesy te w kilkunastu ostatnich latach nasiliły się, głównie z przyczyn ekonomicznych. Aktualna definicja statystyczna obszarów wiejskich wg OECD i UE korzysta z gęstości zaludnienia, uznając tereny o zaludnieniu poniżej 150 osób·km⁻² za tereny wiejskie [Deprez 2008; GUS]. Niektóre kraje za miasta uznają tereny o zaludnieniu 400 osób·km⁻² i powyżej 100 tysięcy mieszkańców (Niemcy) lub za tereny wiejskie wszystkie osady o liczbie mieszkańców poniżej 2 tysięcy [Deprez 2008, GUS 2007].

Według danych Eurostatu obszary wiejskie UE27 obejmują 93% jej powierzchni i zamieszkuje je 58% ludności, ale tylko 43,1% tej powierzchni zajmują UR, a GO 25,4%. W Polsce tereny wiejskie zajmują 93,2% powierzchni i zamieszkuje je 30-35% populacji [GUS 2005]. W 15% wsi Polski dominuje monokultura rolnicza, a 85% wsi uważanych jest za wielofunkcyjne. Wg roczników GUS, w 1950 r. proporcje te były odwrotne – na wsi zamieszkiwało ok. 61%, a w miastach 39% ludności.

Dla Polski charakterystyczne są duże wahania gęstości zaludnienia od 24 do 122 osób·km⁻², przy dużym zróżnicowaniu regionalnym [GUS 2007]. W okresie rewolucji przemysłowej XIX–XX w. ludność zamieszkała na obszarach wiejskich była rezerwuarem siły roboczej warunkującym rozwój przemysłu. W Polsce w 2002 r. wg GUS ludność rolnicza stanowiła ok. 38% ogółu, ale tylko ok.23% była aktywna zawodowo, co odpowiada ok. 11% siły roboczej.

Obserwuje się wyraźną tendencję do wzrostu liczby ludności zamieszkałej na terenach wiejskich, ale niemających nic wspólnego z produkcją rolniczą. Około 60% mieszkańców wsi polskich to osoby z gospodarstw bezrolnych [Wilkin 2008]. Te zmiany powodowane są tendencjami do ograniczenia liczby osób zatrudnionych w produkcji „bezpośredniej” na rzecz pracowników „przetwarzających znaki” (w Europie ok. 40%, w USA ok. 65% ogółu zatrudnionych). Wsie stają się w coraz większym stopniu rodzajem sypialni, a styl życia na obszarach wiejskich i w miastach ulega homogenizacji. Należy jednak zwrócić uwagę, że procesy „zwiększające” liczbę mieszkańców na obszarach wiejskich (i odwrotnie „wyludnienia” obszarów wiejskich na rzecz terenów zurbanizowanych) są uwarunkowane stopniem rozwoju wszystkich elementów infrastruktury (drogi, woda, kanalizacja, telekomunikacja i in.).

Według statystyk UE, ilość osób aktywnie pracujących na obszarach wiejskich (rolnictwo i przemysł wydobywczy), wynosi łącznie 6,4%, w tym zatrudnienie w rolnictwie szacowane jest na 1,5-2,0%. Liczba zatrudnionych w rolnictwie w UE27 w latach 2003-2005 zmniejszyła się o około 5%, natomiast w Polsce w latach 2003-2007 zwiększyła się o około 3%. W strukturze wiekowej 25% osób utrzymujących się z rolnictwa w UE27 przekroczyło wiek 65 lat, a tylko ok. 10% nie osiągnęło 35 lat. W Polsce ok. 17% ludności wiejskiej jest w wieku poprodukcyjnym.

Liczba gospodarstw o powierzchni powyżej 50 ha w UE27 w latach 2003-2005 utrzymywała się praktycznie na tym samym poziomie (690 tys.), natomiast w Polsce zwiększyła się do 23,6 tys. (o 28%). Dane UE27 dotyczące rzeczywistej liczby gospodarstw i ich wielkości nie są ścisłe, ponieważ około 60% UR jest powierzchnią dzierżawioną. Całkowita liczba gospodarstw rolnych w UE 27 wynosi około 14,5 mln przy przeciętnej wielkości 12 ha, ale połowa z tych gospodarstw nie prowadzi produkcji towarowej.

Wprowadzenie gospodarki rynkowej w rolnictwie krajowym (od 1990 r.) było przyczyną spadku powierzchni zasiewów o ok. 2,8 Mha (ok. 20% użytków rolnych lub 30% powierzchni zasiewów), co nie spowodowało braków produktów żywnościowych. Jednocześnie udział zbóż w zasiewach zwiększył się z ok. 60% do 70% przy spadku pastewnych z 16% do 9% [Żmuda 2008], co wskazuje na spadek bioróżnorodności. W rolnictwie UE produkcja żywności na jednego mieszkańca w latach 1990–2006 zmniejszyła się o ok. 20% [GUS 2007], ale i tak UE pozostaje nadal liczącym się eksporterem produktów rolniczych. Należy także zwrócić uwagę, że część ziem zaliczanych statystycznie do powierzchni UR w rzeczywistości odpowiada określeniu Obszar Niekorzystnych Warunków - ONW (tereny górskie, zła jakość gleb, wyludnienie). Ich udział w powierzchni UR UE27 szacowany jest na 36%. Skutkiem i potwierdzeniem występowania ONW są ogromne wahania ceny ziemi w UE – 25-30 tys. €·ha⁻¹ (Holandia, Belgia) i poniżej 800 €·ha⁻¹ (Litwa).

Rezultatem przemian w rolnictwie polskim jest zmiana źródeł utrzymania ludności rolniczej – tylko 15% mieszkańców wsi pracuje we własnych gospodarstwach, ok. 45% utrzymuje się z pracy najemnej lub samodzielnej, a ok. 40% z różnych form świadczeń społecznych. Mikroprzedsiębiorstwa tworzone na wsiach polskich to w ok. 30% sklepiki i 12% usługi, których rozwój hamowany jest przez małą liczbę mieszkańców i brak umiejętności usługodawców. Tylko 30% spośród tych mikroprzedsiębiorstw zajmuje się produkcją, ale tylko 27% z nich zatrudnia pracowników obcych [Klepacki 2008]. Podobnie i w UE27 90% przedsiębiorstw na obszarach wiejskich zalicza się do małych i średnich.

Obok funkcji produkcyjnych istotnego znaczenia nabrały także funkcje rekreacyjne i krajobrazowe, a w pewnym stopniu także i sentymentalne. Pewne znaczenie ma także agroturystyka, ale w warunkach kraju jest ona ograniczona czasowo i, jak dotychczas, objęła tylko 3% gospodarstw (ok. 5 tys. gospodarstw o powierzchni 10-15 ha).

W ciągu ostatnich 15 lat w krajach UE obserwuje się rozwój rolnictwa ekologicznego (organicznego), które obecnie stanowi źródło utrzymania dla 1,7% osób zatrudnionych w rolnictwie (160 tys. gospodarstw o łącznej powierzchni ok. 6 Mha (w 1992 r. 0,4 Mha).

W Polsce rolnictwo ekologiczne występuje w 5-6% przedsiębiorstw rolnych (ok. 10 tys. gospodarstw o powierzchni 10-15 ha – razem ok. 230 tys. ha). Jednakże rolnictwo ekologiczne w nieco innym sensie technologicznym występowało już praktyce rolniczej XIX w. i nie zdołało wytrzymać presji ekonomicznej. Uprawy energetyczne w Polsce w 2007 r. były prowadzone na powierzchni ok. 175 tys. ha, co stanowiło ok. 10% UR. W UE, przy założeniu uzyskiwania 4 t_{oe}·ha⁻¹ szacuje się, że uprawa roślin energetycznych w 2005 r. zajmowała także ok. 10% UR – bez lasów [Kopetz i in. 2007]. Potencjalnie

obszary wiejskie predystynowane są do roli miejsc utylizacji odpadów komunalnych, zarówno z miast, jak i wsi nabierających charakteru miejskiego. Jednakże istotną przeszkodą w wykorzystaniu energetycznym odpadów jest duża zawartość toksyn, zróżnicowanie ich cech fizycznych, a także problemy logistyczne.

Istotnymi czynnikami o charakterze społecznym są stosunek do ziemi, wykształcenie, wiek i mobilność ludności wiejskiej. W poprzednich okresach rozwoju posiadanie ziemi o cechach „ojcowizny” było wartością samoistną, autofeliczną, obecnie natomiast ziemia stała się wartością ekonomiczną, wymagająca profesjonalizmu, nie tylko produkcyjnego [Styk 2008].

Dodatkowym argumentem są obserwowane przemiany dominującego w poprzednich okresach rodzin wielopokoleniowych w modele rodzin jednopokoleniowych. W odniesieniu do wykształcenia, niezależnie od znanych różnic jakościowych i ilościowych pomiędzy miastem i wsią, należy podkreślić zmianę waloryzacji źródeł wiedzy – w minionych okresach była to tradycja, doświadczenie i praktyka, rzadziej wiedza, często jako wynik dziedziczenia gospodarstwa, a obecnie jest to zasób profesjonalnej wiedzy.

Podobne zmiany następowały także w odniesieniu do mobilności i dostępu do informacji. W poprzednich okresach realna możliwość bezpośredniego komunikowania się ograniczona była do kilku, kilkunastu kilometrów. Rozpowszechnieniu się komunikacji indywidualnej i zbiorowej towarzyszy rozwój środków informacji, w tym zwłaszcza internetu, co praktycznie usunęło dotychczasowe ograniczenia.

Rola inżynierii rolniczej

Powierzchnia ziemi, pojmowana jako środowisko przyrodnicze, staje się dobrem ekonomicznym o cechach nadrzędności, co istotnie zmniejsza obszary i dostępność gruntów uprawnych. Obserwowane procesy koncentracji i specjalizacji w powiązaniu z intensyfikacją kapitałową i specyficznym rodzajem globalizacji (korporacyjności) z przemysłem rolno-spożywczym powodują, że dotychczasowe gospodarstwa rolne stają się przedsiębiorstwami rolnymi.

Do nowych funkcji obszarów wiejskich związanych z inżynierią rolniczą należy także zaliczyć obligatoryjne dążenie do zachowania wartości przyrodniczo-krajobrazowych i bioróżnorodności z uwzględnieniem miejsc utylizacji różnego rodzaju odpadów [Rural...2008].

Przemiany rozwojowe rolnictwa jako integralnej składowej terenów wiejskich zmierzają wyraźnie w kierunku ograniczenia dominującego znaczenia wzrostu produktywności. Istotną staje się poprawa konkurencyjności i zwiększenie dochodów w warunkach ograniczenia oddziaływania czynników przyrod-

nicznych przy wzroście znaczenia postępu technologicznego i technicznego oraz czynników makroekonomicznych. Podobnie jak większość dyscyplin naukowych, inżynieria rolnicza w rozwiązywaniu swych problemów stosowała i stosuje zasadę redukcjonizmu polegającą na analizie składowych elementów układów złożonych.

Stosowanie metod matematyczno-fizycznych w analizie „żywych organizmów rolniczych” (gleba, roślina, zwierzę) ma istotne znaczenie poznawcze, ale o charakterze pomocniczym [Haman i in. 2003; Hołownicki 2008; Michałek 2004, 2007; Pabis 2007]. Jednak znajomość budowy i sposobów działania poszczególnych elementów składowych układów złożonych nie pozwala na poznanie zachowania się tych układów jako całości. Przykładem mogą być metody i procesy wytwarzania biopaliw II generacji, zwłaszcza z wykorzystaniem GMO [Roszkowski 2007], poznanie budowy ludzkiego DNA, czy też niewątpliwe dokonania nauk medycznych w zakresie poznawania przyczyn i rozwoju nowotworów, ale w zasadzie bez istotnych osiągnięć terapeutycznych.

Podobnie i badania z zakresu tak nowoczesnej dziedziny jak techniki informatyczne pozwoliły na uzyskanie ogromnego postępu w gromadzeniu informacji i wiedzy szczegółowej. Ale bez opracowania metod ich zastosowań oraz znajomości ograniczeń i uwarunkowań, poznanie ich właściwości i wykorzystanie jest obecnie utrudnione. Bez przewyciężenia tych barier wytwarzanie urządzeń technicznych jako mobilnych platform technologii informatycznych czy też budowa bardziej złożonych (np. z uwzględnieniem warunków pogodowych) systemów doradztwa rolniczego jest wręcz niemożliwa.

Podział na dyscypliny naukowe w stosunku do rzeczywistości przyrodniczo-ekonomicznej (natury) jest podziałem sztucznym. W odniesieniu do rolnictwa i jego otoczenia (rozumianego jako całość) w prowadzonych analizach powinno stosować się zasady emergencji, tj. powstawania nowych właściwości w zmieniających się układach złożonych. Przy takim założeniu, inżynierię rolniczą powinno się traktować jako interdyscyplinarną dyscyplinę nauk rolniczych i technicznych w obszarze nauk przyrodniczych czy biologicznych.

Podobne stanowisko zajmuje Komitet Biotechnologii PAN w odniesieniu do biotechnologii rolniczej, definiując ją jako interdyscyplinarną dziedzinę nauki i techniki zajmującą się zmianą materii żywej i nieożywionej poprzez wykorzystanie organizmów żywych, ich części bądź pochodzących od nich produktów, a także modelami procesów biologicznych w celu tworzenia wiedzy, dóbr i usług. Sama technika rolnicza (a w zasadzie sensu stricto rolna) odpowiada obszarowi zainteresowań nauk technicznych i w rzeczywistości obecnie stanowi część składową budowy maszyn dla rolnictwa, a także i przetwórstwa rolniczego, jako element przemysłu maszynowego [Haman 2006; Hołownicki 2008].

Zestawy wytwarzanych ciągników, maszyn i urządzeń tworzą niejednokrotnie określone ciągi (kompleksy) technologiczne (buraki, kukurydza, niektóre warzywa), co odpowiada zapotrzebowaniu na wyposażenie techniczne rolnictwa „globalnego” łączącego tradycyjne rolnictwo z przetwórstwem. Zabezpieczenie ciągłości eksploatacyjnej (naprawy, przeglądy) zapewniają producenci tych urządzeń, często za pośrednictwem dealerów, a nie wszechstronne, uniwersalne warsztaty naprawcze.

Natomiast inżynieria rolnicza, we współczesnym rozumieniu tego pojęcia, powinna być inżynierią systemów biologiczno-ekonomicznych, obejmującą powiązania i interakcje pomiędzy techniką rolniczą a przemianami strukturalnymi tak samego rolnictwa, jak i obszarów wiejskich z uwzględnieniem przynajmniej elementów energetycznych i ekologicznych.

Wspomniane powyżej przemiany obejmują nowe funkcje rolnictwa, jak przetwórstwo wytwarzanych produktów tradycyjnych i produkcję, wraz ze zbytem, surowców (półsurowców) energetycznych i przemysłowych [Haman 2006; Hołownicki 2008]. Poprawne użycie (zastosowanie) nowoczesnych środków technicznych już wymaga wykorzystania analiz LCA uwzględniających nie tylko końcową postać produktu, ale także i pełną logistykę in-out. Z kolei zastosowanie technik LCA, bez wykorzystania już dostępnych narzędzi informatycznych jest praktycznie niemożliwe.

W odniesieniu do wytwarzania biomasy dla potrzeb energetycznych, co jest jednym z nowych głównych kierunków produkcji rolnej, wydaje się, że brak jest nie tylko rozwiązań mechanizacyjnych (technika rolnicza) w pełnym cyklu użytkowania (wraz z inwestycjami i logistyką), ale nawet nowych (gatunków) preferowanych, dla określonych warunków siedliskowych, roślin energetycznych.

Wg aktualnych poglądów szczególne znaczenie dla energetyki mają wieloletnie rośliny pastewne w tym zwłaszcza motylkowe [Faber 2008; Kuś 2008; Roszkowski 2008]. Rośliny te dzięki możliwości wykorzystania azotu atmosferycznego (do $300 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$) i wiązaniu węgla (ok. $0,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ CO}_2$) mogą być przykładem realizacji zwiększania efektywności energetycznej, dzięki ograniczeniu stosowania nawozów azotowych.

Nawozy azotowe pochłaniają ponad 50% energii zużywanej w produkcji roślinnej i wątpliwe jest ich wyeliminowanie w bliskiej perspektywie. Warto także zwrócić uwagę, że w Polsce ceny nawozów w okresie ostatnich dwóch lat wzrosły dwukrotnie. Ten wzrost cen spowodowany był wyższą ceną energii, a zwłaszcza gazu (25% gazu sprowadzanego do Polski jest wykorzystywane do wytwarzania wodoru z metanu do produkcji nawozu azotowego).

Wg aktualnych szacunków IUNG, rolnictwo kraju może wytwarzać biomasę na obszarze 1,7-2,0 Mha (tj ok. 13% GO), natomiast w UE na powierzchni

ok. 90 Mha (ok. 12%). Produkcja biomasy na cele energetyczne w rolnictwie, nie tylko zresztą w Polsce, pod względem ekonomicznym jest uzależniona od wahań cen ropy. Jednakże efektywność ekonomiczna wytwarzania energii z biomasy pochodzenia rolniczego z uwagi na wysokość i długie okresy zwrotu inwestycji obecnie uznawana jest za dodatnią przy cenach ropy około 70-90 \$ za baryłkę. Ceny wyższe od 100-110 \$ powodują opłacalność wydobywania ropy ze źródeł dodatkowych (piaski i ropy ropońskie Kanady, podmorskie, głębokie złoża Brazylii, zamknięte „stare” odwierty).

Prognozy cen ropy naftowej z przełomu lat 2008/2009 na 2009 r. wskazywały na 50-70 \$ za baryłkę (szacunki Merrill Lynch i Banku Światowego). Ale najlepsze z dotychczasowych dziesięciu prognoz uznanych finansowych firm analitycznych sprawdzały się tylko w granicach 10-34%.

Oprócz tych skrótowo zasygnalizowanych zagadnień, w nowoczesnych opracowaniach inżynierii rolniczej niezbędne jest uwzględnianie zagadnień ochrony przyrody (środowisko, krajobraz) oraz uwarunkowań i wymogów ekonomicznych (dostępność ziemi i wody, koncentracja, specjalizacja, kapitałochłonność inwestycyjna).

Jednak w funkcjonowaniu nauki, jak dotychczas, bardziej cenione są osiągnięcia odpowiadające paradygmatom danej dyscypliny [Michalek 2002], natomiast badania układów złożonych, interdyscyplinarnych, ze względu na stopień trudności i złożoność metodologiczną są słabo rozwinięte.

Wnioski

1. Produkcja rolnicza, zarówno w UE, jak i w Polsce, przestała być dominującym czynnikiem przemian i rozwoju obszarów wiejskich, a stał się nim wielofunkcyjny rozwój wsi.
2. Produkcja rolnicza zachowała swoje znaczenie w wytwarzaniu żywności przy ograniczeniu znaczenia elementów ilościowych a podwyższeniu wymagań jakościowych.
3. Obserwowane przemiany w „funkcjonowaniu” obszarów wiejskich wskazują, że technika rolnicza stała się obecnie domeną budowy maszyn i urządzeń do „globalnej” mechanizacji produkcji surowców rolniczych w bezpośrednim powiązaniu z przetwórstwem oraz ekonomicznymi mechanizmami zbytu produktów.
4. Współczesna inżynieria rolnicza zmierza w kierunku badań i analiz systemów biologiczno-ekonomicznych o charakterze interdyscyplinarnym. Systemy takie zdają się mieć dominujące znaczenie w dalszych przemianach strukturalnych i funkcjonalnych obszarów wiejskich i produkcji rolnej.
5. Rolnictwo, jako integralna część gospodarki, powinno współdziałać w zwiększaniu efektywności energetycznej zarówno przez ograniczanie

własnego zużycia energii (nawozy) jak i ekonomicznie uzasadnioną produkcję energetycznych surowców energetycznych.

6. Zachodzące zmiany na rodzimych obszarach wiejskich wskazują, że ani agroturystyka i produkcja ekologiczna ani produkcja biomasy dla energetyki nie rozwiązują problematyki „bytu ekonomicznego” rolnictwa w dłuższej perspektywie czasowej.
7. Zarówno w UE jak i w Polsce brak jest obecnie perspektywicznych planów czy analiz kierunków przemian rolnictwa w perspektywie 15-20 lat. Polityka rolna UE ma być przedmiotem dyskusji członków UE po 2010 r.

Bibliografia

Deprez S. 2008. Czy powstanie międzynarodowa definicja obszaru wiejskiego w Europie. *Wieś i Rolnictwo*, 2(139) wyd. PAN, s. 26-42

Faber A. 2008. Prognoza wykorzystania przestrzeni rolniczej dla produkcji roślin na cele energetyczne oraz przyrodnicze skutki uprawy tych roślin. *Energia odnawialna – materiały konferencyjne MODR*. Wyd. MODR Oddział Płońsk, s. 35-47

GUS, Roczniki statystyczne, Eurostat

Haman J. 2006. Od maszynoznawstwa do bioinżynierii, czyli 35-lecie Wydziału Inżynierii. *Produkcji AR w Lublinie. Inżynieria Rolnicza*, 5(80), s. 7-14

Haman J., Michałek R. 2003. Que venis quo vadis inżynierio rolnicza? *Inżynieria Rolnicza*, 9(51), s. 29-38

Hołownicki R. 2008. Przed agroinżynierią stoją nowe zadania. *Inżynieria Rolnicza*, 4(102), s. 13-24

Klepacki B. 2008. Zmiana roli rolnictwa w gospodarce narodowej. V Rolniczy Festiwal Nauki. Referat, CBR, Warszawa 10-11 wrzesień 2008 r.

Kopetz H., Jossart J. M., Ragossnig H., Metschina C. 2007. *European Biomass Statistics 2007* AEBIOM, Bruksela, s.73

Kuś J. 2008. Produkcyjność roślin energetycznych w różnych siedliskach. *Energia odnawialna – materiały konferencyjne MODR*. Wyd. MODR Oddział Płońsk, s. 48-60

Michałek R. 2002. Uwarunkowania naukowego awansu w inżynierii rolniczej. Wyd. PTIR, Kraków, s.120

Michałek R. 2007. Inżynieria rolnicza – stan obecny i szanse rozwoju. *Inżynieria Rolnicza*, 7(95), s. 7-14

Michałek R. 2004. Miejsce agroinżynierii w modyfikowanej strukturze nauki. *Inżynieria Rolnicza*, 3(58), T.1, s. 7-14

Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. PROGRAM ROZWOJU OBSZARÓW WIEJSKICH na lata 2007-2013 (PROW 2007-2013). Warszawa, lipiec 2007 r.

Pabis S. 2007. Metodologia nauk empirycznych. Wyd. Politechniki Koszalińskiej, s.160

Roszkowski A. 2007. Technika rolnicza a GMO. Inżynieria Rolnicza, 8(96), s. 219-224

Roszkowski A. 2007. Energia a rolnictwo. Materiały IX Konferencji Naukowej Teoretyczne i Aplikacyjne. Problemy Inżynierii Rolniczej. 19-22.06.07 Wrocław-Polanica, s. 261-262. Inżynieria Rolnicza (w druku)

Roszkowski A. 2008. Efektywność energetyczna różnych sposobów produkcji i wykorzystania biomasy. Studia i raporty IUNG-PIB, Zeszyt 11, Uprawa roślin energetycznych a wykorzystanie rolniczej przestrzeni produkcyjnej w Polsce. Wyd. IUNG, Puławy, s. 102-111

Rural Development in the European Union – Statistical and Economic Information – Report 2006, Rozwój obszarów wiejskich w Unii Europejskiej – informacje statystyczne i ekonomiczne – sprawozdanie za 2006 r. http://ec.europa.eu/agriculture/rurdev/index_fr.htm [[1] COM(2005) 24

Szczurowska M., Podawca K., Gworek B. 2005. Wielofunkcyjny rozwój terenów wiejskich szansą dla wsi. Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych, 28, s. 50-59

Styk J. 2008. Ewolucja postaw mieszkańców wsi wobec własnego zawodu i gospodarstwa. V Rolniczy Festiwal Nauki. Referat CBR, Warszawa, wrzesień 2008

Wilkin J. 2008. Polska wieś 2008. Raport o stanie wsi. FDPA <http://www.fdpa.prg.pl/stuff/raportpolska>

Zegar J. 2008. Dezagraryzacja wsi – siły sprawcze – prawidłowości. V Rolniczy Festiwal Nauki. Referat CBR, Warszawa, wrzesień 2008

Żmuda K. 2008. Potencjał energetyczny rolnictwa. Materiały MRiRW, maj 2008