INFRASTRUKTURA I EKOLOGIA TERENÓW WIEJSKICH
INFRASTRUCTURE AND EKOLOGY OF RURAL AREAS

Nr 1/2007, POLSKA AKADEMIA NAUK, Oddział w Krakowie, s. 5–18
Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi

Zdzisław Wójcicki

TECHNOLOGICZNA I EKOLOGICZNA MODERNIZACJA ROLNICTWA I OBSZARÓW WIEJSKICH

TECHNOLOGICAL AND ECOLOGICAL MODERNIZATION OF AGRICULTURE AND RURAL AREAS

Streszczenie

Przedstawiono niektóre wyniki badań i studiów prognostycznych IBMER nad kształtowaniem się przyszłościowego modelu rolnictwa i techniki (inżynierii) rolniczej zachodzących pod wpływem realizacji wspólnej polityki rolnej i proekologicznego oddziaływania na wielofunkcyjny rozwój wsi i obszarów wiejskich. Zapoczątkowany proces technologiczny modernizacji rozwojowych gospodarstw rodzinnych i farmerskich wiąże się z propagowanym przechodzeniem od tradycyjnych i intensywnych systemów produkcji rolniczej do systemu rolnictwa zrównoważonego, ekologicznego i precyzyjnego.

Stwierdzono systematyczne oddziaływanie postępu naukowo-technicznego na efektywność produkcji roślinnej i zwierzęcej w ciągle zmniejszającej się liczbie towarowych gospodarstw rodzinnych. Dalszy postęp technologiczny, zmniejszanie się skumulowanej energochłonności i jednostkowych kosztów produkcji rolniczej będzie stymulować utrzymywanie się około 400 tys. rozwojowych gospodarstw i grup producentów rolnych zdolnych do konkurowania na rynkach żywnościowych.

Stwierdzono też, że w zakresie równoważenia produkcji rolniczej, integrowanej z wielofunkcyjnym rozwojem wsi, poszanowania energii i ochroną środowiska obszarów wiejskich, nauka i technika rolnicza ma coraz poważniejsze zadania. Trzeba między innymi przesądzać i godzić interesy producentów rolnych i żywnościowych z ekologicznymi wymaganiami ochrony gleby, wody, powietrza, lasów i innych. Należy przesądzać czy można całkowicie rezygnować ze stosowania agrochemikaliów przy założonej na wiele lat produkcji żywności ekologicznej. Warto też bardziej obiektywnie oceniać substytucję różnych rodzajów energii, a w

tym wymaganym wykorzystaniem energii z zasobów odnawialnych. Niezbędne są więc interdyscyplinarne badania rozwojowe i wdrożeniowe nad poszanowaniem energii i środowiska w gospodarstwach i regionach wprowadzających postępowe metody pozyskiwania i przetwórstwa produktów rolnych.

Słowa kluczowe: rolnictwo, system produkcji, postęp, technologia, energochłonność, ochrona środowiska, prognozy

Summary

The article presents some results of investigations and prognostic studies of the Institute of Buildings Mechanization and Electrification of Agriculture (IBMER) on the future model of agriculture and agricultural engineering resulting from Common Agricultural Policy implementation and pro-ecological effect on the multifunctional development of agriculture and rural areas. Initiated process of technological modernization of developing family farms and large commodity farms is associated with promoted transfer from traditional and intensive systems of agricultural production to sustainable, organic and precision systems of agriculture.

A systematic influence of the scientific progress on the effectiveness of plant and animal production was observed as constantly diminishing family commodity farms. Further technological progress, diminishing of accumulated energy consumption and unit agricultural production costs will stimulate development of about 400 thous farms and producer groups able to compete on food markets.

It was also found that considering the agricultural production sustainability, integrated by the multifunctional rural development, energy saving and environmental protection in rural areas, science and technology face increasingly serious tasks. These among other include judging and harmonizing interests of agri- and food producers with ecological requirements connected with soil, water, air, forest and other environment protection. It must be decided whether agrochemicals should be totally abandoned in organic food production planned for many years ahead. It would be also worth to estimate more objectively the substitution of various kinds of energy, including the required use of renewable energy. Therefore interdisciplinary development research on saving energy and environment in households and regions introducing progressive methods of acquisition and processing of agricultural products are necessary.

Key words: *agriculture, system of production, progress, technology, energy consumption, environmental protection, predictions*

WPROWADZENIE

Przemiany modernizacyjne zachodzą w polskich gospodarstwach rolnych i ich infrastrukturze pod wpływem postępu naukowo-technicznego i realizowanej wspólnej polityki rolnej (WPR) krajów Unii Europejskiej (UE).

Postęp naukowo-techniczny może być definiowany jako nieuchronny i ciągle wzrastający wynik całego kompleksu działalności badawczo-rozwojowej

i wdrożeniowej oraz oświatowo-doradczej i informacyjnej. Celem oddziaływania tego postępu jest coraz lepsze poznanie praw otaczającej nas przyrody i upowszechnianie zdobytej wiedzy, aby:

– polepszać społeczno-gospodarcze warunki bytowe ludności, przy zachowaniu ekosystemu i racjonalnym kształtowaniu środowiska przemysłowego, komunalnego, rolniczego i leśnego, a także

– pozyskiwać w przedsiębiorstwach coraz więcej dobrych jakościowo produktów, aby przy określonych nakładach uzyskiwać dochody zapewniające dostateczne wynagrodzenie za pracę oraz możliwość prowadzenia inwestycji odtworzeniowych i rozwojowych.

Postęp naukowo-techniczny w rolnictwie i jego infrastrukturze dzieli się zasadniczo na postęp: biologiczny, chemizacyjny i technologiczny. Ten ostatni jest wynikiem oddziaływania postępu: organizacyjnego, agronomicznego (agrozootechnicznego) i inżynieryjnego (technicznego).

Celowo unika się tu nazwy „postęp techniczny", który rozumiany jest najczęściej jako wynik oddziaływania maszyn i innych urządzeń technicznych, rozszerzając to oddziaływanie jako „postęp inżynieryjny", który składa się z postępu: budowlanego, energetycznego i mechanizacyjnego i może być wynikiem oddziaływania nowych konstrukcji technicznych, energetycznych i budowlanych lub racjonalizacji eksploatacji posiadanych środków trwałych. Podstawową formą upowszechniania postępu naukowo-technicznego jest edukacja w szkolnictwie średnim i wyższym oraz specjalistyczne doradztwo i informatyka.

Celem publikacji jest analiza stanu i kierunków przemian w zakresie postępu inżynieryjnego i jego oddziaływania na postęp technologiczny w gospodarstwach rolniczych i ich infrastrukturze, a także analiza niezbędnego rozwoju badań podstawowych i empirycznych oraz dydaktyki, doradztwa i informatyki w inżynierii rolniczej.

BADANIE POSTĘPU TECHNOLOGICZNEGO W ROLNICTWIE

Od 1990 r. prowadzimy w IBMER przy współudziale specjalistów z kilku uczelni rolniczych badania terenowe w kilkudziesięciu rozwojowych gospodarstwach rodzinnych. Zebrane dane liczbowe pozwalają na budowę modeli empirycznych przyszłościowych gospodarstw rodzinnych, a w powiązaniu z danymi GUS na prowadzenie studiów prognostycznych przemian technicznych w układzie regionalnym i sektorowym. Wykorzystujemy także wyniki badań IER GŻ, JUNG i innych oraz materiały z porównań międzynarodowych.

Badania terenowe i modelowe są prowadzone przy wykorzystaniu ciągle doskonalonych metodyk i metod badawczych. Nowe metody badań techniczno-ekonomicznych w rozwojowych gospodarstwach rolniczych w coraz większym zakresie uwzględniają wpływ stosowanych technologii na poziom ochrony

ukształtowanego środowiska rolniczego oraz standardy jakościowe pozyskiwanych i przetwarzanych surowców żywnościowych.

Pod wpływem wzajemnych współzależności pomiędzy postępem naukowo-technicznym, nauczaniem, badaniami i upowszechnianiem (wdrażaniem) postępu w gospodarstwach wiejskich i ich infrastrukturze kształtuje się przyszłościowy model zrównoważonego rolnictwa, zintegrowanego ze środowiskiem obszarów wiejskich i działającego w ramach wielofunkcyjnego rozwoju polskiej wsi.

Pod pojęciem „nauczanie" rozumie się tu nie tylko zdobywanie wykształcenia i całą edukację, ale także doskonalenie kadr, doradztwo i aktualną informację. Obszar „badania" obejmuje nie tylko badania podstawowe i modelowe, ale także empiryczne, eksperymentalne i upowszechnieniowe, a więc prowadzone w pełnym cyklu rozwojowym BRW (badania, rozwój, wdrożenia).

Do takich badań zaliczają się także studia prognostyczne nad kierunkami kształtowania się wariantów przyszłościowego modelu rolnictwa i techniki rolniczej w ramach realizowania nowej wspólnej polityki rolnej (WPR) krajów UE.

Postęp naukowo-techniczny stosowany w towarowych i rozwojowych gospodarstwach (przedsiębiorstwach) rolniczych powoduje uzyskiwanie przyrostów (Δ) określonych efektów (korzyści). Są to najczęściej efekty:

– produkcyjne (±Δ JZ / ha UR),
– energetyczne (-Δ MJ / JZ),
– ekonomiczne (-Δ zł / JZ),
– ekologiczne (-Δ degradacji środowiska).

Największe przyrosty plonów i produktywności zwierząt uzyskuje się w wyniku bezpośredniego stosowania postępu chemizacyjnego i biologicznego przy zachowaniu wymagań postępu agronomicznego (agro- i zootechnicznego). Postęp inżynieryjny nie ma bezpośredniego oddziaływania na plonotwórczość roślin czy produktywność zwierząt. Nie może być jednak nadal rozumiany tak, jak kiedyś „postęp techniczny" czy „mechanizacja" jako czynnik powodujący substytucję (zastępowanie) pracy żywej przez pracę uprzedmiotowioną.

Mechanizacja czy cała technika (inżynieria) oddziaływuje na przebieg produkcji rolniczej, a ułatwiając wykorzystywanie zabiegów agro-zootechnicznych niejednokrotnie umożliwia stosowanie technologii z udziałem nowych zaleceń postępu biologicznego i chemizacyjnego. Można więc twierdzić, że postęp inżynieryjny pełni służebną rolę w stosunku do innych rodzajów postępu naukowo-technicznego. Trzeba jednak pamiętać, że stosując intensywną, zrównoważoną i zintegrowaną produkcję rolniczą w ramach wielofunkcyjnego rozwoju obszarów wiejskich, nie można ograniczać (minimalizować) tego postępu, bo może zadziałać efekt wynikający z prawa minimum Liebiga. W wielu przypadkach postęp inżynieryjny powinien wyprzedzać (drogi, melioracje, zaopatrzenie w wodę, zasilanie energetyczne, usługi i inne) wprowadzenie innych elementów postępu naukowo-technicznego.

Efekty i efektywność jakiegoś rodzaju postępu w rolnictwie nie można określać w oderwaniu od całokształtu postępu naukowo-technicznego oddziaływającego na gospodarstwa rolnicze i ich otoczenie oraz na całą infrastrukturę obszarów wiejskich. Efekty postępu mechanizacyjnego ujawniają się bezpośrednio w trakcie zmian w sposobach wytwarzania produktów rolniczych i podczas technologicznej modernizacji określonego gospodarstwa rolnego.

Technologia jest to nauczanie o sposobach pozyskiwania surowców lub materiałów oraz wytwarzaniu finalnych produktów rynkowych. W popularnym znaczeniu utylitarnym, technologia to wykorzystywanie postępu naukowo – technicznego dla ustalania, najbardziej racjonalnego w określonych warunkach, sposobu wytworzenia określonego produktu.

W uproszczonej formule w dziedzinie rolnictwa wybrana technologia to suma odpowiednio dobieranych wymagań organizacyjnych, rolniczych, technicznych i budowlanych, czyli dążenie do optymalizowania wymagań i uwarunkowań organizacji produkcji, agrotechniki, zootechniki, organizacji pracy i zastosowanych (eksploatowanych) technicznych środków budownictwa, mechanizacji i energetyzacji, aby przy racjonalnym wykorzystaniu postępu biologicznego i chemizacyjnego oraz przy zachowaniu właściwego poziomu ochrony środowiska i poszanowania energii, uzyskać w miarę korzystny (opłacalny) efekt gospodarczy (ekonomiczny). Materialnym i najbardziej zmiennym czynnikiem modernizowanej technologii są zastosowane tam środki techniczne, stąd często mówi się o technicznej modernizacji technologii występujących w określonym przedsiębiorstwie rolniczym.

Nakłady i efekty produkcyjne ewidencjonuje się (szacuje się) w jednostkach fizycznych (ton, m^3, szt.) i można bilansować je (dodawać), stosując porównywalne umowne jednostki zbożowe (JZ), energetyczne (kWh, GJ) lub pieniężne (zł, euro). Jednostkowe nakłady energetyczne (energochłonność) w rolnictwie określa się najczęściej w GJ/ha lub MJ/JZ. Wyróżnia się efektywność ekonomiczną i efektywność energetyczną produkcji rolniczej. Efektywność produkcyjną i ekonomiczną szacuje się, uwzględniając obowiązujący poziom wymagań ekologicznych i energetycznych określonych programem poszanowania energii i środowiska. Na wsi i w rolnictwie program ten obejmuje między innymi wzrost udziału, w bilansie energetycznym, odnawialnych zasobów energii (OZE), a w tym głównie biopaliw stałych i ciekłych.

Integrując się z UE, stwarzamy niepowtarzalną szansę trwałej poprawy warunków gospodarczych i bytowych rolników i pozostałej ludności wiejskiej. Musimy, więc dynamizować procesy restrukturyzacji, modernizacji i rozwoju rolnictwa oraz infrastruktury obszarów wiejskich, między innymi poprzez:

– wprowadzanie nowych metod zarządzania jakością produkcji surowców rolniczych i przetworów żywnościowych,

– rozwijanie nowych metod zarządzania potencjałem ludzi zatrudnionych w rolnictwie, na obszarach wiejskich, a w szczególności w techniczno-

handlowej obsłudze, szkoleniu i w doradztwie z zakresu modernizowania rozwojowych gospodarstw rolniczych i przedsiębiorstw wiejskich,

– możliwie pełne i racjonalne (rozwojowe) wykorzystanie wszystkich rodzajów środków finansowych, oferowanych przez UE na dopłaty rolnicze oraz na strukturalny i regionalny rozwój obszarów wiejskich,

– opracowywanie i wdrożenie projektów modernizacji potencjalnie rozwojowych gospodarstw rolniczych i przedsiębiorstw infrastruktury wiejskiej, na podstawie środków własnych, kredytów oraz dotacji z UE, z budżetu i od innych sponsorów.

Powyższe wymagania wskazują na wzrastającą rolę szkolnictwa rolniczego oraz badań rozwojowych, upowszechniania i informatyki, wraz z integrowaniem się wsi i rolnictwa z UE i realizowaniem nowej WPR.

BADANIA I STUDIA PROGNOSTYCZNE

W IBMER prowadzone są systematyczne terenowe badania empiryczne i prognostyczne badania modelowe nad przemianami zachodzącymi w rolnictwie i technice rolniczej oraz w poszczególnych technologiach produkcji roślinnej i zwierzęcej. W powiązaniu z danymi GUS z Powszechnych Spisów Rolnych (PSR) oraz danymi ze sprawozdawczości branżowej podejmujemy studialne próby określenia prognoz krótko (do 2010 r.), średnio (do 2020 r.) i długoterminowych (do 2030 r.) w zakresie kształtowania się przyszłościowego modelu rolnictwa i techniki (inżynierii) rolniczej. Model rolnictwa obejmuje także jego infrastrukturę techniczną, usługową, handlową, a model inżynierii rolniczej dotyczy budynków i budowli, środków mechanizacji oraz poszanowania energii i środowiska.

Wychodzimy z założenia, że pozytywne przemiany w rolnictwie i w całej gospodarce żywnościowej następują pod wpływem postępu naukowo-technicznego, a w tym technologicznego. Postęp technologiczny może wynikać ze zmian organizacji gospodarstw i organizacji pracy oraz z upraszczania zabiegów technologicznych przy oszczędnym zużyciu nakładów materiałowych i racjonalizacji eksploatacji posiadanych środków trwałych.

Dynamika przemian na wsi i w rolnictwie zależy od sytuacji społeczno-ekonomicznej kraju, a na kształtowanie się przyszłościowego modelu rolnictwa i techniki (inżynierii) rolniczej istotny wpływ wywierają relacje cenowe oraz realizowana polityka rolna. Postęp technologiczny w towarowych gospodarstwach rolnych i w całej gospodarce żywnościowej jest i będzie oceniany w powiązaniu z kształtowaniem się zrównoważonej produkcji rolniczej integrowanej z wielofunkcyjnym rozwojem wsi i ochroną środowiska obszarów wiejskich.

W wyniku przeprowadzonych studiów stwierdza się istotny postęp biologiczny i chemizacyjny w przemyśle spożywczym i przetwórstwie rolno-

żywnościowym, a równocześnie ich regres i stagnację w gospodarstwach rolniczych. Natomiast w rozwojowych gospodarstwach rolniczych odnotowuje się pozytywne przemiany we wszystkich rodzajach postępu technologicznego, a głównie:

– przemiany organizacyjne w zakresie struktury agrarnej i struktury produkcji,

– przemiany agronomiczne w zakresie kierunków specjalizacji i uproszczenia produkcji roślinnej i zwierzęcej,

– przemiany inżynieryjne w zakresie modernizacji i form mechanizacji towarowych gospodarstw rolniczych.

Pozytywne, chociaż niejednokrotnie bolesne dla niektórych rolników, przemiany organizacyjne zachodzą w rolnictwie w powiązaniu z ogólnokrajowymi trendami rozwojowymi (tab. 1).

Tabela 1. Ludność i gospodarstwa domowe w kraju, na wsi i w rolnictwie

Wyszczególnienie	Liczba w mln w roku:		
	1996 PSR ‘96	2002 PSR ‘02	2030 prognoza
Ludność w Polsce – ogółem	38,6	38,2	39,5
Ludność na obszarach wiejskich	14,7	14,6	14,9
Ludność rolnicza (gosp. pow. 1 ha)	8,2	7,5	2,0
Gospodarstwa domowe w kraju	12,5	13,3	13,8
Gospodarstwa domowe (rodziny) na wsi	4,1	4,4	4,5
Gospodarstwa rolnicze (pow. 1 ha)	2,0	1,9	0,5

Źródło: Studia prognostyczne IBMER, 2006

Stwierdzono systematyczne oddziaływanie postępu naukowo-technicznego na efektywność produkcji roślinnej i zwierzęcej w ciągle zmniejszającej się liczbie towarowych gospodarstw rodzinnych. Dalszy postęp technologiczny, zmniejszanie się skumulowanej energochłonności i jednostkowych kosztów produkcji rolniczej będzie stymulować utrzymywanie się około 400 tys. rozwojowych gospodarstw i grup producentów rolnych zdolnych do konkurowania na rynkach żywnościowych.

POSTĘP TECHNOLOGICZNY W GOSPODARSTWACH RODZINNYCH

Polaryzacja rolniczych gospodarstw rodzinnych pod względem wykorzystywania nośników postępu naukowo-technicznego następowała już w latach 80., a nasiliła się w 90. latach XX wieku i trwa obecnie.

Zmniejszająca się podaż środków postępu biologicznego i chemizacyjnego, zmniejszające się dotacje do usług technicznych i zmniejszające się środki na

kredytowanie zakupów inwestycyjnych, były i są przejmowane przez wybrane grupy rozwojowych gospodarstw rodzinnych. Wykorzystując aktualną wiedzę właściciele tych gospodarstw, właściwie zagospodarowali zdobywane środki, tworząc względnie postępowe przedsiębiorstwa rolnicze oparte na uproszczonych technologiach produkcji i racjonalnej eksploatacji odpowiednio dobranych środków technicznych. Wpływ na postęp technologiczny i poprawę jakości sprzedawanych produktów miał rynek zbytu, który w przypadku eksportu, dostaw do przetwórni i handlu hurtowego niejednokrotnie wymuszał i wymusza dalsze podwyższanie standardów jakościowych.

Można dyskutować, czy to postęp biologiczny, agronomiczny i organizacyjny oddziaływał na wzrost postępu inżynieryjnego, czy odwrotnie rozwój motoryzacji i mechanizacji wymuszał zmiany w technologiach produkcji roślinnej i zwierzęcej w rozwojowych gospodarstwach rolnych. Pewne jest, że poszczególne rodzaje postępu muszą się uzupełniać, aby mogły dawać dodatnie efekty i lepszą efektywność. Przykładem może być efektywne aplikowanie nawozów mineralnych i środków ochrony roślin przy stosowaniu odpowiednich rozsiewaczy i opryskiwaczy. Podobnie, zastosowanie dojarek i schładzarek spowodowało powszechne już pozyskiwanie mleka towarowego w klasie A i Ekstra.

Postęp mechanizacyjny spowodował dynamiczne zmiany w strukturze siły pociągowej i w motoryzacji gospodarstw rodzinnych. W 1980 r. nasze rolnictwo posiadało 620 tys. ciągników, z czego gospodarstwa indywidualne miały ich około 450 tys. Ale już w 1990 r. mieliśmy 1185 tys. ciągników różnych klas mocy, z czego ponad 1 mln posiadały gospodarstwa indywidualne. Ostatni PSR ’02 wykazał, że mamy 1365 tys. ciągników i przy utrzymującej się prawie zerowej kasacji ich liczba nadal wzrasta. W czerwcu 2005 r. ich liczba szacowana była na 1437 tys.

W stosunku do powierzchni UR i powierzchni zasiewów mamy za dużo ciągników, kombajnów i samochodów. Natomiast w stosunku do liczby gospodarstw wyposażenie w siłę pociągową jest nadal niedostateczne, biorąc pod uwagę marginalną już rolę koni roboczych w rolnictwie.

Zasługą rozwojowych i innych gospodarstw rodzinnych jest to, że zagospodarowały i nadal ekstensywnie eksploatują sprzęt techniczny po likwidowanych gospodarstwach państwowych, spółdzielczych i usługowych (SKR). Przy braku środków inwestycyjnych na nowoczesne maszyny rolnicy nadal nabywają używany sprzęt techniczny z importu i z przedsiębiorstw pozarolniczych. Prowadzą naprawy systemem gospodarczym, przedłużając okres trwania ciągników i podstawowych maszyn do 30 i więcej lat.

Nasza technika rolnicza jest przestarzała, ale spełnia swoją eksploatacyjną i produkcyjną rolę w większości gospodarstw rolniczych. Część z nich eksploatuje stare ciągniki małych mocy agregatowane częstokroć z maszynami i narzędziami konnymi. Przykładem mogą być siewniki 1,5 m i wozy ogumione.

Możliwości inwestycyjne i modernizacyjne (M_i) mają obecnie rozwojowe gospodarstwa rodzinne uzyskujące corocznie dodatnie wyniki wartości pieniężnej nakładów bilansowych na odtworzenie (amortyzację) środków mechanizacji (A_m), odtworzenie budynków i budowli (bez domu mieszkalnego) (A_b), inwestycje rozwojowe (I_r) i różnice pomiędzy bilansowym (W_b) a parytetowym (W_p) wynagrodzeniem za pracę (np. 8 zł / h) rodziny rolnika. Szacowanie dodatniej lub ujemnej możliwości inwestycyjnej gospodarstwa w danym roku przeprowadza się, wykorzystując formułę:

$$M_i = A_m + A_b + I_r + (W_b - W_p),$$

gdzie wynagrodzeniem bilansowym jest rzeczywisty dochód netto rodziny rolnika, a wynagrodzeniem parytetowym średnie krajowe wynagrodzenie uzyskiwane przez zatrudnionych poza rolnictwem.

W skali całego kraju liczbę gospodarstw rodzinnych wykazujących w 2002 r. dodatnie możliwości inwestycyjne można było szacować na 180–200 tys. W latach 2003–2006 liczba takich gospodarstw zaliczanych do rozwojowych wzrosła i obecnie może być szacowana na ponad 220 tys. Są wśród nich gospodarstwa, które podejmują zakup lub dzierżawę ziemi oraz modernizują gospodarstwo poprzez unowocześnianie budynków i zakupy inwestycyjne nowych lub używanych środków technicznych.

Nasze analizy i studia prognostyczne wykazują (tab. 2) dalsze zwiększanie się liczby przestarzałego sprzętu technicznego i potrzebę zastępowania go bardziej nowoczesnymi ciągnikami, maszynami, narzędziami i rolniczymi urządzeniami technicznymi. Prognozowane zmniejszanie się liczby ciągników, przy zwiększaniu ich średniej mocy i przy zwiększaniu ich corocznego wykorzystywania wykazuje, że ich potencjał energetyczny nie ulegnie zmniejszeniu, tym bardziej, że równolegle będzie zmniejszać się areał UR i liczba towarowych gospodarstw rolniczych.

W związku z przyspieszonymi przemianami agrarnymi i technologicznymi nasze prognozy stanów potrzebnych maszyn będą ulegać zmianom. Zmniejsza się liczba towarowych gospodarstw, ale jeszcze szybciej zmniejszają się liczby producentów mleka, buraków, ziemniaków i innych roślin. Liczba plantatorów buraka cukrowego zmniejszyła się już do 60 tys., a ponad 30% powierzchni zbierane jest wielorzędowymi samojezdnymi kombajnami. Chów ok. 2 mln krów mlecznych będzie prowadzony przez ciągle zmniejszającą się liczbę producentów mleka towarowego.

W związku z upraszczaniem i zmniejszaniem liczby zabiegów uprawowych nadal wzrasta zapotrzebowanie na agregaty uprawowe, uprawowo-siewne i inne. Większość zakupywanych pras zbierających to prasy zwijające współpracujące z owijarkami folią bel sianokiszonki. Ta technologia pozyskiwania pasz objętościowych zaczyna dominować w niektórych regionach koncentracji chowu bydła w gospodarstwach rodzinnych.

Tabela 2. Wyposażenie rolnictwa w podstawowe środki techniczne

Rodzaj środka technicznego	Liczba tys. środków technicznych w roku:		
	1996 PSR '96	2002 PSR '02	2030 prognoza
Ciągniki różnych klas mocy	1303	1365	810
w tym powyżej 60 kW	108	124	195
Samochody ciężarowe i dostawcze	277	285	290
Przyczepy rolnicze	668	726	760
Kombajny zbożowe	97	124	70
Kombajny do ziemniaków	76	81	70
Kombajny do buraków	27	32	30
Silosokombajny	13	15	28
Agregaty uprawowe	85	285	420
Opryskiwacze	408	519	400
Prasy zbierające	105	148	150
Dojarki bańkowe	294	262	120
Dojarki rurociągowe i hale udojowe	7	11	50
Konwiowe schładzarki mleka	128	171	120
Zbiornikowe schładzarki mleka	28	80	120

Źródło: Studia prognostyczne IBMER, 2005 r.

ROLA NAUKI W MODERNIZACJI WSI I ROLNICTWA

Technologiczną przebudowę gospodarstw rolniczych i przedsiębiorstw oraz ich infrastruktury przeprowadzają specjaliści organizacji i ekonomiki rolnictwa, agro- i zootechniki oraz inżynierii rolniczej, korzystając z doradztwa (informacji) specjalistów zajmujących się postępem biologicznym i chemizacyjnym oraz specjalistów z dziedzin nauk technicznych.

Rola dyscypliny naukowej, jaką jest inżynieria rolnicza będzie wzrastać wraz ze integrowaniem się jej z kilkoma innymi specjalnościami zaliczanymi obecnie do innych dyscyplin w naukach rolniczych i technicznych.

Zgodnie z podziałem postępu naukowo-technicznego postęp inżynieryjny obejmuje działalność konstrukcyjną (projektową) i eksploatacyjną w zakresie środków trwałych, budynków i budowli, urządzeń zasilania energetycznego oraz narzędzi, maszyn, urządzeń technicznych i całych linii technologicznych w pozyskiwaniu i przetwórstwie płodów rolnych.

Z powyższego wynika, że techniczna i ekologiczna rekonstrukcja rolnictwa i obszarów wiejskich będzie w istotnym stopniu uwarunkowana sprawną działalnością specjalistów inżynierii rolniczej, którzy w ramach tej dyscypliny naukowej powinni mieć możliwość zdobycia odpowiednich kwalifikacji w zakresie:

– geodezji i miernictwa rolniczego,
– melioracji i budownictwa wodno-kanalizacyjnego,
– budownictwa inwentarskiego, magazynowego i drogowego,
– grzejnictwa, chłodnictwa i suszarnictwa rolniczego,
– zasilania energetycznego i wykorzystania OZE,
– doboru i racjonalnej eksploatacji maszyn,
– modernizacji technologii i gospodarstw,
– lokalnego przetwórstwa rolno-spożywczego,
– usług mechanizacyjnych, warsztatowych, budowlanych i innych na wsi,
– infrastruktury technicznej i zagospodarowania obszarów wiejskich.

Stąd konieczność właściwego ukierunkowania procesów dydaktycznych w inżynierii rolniczej. Nowe programy studiów powinny obejmować w szerszym zakresie przedmioty zawodowe kosztem przedmiotów ogólnokształcących (licealnych). Trzeba uczyć między innymi:

– podstaw przestrzennego zagospodarowania obszarów wiejskich,
– założeń techniczno-ekonomicznych do projektów budowlanych przedsiębiorstw, infrastruktury technicznej wsi i rolnictwa,
– projektowania urządzeń i zmechanizowania gospodarstw rolniczych,
– projektowania modernizacji technologii produkcji rolniczej i jej przetwórstwa,
– organizacji systemów techniczno-handlowej obsługi gospodarstw i usług rolniczych,
– oceny produkcyjnej, energetycznej, ekonomicznej i ekologicznej efektywności działalności modernizowanych gospodarstw rolniczych i przedsiębiorstw działających na obszarach wiejskich,
– wykorzystania dokumentacji projektowej i informacji techniczno – handlowej oraz najnowszych wyników badań upowszechnianych z zastosowaniem nowoczesnych technologii informatycznych.

Postęp naukowo-techniczny w polskim rolnictwie będzie wdrażany i upowszechniany wraz z rozwojem badań naukowych, których wyniki będą kumulowały się w formie unowocześnianych technologii oraz technicznej modernizacji rozwojowych gospodarstw rolniczych i przedsiębiorstw infrastruktury wiejskiej.

Badając i upowszechniając postęp technologiczny i inżynieryjny, trzeba możliwie w pełni wykorzystać, adaptując do naszych warunków, wyniki badań uzyskiwanych w krajach UE. Takie odtworzeniowo-adaptacyjne badania rozwojowe mogą przyspieszać wdrażanie i upowszechnianie postępu inżynieryjnego w pozyskiwaniu i zagospodarowaniu surowców i produktów żywnościowych. Aktualność takich badań i wdrożeń jest bezsporna w świetle obecnych i przyszłych dyrektyw UE w zakresie:

– ilości i jakości produktów rolniczych,
– dobrostanu zwierząt w budynkach inwentarskich, transporcie i uboju,

– punktowych i obszarowych zanieczyszczeń gleby, wody, powietrza i zadrzewień,

– erozyjnej, biologicznej i chemicznej degradacji użytków rolnych,

– zrównoważonej produkcji rolniczej w gospodarstwach zintegrowanych z kształtowanym środowiskiem i działających w ramach wielofunkcyjnego rozwoju wsi i całych obszarów wiejskich.

Badania naukowe w zakresie inżynierii rolniczej mogą i powinny koncentrować się na rozpoznawaniu stanu i kierunków pożądanych przemian w technologiach produkcji oraz mechanizacji gospodarstw rolniczych i przedsiębiorstwach wiejskich. Podejmujący badania zmierzające do opracowania nowych technologii lub technologicznej modernizacji przedsiębiorstw rolniczych muszą współpracować ze specjalistami agronomi, zootechniki i ekonomiki, tak aby zalecenia prezentowane w przykładowych kartach technologicznych lub przyszłościowych modelach gospodarstw nie były merytorycznie sprzeczne z aktualnymi wynikami badań innych dyscyplin nauk rolniczych, leśnych, weterynaryjnych i ekologicznych.

Pilnym problemem do rozwiązania jest podejmowanie zespołowych badań z udziałem specjalistów z kilku katedr, wydziałów i instytutów. Wiodącą rolę w realizacji złożonych projektów badawczych będzie miała placówka naukowa posiadająca najlepszych specjalistów i zdobywająca najwięcej środków finansowych niezbędnych w realizacji eksperymentalnych badań koordynowanych.

Takie interdyscyplinarne zespoły badawcze powinny przesądzać między innymi o:

– możliwości wieloletniej rezygnacji ze stosowania agrochemikaliów przy równoczesnym dodatnim bilansie glebowej substancji organicznej oraz zrównoważonym zapotrzebowaniu i zużyciu składników nawozowych NPK + Mg + CaO + mikroelementy przy produkcji żywności ekologicznej,

– wprowadzaniu organizmów genetycznie modyfikowanych (GMO) i innych przy unowocześnionych technologiach zrównoważonej produkcji rolniczej,

– wprowadzaniu nowych środków technicznych i programów komputerowych przy przechodzeniu na zrównoważony system rolnictwa precyzyjnego,

– takim bilansowaniu poziomu zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem węgla, gdzie dolicza się wzrost CO_2 w wyniku spalania biomasy (biopaliw), a odlicza jego pochłanianie przez rośliny zielone.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Pomimo niekorzystnej sytuacji ekonomicznej w ubiegłym 15-leciu na wsi i w rolnictwie zachodziły pozytywne, chociaż niejednokrotnie bolesne dla rolników przemiany społeczne, strukturalne, produkcyjne i technologiczne. Zmniejszała się liczba towarowych gospodarstw rolniczych, w których postęp organizacyjny, agronomiczny i mechanizacyjny był podstawą ilościowego i jakościowego rozwoju produkcji roślinnej i zwierzęcej.

Zmniejszała się i nadal będzie maleć liczba towarowych gospodarstw rolniczych. Takich gospodarstw mamy obecnie około 900 tys., a do 2030 liczba ich zmniejszy się o połowę. W większości będą to rozwojowe przedsiębiorstwa rolnicze, zdolne do odtwarzania posiadanych środków trwałych i uzyskujące dochody wyższe od średnich dochodów rodzin pozarolniczych.

Z całokształtu przeprowadzonych analiz można twierdzić, że wzrasta oddziaływanie postępu naukowo-technicznego na efektywność produkcji roślinnej i zwierzęcej w ciągle zmniejszającej się liczbie rodzinnych towarowych gospodarstwach rolniczych. Dalszy postęp technologiczny, zmniejszanie się jednostkowej energochłonności i jednostkowych kosztów będzie stymulować zwiększanie się do około 400 tys. liczby zmodernizowanych na podstawie nowych środków technicznych gospodarstw zdolnych inwestycyjnie do dalszego rozwoju. W pozostałych gospodarstwach i na działkach rolnych będzie nadal eksploatowany dotychczasowy sprzęt techniczny.

Poprawa jakości produkcji surowców żywnościowych jest i będzie wymuszona przez eksport, przemysł spożywczy, przetwórnie rolnicze, rynki bazarowe oraz super- i hipermarkety. Dotyczy to także ponadstandarodowych ekologicznych produktów rolniczych produkowanych z poszanowaniem energii i środowiska. Efektywność energetyczna (JZ / MJ), zarówno produkcji roślinnej, jak i zwierzęcej jest nadal ujemna, co jest przyczyną słabego rozwoju energetycznego wykorzystania biomasy, biopaliw i innych odnawialnych zasobów energii.

Niezbędny jest dalszy rozwój interdyscyplinarnych badań i studiów prognostycznych nad postępem technologicznym w różnych gospodarstwach rolniczych i nad kształtowaniem się przyszłościowego modelu rolnictwa i techniki (inżynierii) rolniczej.

BIBLIOGRAFIA

Golka W., Wójcicki Z. *Ekologiczna modernizacja gospodarstwa rolniczego. Monografia.* Wydawnictwo IBMER, Warszawa 2006.

Kamionka J. *Wpływ techniki na efektywność pogłównego nawożenia zbóż.* Rozprawa habilitacyjna, Inżynieria Rolnicza Nr 15 (75), Kraków 2005.

Kowalski J. i in. *Postęp naukowo-techniczny a racjonalna gospodarka energią w produkcji rolniczej.* Wydawnictwo PTIR, Kraków 2002.

Michałek R. i in. *Uwarunkowania technicznej rekonstrukcji rolnictwa.* Wydawnictwo PTIR, Kraków 1998.

Michna W. *Strategia rozwoju rolnictwa na okres najbliższych kilkunastu lat w różnych makroregionach Polski.* Referat, maszynopis w IERGŻ, Warszawa 2006.

Pawlak J. *Ekonomiczne i organizacyjne problemy mechanizacji i energetyki rolnictwa. Monografia.* Wydawnictwo IBMER, Warszawa 2006.

Szeptycki A. i in. *Stan i kierunki rozwoju techniki oraz infrastruktury rolniczej w Polsce.* Wydawnictwo IBMER, Warszawa 2005.
Tabor S. *Postęp techniczny a efektywność substytucji pracy żywej pracą uprzedmiotowioną w rolnictwie.* Rozprawa habilitacyjna. Inżynieria Rolnicza Nr 10, Kraków 2006.
Wójcicki Z. *Postęp technologiczny w rozwojowych gospodarstwach rolniczych.* Problemy Inżynierii Rolniczej Nr 3, Warszawa 2006.
Wójcicki Z. *Poszanowanie energii i środowiska w rolnictwie i na obszarach wiejskich. Monografia.* Wydawnictwo IBMER, Warszawa 2007.

Prof. dr hab. Zdzisław Wójcicki
Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa
ul. Rakowiecka 32, Warszawa

Recenzent: *Prof. dr hab. Jerzy Gruszczyński*