

*Zdzisław Wójcicki
Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa
w Warszawie*

POSTĘP TECHNOLOGICZNY W ROZWOJOWYCH GOSPODARSTWACH ROLNICZYCH

Streszczenie

Zaprezentowano niektóre wyniki badań i studiów prognostycznych IBMER w zakresie przemian technologicznych i ponoszonych nakładów materiałowo–energetycznych w rozwojowych gospodarstwach rolniczych. 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 konkurencji na rynkach żywnościowych.

Słowa kluczowe: rolnictwo, produkcja, technologia, nakłady, energochłonność, efektywność, prognozy

Wprowadzenie

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 z 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, który tu dzieli się na postęp biologiczny, chemizacyjny i technolo-

giczny [Michalek i in. 1998; Szeptycki, Wójcicki 2003]. Interesujący nas postęp technologiczny składa się z postępu organizacyjnego, postępu agronomicznego (agro-zootechnicznego) i postępu inżynierskiego, który może dzielić się na postęp budowlany, energetyczny i mechanizacyjny [Wójcicki 2001].

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 [Kowalski i in. 2002].

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.

Badania przemian organizacyjnych na wsi i w rolnictwie

W wyniku przeprowadzonych studiów [Pawlak 2006; Wójcicki 2004; Szeptycki i in. 2005] stwierdza się istotny postęp biologiczny i chemizacyjny w przemyśle spożywczym i przetwórstwie rolno-żywnościowym, a równocześnie ich regres i stagnację w gospodarstwach rolniczych.

W rozwojowych gospodarstwach rolniczych odnotowuje się pozytywne przemiany we wszystkich rodzajach postępu technologicznego, a szczególnie:

- przemiany organizacyjne w zakresie struktury agrarnej i struktury produkcji,
- przemiany agronomiczne w zakresie kierunków specjalizacji i uproszczenia produkcji roślinnej i zwierzęcej,
- przemiany inżynierskie w zakresie modernizacji i formy mechanizacji towarowych gospodarstw rolniczych.

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

Od 15 lat zmieniają się funkcje i zadania gospodarstw rolniczych, wzrastają wymagania gospodarki żywnościowej, a równocześnie zmieniają się technologie produkcji roślinnej i zwierzęcej oraz technologie przetwórstwa rolno-spożywczego. Rośnie rola infrastruktury technicznej rolnictwa i infrastruktury pozarolniczych obszarów wiejskich. Polaryzacja gospodarstw na wysokoprodukcyjne, towarowe, nietowarowe i rekreacyjno-hobbystyczne, powoduje zróżnicowane regionalnie przemiany agrarne.

Tabela 1. Ludność i gospodarstwa domowe w kraju, na wsi i w rolnictwie
Table 1. Population and the households in the country, on rural areas and in agriculture

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

Zmniejsza się liczba produkcyjnych (towarowych) gospodarstw rolnych, bardziej niż to wykazuje sprawozdawczość statystyczna. Ze względów podatkowych i ubezpieczeniowych (KRUS), liczni rzemieślnicy i usługodawcy zamieszkujący na wsi lub posiadający tam ziemię rejestrują się jako rolnicy.

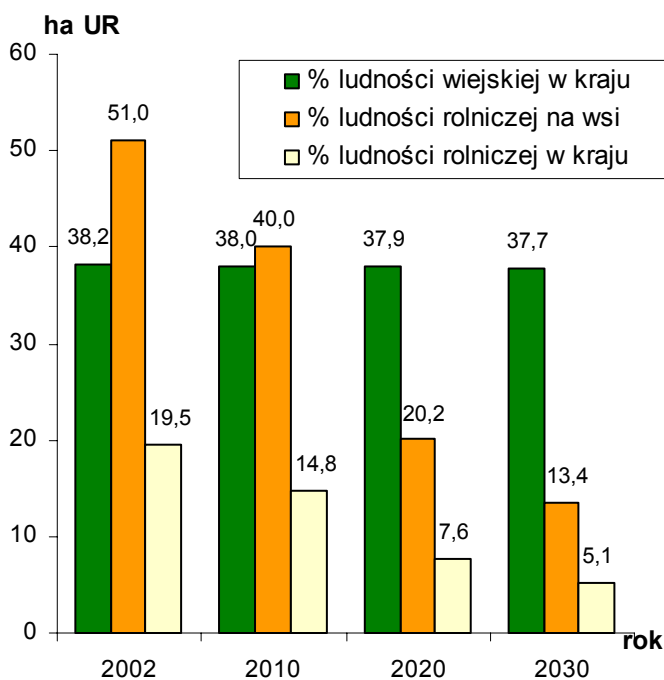
Nasze analizy wykazują, że pozytywne przemiany agrarne wśród towarowych gospodarstw zachodzą zbyt dynamicznie i procesy te powinny być hamowane, szczególnie gdy odbywają się w trakcie jeszcze szybszego zmniejszania się użytkowanej przez rolników powierzchni UR [Szeptycki i in. 2005]. Do podobnych wyników dochodziły także inne zespoły badawcze [Michna 2006; Wilkin i in. 2003; Zegar 2003].

W makroskali całego kraju należy przewidywać (tab. 1) nieznaczny wzrost liczby wiejskich gospodarstw domowych i systematyczny spadek liczby ludności rolniczej ogółem i w gospodarstwach o powierzchni powyżej 1 ha UR. W stosunku do stanu z 2002 r. spadać będzie z 51% do 13,4% odsetek ludności rolniczej na wsi, a odsetek ludności rolniczej w kraju zmaleje z 19,5% do 5,1% w 2030 r. (rys. 1).

Powierzchnia UR w gospodarstwach rolnych (tab. 2) zmniejszy się za 20–25 lat do około 12,2 mln ha przy wzrastającej intensywności jej wykorzystania do ok. 68 JZ/ha rolniczej produkcji końcowej [Wójcicki 2004]. Średnia powierzchnia gospodarstwa rolniczego zwiększy się do 23 ha UR (rys. 2).

Liczba gospodarstw rolniczych o powierzchni powyżej 1 ha UR zmniejszy się do 2030 r. do ok. 530 tys. (tab. 3) z tym, że około 250 tys. stanowić będą gospodarstwa o powierzchni powyżej 10 ha UR.

Można szacować, że do trwale rozwojowych zaliczać się będzie około 400 tys. gospodarstw rolniczych, ogrodniczych i specjalistycznych. Prawie 100 tys. gospodarstw będzie podejmować próby produkcji surowców żywnościowych



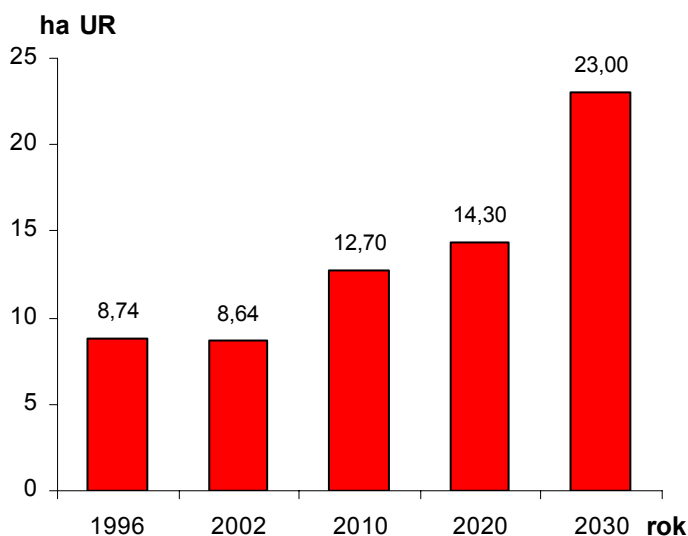
Rys. 1. Struktura procentowa ludności rolniczej i wiejskiej
Fig. 1. Percentage structure of agricultural and rural population

Tabela 2. Przemiany produkcyjne w rolnictwie
Table 2. Production transformations in agriculture

Wyszczególnienie	Jednostka	Liczba jednostek w roku		
		1996 PSR '96	2002 PSR '02	2030 prognoza
Produkt krajowy brutto – PKB	1996=100	100	120	300
Rolniczy PKB – ceny 2002 r.	mld zł	23,2	23,2	31
Udział rolnictwa w krajowym PKB	%	3,5	3	1,6
Rolnicza produkcja końcowa	mln JZ	646	650	830
Powierzchnia zasiewów (grunty orne)	tys. ha	12297	10764	8650
Ugory i odłogi na GO	tys. ha	1468	2303	750
Trwałe użytki zielone	tys. ha	3868	3562 *)	2560
Sady i plantacje wieloletnie	tys. ha	249	271	240
Razem UR w gospodarstwach rolnych	tys. ha	17882	16899	12200
Odłogi i inne UR poza gospodarstwami rolnymi	tys. ha	592	851	200

*) w tym 1098 tys. ha - nieużytkowane

Źródło: Studia prognostyczne IBMER, 2005 r.



Rys. 2. Średnia powierzchnia gospodarstwa rolniczego
Fig. 2. Average acreage of the farms

Tabela 3. Liczba istniejących i potrzebnych gospodarstw rolnych
Table 3. Number of existing and necessary farms

Wyszczególnienie	Jednostka	Liczba jednostek w roku		
		1996 PSR '96	2002 PSR '02	2030 prognoza
Gospodarstwa 1-10 ha UR	tys.	1651	1573	280
Gospodarstwa 10-50 ha UR	tys.	383	363	220
Gospodarstwa 50-200 ha UR	tys.	8,5	16	26
Gospodarstwa pow. 200 ha UR	tys.	4,5	4	4
Razem gospodarstwa rolnicze	tys.	2047	1956	530
Gospodarstwa i działki rolne do 1 ha	tys.	1020	977	1020
Liczba gospodarstw domowych w kraju na 1 gospodarstwo rolnicze	szt.	10	14	35
Liczba potrzebnych towarowych gospodarstw rolniczych	tys.	1250	950	400

Źródło: Studia prognostyczne IBMER, 2005 r.

metodami organicznymi (bez użycia agrochemikaliów). Część tak wyspecjalizowanych drobnoobszarowych gospodarstw ekologicznych zorganizowanych w zespoły producentów „zdrowej żywności” też będzie zaliczana do gospodarstw rozwojowych [Golka, Wójcicki 2006].

Jeśli obecnie jedno towarowe gospodarstwo rolnicze produkuje surowce żywnościowe dla 14–15 gospodarstw domowych w kraju, to w przyszłości będzie ich produkować dla 30–35 rodzin (tab. 3). Taki wielofunkcyjny rozwój obszarów wiejskich zintegrowany z realizacją programów rolno–środowiskowych będzie podstawą dalszego rozwoju i postępu technologicznego w zrównoważonej produkcji roślinnej i zwierzęcej. Związane z tym zmiany w strukturze zasiewów i obsadzie inwentarza charakteryzują tabele 4 i 5, a tabela 6 prezentuje przemiany w liczbie gospodarstw prowadzących określoną działalność rolniczą.

Tabela 4. Zmiany w strukturze zasiewów
Table 4. Changes in cropping structure

Grupa roślin	Powierzchnia zasiewów w tys. ha w roku		
	1996 PSR '96	2002 PSR '02	2030 prognoza
Zboża (bez kukurydzy)	8651	7975	5100
Kukurydza na ziarno	69	319	440
Ziemniaki	1342	803	350
Buraki cukrowe	453	303	280
Rzepak i inne przemysłowe	305	455	1400
Kukurydza na zielonkę	154	196	250
Motylkowe i inne pastewne	862	366	370
Warzywa polowe	237	171	230
Inne zasiewy	224	176	230
Razem zasiewy	12297	10764	8650

Źródło: Studia prognostyczne IBMER, 2005 r.

Tabela 5. Zmiany w obsadzie inwentarza żywego
Table 5. Changes in the livestock density

Rodzaj zwierząt	Liczba zwierząt w tys. szt. w roku		
	1996 PSR '96	2002 PSR '02	2030 prognoza
Krowy dojne	3461	2851	1700
Krowy mamki	-	22	900
Pozostałe bydło	3676	2660	3100
Trzoda chlewna	17964	18630	21000
Owce i kozy	702	538	1550
Drób (w mln)	200	199	230
Konie robocze i inne	569	330	150

Źródło: Studia prognostyczne IBMER, 2005 r.

Tabela 6. Zmiany w liczbie gospodarstw prowadzących określoną działalność rolniczą
Table 6. Changes in the number of farms directed in particular agricultural activity

Wyszczególnienie	Liczba tys. gospodarstw w roku		
	1996 PSR '96	2002 PSR '02	2030 prognoza
Uprawiające buraki cukrowe	257	96	40
Uprawiające rzepak	27	38	160
Posiadające krowy mleczne	1260	875	200
Posiadające trzodę chlewną	1030	760	250
Posiadające przechowalnie owoców, warzyw lub ziemniaków	6	78	160

Źródło: Studia prognostyczne IBMER, 2005 r.

Postęp agronomiczny i mechanizacyjny

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

Zmniejszająca się podaż środków postępu biologicznego i chemizacyjnego, malejące 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 [Daszewski 2006; Gawryś 2006]. Na postęp technologiczny i poprawę jakości sprzedawanych produktów wpływ miał rynek zbytu, który w przypadku eksportu, dostaw do przetwórci i handlu hurtowego, niejednokrotnie wymuszał i wymusza dalsze podwyższanie standardów jakościowych.

Można dyskutować czy to postęp biologiczny, agronomiczny i organizacyjny oddziaływał na wzrost postępu inżynierskiego, 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 rozsiwaczy i opryskiwaczy [Kamionka 2005]. 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 [Pawlak i in. 2006; Wójcicki 2004]. W czerwcu 2005 r. ich liczba szacowana była na 1437 tys. [Mróz 2006].

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 (tab. 5).

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 współpracujące 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 [Dąbrowski 2006]. 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 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 przez unowocześnianie budynków i zakupy inwestycyjne nowych lub używanych środków technicznych [Michna 2006; Wójcicki 2005, 2006].

Nasze analizy i studia prognostyczne wykazują (tab. 7) 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 równoległe będzie zmniejszać się areał UR i liczba towarowych gospodarstw rolniczych.

Tabela 7. Wyposażenie rolnictwa w podstawowe środki techniczne
Table 7. Equipment of the agriculture with basic technical means

Rodzaj środka technicznego	Liczba tys. środków technicznych w roku		
	1996 PSR '96	2002 PSR '02	2030 prognoza
Ciągniki różnych klas mocy w tym powyżej 60 kW	1303 108	1365 124	810 190
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.

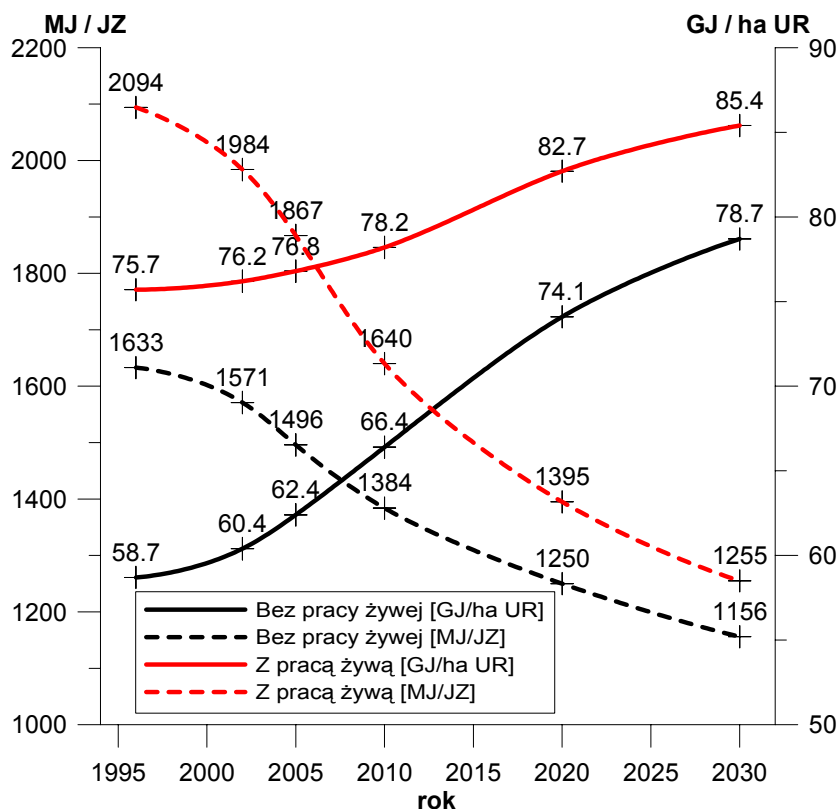
W związku z przyspieszonymi przemianami agrarnymi i technologicznymi, nasze prognozy stanów potrzebnych maszyn będą ulegać zmianom. Zmniejsza się liczba towarowych gospodarstw, ale jeszcze szybciej zmniejsza się liczba producentów mleka, buraków, ziemniaków i innych roślin (tab. 6). Liczba plantatorów buraka cukrowego zmniejszyła się już do 60 tys., a 30% powierzchni zbierane jest wielorzędowymi samojedznymi kombajnami [Gawryś 2006]. Chów ok. 2 mln krów mlecznych będzie prowadzony przez ciągle zmniejszającą się liczbę producentów mleka towarowego (tab. 5 i 6).

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 owijkami folią bel sianokiszonki. Ta technologia pozyskiwania pasz objętościowych zaczyna dominować w niektórych regionach koncentracji chowu bydła w gospodarstwach rodzinnych.

Energochłonność produkcji rolniczej

Energochłonność produkcji rolniczej, określaną przez ponoszone nakłady materiałowe i energetyczne na jednostkę pozyskiwanej produkcji rolniczej, szacujemy kumulując wszystkie te nakłady przy zastosowaniu metody rachunku ciągnionego [Wójcicki 2005].

Badania nakładów materiałowo-energetycznych ponoszonych na produkcję rolniczą oraz studia prognostyczne IBMER wykazują (tab. 8) obniżanie się tych nakładów ogółem w rolnictwie, przy równoczesnym pewnym wzroście nakładu jednostek energetycznych na 1 ha UR i systematycznym obniżaniu się (rys. 3) energochłonności końcowej produkcji rolniczej (MJ/JZ).

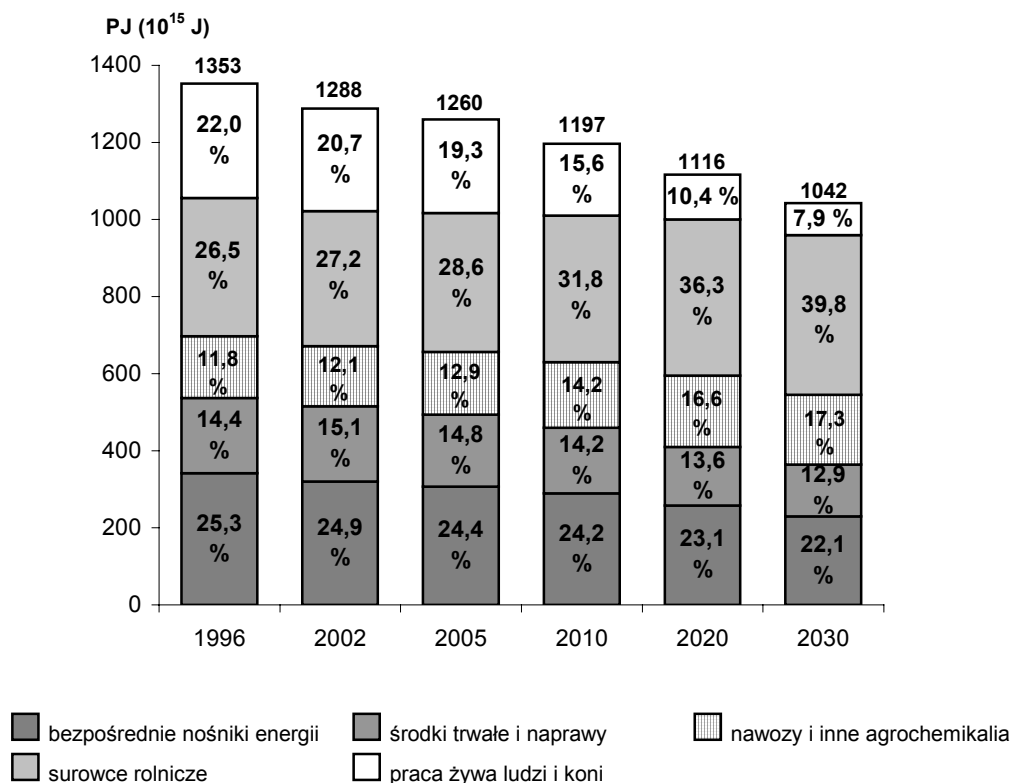


Rys. 3. Energochłonność produkcji rolniczej do 2030 r.

Fig. 3. Energy consumption in agricultural production until 2030

Prognozujemy zmniejszanie się nakładów pracy żywej, nakładów środków trwałych włączając ich naprawy oraz bezpośrednich nośników energii (głównie węgla). Wzrastać będą nakłady na nawozy mineralne i inne agrochemikalia, a także nakłady na surowce rolnicze (głównie pasze).

Przemiany w poziomie i strukturze (rys. 4) nakładów materiałowo–energetycznych w rolnictwie mają istotny wpływ na poszanowanie (oszczędzanie) energii i środowiska obszarów wiejskich. Rozwojowe gospodarstwa będą działać tak aby przyszłemu pokoleniu przekazywać środowisko rolnicze i wiejskie w ekologicznej kondycji lepszej od dotychczasowego. Zwiększonym plonom musi towarzyszyć zwiększane nawożenie organiczne i mineralne oraz przyrost zasobów glebowej substancji organicznej.



Rys. 4. Poziom i struktura procentowa nakładów energetycznych w polskim rolnictwie w okresie 1996–2030

Rys. 4. The level and percentage structure of energy inputs in Polish agriculture within the period 1996–2030

Skumulowane nakłady materiałowo–energetyczne w rolnictwie łącznie z pracą żywą, systematycznie obniżają się, a z wyłączeniem pracy żywej będą utrzymywać się na dotychczasowym poziomie około 1000 PJ/rok. Jednostkowa energochłonność rolnictwa będzie rosła w odniesieniu do jednostki

powierzchni (GJ/ha) i malała w przeliczeniu na jednostkę produkcji (MJ/JZ). Wzrastać będzie zużycie surowców rolniczych i agrochemikaliów, a zmniejszą się nakłady bezpośrednie nośników energii (głównie węgla) środków trwałych i pracy żywej.

Skumulowana efektywność energetyczna, liczona stosunkiem uzyskanej produkcji końcowej do poniesionych nakładów energetycznych, jest nadal ujemna, niezależnie od zastosowanych przeliczników tej produkcji na jednostki energetyczne. W 2002 r. uzyskano 650 mln JZ rolniczej produkcji końcowej, czyli 900 mln GJ, przeliczając wskaźnikami umownymi lub 435 mln GJ, licząc wg jej wartości kalorycznej (opałowej).

Z rachunków wynika [Wójcicki 2006], że dla uzyskania 1 MJ produkcji końcowej trzeba było zużyć średnio 1,43 MJ skumulowanych nakładów materiałowo-energetycznych, a uwzględniając wartość kaloryczną (żywnościową) zużycie to wynosi średnio 2,96 MJ/MJ.

Tabela 8. Prognoza przemian energetycznych w polskim rolnictwie do 2030 r.
Table 8. Prognosis of energetic transformations in Polish agriculture until 2030

Rodzaj nośników energii	Liczba jednostek energetycznych (PJ) nakładów w roku			
	1996 PSR '96	2002 PSR '02	2005 szacunek	2030 prognoza
Bezpośrednie nośniki energii	342	320	308	230
Środki trwałe i naprawy	195	195	187	135
Nawozy i inne agrochemikalia	160	156	162	180
Razem nośniki bezpośrednio, środki trwałe i chemiczne	697	671	657	545
Surowce rolnicze roślinne i zwierzęce	358	350	360	415
Ogółem nakłady energetyczne bez pracy żywej	1055	1021	1017	960
Praca żywa ludzi i koni	298	267	243	82
Ogółem z pracą żywą	1353	1288	1260	1042

Źródło: Studia prognostyczne IBMER, 2006 r.

Na przyszłościową poprawę wskaźników energochłonności i efektywności energetycznej rolnictwa istotny wpływ będą miały:

- zmniejszanie się liczby towarowych gospodarstw rodzinnych,
- zmniejszanie się produkcyjnej powierzchni rolniczej,
- wzrost intensywności produkcji roślinnej i zwierzęcej,
- wprowadzanie energooszczędnych technologii produkcji rolniczej,
- wzrost wykorzystywania odnawialnych zasobów energii (OZE),
- wprowadzanie wieloczynnościowych narzędzi i maszyn oraz środków energetycznych nowych generacji.

W tabeli 9 przedstawiono strukturę zużycia bezpośrednich nośników energii i rolniczych gospodarstw domowych oraz udział w nich odnawialnych zasobów energii.

Tabela 9. Zużycie bezpośrednich nośników energii w rolnictwie
Table 9. Consumption of direct energy carriers in Polish agriculture

Rodzaj paliwa lub energii	Zużycie energii w PJ w roku:				
	1996 PSR '96	2002 PSR '02	2030 prognoza	struktura %	
				2002	2030
Paliwa stałe	188	164	50	51	22
Paliwa ciekłe	121	122	120	38	52
Paliwa gazowe i energia cieplna	3	4	20	1	9
Energia elektryczna	30	30	40	10	17
Razem nośniki energii	342	320	230	100	100
Udział % OZE	13,7	14,4	35,7	-	-

Źródło: *Studia prognostyczne IBMER, 2006 r.*

Podsumowanie

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 r. 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.

Stwierdzenia i wnioski

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

3. Poprawa jakości produkcji surowców żywnościowych jest i będzie wymuszona przez eksport, przemysł spożywczy, przetwórnictwo rolnicze, rynki bazarowe oraz super i hipermarkety. Dotyczy to także ponadstandardowych ekologicznych produktów rolniczych produkowanych z poszanowaniem energii i środowiska.
4. 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 (OZE).
5. Niezbędny jest dalszy rozwój interdyscyplinarnych badań i studiów prognostycznych nad postępowaniem technologicznym w różnych gospodarstwach rolniczych i nad kształtowaniem się przyszłościowego modelu rolnictwa i techniki (inżynierii) rolniczej.

Bibliografia

Daszewski M. 2006. Poziom wiedzy rolników warunkujący postęp technologiczny w gospodarstwach rodzinnych. Rozprawa doktorska, IBMER Warszawa i WSA w Łomży

Dąbrowski K. 2006. Uwarunkowania technicznej modernizacji towarowych gospodarstw rolniczych w wybranym rejonie. Rozprawa doktorska, IBMER Warszawa i WSA w Łomży

Gawryś J. 2006. Efektywność postępu technicznego w produkcji buraka cukrowego. Rozprawa doktorska, IBMER Warszawa i WSA w Łomży

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

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

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

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

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

Mróz M. 2006. Wyposażenie rolnictwa w ciągniki różnych klas mocy. ZPTI–IBMER, Warszawa

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

Pawlak J. i in. 2006. Rynek środków produkcji i usług dla rolnictwa. Rynek energii Nr 29. Wydawnictwo IERGŻ, Warszawa

Szeptycki A., Wójcicki Z. 2003. Postęp technologiczny i nakłady energetyczne w rolnictwie do 2020 r. Wydawnictwo IBMER, Warszawa

Szeptycki A. i in. 2005. Stan i kierunki rozwoju techniki oraz infrastruktury rolniczej w Polsce. Wydawnictwo IBMER, Warszawa

Wilkin G. i in. 2003. Podstawy strategii zintegrowanego rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich w Polsce. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego

Wójcicki Z. 2001. Metody badania i ocena przemian w rozwojowych gospodarstwach rodzinnych. Wydawnictwo PTIR, Kraków

Wójcicki Z. 2004. Kierunki przemian na wsi, w rolnictwie i technice rolniczej do roku 2030. Prace Naukowe IBMER, 1(7): 5-30

Wójcicki Z. 2005. Metodyczne problemy badania energochłonności produkcji rolniczej. Problemy Inżynierii Rolniczej, 1(47): 5-12

Wójcicki Z. 2006. Poszanowanie energii i środowiska w rolnictwie i na obszarach wiejskich. Monografia. Maszynopis w ZPTI-IBMER, Warszawa

Zegar J. S. 2003. Rolnictwo i wieś w świetle spisów powszechnych. Wydawnictwo KZRKiOR, Warszawa