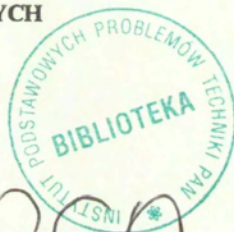


Stanisław Chyrczakowski

**PROGNOZOWANIE ZAPOTRZEBOWANIA
NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ W ROLNICTWIE
ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM
INDYWIDUALNYCH GOSPODARSTW ROLNYCH**

9/1996



P. 209

Koszty wydania pracy pokryła Fundacja
„ENERGETYKA POLSKA”

WARSZAWA 1996

<http://rcin.org.pl>

Praca wpłynęła do Redakcji dnia 4 lipca 1996 r.



56563



Na prawach rękopisu

Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN

Nakład 100 egz. Ark. wyd. 3,5 Ark. druk. 4,5

Oddano do drukarni w lipcu 1996 r.

Wydawnictwo Spółdzielcze sp. z o.o.

Warszawa, ul. Jasna 1

<http://rcin.org.pl>

Stanisław Chyrczakowski
Zakład Problemów Energetyki

PROGNOZOWANIE ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ W ROLNICTWIE ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM INDYWIDUALNYCH GOSPODARSTW ROLNYCH

Streszczenie

Przedstawiono problematykę prognozowania zapotrzebowania na energię elektryczną w rolnictwie. W szczególności dokonano przeglądu dotychczas wykonanych prac prognostycznych w tym zakresie. Przeprowadzono analizę danych statystycznych dotyczących zużycia energii elektrycznej w latach 1985-1994. Przedstawiono strukturę organizacyjną i obszarową rolnictwa oraz strukturę produkcji rolniczej. Dokonano klasyfikacji odbiorców energii elektrycznej w rolnictwie.

Na tej podstawie opracowano dwie trójwariorantowe prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną w rolnictwie do roku 2020: uproszczoną oraz bardziej dokładną, przyjmując określone założenia dotyczące wielkości rolniczej produkcji końcowej i możliwych zmian elektrochłonności produkcji w latach 1995-2020. Wyniki obliczeń, przedstawione w rozbiciu na różne klasy gospodarstw rolnych i z wyszczególnieniem zużycia energii na cele produkcyjne oraz socjalno-bytowe, porównano z pracami innych autorów.

Spis treści

1. Wstęp.....	5
2. Dotychczasowe prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną w rolnictwie i w gospodarstwach rolnych.....	9
3. Zużycie energii elektrycznej w rolnictwie oraz w gospodarstwach rolnych w latach ubiegłych według danych literaturowych.....	12
4. Struktura organizacyjna i obszarowa rolnictwa oraz struktura produkcji rolniczej.....	18
5. Klasyfikacja odbiorców energii elektrycznej w rolnictwie.....	24
6. Prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną.....	34
7. Podsumowanie.....	45
Bibliografia.....	46-53
Rysunki 1-15.	

1. Wstęp

Badanie zużycia energii w rolnictwie, w szczególności w indywidualnych gospodarstwach rolnych, stanowi przedmiot zainteresowania nie tylko przedstawicieli nauk rolniczych, dla których energia jest jednym ze środków produkcji rolnej, podobnie jak nawozy naturalne i sztuczne oraz praca ludzka i zwierzęca. Jest ono interesujące dla wszystkich badających użytkowanie energii w tzw. sektorze komunalno-bytowym (ponad 50% bezpośredniego zużycia energii w Polsce) oraz dla osób zajmujących się prognozowaniem zapotrzebowania na energię w skali kraju.

Dla badających użytkowanie energii w budynkach mieszkalnych w Polsce istotna jest informacja, że wg badań ankietowych przeprowadzonych przez Główny Urząd Statystyczny (GUS) [7.2-7.3, 7.7] w indywidualnych gospodarstwach rolnych jedynie ok. 30-40% energii zużywane jest na cele produkcyjne, reszta zaś przeznaczana jest na cele socjalno-bytowe, tzn. zużywana w budynkach mieszkalnych.

Analiza wykazywanego ostatnio w statystykach GUS [8.12] zużycia energii w gospodarstwach domowych pokazuje, że dotyczy ono tylko tych gospodarstw, które albo nie posiadają w ogóle użytków rolnych albo też ich powierzchnia nie przekracza 0,5 ha. Gospodarstwa domowe na wsi, które posiadają użytki rolne przekraczające wymienioną powierzchnię, kwalifikowane są przez dostawców energii elektrycznej jako "gospodarstwa rolne", pomimo, że w myśl obowiązującej od 1990 r. definicji powinny być traktowane jako takie dopiero po przekroczeniu powierzchni 1 ha użytków rolnych.

Wymieniona sytuacja powoduje, że można popełnić poważne błędy przyjmując dosłownie dane GUS o zużyciu paliw i energii w gospodarstwach domowych dla potrzeb np. określenia obecnego i przyszłego zużycia energii w budynkach mieszkalnych na wsi.

Rozpoznanie potrzeb energetycznych gospodarstw rolnych znajduje też zastosowanie dla badań krajowego rynku odbioru energii. Dla tych celów nie wystarczy określenie sumarycznego zużycia energii w gospodarstwach rolnych, konieczna jest identyfikacja uczestników rynku, tzn. różnego rodzaju podmiotów gospodarczych działających na nim, gdyż transformacje gospodarcze zachodzące w rolnictwie mają niewątpliwą wpływ na zużycie energii do produkcji rolnej. Szczególną uwagę należy zwrócić tutaj na energię elektryczną, gdyż jest to sieciowy nośnik energii. Prognozowanie zużycia energii elektrycznej powinno być możliwie najbardziej dokładne z dwóch powodów. W przypadku prognozy zaniżonej pokrycie nieprzewidywanego wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną nie jest szybko możliwe, gdyż najpierw trzeba rozbudować sieć rozdzielczą. W przypadku prognozy

zawyżonej dystrybutorzy niepotrzebnie inwestują w stosunkowo kosztowne (w stosunku do wielkości sprzedaży energii) sieci rozdzielcze, co - po wprowadzeniu regionalizacji cen energii elektrycznej - będzie prowadziło do znacznego wzrostu ceny energii dla odbiorców wiejskich.

Analizą obecnego i przewidywaniami przyszłego zapotrzebowania na paliwa i energię w rolnictwie zajmowano się od dawna w Instytucie Budownictwa Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa (IBMER), gdyż w latach minionych dostawa nośników energii w dostatecznej ilości warunkowała poziom produkcji rolnej [1.8]. W ostatnich latach, w związku z przemianami społeczno-gospodarczymi w Polsce, liberalizacją wymiany międzynarodowej w odniesieniu do płodów rolnych i żywności przetworzonej i innymi procesami, relacja ta została zerwana - pojawił się względny nadmiar podaży nośników energii w stosunku do popytu na nie wśród ludności rolniczej. Także nie wszystkie wytworzone plody rolne znajdują od razu nabywców w kraju, często trzeba je długo magazynować lub eksportować ze stratą.

Zapewne te czynniki spowodowały, że wykonane w ostatnich 3 latach prognozy zapotrzebowania na energię w rolnictwie przez różnych autorów z IBMER się różnią zasadniczo (patrz Rys. 1 oraz Tabl. 1 na str. 11). Fakt ten zdecydował o podjęciu niniejszej pracy, gdyż trafna prognoza zapotrzebowania na energię w gospodarstwach rolnych, potrzebna jest nie tylko z punktu widzenia badania użytkowania energii w gospodarstwach domowych i szerzej w sektorze komunalno-bytowym, ale dla całokształtu prowadzonych w Zakładzie Problemów Energetyki IPPT PAN prac prognostycznych z zakresu określenia ogólnokrajowego popytu na paliwa i energię.

Niniejsza praca wykorzystuje częściowo opracowanie [5.10], powstałe w ramach wykonywania opracowania dla Polskich Sieci Elektroenergetycznych S. A. [5.11]. Różni się od niego jednak zasadniczo. W szczególności:

- a) wykorzystano najnowsze dane statystyczne o zużyciu energii elektrycznej w 1994 roku w rolnictwie i gospodarstwach rolnych,
- b) ustosunkowano się do ostatnich prognoz powstałych w IBMER w 1995 r.,
- c) analizę danych historycznych o zużyciu energii elektrycznej i strukturze rolnictwa rozszerzono na okres 1985-1994,
- d) zweryfikowano zawartą w [5.10] własną prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach rolnych w myśl uwag koreferenta [10.1],
- e) opracowano zupełnie nową metodykę prognozowania potrzeb energetycznych rolnictwa, operując podziałem na 3 klasy gospodarstw rolnych.

Wg danych Głównego Urzędu Statystycznego [6.7] oraz Centrum Informatyki Energetyki [9.10] zużycie energii elektrycznej w rolnictwie polskim w 1994 r. wyniosło

5966 GWh. Z liczby tej gospodarstwa rolne rozliczane w taryfach socjalnych zużyły 5453 GWh, gospodarstwa rolne rozliczane komercyjnie - 513 GWh. Przedsiębiorstwa działające w sektorze rolnictwa zużyły w 1994 r. 1382 GWh energii elektrycznej [8.12]. Z powyższych danych widać, że zużycie energii elektrycznej w rolnictwie nie jest bardzo istotne dla krajowego bilansu energetycznego - w 1994 r. bezpośrednie zużycie energii elektrycznej w Polsce wyniosło 112497 GWh [8.12].

Tym niemniej użytkowanie energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych jest przedmiotem zainteresowania dość licznego grona specjalistów reprezentujących różne dyscypliny naukowe i naukowo-techniczne (nauki rolnicze, elektrotechnika, energetyka, statystyka). Badacze ci - zajmując się szeroko pojętą problematyką użytkowania energii w rolnictwie - wykonują prace, które można zaliczyć do 2 grup:

- badań w skali mikro - obejmujących studia nad użytkowaniem energii elektrycznej w poszczególnych urządzeniach wykorzystywanych w gospodarstwach rolnych, a także badania ankietowe dotyczące zużywanej energii w poszczególnych gospodarstwach,
- badań w skali makro - obejmujących np. gromadzenie i analizowanie danych statystycznych o zużyciu energii w rolnictwie, określanie potrzeb energetycznych gospodarstw rolnych teraz i w przyszłości, analizowanie trendów zużycia energii, wyznaczanie struktury nośnikowej zużywanej energii, badanie celów użytkowania energii, dokonywanie porównań międzynarodowych itp.

W pierwszym nurcie badawczym wykonano szereg ciekawych prac dotyczących energochłonności produkcji roślinnej i zwierzęcej w indywidualnych gospodarstwach rolnych oraz wykorzystania energii odnawialnej. Można je znaleźć w wydawnictwach Instytutu Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa w Warszawie, Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie, Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, Akademii Rolniczej w Krakowie, wydawnictwach uczelnianych, czasopismach naukowo-technicznych, a także w materiałach konferencyjnych, np. konferencji z serii "Racjonalizacja Użytkowania Energii i Środowiska" [2.3-2.8]. Jako przykłady można podać prace [3.11-3.12] oraz [3.13-3.14]. Wyniki badań ankietowych i spisów dokonywanych przez GUS opisywane są publikacjach specjalistycznych tego urzędu [7.2-7.3, 7.7-7.9]. Ponadto Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej w Warszawie od lat ([1.14] i wydania wcześniejsze) śledzi przepływy pieniężne w wybranej grupie indywidualnych gospodarstw rolnych (prowadzących rachunkowość rolną), zarówno po stronie przychodów jak i po stronie wydatków (w tym na nośniki energii: opał, paliwa ciekłe i energia elektryczną), co pozwala także na uzyskanie niektórych informacji o zużyciu paliw i energii elektrycznej w tych gospodarstwach.

Badania w skali makro wykonywane są w wymienionych wyżej instytucjach naukowych związanych z rolnictwem (przykładowo można tu wymienić prace

[3.15-3.18]) ale nie tylko (np. praca [3.19]). Badana jest problematyka użytkowania energii w rolnictwie na tle systemu paliwowo-energetycznego kraju [3.16], aspekty techniczne, środowiskowe, ekonomiczne i organizacyjne [3.17-3.21] racjonalizacji użytkowania energii w rolnictwie.

Uzyskane dane o zużyciu paliw i energii w rolnictwie uspołecznionym i w indywidualnych gospodarstwach rolnych opracowuje Główny Urząd Statystyczny. Wyniki przedstawiane są w *Rocznikach Statystycznych* (w pracy wykorzystano dane liczbowe z [6.1-6.7]), jak też w kolejnych edycjach *Gospodarki Paliwowo-Energetycznej* (patrz np. [8.1-8.12]). Ponadto dane o zużyciu energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych zbiera, opracowuje i publikuje w kolejnych edycjach *Statystyki Elektroenergetyki Polskiej* Centrum Informatyki Energetyki [9.1-9.10].

W oparciu o dane statystyczne o zużyciu paliw i energii w poszczególnych działach gospodarki narodowej, z wykorzystaniem metod analizy i inżynierii systemowej [1.4-1.5, 3.1] zbudowano w ZPE IPPT PAN i innych ośrodkach modele do prognozowania zapotrzebowania krajowego na energię [3.2, 4.1, 4.4]. Na ich podstawie zostały opracowane prognozy energetyczne, zawierające również prognozy potrzeb energetycznych gospodarstw rolnych. Ze starszych prac na temat prognozowania energetycznego w skali kraju wymienić można [1.1-1.2] oraz [3.4-3.7], z nowszych - prace [1.10-1.12] oraz [5.11, 5.14].

W wymienionych pracach obecne i przewidywane zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych zawsze było uwzględniane i obliczane, natomiast wyniki tych obliczeń nie zawsze były podawane *explicité*, z uwagi na relatywnie mały udział gospodarstw rolnych w zużyciu energii elektrycznej oraz ze względu na niezbyt dużą dokładność danych wejściowych. Zużyciem energii elektrycznej w indywidualnych gospodarstwach rolnych zajmowano się dokładniej w ramach badania sektora bytowo-komunalnego. Wyniki obliczeń przedstawiano zwykle w opracowaniach niepublikowanych [5.1-5.6].

Ostatnio wykonano prace prognostyczne dotyczące zużycia energii w gospodarstwach rolnych bez rozpatrywania gospodarstw rolnych na tle krajowego bilansu paliwowo-energetycznego [3.10, 3.20, 4.8, 5.10]. Podejście takie - w odniesieniu do energii elektrycznej - jest częściowo uzasadnione tym, że udział gospodarstw rolnych w zużyciu ogółem energii elektrycznej w Polsce jest na tyle mały (kilka procent), że nie oddziałują one istotnie na krajowy system elektroenergetyczny.

Celem niniejszej pracy jest dokonanie systemowej analizy użytkowania energii elektrycznej w rolnictwie, wydzielenie i opisanie charakterystycznych grup odbiorców, i na tej podstawie skonstruowanie prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach rolnych do roku 2020, z rozdzieleniem przewidywanego zużycia energii na cele produkcyjne oraz socjalno-bytowe.

2. Dotychczasowe prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną w rolnictwie i w gospodarstwach rolnych

Pomimo stosunkowo niewielkiego udziału gospodarstw rolnych w krajowym zużyciu energii elektrycznej problematyka prognozowania zużycia energii elektrycznej w rolnictwie leży w sferze zainteresowań zarówno prognostyków - analityków systemowych, jak i osób zajmujących się bardziej szczegółowo użytkowaniem energii w rolnictwie. Jest to spowodowane następującymi przyczynami.

- 1) Udział rolnictwa w zużyciu energii elektrycznej, choć relatywnie niewielki - mniejszy niż przemysłu, gospodarstw domowych i sektora terytorialnego, jest jednak większy niż np. transportu czy budownictwa, które to działy gospodarki narodowej tradycyjnie są analizowane przy konstruowaniu prognoz energetycznych.
- 2) Spodziewany jest wzrost zużycia energii elektrycznej w rolnictwie, co wynika z postępującej mechanizacji i elektryfikacji gospodarstw rolnych, oczekiwanego wzrostu produkcji zwierzęcej, a także z porównania wskaźników charakteryzujących zużycie energii w gospodarstwach rolnych w Polsce i w krajach wysoko rozwiniętych [1.9].
- 3) Znaczna część energii zużywanej jest w indywidualnych gospodarstwach rolnych przeznaczona jest na zaspokojenie potrzeb socjalno-bytowych. Rozpoznanie więc obecnych i przyszłych potrzeb energetycznych gospodarstw rolnych ma znaczenie dla określenia potrzeb energetycznych ludności rolniczej, czyli zużycia energii w budynkach mieszkalnych na wsi.

W dotychczasowych pracach nad prognozowaniem zużycia energii w kraju zużyciu energii w rolnictwie poświęcano stosunkowo mało uwagi, częściowo ze względu na wspomniany wyżej niewielki udział rolnictwa w krajowym zużyciu energii elektrycznej, a także ze względu na trudności z wydzieleniem indywidualnych gospodarstw rolnych z tzw. pozostałych odbiorców energii. Zapewne z tych powodów w cytowanych opracowaniach na ogół nie przedstawiano prognozy zużycia energii elektrycznej w rolnictwie, ograniczając się do przedstawienia zapotrzebowania bezpośredniego na energię ogółem - dla rolnictwa (i innych działów gospodarki), natomiast prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną przedstawiono dla kraju ogółem (patrz np. [1.12], str. 124). Prognozy takie przedstawili natomiast autorzy zajmujący się specjalnie prognozowaniem rozwoju rolnictwa i gospodarki żywnościowej, np. w pracach [3.9-3.10, 3.20, 5.12- 5.13].

W 1990 r. w ramach obszernej publikacji [1.8] nt. prognozowania rozwoju rolnictwa opisano prognozę zapotrzebowania na różne nośniki energii stosowane do produkcji rolniczej [3.9]. Przewidywała ona bardzo silny wzrost zużycia energii elektrycznej, aż do wartości 13000 GWh w roku 2000 oraz 16700 GWh w roku 2010.

W 1993 r. zaprezentowano [3.10] prognozę zapotrzebowania na różne nośniki energii - w tym i na energię elektryczną - w rolnictwie do roku 2010. Opierała się ona na podobnych założeniach, co prognoza wcześniejsza [3.9] i dała podobne wyniki (patrz Tabl. 1).

W roku 1993 przedstawiono również prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach rolnych zawartą w studium taryfowym dla Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A. opracowanym przez firmę RCG/Hagler, Bailly, Inc. [5.7]. Nie została ona opublikowana.

Zespół autorski z IERiGŻ, IHAR, MRiGŻ, IBMER i Akademii Rolniczej w Poznaniu przedstawił w 1995 roku prognozę krótkookresową [4.8]. Na rok 1995 przewidywała ona zużycie energii elektrycznej wynoszące 6000 GWh, a więc o ponad 40% mniejsze niż w prognozie z pracy [3.10].

W 1995 r. bardzo ciekawe prognozy zapotrzebowania na różne nośniki energii - w tym i na energię elektryczną - opracowano w Instytucie Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa. Czterowariantową prognozę do roku 2010 opracował J.Pawlak [3.20], zaś jednowariantową prognozę do roku 2030 - zespół J.Tymińskiego [5.12-5.13].

Niezależnie od wyżej wymienionych prognoz opracowano w 1995 r. w Zakładzie Problemów Energetyki IPPT PAN jednowariantową prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną do roku 2010 [5.10].

Porównanie omówionych prognoz - w odniesieniu do energii elektrycznej - przedstawiono w Tabl. 1.

Można zauważyć, że istotne rozbieżności w ocenie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych pojawiają się już dla roku bazowego. We wcześniej wykonanych opracowaniach przewidywano większe zużycie energii niż prognozuje się obecnie. W horyzoncie czasowym po roku 2010 istotne znaczenie przypisuje się wykorzystaniu lokalnych źródeł energii, bazujących na zasobach odnawialnych (elektrownie wodne i wiatrowe, fotowoltaika) [1.6, 3.10, 5.12-5.13].

Tablica 1.

Porównanie prognoz zapotrzebowania na energię elektryczną w rolnictwie

[GWh/a]

Autor prognozy i rok opracowania	Zapotrzebowanie na energię elektryczną						
	Lata bazowe		Lata prognozowane				
	1990	1993	1995	2000	2005	2010	2030
Z.Wójcicki, 1990, [3.9] ¹⁾	9000	.	.	13000	.	16700	.
Z.Wójcicki, 1993, [3.10]	8124	.	10600	13280	15220	16660	.
RCG/Hagler, Bailly, 1993 [5.7]	.	8865	9960	11523	.	.	.
Praca zbiorowa, 1995 [4.8]	.	6254	6000	.	.	.	.
S.Chyrczakowski, 1995, [5.10]	8124	7236	8011	9105	10290	11220	.
J.Pawlak, 1995, [3.20] ²⁾	.	6254	6300	7320	8650	10230	.
J.Pawlak, 1995, [3.20] ³⁾	.	6254	6570	7300	8570	10060	.
J.Pawlak, 1995, [3.20] ⁴⁾	.	6254	6585	7340	8740	10330	.
J.Pawlak, 1995, [3.20] ⁵⁾	.	6254	6580	7310	8600	10140	.
J.Tymiński, 1995 [5.12] ⁶⁾	.	7773	.	.	.	.	13030
J.Tymiński, 1995 [5.13] ⁷⁾	.	9536	9597	9750	9861	9972	10528
J.Tymiński, 1995 [5.13] ⁸⁾	.	9536	9867	10694	11639	12417	16000

Uwagi do Tabl. 1:

- 1) W pracy [3.9] rokiem bazowym był rok 1985. Rok 1990 jest tutaj rokiem prognozowanym.
- 2) Wariant Ia - przyjęto, że wzrost produkcji rolniczej będzie równy wzrostowi liczby ludności Polski. Założono, że energochłonność jednostkowa produkcji rolniczej zmaleje do roku 2010 o 6%.
- 3) Wariant Ib - przyjęto, że wzrost produkcji rolniczej będzie równy wzrostowi liczby ludności Polski. Założono, że energochłonność jednostkowa produkcji rolniczej zmaleje do roku 2010 o 10%.
- 4) Wariant IIa - przyjęto, że wzrost produkcji rolniczej będzie szybszy, wzrośnie o 20% w roku 2010 w stosunku do roku bazowego. Założono, że energochłonność jednostkowa produkcji rolniczej zmaleje do roku 2010 o 6%.
- 5) Wariant IIb - przyjęto, że wzrost produkcji rolniczej będzie szybszy, wzrośnie o 20% w roku 2010 w stosunku do roku bazowego. Założono, że energochłonność jednostkowa produkcji rolniczej zmaleje do roku 2010 o 10%.
- 6) Wartości w GWh wyznaczono w oparciu o podane w pracy [5.12] zużycie całkowite energii w PJ oraz strukturę nośnikową zużycia energii. Bez uwzględnienia produkcji energii elektrycznej z odnawialnych nośników energii.
- 7) Wartości w GWh wyznaczono w oparciu o podane w pracy [5.13] zużycie całkowite energii w PJ oraz strukturę nośnikową zużycia energii. Bez uwzględnienia produkcji energii elektrycznej z odnawialnych nośników energii.
- 8) Wartości w GWh wyznaczono w oparciu o podane w pracy [5.13] zużycie całkowite energii w PJ oraz strukturę nośnikową zużycia energii. Łącznie z produkcją energii elektrycznej z odnawialnych nośników energii.

Znak "." oznacza brak danych.

3. Zużycie energii elektrycznej w rolnictwie oraz w gospodarstwach rolnych w latach ubiegłych według danych literaturowych

Analizując zużycie energii elektrycznej w rolnictwie i w gospodarstwach rolnych należy stwierdzić, że istnieje znaczna niejednoznaczność pojęcia "rolnictwo". Dla GUS jest to nazwa działu (obecnie sektora) gospodarki narodowej, grupującego tzw. podmioty gospodarki narodowej (tzn. podmioty gospodarcze oraz jednostki organizacyjne nie prowadzące działalności gospodarczej sklasyfikowane w systemie REGON). Rolnicy indywidualni nie są zaliczani do tych podmiotów. Natomiast w znaczeniu potocznym rolnictwo utożsamiane jest przede wszystkim właśnie z indywidualnymi gospodarstwami rolnymi. Dane o produkcji rolniczej w kraju zbierane są z uwzględnieniem produkcji w indywidualnych gospodarstwach rolnych. Natomiast dane o zużyciu energii w rolnictwie zbierane są na podstawie sprawozdań o zużyciu energii, które są składane tylko przez te jednostki, które mają taki obowiązek. Indywidualne gospodarstwa rolne nie należą do takich jednostek, gdyż zużycie energii elektrycznej w nich nie przekracza 100 MWh/a. Określenie ilości zużywanej przez nie energii elektrycznej następuje w oparciu o dokumentację sprzedaży energii dla tych gospodarstw przez Zakłady Energetyczne.

Tak uzyskane dane nie zawsze były traktowane w statystyce jednolicie. W edycjach *Gospodarki Paliwowo-Energetycznej* do roku 1986 włącznie do zużycia energii elektrycznej w dziale "Rolnictwo" zaliczano również energię elektryczną użytą w indywidualnych gospodarstwach rolnych. Później już nie. W latach 1987-1991 posługiwano się terminem "Rolnictwo uspołecznione", ale nie wykazywano w statystyce energii zużytej w spółdzielniach kółek rolniczych i w rolniczych spółdzielniach produkcyjnych [8.5-8.9]. W wydaniach *Gospodarki Paliwowo-Energetycznej* począwszy od roku 1992 występuje dział gospodarki narodowej "Rolnictwo", rozumiany jako ogół jednostek (uspołecznionych i nie uspołecznionych) zobligowanych do przysyłania sprawozdań o zużyciu energii. W roku 1992 spółdzielnie produkcyjne oraz kółka rolnicze (objęte wspólną nazwą "spółdzielnia produkcji rolniczej") zaliczono do sektora prywatnego. Wreszcie w roku 1994 dział "Rolnictwo" został zastąpiony sektorem "Rolnictwo", obejmującym także łowiectwo, leśnictwo, rybołówstwo i rybactwo [7.4-7.5, 8.12].

Nawet po uściśleniu pojęcia "rolnictwo" jako działu gospodarki narodowej (oznaczać go będziemy dalej jako "Rolnictwo") dane o zużyciu energii elektrycznej podawane przez różne wydawnictwa statystyczne nie są ze sobą zgodne.

Przedstawiono to w Tabl. 2.

Tabela 2.

Zużycie energii elektrycznej w dziale gospodarki narodowej Rolnictwo
w latach 1985-1994 wg różnych źródeł danych

	[GWh]									
Źródło danych	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
RS 1991 [6.2]	7656	8663	8467	8613	8848	8124	.	.	.	.
RSR 1993 [6.5]	7656	.	.	.	.	8124	8418	7629	.	.
RS 1994 [6.6]	7656	.	.	.	.	8124	8418	7629	6254	.
RS 1995 [6.7]	7656	.	.	.	.	8124	8418	7629	6254	5966
GF-E 1985 [8.2]	7229	.	.	.	.	.	.	.	.	.
GF-E 1984-1986 [8.3]	7229	7731	.	.	.	.	.	.	.	.
GF-E 1970-1986 [8.4]	2378	2914	.	.	.	.	.	.	.	.
GF-E 1986-1987 [8.5]	.	2914	2071	.	.	.	.	.	.	.
GF-E 1987-1988 [8.6]	.	.	2078	2083	.	.	.	.	.	.
GF-E 1988-1989 [8.7]	.	.	.	2083	2246	.	.	.	.	.
GF-E 1989-1990 [8.8]	.	.	.	.	2246	2026	.	.	.	.
GF-E 1990-1991 [8.9]	.	.	.	.	.	2026	1813	.	.	.
GF-E 1991-1992 [8.10]	.	.	.	.	.	.	1813	1422	.	.
GF-E 1992-1993 [8.11]	.	.	.	.	.	.	.	1422	996	.
GF-E 1993-1994 [8.12]	.	.	.	.	.	.	.	.	964	1382
SEP 1990 [9.6]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
- wg Tabl. 2.1.(7)	7262	.	.	.	8887	8501	.	.	.	.
- wg Tabl. 5.1.(70)	.	.	.	8680	8887	8501	.	.	.	.
SEP 1991 [9.7]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
- wg Tabl. 2.1.(7)	7262	.	.	.	.	8501	8322	.	.	.
- wg Tabl. 5.1.(68)	.	.	.	.	8887	8501	8322	.	.	.
SEP 1992 [9.8]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
- wg Tabl. 2.1.(7)	7262	.	.	.	.	8501	8322	7629	.	.
- wg Tabl. 5.1.(70)	.	.	.	.	.	8501	1813	1422	.	.
SEP 1993 [9.9]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
- wg Tabl. 2.1.(7)	7262	.	.	.	.	.	8322	7968	6671	.
- wg Tabl. 5.1.(71)	.	.	.	.	.	.	1813	1422	996	.
SEP 1994 [9.10]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
- wg Tabl. 2.1.(7)	7262	.	.	.	.	.	.	.	6292	5966
- wg Tabl. 5.1.(71)	.	.	.	.	.	.	.	.	946	1308

Objaśnienia skrótów: RS - Rocznik Statystyczny, RSR - Rocznik Statystyczny Rolnictwa,
GP-E - Gospodarka Paliwowo-Energetyczna w latach..., SEP - Statystyka Elektroenergetyki Polskiej.
Grubym drukiem wyróżniono różniące się od siebie liczby, odpowiadające tym samym nazwom.

Również pojęcie "gospodarstwo rolne" nie jest jednoznaczne. Dla GUS (od 1990 roku) jest to gospodarstwo o powierzchni użytków rolnych powyżej 1 ha, dla zakładów energetycznych - o powierzchni ogólnej powyżej 0,5 ha.

W wyniku powyższych różnic różne źródła literaturowe podają (dla tego samego roku) różne liczby o zużyciu energii elektrycznej w gospodarstwach upublicznych jak i w gospodarstwach prywatnych. Często w obrębie jednego wydawnictwa (*Gospodarka Paliwowo-Energetyczna* oraz *Statystyka Energetyki Polskiej*) dane o zużyciu energii zmieniają się w zależności od roku edycji. Nawet w tym samym wydawnictwie, ale w różnych tablicach można znaleźć różne liczby opisujące zużycie energii elektrycznej w "Rolnictwie" oraz w "gospodarstwach rolnych".

Należy przy tym pamiętać, że definicja "gospodarstw rolnych" w *Statystyce Elektroenergetyki Polskiej*, zmieniła się zgodnie ze zmianami układów taryf w cennikach energii elektrycznej.

Do 1984 r. włącznie tzw. "gospodarstwa rolne" były częścią "odbiorców komunalno-bytowych", zupełnie innej grupy niż "przemysł i wielcy odbiorcy", do których zaliczano pgr-y, zakupujące energię elektryczną na średnim (1-60 kV), bądź wysokim (110 kV i wyżej) napięciu. Uwidocznione jest to w *Statystyce Elektroenergetyki Polskiej*, w edycjach 1979-1984, gdzie na liście wielkich odbiorców są wprost wymienione "duże gospodarstwa rolne i hodowlane, zakłady obsługi rolnictwa itp."

W latach 1985-1992 wszystkie, małe i duże gospodarstwa rolne zaliczone były do wspólnej grupy taryfowej F i wspólnie wykazywane w statystykach. Jedynie w nieopublikowanych zestawieniach sporządzanych w Centrum Informatyki Energetyki na podstawie sprawozdań GUS G-10.4 wyodrębniono gospodarstwa wielkie - pobierające energię elektryczną na wysokich lub średnich napięciach oraz gospodarstwa drobne, będące odbiorcami energii na niskich napięciach.

Od 1993 r. grupa "gospodarstwa rolne" obejmuje drobnych odbiorców zaliczonych do grupy taryfowej G (niskie napięcia - taryfa socjalna) oraz nieco większych, przypisanych do grupy taryfowej C (niskie napięcia - taryfa komercyjna), natomiast zupełnie zginęły ze statystyki największe gospodarstwa rolne, zakupujące energię elektryczną na średnich i wysokich napięciach.

W Tabl. 3 przedstawiono zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych wg różnych źródeł danych.

Tablica 3.

Życie energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych wg różnych źródeł danych

[GWh]

źródło danych	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
FS 1991 [6.2]	5278	5749	6389	6530	6602	6685	.	.	.	.
FSR 1993 [6.5]	5278	.	.	.	.	6685	7006	6579	.	.
FS 1994 [6.6]	5278	.	.	.	.	6685	7006	6579	5782	.
FS 1995 [6.7]	5278	.	.	.	.	6685	7006	6579	5782	5575
GP-E 1970-1986 [8.4]	5185	5652	.	.	.	.	.	.	.	.
SEP 1985 [9.1]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-wg Tabl. 2	7229	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-wg Tabl. 41	7229	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SEP 1986 [9.2]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-wg Tabl. 2	7229	7731	.	.	.	.	.	.	.	.
-wg Tabl. 40	7229	7731	.	.	.	.	.	.	.	.
SEP 1987 [9.3]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-wg Tabl. 2	7229	.	8454	.	.	.	.	.	.	.
-wg Tabl. 41	7229	7731	8454	.	.	.	.	.	.	.
SEP 1988 [9.4]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-wg Tabl. 2	7229	.	8454	8582	.	.	.	.	.	.
-wg Tabl. 41	7229	7731	8454	8583	.	.	.	.	.	.
SEP 1989 [9.5]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-wg Tabl. 2.2	7229	.	.	8582	8633	.	.	.	.	.
-wg Tabl. 5.2	7229	.	.	8582	8633	.	.	.	.	.
-wg Tabl. 5.9	.	.	.	.	8633	.	.	.	.	.
SEP 1990 [9.6]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-wg Tabl. 2.2.(8)	7229	.	.	.	8633	8124	.	.	.	.
-wg Tabl. 5.2.(71)	7229	.	.	.	8633	8124	.	.	.	.
-wg Tabl. 5.6.(75)*	.	.	.	.	8633	7605	.	.	.	.
SEP 1991 [9.7]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-wg Tabl. 2.2.(8)	7229	.	.	.	.	8124	8394	.	.	.
-wg Tabl. 5.2.(69)	7229	.	.	.	.	8124	8394	.	.	.
-wg Tabl. 5.6.(73)*	.	.	.	.	.	8124	8394	.	.	.
SEP 1992 [9.8]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-wg Tabl. 2.2.(8)	7229	.	.	.	.	8124	8394	7629	.	.
-wg Tabl. 5.2.(68)	7229	.	.	.	.	8124	8394	7629	.	.
-wg Tabl. 5.6.(72)*	.	.	.	.	.	8394	7629	7629	.	.
SEP 1993 [9.9]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-wg Tabl. 2.2.(8)	7229	.	.	.	.	.	8394	7629	6293	.
-wg Tabl. 5.2.(68)	7229	.	.	.	.	8124	7629	6292	6292	.
-wg Tabl. 5.6.(72)*	.	.	.	.	.	.	7629	6292	6292	.
SEP 1994 [9.10]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
-wg Tabl. 2.2.(6)	7229	.	.	.	.	.	7629	6292	5966	.
-wg Tabl. 5.2.(63)	7229	.	.	.	.	8124	.	6292	5966	.
-wg Tabl. 5.6.(67)*	.	.	.	.	.	.	.	6292	5966	.

Uwaga: w pracach [6.1-6.7] podano dane dla gospodarstw indywidualnych będących głównym źródłem utrzymania dla ich właścicieli, w [8.4] dla (wszystkich) gospodarstw nieuspołecznionych, zaś w pracach [9.1-9.10] - dla (wszystkich) gospodarstw - nieuspołecznionych i uspołecznionych.

* - Originalne liczby zaokrąglono do całkowitych.

Porównując ze sobą Tabl. 2 i Tabl. 3 widać, że dla żadnego roku wszystkie 3 podstawowe źródła danych o zużyciu energii w rolnictwie, tj. *Rocznik Statystyczny, Gospodarka Paliwowo-Energetyczna* oraz *Statystyka Elektroenergetyki Polskiej* nie są zgodne co do wielkości zużycia.

Dla niektórych lat (1980, 1990, 1992, 1994) autorzy *Rocznika Statystycznego* utożsamili zużycie energii elektrycznej w dziale gospodarki "Rolnictwo" z zużyciem w gospodarstwach rolnych wykazywanym w *Statystyce Elektroenergetyki Polskiej*, dla innych zaś - musieli się kierować innymi kryteriami. Można się przekonać, że zużycie energii elektrycznej w indywidualnych gospodarstwach rolnych wykazywane w *Rocznikach Statystycznych* dla lat 1986, 1988 i 1989 jest tożsame z zużyciem energii w gospodarstwach niespołeczniowych wykazanym w zbiorczych sprawozdaniach G - 10.4, będących podstawą dla *Statystyki Elektroenergetyki Polskiej*. Dla innych lat nie ma tej zgodności.

W Tabl. 4 podano uporządkowane dane o zużyciu energii elektrycznej w rolnictwie i w gospodarstwach rolnych w latach ubiegłych.

Tablica 4.

Zużycie energii elektrycznej w dziale gospodarki narodowej "Rolnictwo" oraz w gospodarstwach rolnych w latach 1985-1994

	[GWh]									
Wyszczególnienie	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Rolnictwo, wg RS [6.1-6.7]	7656	8663	8467	8613	8848	8124	8418	7629	6254	5966
Rolnictwo wg GP-E [8.1-8.12], z tego:	2378	2914	2078	2083	2246	2026	1813	1422	996	1382
- gospodarka rolnicza	.	2409	1837	1899	2071	1869	1685	1348	944	.
- obsługa rolnictwa	.	505	241	183	175	157	128	74	52	.
Rolnictwo, wg SEP [9.6-9.10]	.	.	.	8680	8887	8501	8322	7968	6671	5966
Gospodarstwa indywidualne, wg RS [6.1-6.7]	5278	5749	6389	6530	6602	6685	7006	6579	5782	5575
Gospodarstwa rolne niespołeczniowane, wg GP-E [8.4]	5185	5652	.	.	.	.	.	.	.	.
Gospodarstwa rolne niespołeczniowane wg spraw. G-10.4	5248	5749	6376	6531	6602	.	.	.	.	.
Gospodarstwa rolne, wg SEP [9.1-9.10]	7229	7731	8454	8582	8633	8124	8394	7629	6292	5966

Analizując dane zawarte w tej tabelicy można zauważyć, że dla lat 1985-1989 wykazywane w *Rocznikach Statystycznych* zużycie energii elektrycznej w dziale gospodarki narodowej "Rolnictwo" jest sumą wykazywanego w *Gospodarce Faliwowo-Energetycznej* zużycia energii w rolnictwie uspołecznionym oraz podawanego przez GUS w *Rocznikach Statystycznych* zużycia energii elektrycznej w indywidualnych gospodarstwach rolnych. Dla późniejszych lat ta prawidłowość nie zachodzi. Można także zauważyć inne niespójności, np. zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach indywidualnych (wg *Rocznika Statystycznego*) w latach 1985-1986 było większe niż w gospodarstwach nieuspołecznionych (wg *Gospodarki Faliwowo-Energetycznej*), co nie może być prawdą. Podobnie *Statystyka Elektroenergetyki Polskiej* dla 1991 r. podaje, że zużycie energii elektrycznej w całym rolnictwie było mniejsze niż w gospodarstwach rolnych, co też jest niemożliwe.

Określeniem zużycia energii w rolnictwie, rozpatrywanym jako ogół uspołecznionych i nieuspołecznionych gospodarstw rolnych zajmowano się w IBMER oraz w ZPE IPPT PAN. W odniesieniu do energii elektrycznej można stwierdzić, że w pracach IBMER przyjmowano na ogół dane o zużyciu energii elektrycznej w Rolnictwie wg *Rocznika Statystycznego* GUS. W pracach ZPE IPPT PAN zużycie energii w rolnictwie definiowano jako ilość zużytej energii w dziale gospodarki "Rolnictwo" wg *Gospodarki Faliwowo-Energetycznej*, powiększone o zużycie energii w indywidualnych gospodarstwach rolnych, wg *Rocznika Statystycznego*, w części przypadającej na produkcję rolniczą (po 1985 roku).

Porównanie zużycia energii w rolnictwie wg prac IBMER [3.9, 3.10, 3.20, 4.8] oraz ZPE IPPT PAN [5.3, 5.6, 5.11] przedstawiono w Tabl. 5. W pracach ZPE IPPT PAN zużycie energii określano jedynie dla lat 1985, 1990 i 1993, które były latami bazowymi dla obliczeń prognostycznych.

Tablica 5.

Zużycie energii elektrycznej w rolnictwie wg prac IBMER i ZPE IPPT PAN w latach 1985-1994

	[GWh]						
Zużycie energii elektrycznej	1985	1988	1990	1991	1992	1993	1994
- wg prac IBMER	7500	8613	8124	8418	8450	6254	5964
- wg prac ZPE IPPT PAN	7229		5600			3250	

Jak można zauważyć, dane o zużyciu energii elektrycznej w rolnictwie w IBMER i wg dotychczasowych prac ZPE IPPT PAN różnią się od siebie istotnie. Różnica ta jest nie wynika wyłącznie z wydzielenia w opracowaniach [5.6, 5.11] części energii zużywanej do celów produkcyjnych. Zostanie to przedstawione dokładniej w dalszych częściach pracy.

4. Struktura organizacyjna i obszarowa rolnictwa oraz struktura produkcji rolniczej

Struktura organizacyjna rolnictwa

Najbardziej dokładne dane o strukturze polskiego rolnictwa podawał GUS w latach wcześniejszych. Np. w roku 1988 (dane wg [6.1], Tabl. 6 (455)) istniały następujące jednostki produkcyjne prowadzące działalność rolniczą:

- 1) 1226 państwowych gospodarstw rolnych podporządkowanych Ministerstwu Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej oraz wojewodom, o przeciętnej powierzchni użytków rolnych 2713 ha,
- 2) 1393 państwowych gospodarstw rolnych resortów nierolniczych, o przeciętnej powierzchni użytków rolnych 124 ha,
- 3) 2207 spółdzielni produkcyjnych, o przeciętnej powierzchni użytków rolnych 318 ha,
- 4) 281 kółek rolniczych, o przeciętnej powierzchni użytków rolnych 211 ha,
- 5) 66 tuczarń i baz opasowych,
- 6) 727 innych instytucji państwowych i spółdzielczych,
- 7) 2647 tysięcy indywidualnych gospodarstw rolnych (o pow. powyżej 0,5 ha) o przeciętnej powierzchni użytków rolnych 5,3 ha,
- 8) 1205 tysięcy indywidualnych działek rolnych,
- 9) 46 tysięcy indywidualnych właścicieli zwierząt gospodarskich nie posiadających użytków rolnych.

Jednostki 1) - 6) zaliczano do sektora uspołecznionego, pozostałe - do sektora prywatnego.

Z punktu widzenia badania energochłonności produkcji rolniczej można wyodrębnić 3 klasy jednostek produkcyjnych:

- 1) państwowe gospodarstwa rolne podporządkowane MRiGŻ oraz wojewodom, o przeciętnej powierzchni rzędu 2700 ha, posiadające 17,9% udziału w całkowitej powierzchni użytków rolnych,
- 2) gospodarstwa indywidualne, tzn. indywidualne gospodarstwa rolne - o przeciętnej powierzchni 5,3 ha, indywidualne działki rolne - o powierzchni do 0,5 ha, gospodarstwa indywidualnych właścicieli zwierząt gospodarskich nie posiadających użytków rolnych, mające w sumie 76,3% udziału w całkowitej powierzchni użytków rolnych,
- 3) pozostałe jednostki produkcyjne (pgr-y resortów nierolniczych, spółdzielni produkcyjne, kółka rolnicze i inne jednostki), o przeciętnej powierzchni użytków rolnych 100-300 ha, posiadające 5,8% udziału w powierzchni użytków rolnych.

Podział ten jest bardzo istotny dla przyporządkowania wyżej wymienionych gospodarstw rolnych jako odbiorców energii elektrycznej. Opisano to dokładniej w rozdziale 5,

W 1990 r. (tzn. dla danych za rok 1989 i późniejszych) GUS zmienił definicję indywidualnego gospodarstwa rolnego. "Gospodarstwami rolnymi" nazwano te gospodarstwa, które posiadały powierzchnię użytków rolnych powyżej 1 ha. Mniejsze gospodarstwa nazwano "indywidualnymi działkami rolnymi". Zaowocowało to skokowym spadkiem liczby tak określonych gospodarstw rolnych o 500 tys. oraz wzrostem przeciętnej powierzchni użytków rolnych o 1,0 ha. Takie rozróżnienie gospodarstw indywidualnych na "gospodarstwa rolne" i "działki rolne" okazuje się mało potrzebne, gdyż przy podawaniu wyników produkcyjnych gospodarstw rolnych GUS i tak stosuje agregat "gospodarstwa indywidualne", obejmujący wymienione wyżej gospodarstwa oraz gospodarstwa indywidualnych właścicieli zwierząt gospodarskich nie posiadających użytków rolnych.

Od 1989 r. wykazuje się także jedynie łączną liczbę indywidualnych działek rolnych i właścicieli zwierząt gospodarskich nie posiadających użytków rolnych.

Od 1991 r. GUS zaniechał publikowania tablicy "Jednostki produkcyjne prowadzące działalność rolniczą", ograniczając się do podawania danych o powierzchni użytków rolnych wg grup użytkowników oraz rodzaju użytków. Dane za rok 1991 dotyczących jednostek produkcyjnych prowadzących działalność rolniczą wyrażone w liczbach bezwzględnych ograniczono do podania liczby PGR-ów podporządkowanych MRiGŻ, spółdzielni produkcyjnych oraz indywidualnych gospodarstw rolnych. Wprawdzie w roczniku branżowym rolnictwa [6.5] istnieje podobna tablica p.t.: "Jednostki prowadzące działalność gospodarczą w rolnictwie", ale zmieniono częściowo nazewnictwo. W szczególności brak w niej nazwy "gospodarstwa państwowe", która bynajmniej nie została poniechana zupełnie, gdyż występuje w innych tablicach rocznika [6.5], dotyczących produkcji rolniczej.

W przedstawieniu danych za 1992 r. nastąpiła kolejna zmiana nazewnictwa i agregacji: "spółdzielnie produkcyjne" razem z "kółkami rolniczymi" zostały objęte wspólną nazwą "spółdzielnie produkcji rolniczej". Jednocześnie gospodarstwa te zostały przeniesione z "sektora uspołecznionego" zwanego teraz "sektorem publicznym" do sektora prywatnego.

Wykorzystując dane z rocznika branżowego [6.5] i agregując je pod kątem wielkości przedsiębiorstw i rodzaju działalności można stwierdzić, że w 1992 r. działały w Rolnictwie następujące podmioty gospodarcze:

I. Sektor publiczny

- a) 1116 państwowych jednostek organizacyjnych, w tym głównie Gospodarstwa Rolne Skarbu Państwa,
- b) 1517 przedsiębiorstw państwowych, w tym głównie PGR-y podporządkowane MRiGŻ oraz wojewodom,
- c) 95 innych państwowych jednostek organizacyjnych,

- d) 161 jednostek gminnych prowadzących działalność w zakresie obsługi rolnictwa,
- e) 30 spółek z przewagą kapitału publicznego, prowadzące działalność produkcyjno-przetwórczą oraz w zakresie obsługi rolnictwa.

II. Sektor prywatny

- a) 2143743 indywidualne gospodarstwa rolne,
- b) 1700000 indywidualnych działek rolnych (liczba przybliżona),
- c) 2900 zakładów osób fizycznych prowadzących działalność w zakresie obsługi rolnictwa,
- d) 2186 spółdzielni produkcji rolniczej,
- e) 1994 spółdzielni usług rolniczych,
- f) 2128 spółek prywatnych prowadzące działalność w zakresie produkcji rolniczej oraz obsługi rolnictwa,
- g) 707 kółek rolniczych,
- h) 28 innych jednostek organizacyjnych.

Sektor publiczny obejmował w 1992 r. 19,8% użytków rolnych (w tym 17,7% jednostki i przedsiębiorstwa państwowe), sektor prywatny - 80,2%, z tego: indywidualne gospodarstwa rolne 71,8%, spółdzielnie 3,6%, pozostałe jednostki (w tym indywidualne działki rolne) 4,8% .

Wg [7.5] w 1992 r. w systemie REGON w dziale gospodarki narodowej "Rolnictwo" było zarejestrowane 9132 podmiotów gospodarki narodowej, z tego:

- 4427 podmiotów działających w gospodarce rolniczej,
- 4648 podmiotów działających w obsłudze rolnictwa,
- 57 jednostek utrzymywanych z narzutów na koszty i zysku przedsiębiorstw rolnictwa.

Z wymienionych powyżej podmiotów gospodarki narodowej działających w rolnictwie 7767 było podmiotami gospodarczymi, z tego:

- 4393 podmioty gospodarcze działały w gospodarce rolniczej,
- 3366 podmiotów działało w obsłudze rolnictwa,
- 8 podmiotów gospodarczych było utrzymywanych z narzutów.

W 1992 r. obowiązkowi sprawozdawczemu w zakresie zużycia energii podlegało w Rolnictwie 1776 jednostek [8.10], czyli 19,5% całkowitej liczby podmiotów gospodarki narodowej zarejestrowanych w systemie REGON. Biorąc pod uwagę zasady sprawozdawczości energetycznej oraz podane powyżej dane można oszacować, że w statystyce wykazywane jest około 50% rzeczywistego zużycia energii elektrycznej w podmiotach gospodarki narodowej przypisanych do działu "Rolnictwo" (nie będących indywidualnymi gospodarstwami rolnymi).

Struktura obszarowa rolnictwa

Aby problem określenia zużycia energii elektrycznej w poszczególnych obszarach gospodarki rolniczej wiedzieć we właściwych proporcjach należy zorientować się co do ich istotności. W tym celu przebadano zmiany powierzchni użytków rolnych jakie miały miejsce w latach 1980-1994. Przedstawiono je w Tabl. 6 oraz Tabl. 7 wg roczników statystycznych [6.1-6.7]. W danych za rok 1994 zniknęło wyodrębnienie państwowych gospodarstw rolnych podporządkowanych Ministerstwu Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, które są największymi użytkownikami energii w rolnictwie.

Tablica 6.
Powierzchnia użytków rolnych wg grup użytkowników (wg [6.1-6.3]).
Dane w agregacji stosowanej do 1991 r.

	[tys. ha]							
Wyszczególnienie	1980	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Ogółem	18947	18844	18804	18791	18742	18727	18720	18674
Sektor uspołeczniony, w tym	4828	4419	4419	4421	4447	4453		
Gospodarstwa państwowe, w tym PGR-y MRiGŻ	3698 3507	3531 3353	3526 3351	3520 3344	3521 3348	3507 3340	3490 3251	3477 3248
Spółdzielnie produkcyjne	755	695	696	698	701	705	696	675
Kółka rolnicze	273	75	67	62	59	57	54	50
Sektor prywatny = Gospodarstwa indywidualne	14119	14425	14385	14370	14295	14274	14228	14211

Tablica 7.
Powierzchnia użytków rolnych wg grup użytkowników (wg [6.2] i [6.7]) w agregacji stosowanej od 1992 r.

	[tys. ha]							
Wyszczególnienie	1985	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Ogółem, w tym	18844	18742	18727	18720	18674	18664	18642	18648
Gospodarstwa państwowe, w tym PGR-y MRiGŻ	3531 3353	3521 3348	3507 3340	3490 3251	3477 3248	3304 3129	2586 2427	1868
Spółdzielnie produkcji rolniczej	770	760	762	750	725	678	623	576
Gospodarstwa indywidualne	14425	14295	14274	14228	14211	14267	14602	14977

Uwaga: znak " ." oznacza brak danych.

Na podstawie danych uwidoczonych w Tabl. 7 wyznaczono zmiany struktury użytków rolnych, jakie nastąpiły na przestrzeni ostatnich lat. Przedstawiono je w tabelicy poniższej. Zwraca uwagę systematyczny spadek udziału gospodarstw państwowych w powierzchni użytków rolnych, jaki nastąpił w okresie ostatnich 3 lat oraz gwałtowny wzrost udziału "pozostałych gospodarstw".

Tablica 8.
Zmiany struktury powierzchni użytków rolnych w latach 1988-1994

Rodzaj gospodarstwa	1988	1990	1991	1992	1993	1994
Gospodarstwa państwowe	18,78	18,64	18,62	17,70	13,87	10,02
Spółdzielnie produkcji rolniczej	4,06	4,01	3,88	3,63	3,34	3,09
Gospodarstwa indywidualne	76,27	76,00	76,10	76,44	78,33	80,31
Pozostałe gospodarstwa	0,89	1,35	1,40	2,22	4,46	6,58
Ogółem	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Zachodzące w ostatnich latach zmiany struktury powierzchni użytków rolnych zobrazowano na Rys. 2.

Struktura produkcji rolniczej

Jak pokazano powyżej, GUS wyróżnia 3 klasy podmiotów działających w obszarze produkcji rolniczej: gospodarstwa państwowe, spółdzielnie produkcji rolniczej oraz gospodarstwa indywidualne.

Można je wszystkie określić jako "gospodarstwa rolne", gdyż charakteryzują się niezerową powierzchnią użytków rolnych, aczkolwiek w skład klasy "gospodarstwa indywidualne" wchodzi oprócz indywidualnych gospodarstw rolnych, indywidualnych działek rolnych, pracowniczych ogrodów działkowych także gospodarstwa indywidualnych właścicieli zwierząt gospodarskich, nie posiadających użytków rolnych [6.7]. Problem ten nie ma dużego znaczenia, lecz należy pamiętać o tym, przy klasyfikacji gospodarstw jako odbiorców energii elektrycznej.

Od 1991 r. w strukturze produkcji rolniczej uwidoczniły się również inne gospodarstwa. Ich udział w produkcji jest na razie niewielki, lecz gwałtownie wzrasta.

W ostatnich latach można zaobserwować znaczące zmiany strukturalne w produkcji rolniczej, przejawiające się w szczególności spadkiem produkcji państwowych gospodarstw rolnych i systematycznym zmniejszaniu się udziału tych gospodarstw w całkowitej produkcji końcowej rolnictwa. Produkcja gospodarstw indywidualnych zmienia się w czasie (raz maleje, raz wzrasta), jednak następuje stały wzrost udziału tych gospodarstw w produkcji rolniczej.

Przedstawiono to w Tabl. 9 i Tabl. 10.

Tablica 9.

Rolnicza produkcja końcowa w latach 1986-1994. Ceny stałe roku 1990.
(Wg danych z [6.5-6.6] oraz przeliczone wg [6.7].)

[mld zł'90]						
Rodzaj gospodarstwa	średnia 1986- 1990	1990	1991	1992	1993	1994
Gospodarstwa państwowe	11877	11644	10341	6802	4400	2856
Spółdzielnie produkcji rolniczej	3166	3229	3140	2399	2201	2025
Gospodarstwa indywidualne	49687	48189	48543	45930	48511	43611
Pozostałe gospodarstwa	0	0	44	195	1330	1855
Ogółem	64730	63062	62068	55325	56442	50346

Tablica 10.

Struktura rolniczej produkcji końcowej w latach 1986-1994.
(Wyznaczono wg danych z [6.4-6.7].)

[%]						
Rodzaj gospodarstwa	średnia 1986- 1990	1990	1991	1992	1993	1994
Gospodarstwa państwowe	18,35	18,46	16,66	12,29	7,80	5,67
Spółdzielnie produkcji rolniczej	4,89	5,12	5,06	4,34	3,90	4,02
Gospodarstwa indywidualne	76,76	76,42	78,21	83,02	85,95	86,62
Pozostałe gospodarstwa	0,00	0,00	0,07	0,35	2,36	3,68
Ogółem	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Porównując Tabl. 8 z Tabl. 10 można zauważyć, że dla lat 1988-1990 struktura użytków rolnych była niemal identyczna ze strukturą produkcji końcowej, co oznacza, że wszystkie rodzaje gospodarstw miały w tych latach bardzo zbliżoną produktywność z 1 ha. Od 1991 r. następuje drastyczny spadek produkcji w gospodarstwach państwowych, co w połączeniu ze względnie stabilną produkcją w gospodarstwach indywidualnych powoduje silne zmiany w strukturze produkcji końcowej. Jeżeli zostanie utrzymany trend z lat 1990-1994, udział gospodarstw państwowych w końcowej produkcji rolniczej spadnie w roku 1996 prawie do zera.

Na Rys. 3 przedstawiono zmiany struktury produkcji rolniczej w latach 1990-1994.

Zmiany struktury produkcji będą powodować zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną w rolnictwie.

5. Klasyfikacja odbiorców energii elektrycznej w rolnictwie

Na użytek niniejszej pracy zdefiniujemy 3 obszary gospodarcze w celu późniejszego przypisania im zużycia energii elektrycznej:

- 1) Rolnictwo - rozumiane jako ogół przedsiębiorstw (tzn. osób prawnych i fizycznych prowadzących działalność gospodarczą), jednostek organizacyjnych nie mających osobowości prawnej oraz osób fizycznych nie będących podmiotami gospodarczymi (rolników), prowadzących produkcję rolniczą w zakresie tzw. gospodarki rolniczej oraz obsługi rolnictwa.
- 2) Gospodarstwa rolne - ogół państwowych, spółdzielczych i prywatnych jednostek prowadzących produkcję w zakresie gospodarki rolniczej.
- 3) Indywidualne gospodarstwa rolne - gospodarstwa rolne osób fizycznych nie będących podmiotami gospodarczymi w rozumieniu ustawy o działalności gospodarczej.

Analiza przedstawionych w rozdz. 3 danych historycznych o zużyciu energii w powyższych obszarach gospodarczych pokazuje, że ewidencjonowane zużycie energii elektrycznej w obszarze działalności rolniczej nie pokrywa się z (ewidencjonowanym) zużyciem energii w gospodarstwach rolnych. Częściowo spowodowane jest to faktem, że gospodarka rolnicza prowadzona jest nie tylko w gospodarstwach rolnych, lecz również w tuczarniach, bazach opasowych, kombinatach rolno-przemysłowych, zakładach przemysłu rolnego i zakładach przetwórstwa rolnego [7.1]. Ponieważ jednak wymienione jednostki nie mają istotnego udziału w działalności rolniczej [7.5], można przypuszczać, że jest to efekt niespójności statystyk GUS i CIE, w szczególności zachodzących z roku na rok zmian w zbiorze jednostek składających sprawozdania o zużyciu energii dla GUS. Tym niemniej wykorzystanie podawanego przez *Statystykę Elektroenergetyki Polskiej* zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych i porównanie go z zużyciem wykazywanym w *Gospodarce Paliwowo-Energetycznej* umożliwia określenie zużycia energii elektrycznej we wszystkich wymienionych wyżej 3 obszarach gospodarczych. W tym celu należy dokonać klasyfikacji podmiotów działających w rolnictwie jako odbiorców energii elektrycznej.

Jak pokazano w rozdz. 3, istniejące dane statystyczne dotyczące zużycia energii elektrycznej w rolnictwie nie są tak dokładne, jak ma to miejsce w odniesieniu np. do przemysłu czy budownictwa, przy czym nie chodzi tutaj o dokładność zebranych danych, lecz o same zasady ich zbierania.

O ile w odniesieniu do danych statystycznych o rolnictwie, w szczególności jego wyników ekonomiczno-produkcyjnych, GUS do działu "Rolnictwo" zalicza

zarówno państwowe jak i prywatne (indywidualne) gospodarstwa rolne, to w odniesieniu do ewidencjonowania zużywanej energii jedynie uspołecznione, zużywające powyżej 100 MWh energii elektrycznej rocznie jednostki gospodarcze działające w obszarze gospodarki rolniczej oraz obsługi rolnictwa mają obowiązek składania sprawozdań o zużyciu energii, w tym energii elektrycznej. Powoduje to, że w wydawanej corocznie *Gospodarce paliwowo-energetycznej* indywidualne gospodarstwa rolne figurują nie w dziale "Rolnictwo", lecz jako "Pozostali odbiorcy", łącznie z gospodarstwami domowymi, handlem i usługami, biurami i urzędami, oświetleniem ulic i innymi tym podobnymi odbiorcami energii.

Pomocą służy tutaj prowadzona przez CIE w oparciu o rozliczenia finansowe pomiędzy dostawcami a odbiorcami energii w poszczególnych grupach taryfowych statystyka sprzedaży energii elektrycznej. W szczególności obejmuje ona odbiorców określonych jako "gospodarstwa rolne". Dane o ich liczbie, zużyciu energii, zużyciu jednostkowym oraz o cenie energii elektrycznej dla tych odbiorców publikowane są corocznie w *Statystyce Elektroenergetyki Polskiej*, w części dotyczącej zużycia energii elektrycznej, w tablicy zatytułowanej "Podstawowe informacje o sprzedaży energii elektrycznej z energetyki zawodowej".

Należy zauważyć, że przyporządkowanie niektórych gospodarstw rolnych do konkretnej grupy odbiorców energii elektrycznej zmieniało się na przestrzeni lat. Do 1984 r. duże gospodarstwa rolne, o mocy zainstalowanej urządzeń odbiorczych powyżej 50 kW zaliczane były do tzw. wielkich odbiorców. W połowie 1984 r. wszedł w życie cennik energii elektrycznej [10.2] wprowadzający nowe zasady taryfikacji. Według nich wszystkie gospodarstwa rolne, nawet te największe, pobierające energię na wysokim lub średnim napięciu zaliczone zostały do wspólnej grupy taryfowej F, co skutkowało wykazywaniem ich w statystykach w grupie "gospodarstwa rolne" zaliczanej zwyczajowo do tzw. drobnych odbiorców, razem z "lokalami niemieszkalnymi" (taryfy E), gospodarstwami domowymi (taryfy G), oświetleniem ulic (taryfa D) i trakcją miejską. Sytuacja taka trwała przez kilka lat. Kolejne cenniki z 1988 r. [10.3] i 1991 r. [10.4] nie zmieniły zasadniczych zasad grupowania taryfowego odbiorców. Zmiana nastąpiła dopiero z końcem 1992 r.

W Tabl. 11 przedstawiono zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych, wg danych zawartych w zbiorczych dla całego kraju, niepublikowanych sprawozdaniach GUS oznaczonych symbolem G-10.4. Uwidoczniono w nich podział odbiorców wynikający z przyporządkowań taryfowych, a także stosowany do roku 1989 podział na odbiorców uspołecznionych oraz nieuspołecznionych. Przedstawione w Tabl. 11 dane ze sprawozdań G-10.4 dotyczące sumarycznego zużycia energii elektrycznej pokrywają się z danymi publikowanymi w *Statystykach Elektroenergetyki Polskiej* [9.1-9.10]

Tablica 11.

Zużycie energii elektrycznej przez odbiorców grupy taryfowej F "gospodarstwa rolne" w latach 1985-1992

	[GWh]							
Wyszczególnienie	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Odbiorcy na niskim napięciu	6629	7076	7726	7829	7888	7414	7712	7032
Odbiorcy na średnim napięciu	599	654	728	754	745	711	682	597
Odbiorcy - gospodarstwa rolne ogółem, z tego	7229	7751	8454	8582	8633	8124	8394	7629
- nieuspołecznione	5248	5749	6376	6531	6602	.	.	.
- uspołecznione	1981	1981	2078	2051	2031	.	.	.
- w tym na niskim napięciu	1382	1327	1350	1298	1286	.	.	.

Uwaga: oryginalne dane ze sprawozdań G-10.4 wyrażone w MWh zaokrąglono do całych GWh. Pominięto podział na taryfy jedno- i dwustrefowe.

Porównując dane zawarte w Tabl. 4 i Tabl. 11 widać pewną niespójność statystyk GUS i CIE przejawiającą się w fakcie, że wykazywane w latach 1986-1989 zużycie energii przez "gospodarstwa uspołecznione" raz jest większe, raz mniejsze od zużycia energii w "gospodarstwie rolniczej".

W roku 1992 struktura gospodarstw rolnych jako odbiorców energii elektrycznej była następująca (dane wg sprawozdań GUS G-10.4):

- a) 2156542 odbiorców zakupujących energię w taryfie F1,
- b) 575598 odbiorców zakupujących energię w taryfie F2,
- c) 2182 odbiorców zakupujących energię w taryfie F11,
- d) 546 odbiorców zakupujących energię w taryfie F12.

Z zasad taryfikacji obowiązujących w 1992 r. [10.4] wynika, że w roku tym było łącznie 2732140 odbiorców pobierających energię elektryczną na niskich napięciach oraz 2728 odbiorców pobierających energię elektryczną na napięciach średnich lub wysokich. Odbiorcy na niskim napięciu zużyli w 1992 r. 7031,8 GWh, zaś odbiorcy na średnim i wysokim napięciu 597,2 GWh.

S.Sobieszczański [5.8] podaje identyczną jak powyższa liczbę gospodarstw rolnych pobierających energię na niskich napięciach (i identyczne zużycie energii) oraz liczbę 2723 gospodarstw rolnych pobierających energię na napięciach średnich, które wg [5.8] zużyły 602,2 GWh energii elektrycznej. Wyjaśnienie tej drobnej niezgodności nie jest istotne dla dalszych rozważań.

Warto natomiast zwrócić uwagę na istotne różnice w jednostkowym zużyciu energii elektrycznej w poszczególnych wymienionych grupach odbiorców. W roku 1992 wyniosło ono:

- w grupie a): 2,0 MWh/odb.,
- w grupie b): 4,7 MWh/odb.,
- w grupie c): 187,4 MWh/odb.,
- w grupie d): 344,9 MWh/odb.

Średnie zużycie wyniosło u odbiorców pobierających energię na niskim napięciu 2,6 MWh/odb., zaś u odbiorców na średnim napięciu - 219,9 MWh/odb.

Jak się można zorientować, mamy tu do czynienia z zupełnie odrębnymi klasami odbiorców energii elektrycznej, co potwierdzają badania poboru mocy dokonane przez S. Sobieszczańskiego [5.8]: gospodarstwa rolne pobierające energię na niskich napięciach mają dobowy rozkład obciążeń taki sam jak gospodarstwa domowe (np. szczyt o godz. 20), zaś gospodarstwa rolne pobierające energię na niskich napięciach charakteryzują się rozkładem czasowym poboru mocy zbliżonym do odbiorców przemysłowych (szczyt o godz. 11). Nie można więc traktować dużego gospodarstwa rolnego jako czegoś zbliżonego do sumy dużej liczby małych gospodarstw rolnych.

Warto zauważyć, że w 1992 r. spośród 2728 gospodarstw rolnych - odbiorców pobierających energię elektryczną na średnich lub wysokich napięciach, charakteryzujących się średnim zużyciem 220 MWh/odb./a, jedynie nie więcej jak 1776 zostało objęte przez GUS badaniami zużycia energii [8.10].

W listopadzie 1992 r. wszedł cennik energii elektrycznej [10.5] wprowadzający nowe zasady taryfikacji odbiorców (zasady te obowiązują i w chwili obecnej [10.6]). Pozostały tylko 4 grupy taryfowe (jeśli nie liczyć taryf specjalnych i tymczasowych):

- A - dla odbiorców pobierających energię na wysokim (>100 kV) napięciu,
- B - na średnim (1-60 kV) napięciu,
- C - na niskim (<1 kV) napięciu - odbiorcy komercyjni,
- G - gospodarstwa domowe w mieście i na wsi, łącznie z budynkami inwentarskimi.

W ten sposób wszystkie indywidualne gospodarstwa rolne stały się z punktu widzenia opłat za energię elektryczną gospodarstwami domowymi, a nazwę "gospodarstwa rolne" pozostawiono jedynie dla statystycznego odróżnienia indywidualnych byłych odbiorców taryf F od pozostałych odbiorców domowych.

Spowodowało to, że w *Statystyce Elektroenergetyki Polskiej 1993* [9.9] pojawiło się rozróżnienie "gospodarstw rolnych" na rozliczane wg "Taryf C" oraz wg "Taryf socjalnych". Największych rolniczych odbiorców energii elektrycznej należy szukać obecnie w grupach taryfowych A i B, lecz ani w statystyce [9.9] ani w źródłowych sprawozdaniach G-10.4 nie są oni wyszczególnieni.

W Tabl. 12 przedstawiono zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych w latach 1993-1995 wg klasyfikacji zgodnej z nowym układem taryfowym.

Tablica 12.
Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych wg danych z [9.9-9.11]

	[GWh]		
Wyszczególnienie	1993	1994	1995
Odbiorcy rozliczani wg taryf C (komercyjnych)	532	513	438
Odbiorcy rozliczani wg taryf G (socjalnych)	5760	5453	5079
Gospodarstwa rolne ogółem	6292	5966	5517

Uwaga: oryginalne dane z [9.9-9.11] zaokrąglono do całych GWh.

Z powyższego wynika, że w rolnictwie - rozumianym jako ogół przedsiębiorstw, instytucji i osób fizycznych prowadzących działalność w obszarze gospodarki rolniczej - możemy wyróżnić jako cztery grupy odbiorców:

- 1) wielcy odbiorcy energii działających w obszarze gospodarki rolniczej (wielkoobszarowe gospodarstwa rolne),
- 2) wielcy odbiorcy działający w obszarze obsługi rolnictwa,
- 3) średni odbiorcy (spółdzielnie produkcji rolniczej, małe pgr-y, itp.),
- 4) drobni odbiorcy energii elektrycznej (indywidualne gospodarstwa rolne).

Dwóm pierwszym grupom możemy przypisać wielkość zużycia energii elektrycznej na podstawie danych wg *Gospodarki Paliwowo-Energetycznej* GUS, zaś dwóm ostatnim - na podstawie *Statystyki Elektroenergetyki Polskiej* CIE. Zużycie sumaryczne energii elektrycznej w rolnictwie możemy określić umownie jako sumę wielkości energii elektrycznej przez wymienione 4 grupy odbiorców.

W metodzie tej stosunkowo najmniej dokładnie określane jest zużycie energii przez odbiorców średnich, ale jest to i tak postęp, gdyż w dotychczasowych badaniach prowadzonych w ZPE IPPT PAN i gdzie indziej (IBMER) ten obszar zużycia energii w ogóle wymykał się spod obserwacji.

Przy tak zdefiniowanym podziale odbiorców energii elektrycznych w rolnictwie zużycie energii w indywidualnych działkach rolnych przypisane będzie do gospodarstw domowych na wsi. Ilościowo nie jest to problem znaczący.

Z braku danych statystycznych nie jest analizowany obszar zużycia energii przez drobnych odbiorców działających w obsłudze rolnictwa. Obszar ten, podobnie jak i inne słabo określone a niskoenergochłonne obszary działalności gospodarczej zaliczony jest przy modelowaniu gospodarki narodowej do tzw. pozostałej części sektora komunalno-bytowego, w której zużycie energii prognozuje się metodami uproszczonymi.

Zużycie energii elektrycznej w rolnictwie ogółem jest sumą zużycia energii w gospodarstwach rolnych i w jednostkach obsługi rolnictwa. W związku ze zmieniającymi się zasadami sprawozdawczości statystycznej oraz taryfikacji odbiorców dokonano określenia zużycia energii elektrycznej w rolnictwie wg następujących zasad:

- 1) Dla roku 1985 brak jest danych statystycznych nt. zużycia energii w obsłudze rolnictwa. W związku z tym założono najpierw, cała produkcja rolnicza odbywała się w gospodarstwach rolnych. Następnie wyznaczono zużycie energii przez jednostki obsługi rolnictwa na podstawie porównania danych dotyczących zużycia energii przez rolnictwo ogółem oraz w indywidualnych gospodarstwach rolnych wg *Rocznika Statystycznego* [6.7], danych dotyczących zużycia energii elektrycznej w Rolnictwie wg *Gospodarki Paliwowo-Energetycznej* [8.4] oraz danych o zużyciu energii w gospodarstwach rolnych wg *Statystyki Elektroenergetyki Polskiej* [9.10].
- 2) Dla lat 1986-1989 zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych wg *Statystyki Elektroenergetyki Polskiej* przypisano wszystkim gospodarstwom rolnym w kraju. Wyodrębniono z nich gospodarstwa uspołecznione (tj. państwowe oraz spółdzielcze) wg danych z Tabl. 11. Gospodarstwom państwowym przypisano zużycie energii wg podanego w *Gospodarce Paliwowo-Energetycznej*, w dziale "Rolnictwo", gałąź "Gospodarka rolnicza".
- 3) Dla lat 1990-1992 zużycie energii elektrycznej w we wszystkich gospodarstwach rolnych w kraju ustalono również wg *Statystyki Elektroenergetyki Polskiej*. Wyodrębniono z nich gospodarstwa państwowe wg zużycia energii podanego w dziale "Rolnictwo", gałąź "Gospodarka rolnicza" podanego w *Gospodarce Paliwowo-Energetycznej*. Rozdziału zużycia energii w pozostałych gospodarstwach rolnych na zużycie w gospodarstwach indywidualnych oraz spółdzielniach produkcji rolniczej dokonano szacunkowo, w oparciu o dane dotyczące powierzchni użytków rolnych spółdzielni produkcji rolniczej oraz interpolowane wskaźniki zużycia energii elektrycznej na 1 ha użytków rolnych.
- 4) Dla roku 1993 zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych wg *Statystyki Elektroenergetyki Polskiej* przypisano gospodarstwom rolnym indywidualnym i spółdzielczym, natomiast liczbę podaną dla działu "Rolnictwo", gałąź "Gospodarka rolnicza" w *Gospodarce Paliwowo-Energetycznej* przyporządkowano oddzielnie gospodarstwom państwowym. Zużycie wykazane w *Statystyce Elektroenergetyki Polskiej* w pozycji "gospodarstwa rolne - taryfy C" przypisano zużyciu energii przez "Spółdzielnie produkcji rolniczej" oraz "Pozostałe gospodarstwa". Zużycie energii w pozycji "gospodarstwa rolne - taryfy socjalne" przypisano - "Gospodarstwom indywidualnym".
- 5) W roku 1994 GUS wprowadził zmiany w metodyce określania zużycia energii w kraju, polegające na uzupełnieniu danych uzyskanych od wielkich odbiorców

energii o dane uzyskane z wylosowanej próbki będącą 10% reprezentacją mniejszych odbiorców [8.12]. W związku z tym - dla uniknięcia podwójnego liczenia - gospodarstwom państwowym przyporządkowano zużycie energii w sektorze rolnictwa wg [8.12], pomniejszone o zużycie energii w gospodarstwach rolnych "w taryfach C", wg [9.10]. Szacunkowo (z braku danych) odjęto także 50 GWh energii elektrycznej, która prawdopodobnie została zużyta w jednostkach obsługi rolnictwa. Przypisania zużycia energii agregatowi: "spółdzielnie produkcji rolniczej oraz pozostałe gospodarstwa" oraz klasie "gospodarstwa indywidualne" dokonano identycznie jak dla roku 1993.

W oparciu o powyższe zasady wyznaczono zużycie energii w rolnictwie, gospodarstwach rolnych (wszystkich) i w szczególności w gospodarstwach indywidualnych w latach 1985-1994. Przedstawiono to w Tabl. 13.

Tablica 13.

Zużycie energii elektrycznej w rolnictwie ogółem, w gospodarstwach rolnych, w tym w indywidualnych gospodarstwach rolnych w latach 1985-1994

	[GWh]									
Wyszczególnienie	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Rolnictwo ogółem, w tym	7656	8236	8695	8765	8808	8281	8522	7703	7288	6835
Gospodarstwa rolne, w tym	7229	7731	8454	8582	8633	8124	8394	7629	7236	6785
Gospodarstwa wielkoobszarowe	1951	1982	1837	1899	2031	1869	1685	1348	944	819
Gospodarstwa indywidualne	5248	5749	6376	6531	6602	5721	6223	5825	5760	5453

Uwaga: kursywą oznaczono obszary, w których uwidaczniają się niespójności pomiędzy statystykami GUS i CIE. Tutaj dane są niepewne - zużycie energii w "gospodarstwie rolniczym" w latach 1986 i 1989 przekracza zużycie energii w "gospodarstwach społecznych". Por. dane w Tabl. 4 i w Tabl. 11.

Ze względu na wspomniane zmiany w metodyce zbierania danych statystycznych zachodzące na przestrzeni lat 1985-1994 porównanie wielkości zużycia w różnych latach dla danej klasy gospodarstw może być dokonane jedynie z ograniczoną dokładnością. W Tabl. 14 pokazano, że obserwowany w latach 1993-1994 spadek zużycia energii elektrycznej w indywidualnych gospodarstwach rolnych w stosunku do lat 80. spowodowany jest nie tylko spadkiem zużycia jednostkowego, lecz również zmniejszeniem się liczby odbiorców energii elektrycznej zaliczonych do tej grupy. Na przykład według danych GUS pomiędzy rokiem 1989 a 1993 nastąpił niewielki wzrost liczby indywidualnych gospodarstw rolnych (o 3 tysiące), natomiast liczba odbiorców energii elektrycznej zaliczonych do tej grupy zmniejszyła się o prawie 100 tysięcy.

Tablica 14.

Porównanie liczby indywidualnych gospodarstw rolnych rozpatrywanych jako jednostki gospodarcze (wg GUS [6.1] oraz [6.7]) z gospodarstwami rolnymi rozpatrywanymi jako odbiorcy energii elektrycznej (wg [9.2-9.10])

[tys.]

Wyszczególnienie	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Indywidualne gosp. rolne wg GUS ¹⁾	2841	2756	2729	2647	2143	2138	2138	2144	2149	2030
Gospodarstwa rolne nieuspołeczniowane ²⁾	2781	2775	2759	2749	2743					
Gospodarstwa rolne - taryfy socjalne ³⁾									2650	2591

Uwagi i objaśnienia do Tabl. 14:

- 1) Od 1989 roku dane o liczbie gospodarstw wg nowej definicji indywidualnego gospodarstwa rolnego.
- 2) Gospodarstwa rolne nieuspołeczniowane - istniały jako pojęcie statystyczne do 1989 roku. Dane liczbowe wg zbiorczych sprawozdań GUS G-10.4 dla kraju opracowywanych w CIE.
- 3) Gospodarstwa rolne rozliczane w taryfach socjalnych (taryfach G). Wyodrębniono je w 1993 r. w związku z przejściem na nowy układ taryfowy.

W Tabl. 15 przedstawiono porównanie wyznaczonego w powyższy sposób zużycia energii w rolnictwie ogółem z danymi GUS oraz z zużyciem energii wyznaczonym zgodnie z dotychczas stosowaną w ZPE IPPT PAN metodyką, tym razem z uwzględnieniem zużycia energii na cele socjalno-bytowe w indywidualnych gospodarstwach rolnych.

Tablica 15.

Zużycie energii elektrycznej w rolnictwie ogółem wg prac w latach 1985-1994

[GWh]

Zużycie energii elektrycznej	1985	1988	1990	1991	1992	1993	1994
- wg danych GUS	7656	8613	8124	8418	7629	6254	5966
- wg dotychczasowej metodyki ZPE IPPT PAN	7656	8613	8711	8819	8001	6778	6957
- wg obecnej pracy	7656	8765	8281	8522	7703	7288	6835

Dane z Tabl. 15 przedstawiono na Rys. 4.

Dla lat 1993 i 1994 możemy wyodrębnić 3 klasy gospodarstw rolnych, różniące się zasadniczo jednostkowym zużyciem energii elektrycznej:

- duże gospodarstwa państwowe, zużywające ok. 900 MWh/a/odb.,
- spółdzielnie produkcji rolniczej (i podobne gospodarstwa), o zużyciu rzędu 30 MWh/a/odb.,
- indywidualne gospodarstwa indywidualne, zużywające ok. 2,2 MWh/a/odb.

Z powyższych rozważań wynika, że można prognozować zużycie energii elektrycznej w rolnictwie w szczególności na 2 sposoby:

1. Dla sporządzenia uproszczonej prognozy (np. dla uzupełnienia danych eksperckich nt. zużycia energii elektrycznej w sektorze komunalno-bytowym [5.9] o prognozę zużycia energii w gospodarstwach rolnych) można posłużyć się danymi z okresu 1986-1992 na temat wielkości produkcji rolniczej oraz zużycia energii elektrycznej, operując uśrednionym po wszystkich gospodarstwach wskaźnikiem elektrochłonności. Prognoza taka zakłada *de facto* zanik produkcji w państwowych (wielkoobszarowych) gospodarstwach rolnych oraz zbliżoną produktywność energii elektrycznej w gospodarstwach indywidualnych i w spółdzielniach produkcji rolniczej.
2. Dla prognozowania bardziej dokładnego, z uwzględnieniem przemian agrarnych w rolnictwie, należy wyróżnić 3 klasy gospodarstw rolnych: gospodarstwa wielkoobszarowe (obecne państwowe), gospodarstwa średnie (spółdzielnie produkcji rolniczej i podobne) oraz gospodarstwa indywidualne. Dla każdej z tych 3 klas należy ustalić wskaźniki elektrochłonności bazując na danych z lat 1993-1994, po czym - zakładając możliwe ich zmiany w rozpatrywanym horyzoncie czasowym - przyjąć wielkość produkcji rolniczej dla poszczególnych klas gospodarstw.

W Tabl. 16 przedstawiono zużycie energii elektrycznej, wyznaczone dla rolnictwa jako całości i dla poszczególnych klas gospodarstw rolnych w oparciu o powyższe rozważania i omówione wcześniej dane statystyczne, zaś w Tabl. 17 - wskaźniki elektrochłonności rolniczej produkcji końcowej.

Tablica 16.

Zużycie energii elektrycznej w rolnictwie ogółem i w poszczególnych klasach gospodarstw rolnych

Rodzaj gospodarstwa	[GWh]					
	średnia 1986- 1990	1990	1991	1992	1993	1994
Gospodarstwa państwowe	2017	1869	1685	1348	944	819
Spółdzielnie produkcji rolniczej i gospodarstwa podobne	.	534	486	456	532	513
Gospodarstwa indywidualne	.	5721	6223	5825	5760	5453
Gospodarstwa rolne ogółem	8305	8124	8394	7629	7236	6785
Rolnictwo ogółem	8557	8281	8522	7703	7288	6835

Uwaga: kursywą oznaczono dane szacunkowe, nie stosowane do wyznaczania wskaźników. Znak "." oznacza brak danych.

Tablica 17.
Elektrochłonność rolniczej produkcji końcowej

Rodzaj gospodarstwa	[GWh/mlid_zł'90]					
	średnia 1986- 1990	1990	1991	1992	1993	1994
Gospodarstwa państwowe	0,170	0,161	0,163	0,198	0,215	0,304
Spółdzielnie produkcji rolniczej i gospodarstwa podobne	.	.	.	.	0,151	0,132
Gospodarstwa indywidualne	.	.	.	.	0,119	0,125
Gospodarstwa rolne ogółem	0,128	0,129	0,135	0,138	0,128	0,135
Rolnictwo ogółem	0,132	0,131	0,137	0,139	0,129	0,136

Uwaga: znak "." oznacza brak danych.

Porównując ze sobą wskaźniki elektrochłonności charakteryzujące poszczególne klasy gospodarstw rolnych należy pamiętać, że są one obciążone pewnymi błędami systematycznymi. Wskaźnik elektrochłonności dla "gospodarstw państwowych" jest nieco zaniżony, gdyż jest on ilorazem zużycia energii w wielkich gospodarstwach rolnych (PGR-ach podległych MRiGŻ) przez wartość rolniczej produkcji końcowej we wszystkich gospodarstwach państwowych (łącznie z małymi PGR-ami resortów nierolniczych).

Podobnie wskaźnik dla gospodarstw indywidualnych jest ilorazem zużycia energii elektrycznej w indywidualnych gospodarstwach rolnych przez wartość produkcji końcowej wytworzonej w "gospodarstwach indywidualnych", czyli indywidualnych gospodarstwach rolnych, indywidualnych działkach rolnych, pracowniczych ogrodach działkowych oraz w gospodarstwach indywidualnych właścicieli zwierząt gospodarskich nie posiadających użytków rolnych.

Nie wprowadza to istotnych błędów, gdyż wśród gospodarstw państwowych wielkie PGR-y zdecydowanie dominują (94% udziału w powierzchni użytków rolnych gospodarstw państwowych w 1993 r. [6.6]), podobnie jak indywidualne gospodarstwa rolne w całym sektorze prywatnym (90% powierzchni użytków rolnych tego sektora w 1992 r. [6.5]).

Stosunkowo największym błędem (i najtrudniejszym do oceny) obarczony wydaje się być wskaźnik dla klasy "spółdzielnie produkcji rolniczej i gospodarstwa podobne", gdyż granice tej klasy - w aspekcie dokładności danych o zużyciu energii elektrycznej - są dość nieostre. Nie wnosi to jednak dużego błędu do wyznaczenia sumarycznego zużycia energii w gospodarstwach rolnych i w rolnictwie ogółem, gdyż udział tej klasy gospodarstw w powierzchni użytków rolnych i w końcowej produkcji rolniczej jest rzędu 10%.

6. Prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną

6.1. Uwagi metodyczne

W dotychczasowych pracach ZPE IPPT PAN nad prognozowaniem krajowego zapotrzebowania na energię dzielono umownie rolnictwo na 2 klasy gospodarstw rolnych: gospodarstwa wielkoobszarowe oraz indywidualne. Zużycie energii dla roku bazowego prognozy określano poprzez przyjęcie danych GUS wg *Gospodarki Paliwowo-Energetycznej* dla działu "Rolnictwo", jako zużycie w gospodarstwach wielkoobszarowych oraz wg podawanego przez GUS w *Roczniku Statystycznym* zużycia energii elektrycznej w indywidualnych gospodarstwach rolnych. Nie wyodrębniano zużycia energii w "obsłudze rolnictwa", przypisując całe zużycie działu "Rolnictwo" gospodarstwom wielkoobszarowym. Zużycie energii w gospodarstwach indywidualnych dzielono na zużycie na cele produkcyjne oraz na cele socjalno-bytowe (wg danych z [7.1-7.2]), przyjmując (w stosunku do energii elektrycznej) średnią proporcję 0,5/0,5 [1.10-1.12], a po analizie przedstawionej w opracowaniu [5.10] - proporcję 0,4/0,6 [5.11, 5.14]. Dynamikę wzrostu zapotrzebowania na energię dla gospodarstw wielkoobszarowych oraz zapotrzebowania na energię dla celów produkcyjnych w gospodarstwach indywidualnych prognozowano oddzielnie, wykorzystując przewidywania co do zmian struktury areалу upraw, poziomu nawożenia itp. [1.12, 5.11].

Podejście ekonometryczne, wiążące zużycie energii w gospodarstwach rolnych z wartością produkcji rolniczej, a tą ostatnią z liczbą ludności kraju zastosowano w ZPE IPPT PAN dopiero w pracy [5.10]. Nie zostało one wykorzystane w ostatnich pracach prognostycznych [5.11, 5.14] z powodu znacznego zaawansowania prac nad prognozą [5.11] z użyciem dotychczasowych metod w momencie kończenia pracy [5.10] oraz zastosowaniem "z definicji" tej samej metodyki obliczeń w pracy [5.14], co w pracy [5.11]. Z opracowania [5.10] zaczerpnięto jednak nowy podział zużycia energii na cele produkcyjne i socjalno-bytowe, który zastosowano w pracach [5.11, 5.14].

6.2. Prognoza uproszczona

Skonstruowano uproszczoną (tzn. przy rozpatrywaniu rolnictwa jako jednolitej całości) prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną do roku 2020 przy następujących 3 założeniach.

- 1) Wskaźnik elektrochłonności rolniczej produkcji końcowej będzie do roku 2020 stopniowo wzrastał. Założenie to przyjęto w związku z koniecznością dalszej elektryfikacji wsi (obecnie jedynie 85% gospodarstw jest wyposażonych w trójfazową instalację elektryczną [7.8]) związanej z dążeniem do stopniowego

zmniejszenia udziału zatrudnionych w rolnictwie w ogólnej liczbie pracujących (obecnie wskaźnik ten w Polsce jest na poziomie 20%, podczas gdy w krajach rozwiniętych nie przekracza 10% [10.7]). Na podstawie danych dotyczących wyposażenia indywidualnych gospodarstw rolnych w produkcyjne urządzenia elektryczne przyjęto, że w perspektywie do roku 2020 nastąpi około 25% wzrost elektrochłonności końcowej produkcji rolniczej, w stosunku do roku 1995.

- 2) Produkcja rolnicza będzie ograniczona przede wszystkim popytem na produkty rolne. Popyt ten zależeć będzie wprost proporcjonalny do liczby ludności kraju, z tym, że spożycie płodów rolnych na głowę może się zmieniać wg odrębnych, wariantowych, założeń.
- 3) W rozpatrywanym horyzoncie czasowym będzie zerowe saldo wymiany z zagranicą w zakresie płodów rolnych i wyrobów przemysłu spożywczego, tzn. Polska nie będzie ani eksporterem ani importerem netto żywności.

W ujęciu tym kluczowe jest ustalenie właściwego przelicznika pomiędzy liczbą ludności Polski a rolniczą produkcją końcową. W ostatnich latach rolnicza produkcja końcowa nie była proporcjonalna do liczby ludności. Nie było zrównoważenia pomiędzy eksportem a importem płodów rolnych - w latach 1993-1995 w handlu z krajami Unii Europejskiej odnotowano znaczny deficyt. Sytuację w okresie 1990-1994 przedstawiono w Tabl. 18.

Tablica 18.

Porównanie liczby ludności Polski z rolniczą produkcją końcową

Wyszczególnienie	1990	1991	1992	1993	1994
Ludność Polski					
- w liczbach bezwzględnych [tys.]	38183	38309	38418	38505	38581
- dynamika [%]	100,0	100,3	100,6	100,8	101,0
Rolnicza produkcja końcowa					
- wartość produkcji [mld zł'90]	63061,8	62068,0	55324,8	56442,1	50346,4
- dynamika [%]	100,0	98,4	87,7	89,5	79,8
Relacja eksportu do importu					
- ogółem	1,464	0,946	0,817	0,757	0,800
- produkty rolnictwa	3,972	2,011	1,228	0,550	0,596
- wyroby przem. spożywczego	1,878	0,901	0,940	0,897	0,999

Jak widać równowaga ogólna eksport-import nie pokrywa się z równowagą eksportowo-importową w odniesieniu do płodów rolnych. Można zauważyć, że jedynie w roku 1992 miało miejsce względne zrównoważenie eksportu i importu w

zakresie produktów rolnictwa i wyrobów przemysłu spożywczego. Przyjęto zatem ten rok jako rok bazowy prognozy. W stosunku do prognozy opisanej w pracy [5.10] wskaźnik elektrochłonności końcowej produkcji rolniczej dla roku 1992 (wynoszący 0,138 GWh/mld_zł'90) skorygowano w stosunku do wskaźnika wynikającego z danych statystycznych (patrz Tabl. 10), gdyż w roku 1992 zbiory były mniejsze od oczekiwanych z powodu silnej suszy. Wartość wskaźnika elektrochłonności przyjęto na poziomie średniej z lat 1986-1990, tj. 0,132 GWh/mld_zł'90. Założono ponadto, że elektrochłonność produkcji zacznie wzrastać o 5% na pięciolatkę, ale nie już od roku 1992, lecz dopiero od roku 1995.

Przy konstruowaniu prognozy skorzystano dodatkowo z założeń prognostycznych Ministerstwa Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej [1.13], a także prac wykonanych w Instytucie Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej [3.22-3.24].

W szczególności przyjęto za [1.13], że przy rocznym tempie przyrostu ludności Polski 0,4% i tempie wzrostu dochodu narodowego 5,5%/a, możliwy jest wzrost krajowego popytu na płody rolne w wysokości 1,2% rocznie (w pracach [3.8-3.9] przyjmowano wzrost popytu 1,5-1,7%/a). Daje to w przeliczeniu na 1 mieszkańca wzrost popytu na płody rolne w wysokości 0,8% rocznie.

Prognozę demograficzną przyjęto według opracowania Zakładu Badań Statystyczno-Ekonomicznych GUS i PAN [7.4], rozszerzając ją na okres 2010-2020 metodą ekstrapolacji liniowej.

Rozpatrując stan obecny i sytuację w okresie 1995-2010 stwierdzono, że:

- 1) produkcja w dotychczasowych gospodarstwach wielkoobszarowych - PGR-ach praktycznie zamiera,
- 2) brak jest jednak w aktualnej literaturze przedmiotu [1.13-1.15] aktualnych prognoz zmian strukturalnych polskiego rolnictwa, ani w odniesieniu do wzrostu areалу indywidualnych gospodarstw rolnych, ani w stosunku do przemian własnościowych w gospodarstwach wielkoobszarowych. Opracowanie [1.8] wymaga w tym zakresie nowelizacji.

W tej sytuacji postanowiono odstąpić od stosowanego w dotychczasowych pracach ZPE IPPT PAN rozdziału zużycia energii elektrycznej na zużywaną w gospodarstwach wielkoobszarowych oraz w gospodarstwach indywidualnych, i wszystkie gospodarstwa traktować łącznie.

W oparciu o podane wyżej założenia skonstruowano prognozę zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych w latach 1995-2010. Przedstawiono ją w poniższej tabelicy.

Tablica 19.
Prognoza zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych

	[GWh/a]						
Wyszczególnienie	1992	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Ludność kraju [tys.]	38418	38798	39547	40265	40982	41700	42417
Rolnicza produkcja końcowa na głowę [mln zł'90/ca]	1,44	1,44	1,50	1,56	1,62	1,69	1,76
Rolnicza produkcja końcowa [mld zł'90]	55325	55872	59265	62793	66510	70425	74548
Elektrochłonność produkcji końcowej [GWh/mld zł'90]	0,138	0,132	0,139	0,145	0,152	0,158	0,165
Zużycie energii elektrycznej	7629	7375	8214	9118	10096	11155	12300

Uwaga: dane dla roku 1995 są danymi prognozowanymi.

Porównując podane wyżej wartości na przykład z prognozą Z.Wójcickiego [3.10] widać, że wg obecnej prognozy wzrost zużycia energii elektrycznej następuje znacznie wolniej, niż to przewiduje autor pracy [3.10]. Tym niemniej trzeba zauważyć, że w skali 25 lat (pomiędzy rokiem 1995 i 2020) przy 33,4% wzroście produkcji rolniczej następuje 66,8% wzrost zużycia energii elektrycznej. Może nie wydaje się to bardzo dużo w porównaniu z prawie 2-krotnym wzrostem zużycia energii elektrycznej w rolnictwie w latach 1976-1981 [8.1], ale biorąc pod uwagę stan sieci rozdzielczych na terenach wiejskich nie jest to mało.

Dla umożliwienia lepszego porównania tak uzyskanych wyników z pracami innych autorów obliczenia powtórzono dodatkowo w 2 wariantach. W wariantach 2 założono niezmiennosc produkcji rolniczej na głowę w całym rozpatrywanym horyzoncie czasowym 1,44 mln zł'90/ca, przy stopniowym wzroście elektrochłonności produkcji, tak jak to opisano poprzednio. W wariantach 3 założono zarówno niezmiennosc produkcji na głowę, jak i stałą elektrochłonność produkcji wynoszącą 0,132 GWh/mld zł'90.

Dla przeliczenia zużycia energii w gospodarstwach rolnych na zużycie energii w rolnictwie ogółem we wszystkich wariantach założono zużycie energii elektrycznej w obsłudze rolnictwa wynoszące 50 GWh, niezmiennie w całym horyzoncie czasowym.

W Tabl. 20 dokonano porównania tak uzyskanych wyników.

Tablica 20.
Prognoza zużycia energii elektrycznej w rolnictwie ogółem

	[GWh/a]						
Wyszczególnienie	1992	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Wariant 1	7703	7425	8264	9168	10146	11205	12350
Wariant 2	7703	7425	7943	8469	9009	9562	10129
Wariant 3	7703	7425	7567	7704	7840	7977	8113

W Tabl. 21 dokonano porównania przewidywanego zużycia energii elektrycznej ogółem wg niniejszej prognozy z prognozą J.Pawlaka [3.20] (wariant IIa) oraz J.Tymińskiego [5.12] (z uwzględnieniem energii elektrycznej produkowanej z nośników odnawialnych).

Tablica 21.
Porównanie prognoz zużycia energii elektrycznej w rolnictwie ogółem wg różnych prac

	[GWh/a]				
Wyszczególnienie	1993	1995	2000	2005	2010
- wg J.Pawlaka (wariant IIa) [3.20]	6254	6585	7340	8740	10330
- wg J.Tymińskiego [5.11]	9536	9867	10694	11639	12417
- wg niniejszej pracy (wariant 1)	7288	7425	8264	9168	10146

Porównania wszystkich wariantów wyników obliczeń w pracy niniejszej ze wszystkimi wariantami pracy [3.20] i [5.11] dokonano graficznie na Rys. 5. Jak się można zorientować, prognozowane zużycie energii elektrycznej w roku 2010 - w podstawowym wariantie niniejszej prognozy - jest bardzo bliskie zużyciu prognozowanemu w pracy J.Pawlaka [3.20]. Jest natomiast istotnie niższe od przewidywań J.Tymińskiego [5.11].

Dla całokształtu badań użytkowania energii w sektorze komunalno-bytowym interesujące jest rozdzielenie przewidywanego zużycia energii na zużycie na cele produkcyjne oraz na zużycie na cele socjalno-bytowe. W związku z tym przeprowadzono analizę zawartych w opracowaniach GUS danych nt. wyposażenia gospodarstw rolnych w odbiorniki energii elektrycznej i udziału celów produkcyjnych i socjalno-bytowych w zużyciu energii elektrycznej [7.2-7.3, 7.7-7.8]. Porównanie najważniejszych danych przedstawiono w Tabl. 22.

Tablica 22.

Udział zużycia energii elektrycznej na cele produkcyjne w indywidualnych gospodarstwach rolnych. Dane za lata 1974, 1979 i 1984 wg [7.2], 1985 - wg [7.3], 1993 - wg [7.7]

Wyszczególnienie	1974	1979	1984	1985	1993
<u>Badana próbka:</u>					
- liczba gospodarstw w próbce	>7000	>7000	5013	2225	3861
- przec. pow. uż. rolnych 1 gosp. [ha]	7,28	8,02	9,00	8,96	9,66
- zużycie en. elektr. na 1 gosp. [kWh/a]	1945	2540	3134	2613	3934
w tym zużycie na cele prod. [kWh/a]	852	1363	1665	1171	1588
- udział zużycia na cele produkcyjne [%]	45,8	53,7	53,1	44,8	40,4
<u>Kraj ogółem:</u>					
- przec. pow. uż. rolnych 1 gosp. [ha]	4,6	4,7	4,9	6,0*	6,2*
-zużycie en. elektr. na 1 gosp. [kWh/a]**	878	1635	2318	2560	2358

* - wg nowej definicji gospodarstwa rolnego (pow. 1 ha).

** - w latach 1984-1985 łącznie z zużyciem energii elektrycznej w państwowych gospodarstwach rolnych (por. rozdz. 5).

Na podstawie danych z Tabl. 22 przyjęto, że udział zużycia energii elektrycznej na cele produkcyjne w indywidualnych gospodarstwach rolnych wynosi ok. 40 % i jest praktycznie niezmienny.

Przy tym założeniu wyznaczono prognozowane wielkości zużycia energii elektrycznej na cele produkcyjne. Przedstawiono je w Tabl. 23.

Tablica 23.

Prognoza zużycia energii elektrycznej w rolnictwie ogółem na cele produkcyjne

Wyszczególnienie	1993	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Wariant 1	3832	3900	4236	4597	4988	5412	5870
Wariant 2	3832	3900	4107	4318	4534	4755	4982
Wariant 3	3832	3900	3957	4012	4066	4121	4175

Dokonano także porównania prognozowanego zużycia energii na cele produkcyjne w prognozie niniejszej i w prognozach cytowanych powyżej, co przedstawiono w Tabl. 24.

Tablica 24.

Porównanie prognoz zużycia energii elektrycznej w rolnictwie ogółem na cele produkcyjne wg różnych prac

	[GWh/a]				
Wyszczególnienie	1993	1995	2000	2005	2010
- wg J.Pawlaka (wariant IIa) [3.20]	1564	1605	2480	3560	4750
- wg J.Tymińskiego [5.11]	2175	2244	2417	2639	2833
- wg niniejszej pracy (wariant 1)	3832	3900	4236	4597	4988

Porównania wszystkich wariantów wyników obliczeń w pracy niniejszej ze wszystkimi wariantami pracy [3.20] i [5.11] dokonano graficznie na Rys. 6.

Jak się można zorientować, w tym przypadku różnice pomiędzy wynikami uzyskanymi przez różnych autorów są już znacznie większe. Wynikają one głównie z różnic w podejściu metodycznym, tj. w sposobie uwzględnienia w prognozie państwowych i spółdzielczych gospodarstw rolnych oraz zużycia energii w jednostkach obsługi rolnictwa.

Prognozowane zużycie energii na cele socjalno-bytowe wyznaczono jako różnicę pomiędzy zużyciem energii ogółem a zużyciem energii na cele produkcyjne. Wyniki obliczeń przedstawiono w Tabl. 25 i 26 oraz na Rys. 7.

Tablica 25.

Prognoza zużycia energii elektrycznej w rolnictwie ogółem na cele socjalno-bytowe

	[GWh/a]						
Wyszczególnienie	1993	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Wariant 1	3456	3525	3938	4571	5158	5793	6480
Wariant 2	3456	3525	3836	4151	4475	4807	5147
Wariant 3	3456	3525	3610	3692	3774	3856	3938

Tablica 26.

Porównanie prognoz zużycia energii elektrycznej w rolnictwie ogółem na cele socjalno-bytowe wg różnych prac

	[GWh/a]				
Wyszczególnienie	1993	1995	2000	2005	2010
- wg J.Pawlaka (wariant IIa) [3.20]	4690	4980	4860	5180	5580
- wg J.Tymińskiego [5.11]	7361	7623	8278	9000	9583
- wg niniejszej pracy (wariant 1)	3456	3525	3938	4571	5158

W niniejszych obliczeniach zużycie energii na cele socjalno-bytowe występuje tylko w indywidualnych gospodarstwach rolnych, gdyż ujmowane w statystykach (na podstawie sprawozdań GUS o symbolu G-03) zużycie energii w gospodarstwach spółdzielczych i państwowych jest zużyciem na cele produkcyjne.

6.3. Prognoza bardziej dokładna

Analiza danych historycznych dotyczących produkcji rolnej pokazuje, że aż do końca 1990 roku zmienność produkcji końcowej - spowodowana w szczególności warunkami pogodowymi - dla wszystkich klas gospodarstw rolnych miała podobny charakter. Od 1991 roku dają się zauważyć silne różnice w dynamice produkcji rolniczej dla poszczególnych klas gospodarstw rolnych (patrz Rys. 8), co uzasadnia zasadność korzystania z przedstawionego uprzednio podziału na 3 klasy gospodarstw rolnych.

W niniejszej pracy prognozę określoną jako "bardziej dokładna" skonstruowano głównie dla rozwoju metodyki prognozowania zapotrzebowania na energię elektryczną w rolnictwie, gdyż w chwili obecnej szereg czasowy wielkości statystycznych niezbędnych dla określenia wskaźników elektrochłonności w roku bazowym liczy zaledwie 2 lata (rok 1993 i 1994), co uniemożliwia w pełni wiarygodne określenie tych wskaźników. Podstawą tej metody jest podział ogółu gospodarstw rolnych na 3 klasy: gospodarstwa wielkoobszarowe, średnie i indywidualne, tak jak to było opisane w rozdz. 5.

Założenia prognozy przyjęto jak dla prognozy uproszczonej. Podobnie jak poprzednio potraktowano je wariantowo:

- a) w wariancie 1 założono wzrost spożycia na głowę, wynoszący 0,8% rocznie i jednoczesny stopniowy wzrost elektrochłonności produkcji,
- b) w wariancie 2 założono, że w całym horyzoncie czasowy spożycie na głowę będzie stałe (produkcja rolnicza będzie rosła proporcjonalnie do liczby ludności kraju, elektrochłonność produkcji będzie wzrastała, jak w wariancie 1,
- c) w wariancie 3 założono stałe spożycie na głowę i stałą elektrochłonność produkcji.

Pogłębiono analizę zależności pomiędzy udziałem zużycia energii na cele produkcyjne w indywidualnych gospodarstwach rolnych od wielkości gospodarstwa. Oparto się przy tym o dane GUS za rok 1985 [7.3], gdyż nowsze badania [7.7] nie są wystarczająco szczegółowe. Wyznaczoną przez GUS zależność pomiędzy zużyciem energii elektrycznej od wielkości gospodarstwa przedstawiono na Rys. 9, zaś zależność pomiędzy wielkością gospodarstwa a udziałem zużycia energii elektrycznej na cele produkcyjne - na Rys. 10. Obie te zależności stają się bardziej klarowne po przekształceniu funkcyjnym, polegającym na przyjęciu średniej powierzchni gospodarstwa rolnego w danej grupie obszarowej (Rys. 11 i 12).

Z danych przedstawionych na Rys. 11 wynika także, że wraz z wielkością gospodarstwa rośnie zużycie energii na cele socjalno-bytowe, co usprawiedliwia wstępne przyjęcie w obu rodzajach prognoz niejawnego założenia o takiej samej

dynamice wzrostu jednostkowego zużycia energii na cele produkcyjne i socjalno-bytowe w indywidualnych gospodarstwach rolnych (o danej powierzchni). Można to wytłumaczyć tym, że większe gospodarstwa rolne (które zużywają więcej energii na cele produkcyjne) są bogatsze od mniejszych, co skutkuje lepszym wyposażeniem w sprzęt radiowo-telewizyjny i gospodarstwa domowego, a to zaś pociąga za sobą wzrost zużycia energii elektrycznej na cele socjalno-bytowe. W obrębie zbioru gospodarstw rolnych następuje jednak stopniowe zwiększanie średniej powierzchni użytków rolnych pojedynczego gospodarstwa, co w skali całego zbioru skutkuje większą dynamiką zużycia energii elektrycznej na cele produkcyjne niż na cele socjalno-bytowe.

W horyzoncie czasowym 2000-2020 przyjęto stałe udziały w produkcji rolniczej wszystkich 3 klas gospodarstw wynoszące:

- 10% dla gospodarstw wielkoobszarowych,
- 10% dla gospodarstw "średnich",
- 80% dla gospodarstw indywidualnych.

Przyjęto, że po zakończeniu okresu przejściowego lat 1993-1995, kiedy to produkcja w gospodarstwach wielkoobszarowych zamierała, co skutkowało anomalnymi wskaźnikami elektrochłonności, wskaźniki te dla wymienionych klas gospodarstw będą wynosić:

- 0,16 GWh/mld_zł'90 dla gospodarstw wielkoobszarowych - stały w całym horyzoncie czasowym,
- 0,14 GWh/mld_zł'90 dla gospodarstw "średnich" - rosnący stopniowo o 2% co każde 5 lat do końca okresu prognozowania,
- 0,12 GWh/mld_zł'90 dla gospodarstw indywidualnych, rosnący stopniowo o 5% co każde 5 lat do końca okresu prognozowania.

Na podstawie pracy [3.8], danych za rok 1994 [6.7] oraz ostatnich poglądów wyrażanych w prasie fachowej (np. [10.7-10.8]) przyjęto następujące średnie powierzchnie użytków rolnych w indywidualnych gospodarstwach rolnych:

- w 1995 r.: 7,1 ha,
- w 2000 r.: 7,3 ha,
- w 2005 r.: 8,7 ha,
- w 2010 r.: 10 ha,
- w 2015 r.: 15 ha,
- w 2020 r.: 20 ha,

co skutkuje - zgodnie z zależnością przedstawioną na Rys. 11 - następującymi udziałami zużycia energii elektrycznej na cele produkcyjne: 35%, 35%, 37,5%, 40%, 45% i 50% odpowiednio w roku 1995 i kolejnych latach prognozy.

W wyniku dokonanych obliczeń uzyskano wariantową prognozę zapotrzebowania na energię, którą przedstawiono w Tabl. 27-29.

Tablica 27.

Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w rolnictwie.

Wariant 1 - wzrost spożycia na głowę 0,8 %/a, elektrochłonność rosnąca

[GWh/a]

Wyszczególnienie	1993	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Gospodarstwa wielkoobszarowe	944	894	948	1005	1064	1127	1193
Gospodarstwa indywidualne	5760	5364	5974	6631	7343	8113	8946
<i>w tym na cele produkcyjne</i>	2016	1877	2091	2487	2937	3651	4473
Gospodarstwa pozostałe	532	782	850	923	1001	1085	1174
Obsługa rolnictwa	52	50	50	50	50	50	50
Rolnictwo ogółem	7288	7090	7823	8609	9458	10374	11363
<i>w tym na cele produkcyjne</i>	3544	3603	3940	4464	5052	5912	6890

Tablica 28.

Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w rolnictwie.

Wariant 2 - stałe spożycie na głowę, elektrochłonność rosnąca

[GWh/a]

Wyszczególnienie	1993	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Gospodarstwa wielkoobszarowe	944	894	911	928	944	961	977
Gospodarstwa indywidualne	5760	5364	5741	6123	6515	6918	7330
<i>w tym na cele produkcyjne</i>	2016	1877	2009	2296	2606	3113	3665
Gospodarstwa pozostałe	532	782	817	852	888	925	962
Obsługa rolnictwa	52	50	50	50	50	50	50
Rolnictwo ogółem	7288	7090	7519	7953	8398	8853	9319
<i>w tym na cele produkcyjne</i>	3544	3603	3788	4126	4489	5049	5654

Tablica 29.

Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w rolnictwie.

Wariant 3 - stałe spożycie na głowę, stała elektrochłonność

[GWh/a]

Wyszczególnienie	1993	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Gospodarstwa wielkoobszarowe	944	894	911	928	944	961	977
Gospodarstwa indywidualne	5760	5364	5467	5566	5666	5765	5864
<i>w tym na cele produkcyjne</i>	2016	1877	1913	2087	2266	2594	2932
Gospodarstwa pozostałe	532	782	797	870	885	901	916
Obsługa rolnictwa	52	50	50	50	50	50	50
Rolnictwo ogółem	7288	7090	7226	7414	7545	7676	7808
<i>w tym na cele produkcyjne</i>	3544	3603	3672	3935	4146	4506	4876

Wyznaczono także występujące w indywidualnych gospodarstwach rolnych prognozowane zużycie energii elektrycznej, które przedstawiono w Tabl. 30.

Tablica 30.

Prognoza zużycia energii elektrycznej w indywidualnych gospodarstwach rolnych na cele socjalno-bytowe

Wyszczególnienie	[GWh/a]						
	1993	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Wariant 1	3744	3487	3883	4145	4406	4462	4473
Wariant 2	3744	3487	3731	3827	3909	3804	3665
Wariant 3	3744	3487	3554	3479	3399	3170	2932

Porównanie uzyskanych wyników z wynikami prac [3.20, 5.11] przedstawiono na Rys. 13-15. Można zauważyć, że przewidywane w niniejszej pracy zużycie energii elektrycznej na cele socjalno-bytowe we wszystkich rozpatrywanych wariantach jest niewiele niższe niż w obliczeniach J.Pawlaka [3.20], natomiast istotnie niższe niż przewiduje to praca [5.11]. Godna uwagi jest stabilizacja przewidywanego zużycia energii na cele socjalno-bytowe po roku 2010. W wariantach 2 i 3 obserwuje się nawet zmniejszenie tego zużycia energii na te cele. Jest to efekt zmniejszania się liczby gospodarstw rolnych, będący pochodną zakładanego wzrostu średniej powierzchni gospodarstwa, który niweluje konsekwencje powolnego wzrostu jednostkowego zużycia energii elektrycznej na cele socjalno-bytowe w gospodarstwach rolnych. W podobny sposób można zinterpretować wyniki pracy [3.20] - obliczony w tej pracy bardzo powolny wzrost zużycia energii na cele socjalno-bytowe (patrz Rys. 15) można wytłumaczyć przewidywanym zmniejszeniem się liczby ludności wiejskiej o 0,8% do roku 2010.

7. Podsumowanie

Przeprowadzone badania wykazały, że wobec zachodzących przemian strukturalnych w rolnictwie należy istotnie zmodyfikować dotychczas stosowane metody prognozowania zapotrzebowania na energię w rolnictwie:

1. Nie jest wystarczające traktowanie rolnictwa polskiego ani jako jednolitego zbioru gospodarstw rolnych, ani z uwzględnieniem 2 klas gospodarstw: indywidualnych i wielkoobszarowych. W sytuacji, gdy udział "gospodarstw pozostałych" w całkowitej powierzchni użytków rolnych przekroczył 10% i ma tendencję wzrostową, nie można ich już dłużej nie dostrzegać.
2. Należy wiązać strukturę rolnictwa rozumianego jako zbiór podmiotów działających w obszarze produkcji rolniczej ze strukturą rolnictwa rozumianego jako zbiór wielkich, średnich i drobnych odbiorców energii. Wielkiego gospodarstwa rolnego nie można traktować jako równoważnika dużej liczby gospodarstw drobnych.
3. W prognozach o znaczeniu aplikacyjnym nie można dłużej traktować autarkicznie zapotrzebowania na energię w rolnictwie jako funkcji potrzeb żywnościowych narodu. Konieczne jest uwzględnienie czynników rynkowych, tzn. przeanalizowanie ile wyprodukowanej żywności uda się sprzedać w kraju, a ile za granicą, jaki jest wpływ importu płodów rolnych. Obecna krajowa produkcja rolnicza nie przekroczyła przecież poziomu z połowy lat 80., a zaopatrzenie w żywność jest nieporównanie lepsze niż w przeszłości.

W związku z przejściem statystyki polskiej na Europejską Klasyfikację Działalności nowe prognozy energetyczne będą opracowywane zgodnie z nowym układem danych. Rokiem bazowym będzie rok 1995. Pożądane byłoby, aby ujmowany w statystykach energetycznych sektor "Rolnictwo" przedstawiany był w postaci bardziej zdezagregowanej, zarówno ze względu na kierunki działalności rolniczej, jak też i ze względu na metodykę zbierania danych. W szczególności koniecznym się wydaje rozróżnienie danych uzyskanych na podstawie obowiązkowych sprawozdań składanych przez wielkich odbiorców energii od danych uzyskanych w oparciu losowo dobierane próbki ankietowanych przedsiębiorstw. Powinno się także poszerzyć badania dotyczące indywidualnych gospodarstw rolnych.

Aby zwiększyć dokładność prognoz energetycznych (i nie tylko) konieczne jest podjęcie poważnych badań nad przyszłą strukturą agromy rolnictwa polskiego i w ogóle nad miejscem i rolą rolnictwa w gospodarce kraju. Wykonane w tym zakresie w latach ubiegłych prace zdążyły się już zdezaktualizować wobec szybko zachodzących przemian społeczno-gospodarczych.

Opisaną metodykę prognozowania zapotrzebowania na energię elektryczną w rolnictwie można zastosować również do pozostałych nośników energii.

Bibliografia

1. Książki i opracowania książkowe pod jednolitą redakcją

- [1.1] S. Bladowski, *Gospodarka energetyczna w Europie*. PWE, Warszawa 1962.
- [1.2] Cz. Mejro, *Podstawy gospodarki energetycznej*. WNT, Warszawa 1980.
- [1.3] Praca zbiorowa, *Podstawowe Problemy Współczesnej Techniki*. Tom XXIII "Energetyka". PWN, Warszawa 1983.
- [1.4] W. Bojarski, *Podstawy analizy i inżynierii systemów*. PWN, Warszawa 1984.
- [1.5] W. Bojarski, *Przykładowe zastosowania analizy i inżynierii systemów*. PWN, Warszawa 1984.
- [1.6] Z. Kotarski, *Materiały miejscowe i mała energetyka w budownictwie wiejskim*. PWRiL, Warszawa 1985.
- [1.7] Praca zbiorowa, *Scenariuszowe badania przyszłości energetycznej i gospodarczej Polski do roku 2010*. ZPE IPPT PAN, Warszawa 1989.
- [1.8] Praca zbiorowa, *Prognoza rozwoju rolnictwa i gospodarki żywnościowej do roku 2010*. Ossolineum, Wrocław 1990.
- [1.9] B. Nobis, *Elektryczność w gospodarstwie rolnym*. WNT, Warszawa 1991.
- [1.10] W. Bojarski, S. Chyrczakowski, J. Cofała, B. Jankowski, M. Niemyski, Z. Parczewski, A. Umer, *Polityka energetyczna Polski i zarys programu do roku 2010*. Ministerstwo Przemysłu i Handlu - Zakład Problemów Energetyki IPPT PAN, Warszawa, czerwiec 1992.
- [1.11] W. Bojarski, S. Chyrczakowski, J. Cofała, B. Jankowski, M. Niemyski, Z. Parczewski, A. Umer, *Energy policy of Poland and the draft programme to the year 2010*. Ministry of Industry and Trade, Warsaw, November 1992.
- [1.12] W. Bojarski, S. Chyrczakowski, J. Cofała, B. Jankowski, M. Niemyski, Z. Parczewski, A. Umer, *Polityka energetyczna Polski i zarys programu do roku 2010*. IPPT PAN, Warszawa, październik 1993.
- [1.13] Praca zbiorowa, *Kierunki rozwoju wsi, rolnictwa i gospodarki żywnościowej do roku 2000*. Ministerstwo Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, Warszawa, marzec 1994 r.
- [1.14] Praca zbiorowa, *Wyniki rachunkowości rolnej gospodarstw indywidualnych 1994*. IERiGŻ, Warszawa 1995.
- [1.15] Praca zbiorowa, *Analiza produkcyjno-ekonomicznej sytuacji rolnictwa i gospodarki żywnościowej w 1994 roku*. IERiGŻ, Warszawa 1995.

2. Zbiory referatów konferencyjnych

- [2.1] Materiały Konferencji Naukowo-Technicznej "Oszczędność energii w obiektach budowlanych", Kretowiny, 3-5.09.1987. Referaty. Część I. ITB, Warszawa 1987.
- [2.2] Materiały Sympozjum Krajowego "Energia i jej wpływ na rozwój gospodarki narodowej", Instytut Energetyki, Warszawa, październik 1987.
- [2.3] Materiały Konferencji Naukowo-Technicznej "Racjonalizacja użytkowania energii i środowiska", Porąbka-Kozubnik 14-18.06.1993. Tom I. NOT, Warszawa, 1993.
- [2.4] Materiały Konferencji Naukowo-Technicznej "Racjonalizacja użytkowania energii i środowiska", Porąbka-Kozubnik 14-18.06.1993. Tom II. NOT, Warszawa, 1993.
- [2.5] Materiały Drugiej Konferencji "Racjonalizacja użytkowania energii i środowiska", Szczyrk, 17-19.10.1994. Tom I. NOT, Warszawa, 1994.
- [2.6] Materiały Drugiej Konferencji "Racjonalizacja użytkowania energii i środowiska", Szczyrk, 17-19.10.1994. Tom II. NOT, Warszawa, 1994.
- [2.7] Materiały Trzeciej Konferencji "Racjonalizacja użytkowania energii i środowiska", Szczyrk, 16-18.10.1995. Tom I. NOT, Warszawa, 1995.
- [2.8] Materiały Trzeciej Konferencji "Racjonalizacja użytkowania energii i środowiska", Szczyrk, 16-18.10.1995. Tom II. NOT, Warszawa, 1995.

3. Prace opublikowane w opracowaniach książkowych i materiałach konferencyjnych

- [3.1] W.Bojarski, *Zintegrowany system paliwowo-energetyczny kraju*. W [1.3], str. 5-26.
- [3.2] J.Cofala, *Krajowy model optymalizacji pozyskania, przetwarzania i użytkowania energii*. W [1.3], str. 128-144.
- [3.3] T.Lis, S.Chyrczakowski, *Analiza potrzeb energetycznych sektora mieszkaniowego w latach 1980-1985*. W [2.1], str. 29-48.
- [3.4] J.Cofala, W.Bojarski, A.Kurek, K.Ostromięcki, H.W.Balandynowicz, *Zapotrzebowanie na energię do roku 2005 i możliwości jego pokrycia*. W zbiorze [2.2], Ref. I-13.
- [3.5] J.Grochowski, *Potrzeby energetyczne sektora bytowo-komunalnego w Polsce do roku 2000*. W zbiorze [2.2], Ref. I-24.
- [3.6] J.Cofala, A.Umer, *Wariantowe prognozy zapotrzebowania bezpośredniego na energię dla Polski w latach 1985-2010*. W [1.7], str. 47-64.
- [3.7] J.Cofala, R.Jarzęcki, J.Gołąb, *Wariantowe prognozy rozwoju kompleksu paliwowo-energetycznego*. W [1.7], str. 65-90.
- [3.8] Z.Grochowski, *Prognoza rozwoju rolnictwa (synteza)*. W [1.8], str. 7-56.

- [3.9] Z.Wójcicki, *Energetyczne uwarunkowania rozwoju produkcji rolniczej*. W [1.8], str. 75-87.
- [3.10] Z.Wójcicki, *Rola energii w kształtowaniu produkcji i środowiska przyrodniczego w rolnictwie polskim*. W [2.3], str. 199-205.
- [3.11] T.Bączek, J.Orliński, J.Piechocki, *Badania energochłonności na terenach wiejskich północno-wschodniego regionu Polski*. W [2.4], str. 284-288.
- [3.12] A.Grzybek, W.Romaniuk, *Ocena energochłonności produkcji mleka w gospodarstwach rodzinnych*. W [2.4], str. 289-293.
- [3.13] A.Grzybek, M.Rogulska, *Energetyczno-Techniczne aspekty produkcji paliwa rzepakowego*. W [2.4], str. 350-352.
- [3.14] R.Wichowski, *Wykorzystanie słomy jako surowca dla celów energetycznych*. W [2.4], str. 357-362.
- [3.15] G.Wiśniewski, *Potencjał odnawialnych źródeł energii w suszarnictwie płodów rolnych*. W [2.4], str. 369-371.
- [3.16] R.Michalek, *Racjonalna gospodarka energią i środowiskiem w rolnictwie*. W [2.5], str. 187-192.
- [3.17] J.Pawlak, *Racjonalna gospodarka energią w rolnictwie a ochrona środowiska*. W [2.6], str. 245-251.
- [3.18] Z.Wójcicki, *Sposoby obniżania energochłonności produkcji rolniczej*. W [2.6], str. 257-264.
- [3.19] J.Malko, *Odnawialne źródła energii w bilansie energetycznym kraju*. W [2.6], str. 331-344.
- [3.20] J.Pawlak, *Obecne i prognozowane potrzeby energetyczne rolnictwa polskiego w świetle zaspokojenia wyżywienia kraju*. W [2.7], str. 163-172.
- [3.21] J.Orliński, J.Piechocki, *Wpływ przemian strukturalnych w rolnictwie na zużycie energii elektrycznej*. W [2.8], str. 211-215.
- [3.22] A.Woś, *Makroekonomiczne uwarunkowania rozwoju sektora żywnościowego*. W pracy [1.15], str. 1-23.
- [3.23] A.Zalewski, *Rynek produkcji środków dla rolnictwa*. W [1.15], str. 149-156.
- [3.24] J.Rowiński, *Handel zagraniczny artykułami rolno-spożywczymi*. W [1.15], str. 207-220.

4. Prace opublikowane w czasopismach i w wydawnictwach nieperiodycznych

- [4.1] J.Cofała, *Metodyka i zestaw modeli do badań średnioterminowego rozwoju krajowego systemu paliwowo-energetycznego*. Prace IPPT 31/1984.
- [4.2] S.Chyrczakowski, T.Lis, *Potrzeby energetyczne sektora mieszkaniowego. Część I. Analiza zużycia energii w latach 1980-1985*. Prace IPPT 4/1991.

- [4.3] Z.Parczewski, J.Cofała, W.Bojarski, A.Umer, *Kierunki rozwoju kompleksu paliwowo-energetycznego w Polsce i kształtowanie polityki energetycznej*. Energetyka, Nr 3, marzec 1991, str. 73-79.
- [4.4] J.Cofała, Z.Parczewski, *Scenariusze rozwoju krajowego systemu energetycznego w powiązaniu z rozwojem gospodarczym i ochroną środowiska. Metoda budowy oraz przykładowe zastosowania*. Archiwum Energetyki Nr 3-4, str.155-178 (1992).
- [4.5] A.Umer, Z.Parczewski, W.Bojarski, *Prognozy rozwoju krajowego sektora energetycznego*. Gospodarka Surowcami Mineralnymi 9 (1993), str. 547-574.
- [4.6] J.Cofała, Z.Klimont, Z.Parczewski, A.Umer, *Energy System and Environmental Pollution in Poland (Current Situation and Model Analysis of Future Prospects)*. Gospodarka Surowcami Mineralnymi 9 (1994), str. 645-660.
- [4.7] S.Jabłonowski, *Pewne modele planowania stochastycznego i kryteria ich wyboru do planowania produkcji w gospodarstwie rolnym*. Zagadnienia Ekonomiki Rolnej 6 (1994), str. 33-53.
- [4.8] A.Zalewski, A.Klementowski, J.Krzymuski, J.Mieczkowski, J.Pawlak, G.Skrzypczak, *Rynek środków produkcji i usług dla rolnictwa. Stan i perspektywy. Część VI: Rynek energii*. Raporty Rynkowe Nr 7, Warszawa, czerwiec 1995.

5. Prace nieopublikowane

- [5.1] Z.Grajwoda, M.Ałasa, E.Hille, *Określenie zapotrzebowania na paliwa i energię w sektorze bytowo-komunalnym dla najbliższej perspektywy oraz jego wpływu na krajowy bilans energetyczny, przy wykorzystaniu modeli OPTY*. Opracowanie OBRGE, Warszawa 1985.
- [5.2] J.Soliński, K.Jaskólski, B.Kowalewski, M.Orsza, U.Tarchalska, E.Walczkowska, *Studium przedplanowe w sprawie zaopatrzenia gospodarki bytowo-komunalnej w paliwa i energię do 2000 roku*. Instytut Energetyki, Warszawa 1986.
- [5.3] H.W.Balandynowicz, S.Chyrczakowski, J.Cofała, T.Lis, *Zaopatrzenie gospodarki komunalno-bytowej w paliwa i energię do roku 2005 z uwzględnieniem indywidualnego budownictwa mieszkaniowego*. ZPE IPPT PAN, Warszawa 1986.
- [5.4] J.Grochowski z zespołem, *Prognoza zapotrzebowania na energię bezpośrednią w sektorze komunalno-bytowym z uwzględnieniem procesów jej racjonalizacji. Część III*. Opracowanie wykonane dla ZPE IPPT PAN, Warszawa, lipiec 1991 r.
- [5.5] Z.Bibrowski, S.Chyrczakowski, B.Jankowski, M.Niemyski, S.Senczek, *Prognoza zapotrzebowania bezpośredniego na energię w rolnictwie i w sektorze komunalno-bytowym na lata 1991-2015. Założenia i dane liczbowe*. Opracowanie ZPE IPPT PAN, Warszawa, kwiecień 1992.

- [5.6] A.Umer, S.Chyrczakowski, S.Senczek, *Wariantowa prognoza zapotrzebowania bezpośredniego na energię elektryczną do roku 2010*. Opracowanie IPPT PAN wykonane dla PSE SA, Warszawa, październik 1993.
- [5.7] *Studium Taryf Elektroenergetycznych Polskich Sieci Elektroenergetycznych. Raport końcowy*. RCG/Hagler, Bailly, Inc., październik 1993.
- [5.8] S.Sobieszkański i inni, *Badania poboru mocy i zużycia energii elektrycznej w grupach odbiorców finalnych*. Opracowania wykonane dla PSE SA, Instytut Energetyki (Zakład Sieci Rozdzielczych), Katowice, grudzień 1993 r.
- [5.9] I.Mróż-Radłowska, Z.Gabryjelski, W.Lewandowski, M.Szypowski, A.Wędzik, *Użytkowanie energii elektrycznej w sektorze komunalno-bytowym*. Opracowanie wykonane dla IPPT PAN, Łódź, listopad 1994 r.
- [5.10] S.Chyrczakowski, *Użytkowanie energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych (w aspekcie prognozowania zużycia energii elektrycznej)*. Opracowanie Zakładu Problemów Energetyki IPPT PAN, Warszawa, sierpień 1995 r.
- [5.11] S.Chyrczakowski, W.Bojarski, P.Gryza, B.Jankowski, M.Niemyski, S.Senczek, A.Umer, *Opracowanie wielowariantowych prognoz zapotrzebowania na energię elektryczną na rok 2000 i 2010*. Opracowanie ZPE IPPT PAN wykonane dla PSE SA, Warszawa, wrzesień 1995.
- [5.12] J.Tymiński, A.Grzybek, S.Gołębiowski, G.Wiśniewski, M.Rogulska, *Strategie zastosowań odnawialnych źródeł energii w rolnictwie i poza nim do 2030 r.* Opracowanie wykonane w ramach Studium SE-7, Warszawa, wrzesień 1995 r.
- [5.13] Praca zbiorowa. *Studium krajowe w sprawie zmian klimatu "Strategie redukcji emisji gazów cieplarnianych i adaptacja polskiej gospodarki do zmian klimatu"*. Raport końcowy. Warszawa, grudzień 1995.
- [5.14] W.Bojarski, S.Chyrczakowski, B.Jankowski, M.Niemyski, A.Umer, *Wstępna prognoza globalnego zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce do 2020 roku oraz orientacyjnych bilansów mocy dla strefy szczytowej*. Opracowanie ZPE IPPT PAN wykonane dla PSE SA, Warszawa, luty 1996.

6. Roczniki statystyczne GUS

- [6.1] *Rocznik Statystyczny 1990*. GUS, Warszawa 1990.
- [6.2] *Rocznik Statystyczny 1991*. GUS, Warszawa 1991.
- [6.3] *Rocznik Statystyczny 1992*. GUS, Warszawa 1992.
- [6.4] *Rocznik Statystyczny 1993*. GUS, Warszawa 1993.
- [6.5] *Rocznik Statystyczny Rolnictwa 1993*. GUS, Warszawa 1994.
- [6.6] *Rocznik Statystyczny 1994*. GUS, Warszawa 1994.
- [6.7] *Rocznik Statystyczny 1995*. GUS, Warszawa 1995.

7. Opracowania statystyczne GUS

- [7.1] *Klasyfikacja Gospodarki Narodowej*. GUS, Warszawa 1985.
- [7.2] *Zużycie paliw i energii elektrycznej w indywidualnych gospodarstwach rolnych*. GUS, grudzień 1985.
- [7.3] *Zużycie paliw i energii elektrycznej w indywidualnych gospodarstwach rolnych*. GUS, grudzień 1986.
- [7.4] M.Gorczyca, *Przewidywane zmiany sytuacji mieszkaniowej w Polsce do 2010 roku*. GUS, Warszawa 1993.
- [7.5] *Wybrane dane statystyczne w układzie klasyfikacji gospodarki narodowej i europejskiej klasyfikacji działalności 1991 i 1992*. GUS, Warszawa 1993.
- [7.6] *Europejska Klasyfikacja Działalności*. Wydanie II. GUS, Warszawa 1994.
- [7.7] *Zużycie energii w gospodarstwach domowych w mieście i na wsi w 1993 r.* GUS, Warszawa 1995.
- [7.8] *Wyniki spisu rolnego 1994. Mechanizacja gospodarstw i dodatkowe informacje o indywidualnych gospodarstwach rolnych*. GUS, Warszawa 1995.
- [7.9] *Skup produktów rolnych i środki produkcji w rolnictwie w 1994 r.* GUS, Warszawa 1995.

8. Opracowanie statystyczne GUS przy współpracy CIE

- [8.1] *Gospodarka Paliwowo-Energetyczna w latach 1975-1981*. GUS, Warszawa, październik 1982.
- [8.2] *Gospodarka Paliwowo-Energetyczna w 1985 r.* GUS, Warszawa, lipiec 1986.
- [8.3] *Gospodarka Paliwowo-Energetyczna. Bilans energii pierwotnej 1960-1986. Zużycie bezpośrednie (końcowe) energii 1984-1986*. GUS, Warszawa, sierpień 1987.
- [8.4] *Gospodarka Paliwowo-Energetyczna w latach 1970-1986*. GUS, Warszawa, marzec 1988.
- [8.5] *Gospodarka Paliwowo-Energetyczna w latach 1986-1987*. GUS, Warszawa, sierpień 1988.
- [8.6] *Gospodarka Paliwowo-Energetyczna w latach 1987-1988*. GUS, Warszawa, sierpień 1989.
- [8.7] *Gospodarka Paliwowo-Energetyczna w latach 1988-1989*. GUS, Warszawa, lipiec 1990.
- [8.8] *Gospodarka Paliwowo-Energetyczna w latach 1989-1990*. GUS, Warszawa, lipiec 1991.
- [8.9] *Gospodarka Paliwowo-Energetyczna w latach 1990-1991*. GUS, Warszawa, wrzesień 1992.

- [8.10] *Gospodarka Paliwowo-Energetyczna w latach 1991-1992*. GUS, Warszawa 1993.
- [8.11] *Gospodarka Paliwowo-Energetyczna w latach 1992-1993*. GUS, Warszawa 1994.
- [8.12] *Gospodarka Paliwowo-Energetyczna w latach 1993-1994*. GUS, Warszawa 1995.

9. Opracowania statystyczne CIE

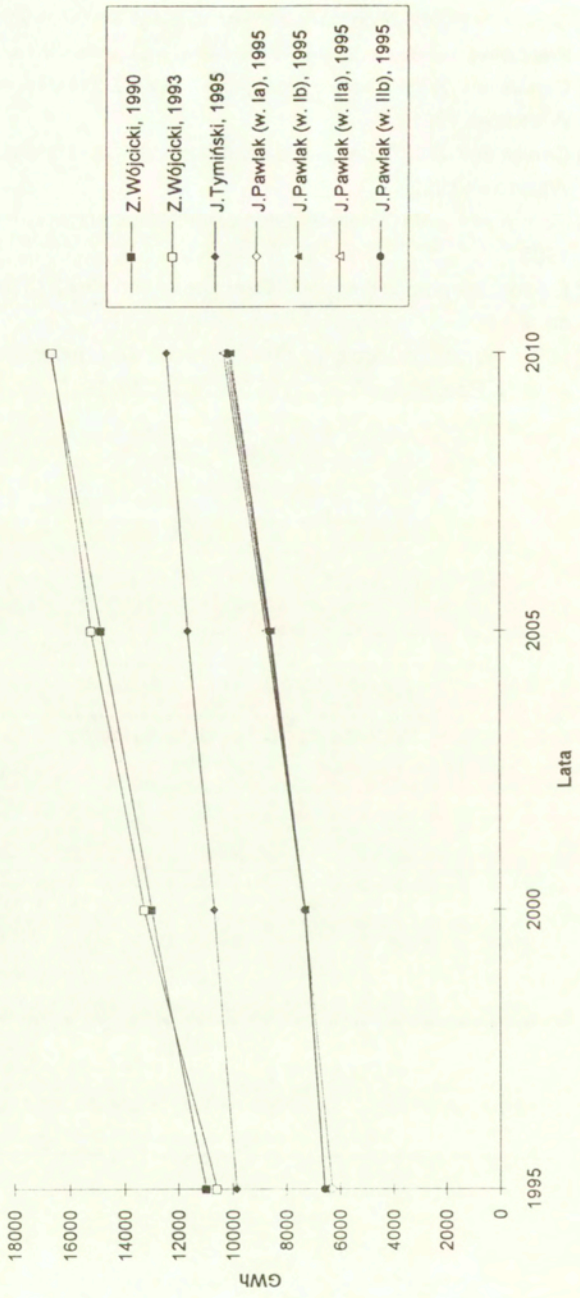
- [9.1] *Statystyka Elektroenergetyki Polskiej 1985*. Centrum Informatyki Energetyki, Warszawa 1986.
- [9.2] *Statystyka Elektroenergetyki Polskiej 1986*. Centrum Informatyki Energetyki, Warszawa 1987.
- [9.3] *Statystyka Elektroenergetyki Polskiej 1987*. Centrum Informatyki Energetyki, Warszawa 1988.
- [9.4] *Statystyka Elektroenergetyki Polskiej 1988*. Centrum Informatyki Energetyki, Warszawa 1989.
- [9.5] *Statystyka Elektroenergetyki Polskiej 1989*. Centrum Informatyki Energetyki, Warszawa 1990.
- [9.6] *Statystyka Elektroenergetyki Polskiej 1990*. Ministerstwo Przemysłu, Centrum Informatyki Energetyki, Zakład Energometrii, Warszawa 1991.
- [9.7] *Statystyka Elektroenergetyki Polskiej 1991*. Ministerstwo Przemysłu, Centrum Informatyki Energetyki, Zakład Energometrii, Warszawa 1992.
- [9.8] *Statystyka Elektroenergetyki Polskiej 1992*. Centrum Informatyki Energetyki, Zakład Energometrii, Warszawa 1993.
- [9.9] *Statystyka Elektroenergetyki Polskiej 1993*. Centrum Informatyki Energetyki, Zakład Energometrii, Warszawa 1994.
- [9.10] *Statystyka Elektroenergetyki Polskiej 1994*. Centrum Informatyki Energetyki, Zakład Energometrii, Warszawa 1995.
- [9.11] *Sytuacja w Elektroenergetyce. Biuletyn kwartalny*. Nr 4 (12) IV kwartał 1995. Centrum Informatyki Energetyki. Zakład Energometrii. Warszawa 1996.

10. Inne pozycje bibliograficzne

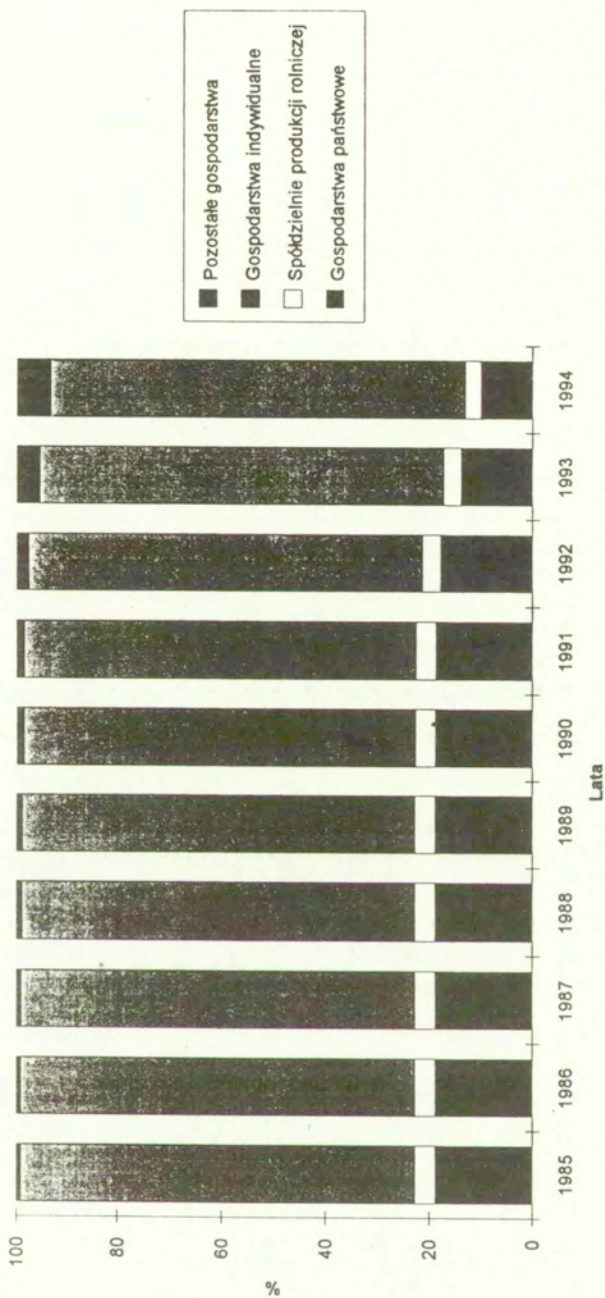
- [10.1] L. Goraj, *Koreferat do opracowania "Użytkowanie energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych (w aspekcie prognozowania zużycia energii elektrycznej)" autorstwa mgr Stanisława Chyrczakowskiego*. W-wa, 25.09.1995.
- [10.2] *Cennik nr 7-Z/84 "Energia elektryczna SWW 0311"*. Ministerstwo Finansów, Warszawa 1984.

- [10.3] *Cennik nr 7-Z/88 "Energia elektryczna SWW 0311"*. Ministerstwo Finansów, Warszawa 1988.
- [10.4] *Cennik nr 7-Z/91 "Energia elektryczna SWW 0311"*. Ministerstwo Finansów, Warszawa 1991.
- [10.5] *Cennik nr 7-Z/92 "Energia elektryczna SWW 0311"*. Ministerstwo Finansów, Warszawa 1992.
- [10.6] *Cennik nr 7-Z/95 "Energia elektryczna"*. Ministerstwo Finansów, Warszawa 1995.
- [10.7] E.Szot, *Jak pomóc chłopom?* Rzeczpospolita Nr 42 (3295) z 18-19.02.1995, str. 9.
- [10.8] M.Kl., *Wzrost sprzedaży użytków rolnych. Nie czekając na preferencyjne kredyty.* Rzeczpospolita Nr 155 (4108) z 6.07.1995, str. 11.

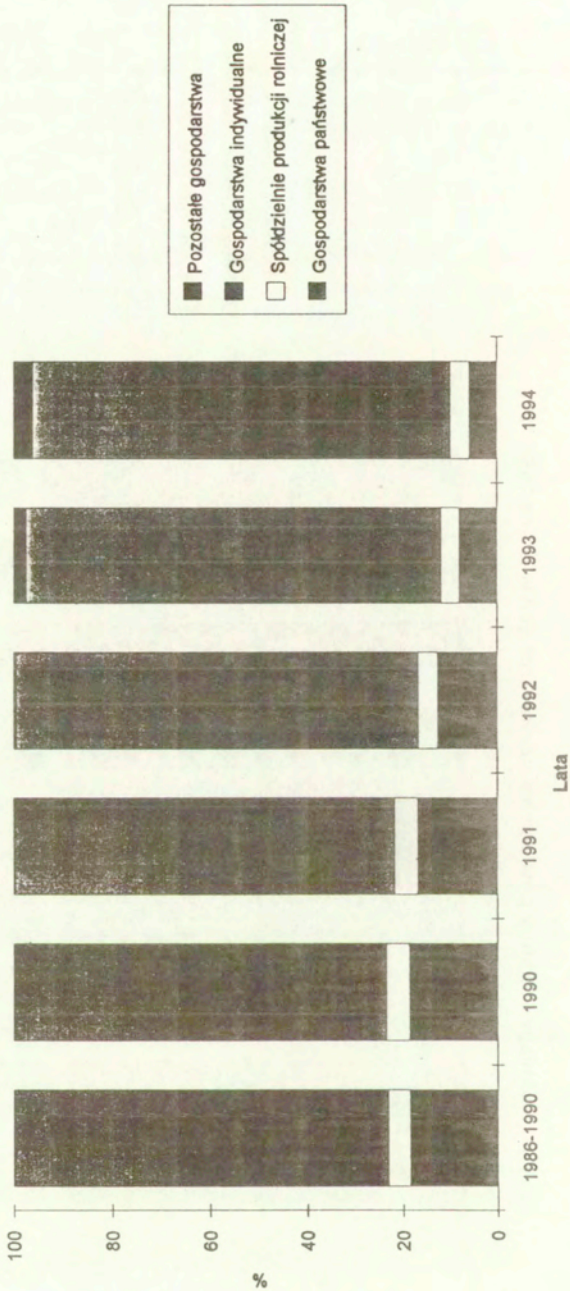
Rys. 1. Prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną w rolnictwie opracowane w IBMER w latach 1990-1995



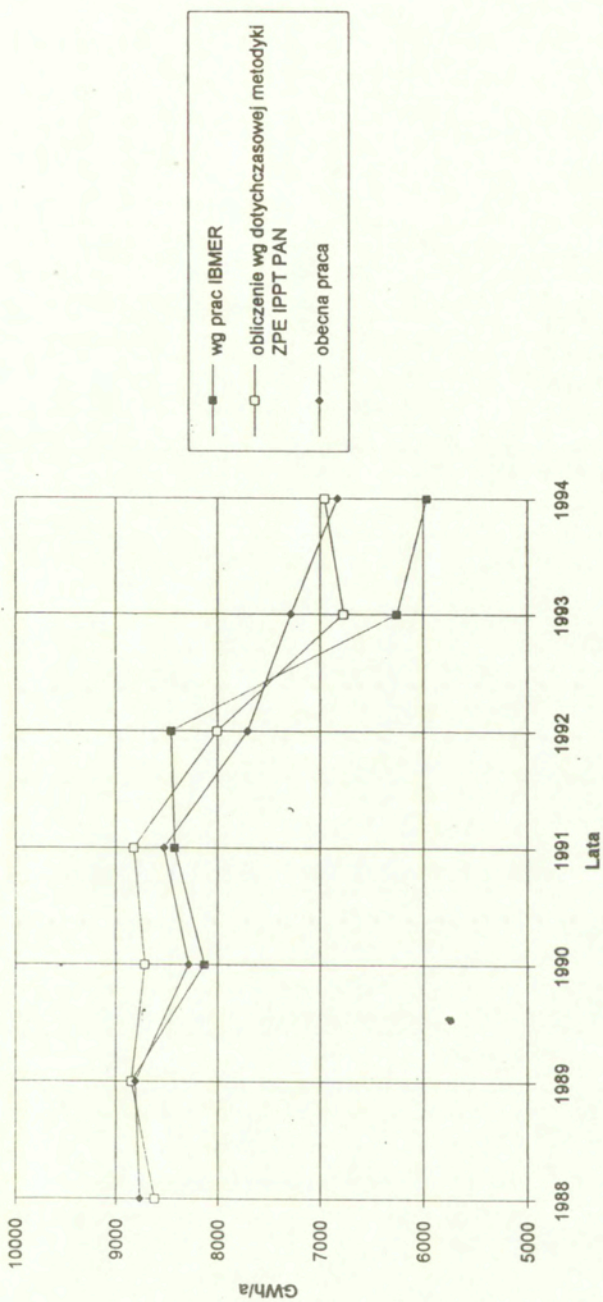
Rys. 2. Zmiany struktury powierzchni użytków rolnych w latach 1985-1994



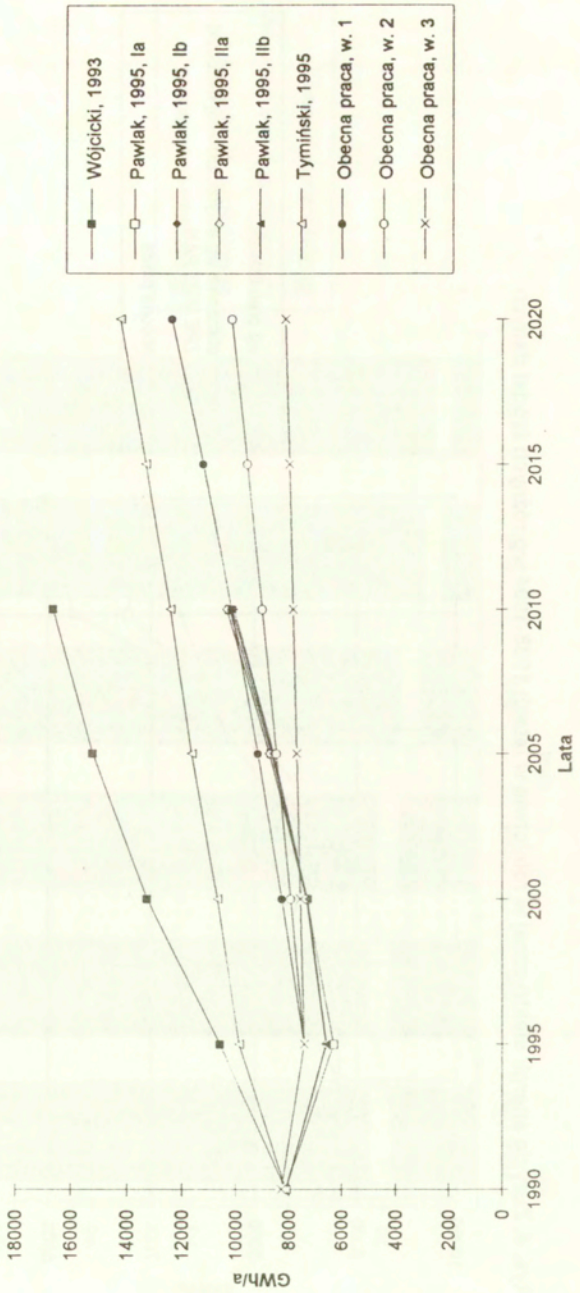
Rys. 3. Zmiany struktury końcowej produkcji rolniczej w latach 1990-1994 na tle średniej z okresu 1986-1990



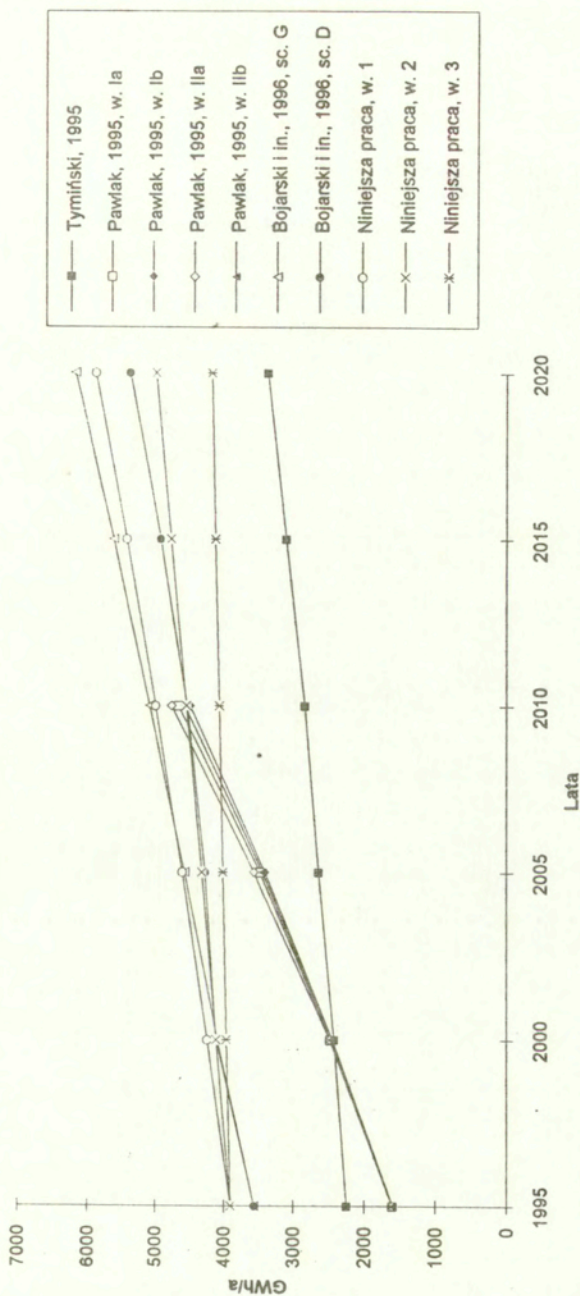
Rys. 4. Zużycie energii elektrycznej w rolnictwie w latach 1988-1994 wg różnych źródeł danych



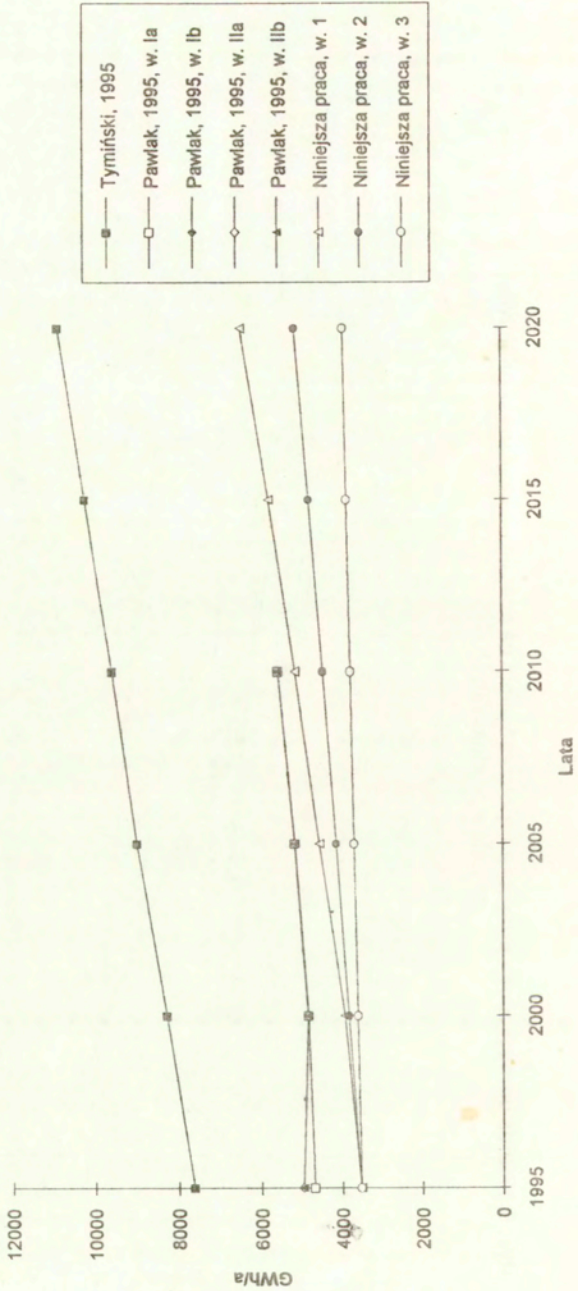
Rys. 5. Metoda uproszczona - porównanie prognoz zapotrzebowania na energię elektryczną w rolnictwie



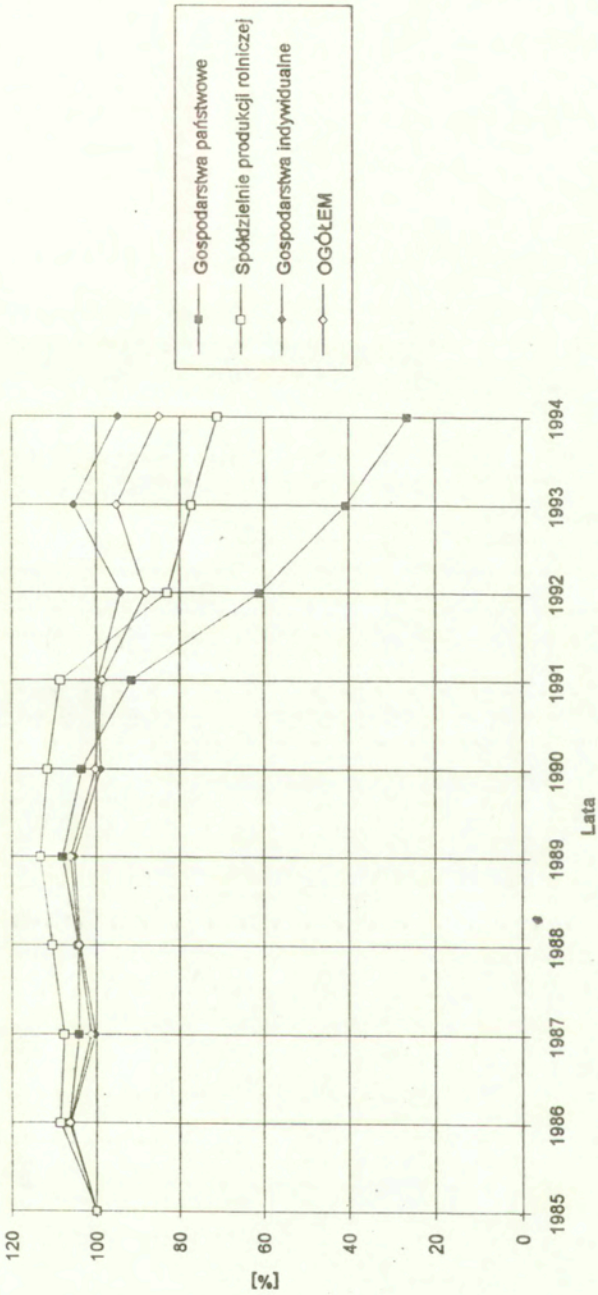
Rys. 6. Metoda uproszczona - prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w rolnictwie do celów produkcyjnych



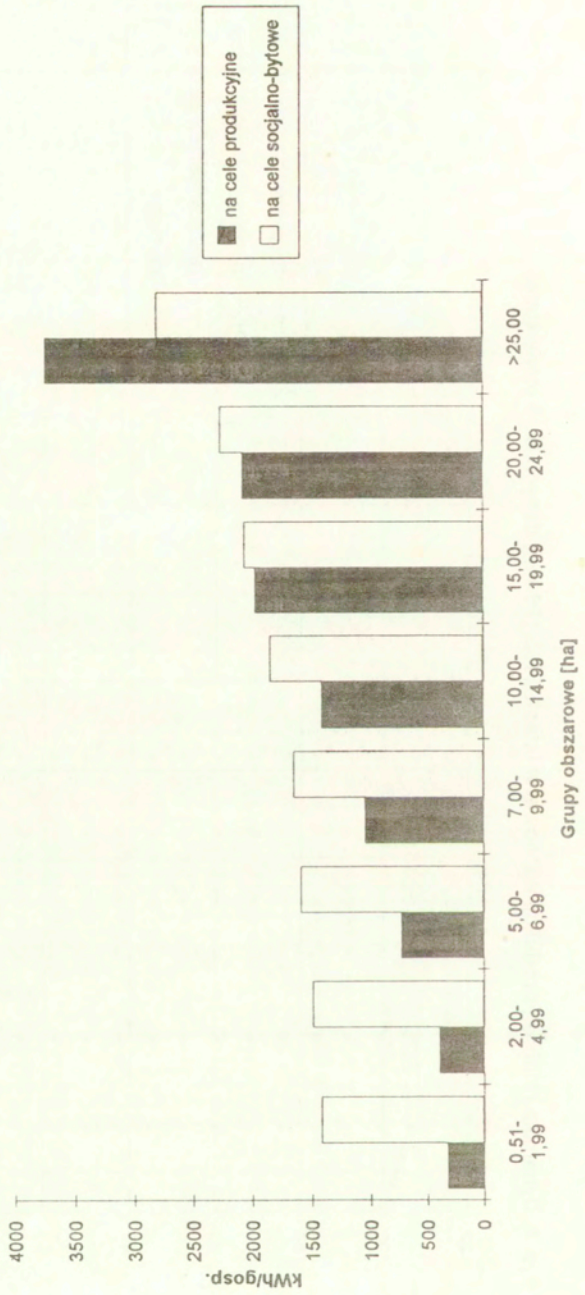
Rys. 7. Metoda uproszczona - prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w indywidualnych gospodarstwach rolnych do celów socjalno-bytowych



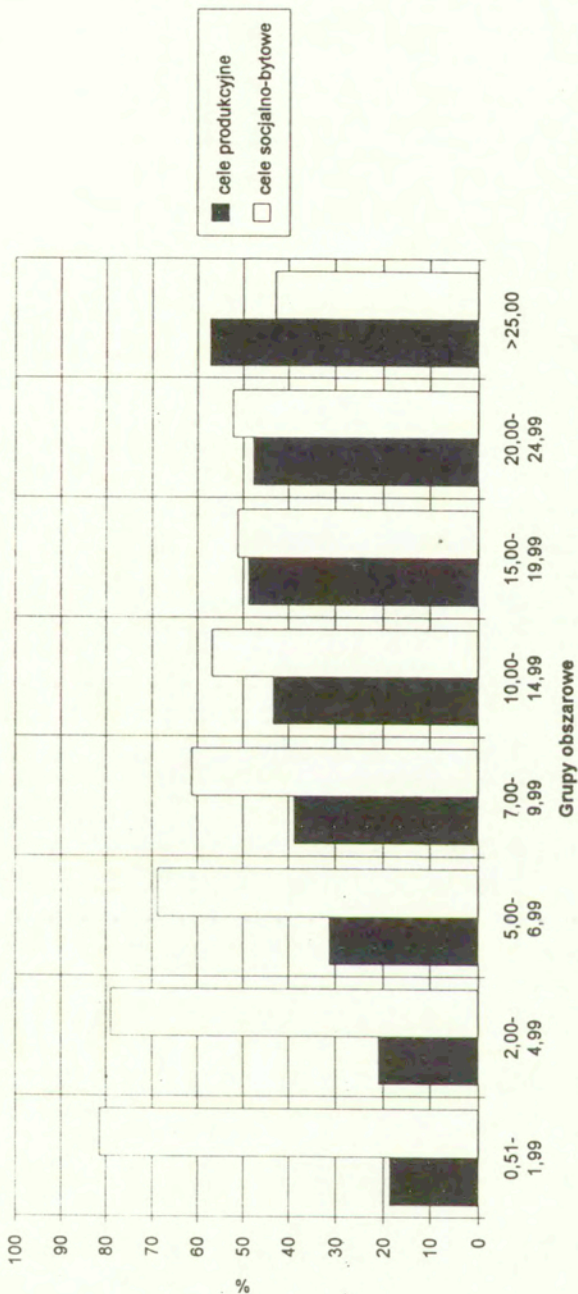
Rys. 8. Dynamika rolniczej produkcji końcowej w latach 1985-1994 wg danych GUS (ceny stałe)



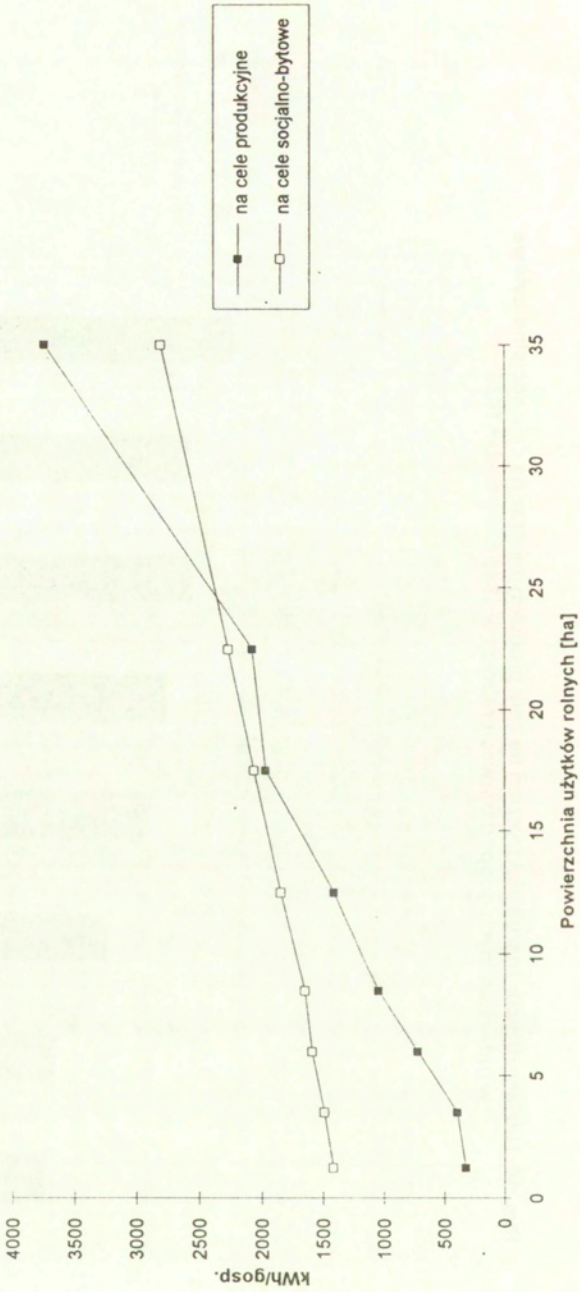
Rys. 9. Jednostkowe zużycie energii elektrycznej w indywidualnych gospodarstwach rolnych w 1985 r. wg badań GUS



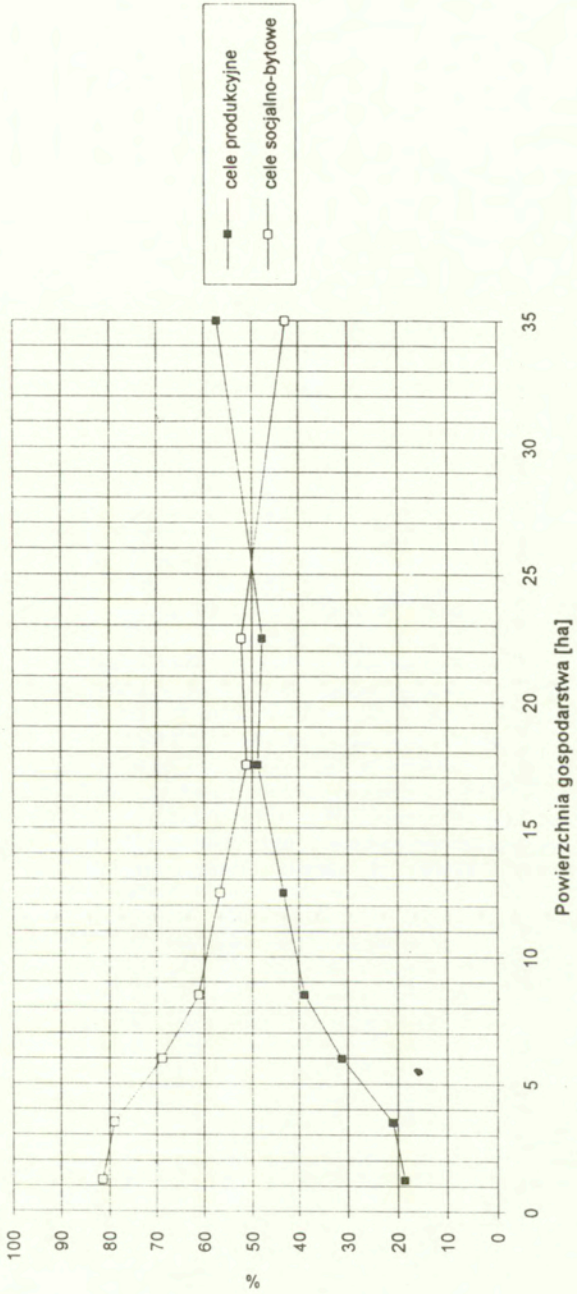
Rys. 10. Udziały zużycia energii elektrycznej na cele produkcyjne oraz na cele socjalno-bytowe w indywidualnych gospodarstwach rolnych w 1985 r. wg badań GUS



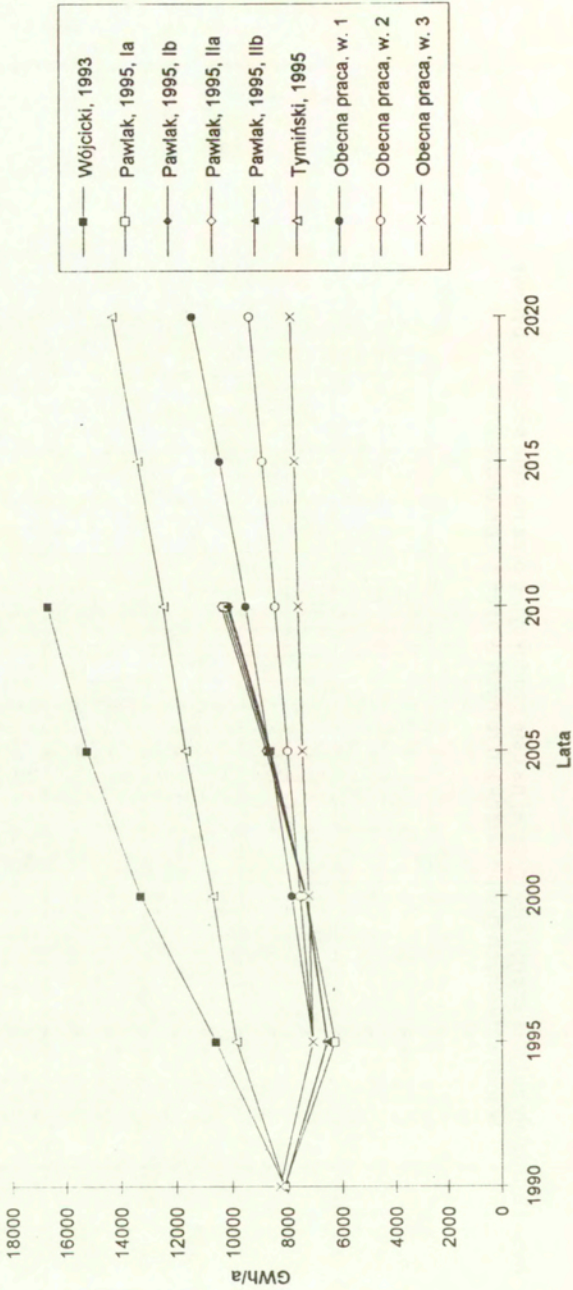
Rys. 11. Jednostkowe zużycie energii elektrycznej w indywidualnych gospodarstwach rolnych w 1985 r. - przeliczenie



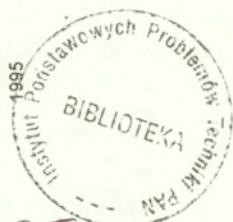
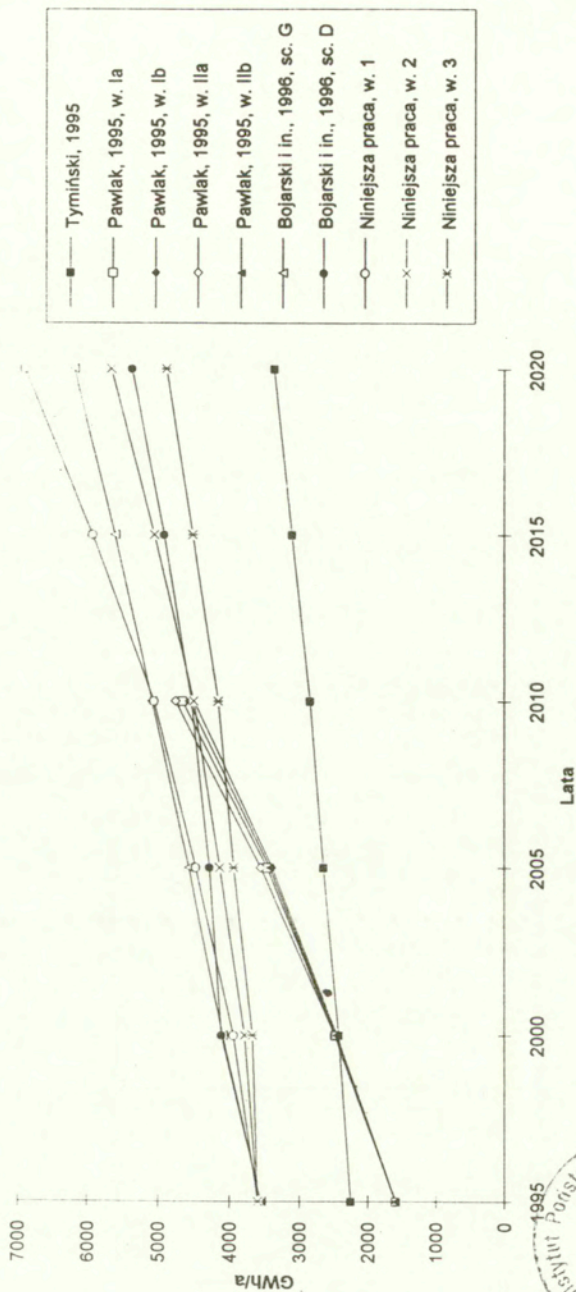
Rys. 12. Udziały zużycia energii elektrycznej na cele produkcyjne oraz na cele socjalno-bytowe w indywidualnych gospodarstwach rolnych w 1985 r. - przeliczenie



Rys. 13. Metoda bardziej dokładna - porównanie prognoz zapotrzebowania na energię elektryczną w rolnictwie



Rys. 14. Metoda bardziej dokładna - porównanie prognoz zapotrzebowania na energię elektryczną w rolnictwie do celów produkcyjnych



Rys. 15. Metoda bardziej dokładna - prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w indywidualnych gospodarstwach rolnych do celów socjalno-bytowych

