

ROLNICTWO ZA GRANICĄ

KRZYSZTOF MAJKA

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego — Akademia Rolnicza w Warszawie***ZAGADNIENIA ELEKTRYFIKACJI ROLNICTWA
I WYKORZYSTANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ
W ROLNICTWIE NA IX KONGRES CIGR*)**

Wzrastające zapotrzebowanie energii w rolnictwie, spowodowane zarówno intensyfikacją produkcji i odpływem siły roboczej, jak też zwiększonymi wymaganiami nowoczesnych technologii i wyższym standardem życia ludności wiejskiej, czyni ten dział gospodarki narodowej coraz ważniejszym w bilansie zużycia paliw i energii elektrycznej.

W okresie od 1950 do 1978 roku zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych w Polsce wzrosło ponad 25-krotnie, osiągając w 1978 roku 6067,1 GW·h. Stanowiło to 5,27% krajowego zużycia energii elektrycznej.

Podobne tendencje obserwuje się też w innych krajach. Aktualnym problemem gospodarki elektroenergetycznej w rolnictwie staje się wszędzie lepsze wykorzystanie zużywanej energii i zmniejszenie zapotrzebowania mocy. Interesujące jest więc jak w innych krajach są rozwiązywane te zagadnienia i które z tych rozwiązań mogłyby być wykorzystane w naszych warunkach.

Ciekawy materiał źródłowy mogą stanowić tu zagadnienia dyskutowane na IX Kongresie CIGR, który obradował w dniach 8-13 lipca 1979 roku w Uniwersytecie Stanu Michigan w East Lansing (USA). Sekcja IV CIGR, zajmująca się problemami elektryfikacji rolnictwa i gospodarki energetycznej w rolnictwie, poświęciła swe obrady na IX Kongresie m.in. tematowi zapotrzebowania mocy i energii elektrycznej w rolnictwie.

Aspekty inżynierskie i eksploatacyjne wiejskich sieci rozdzielczych

Projektowania wiejskich sieci rozdzielczych, z punktu widzenia zmniejszenia strat energii i kompensacji mocy biernej, dotyczyły dwa referaty zgłoszone przez Tajthy [7, 8].

*) Commission Internationale du Génie Rural.

Opracowanie na temat doboru optymalnych przekrojów przewodów w sieciach [7] przedstawia modele matematyczne strat energii w zależności od geometrii i rozkładu obciążeń linii. Tajthy porównuje tradycyjne obliczanie stałego przekroju całej linii z optymalnie dobranymi zmiennymi przekrojami poszczególnych odcinków.

Rozpatrując efektywność zmniejszania spadków napięcia poprzez kompensację mocy biernej [8], Tajthy zwraca uwagę, że przy projektowaniu urządzeń kompensacyjnych uwzględniane są przede wszystkim korzyści taryfowe dla odbiorców i osiąga się zmniejszenie tylko niektórych strat. Skutki techniczno-ekonomiczne lokalizacji kondensatorów u odbiorców nie są zazwyczaj brane pod uwagę, podczas gdy w rozległych systemach wewnętrznych sieci zasilających na obszarach wiejskich przynajmniej część kondensatorów powinna być zainstalowana wzdłuż linii zasilającej. Zapewnia to optymalne zmniejszenie strat energii i spadków napięcia. Kondensatory zlokalizowane w punkcie zasilania redukują bowiem jedynie straty energii w sieci nadrzędnej.

Kompensacja energii biernej odbiorców, zorientowana na średnią wartość współczynnika mocy, nie uwzględnia bezpośrednio konieczności skompensowania pobieranej przez nich mocy biernej. Zjawisku temu można by zapobiec przez bardzo szybkie reagowanie odbiorców na przepływ mocy biernej, tzn. przez natychmiastową jej kompensację.

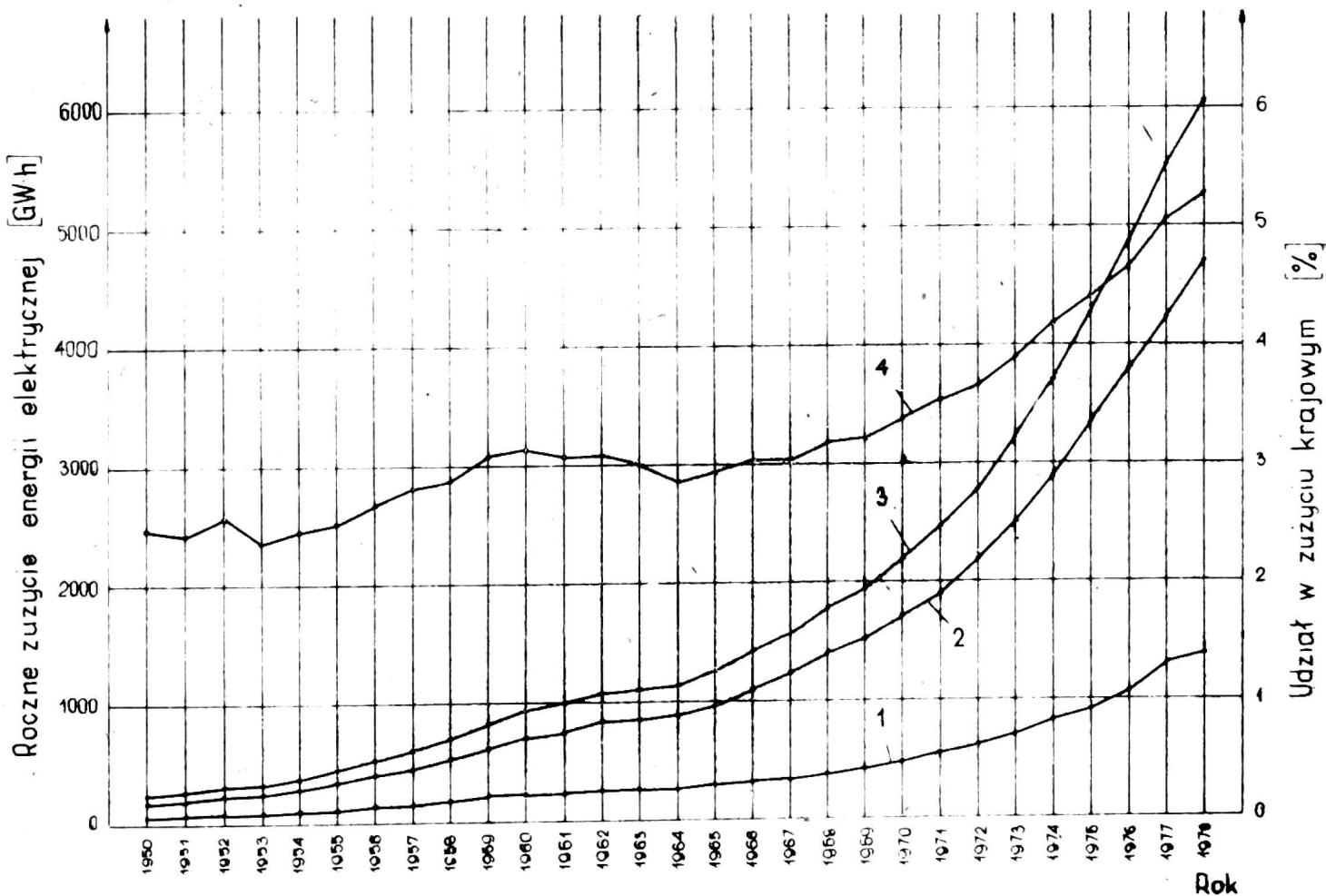
Badania zmienności obciążeń elektroenergetycznych w przedsiębiorstwach rolniczych przedstawił Majka [5], wykazując, że dobowe obciążenia szczytowe w tych przedsiębiorstwach nie występują w porze największych obciążeń systemu elektroenergetycznego. Opracowanie statystyczne wyników pomiarów w trzech wielkotowarowych gospodarstwach rolnych wskazuje, że największe obciążenia w godzinach dobowego szczytu obciążeń systemu są mniejsze od dobowych obciążeń szczytowych w tych gospodarstwach: w listopadzie o 20%, w grudniu o 10%, w styczniu o 5% i w lutym o 15%. Moc zainstalowana grzejników akumulacyjnych w badanych gospodarstwach nie przekraczała przy tym 5% ogólnej mocy zainstalowanej odbiorników*).

Obciążenia elektroenergetyczne i zapotrzebowanie mocy w przedsiębiorstwach rolniczych

Referaty w tej grupie dotyczyły dość odmiennych warunków i poziomu użytkowania energii elektrycznej, jakie obserwuje się w Czechosłowacji, RFN, Turcji i na Węgrzech.

*) Opracowanie o zmienności obciążeń i porze występowania dobowych obciążeń szczytowych w przedsiębiorstwach rolniczych, którego fragmenty były prezentowane na Kongresie, zostało opublikowane w Rocznikach Nauk Rolniczych (Seria HC, tom 74, zeszyt 4, 1981).

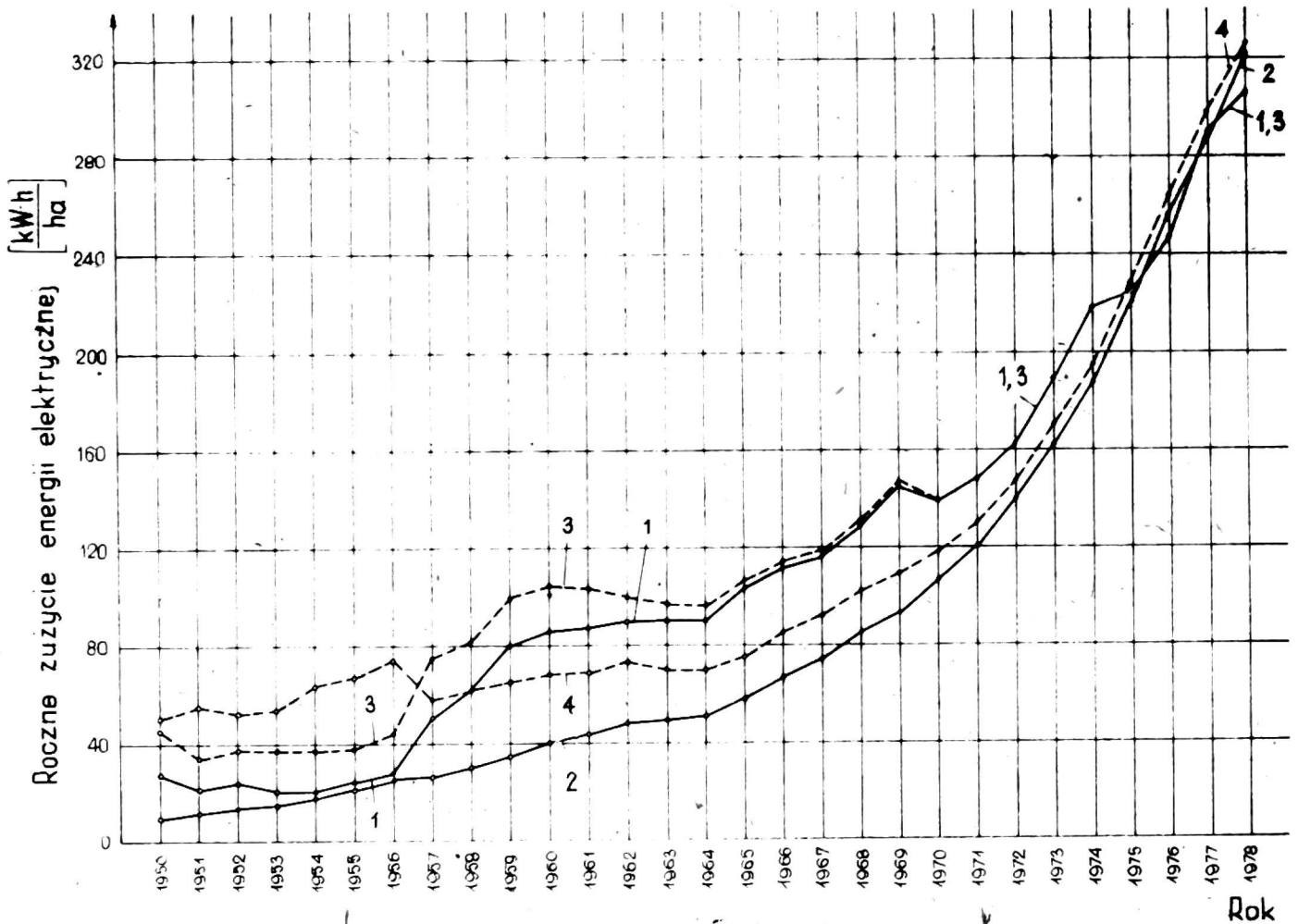
Przykładowo, wg danych Křepelki i Fouska [4] w Czechosłowacji w okresie od 1945 do 1975 roku jednostkowe roczne zużycie energii elektrycznej przypadające na 1 ha użytków rolnych wzrosło z 12 do 357 kW·h, a na 1 pełnozatrudnionego z 40 do 2502 kW·h. Udział rolnictwa w krajowym bilansie zużycia energii elektrycznej wynosił tam w 1975 roku ok. 10%. Dla porównania można podać, że wskaźnik ten na Węgrzech wynosi 7–8% [3], w Polsce ponad 5%, w Wielkiej Brytanii wg Wakeforda — 1,7% [1], a w Turcji ok. 0,5% [9].



Rys. 1. Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych w Polsce: 1 — w gospodarstwach uspołecznionych, 2 — w gospodarstwach nieuspołecznionych, 3 — ogółem, 4 — udział zużycia w gospodarstwach rolnych w zużyciu krajowym

Interesująco na tym tle przedstawia się dynamika wzrostu zużycia energii elektrycznej w rolnictwie polskim (rys. 1, 2 i 3). Jednostkowe roczne zużycie energii elektrycznej wynosiło w 1978 roku ok. 320 kW·h na 1 ha użytków rolnych i ok. 1200 kW·h na 1 pełnozatrudnionego. Jakkolwiek szczególnie intensywny wzrost zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach nieuspołecznionych w latach 1970–78 spowodowany był nie tylko rosnącym zapotrzebowaniem energii elektrycznej w pro-

dukcji rolniczej, lecz także coraz intensywniejszym wykorzystaniem urządzeń elektrycznych w dziale gospodarstwa domowego, to w okresie od 1970 do 1978 roku zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych wzrosło u nas prawie trzykrotnie, a jego udział w krajowym bilansie zużycia energii elektrycznej zwiększył się z 3,37 do 5,27%.

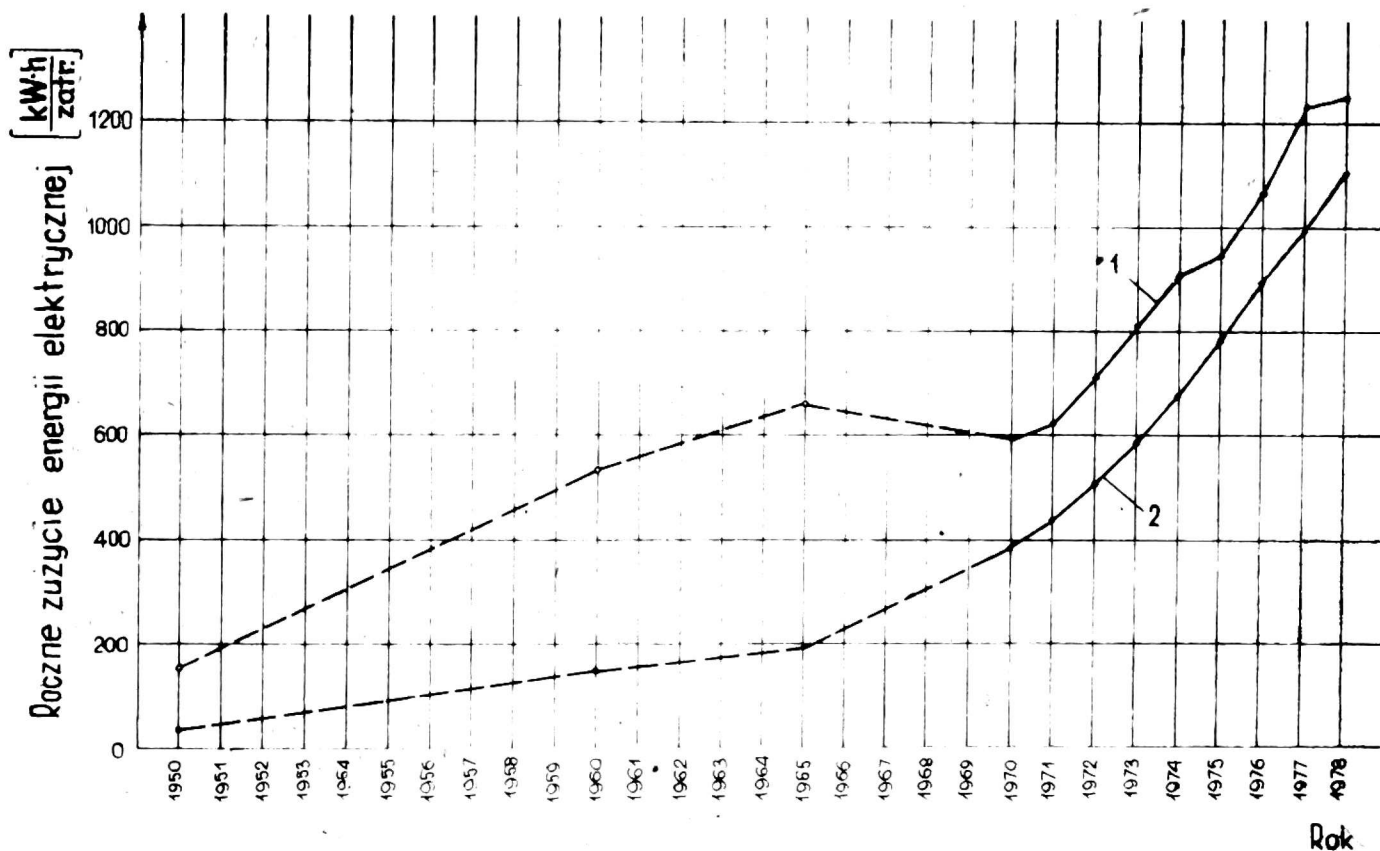


Rys. 2. Jednostkowe roczne zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych w Polsce przypadające na 1 ha użytków rolnych: 1 — w gospodarstwach uspołecznionych ogółem (zelektryfikowanych i niezelektryfikowanych), 2 — w gospodarstwach nieuspołecznionych ogółem (zelektryfikowanych i niezelektryfikowanych), 3 — w zelektryfikowanych gospodarstwach uspołecznionych, 4 — w zelektryfikowanych gospodarstwach nieuspołecznionych

Prawie wszystkie referaty w tej grupie tematycznej opisywały przedsięwzięcia podejmowane w celu ograniczenia obciążeń i uzyskania korzystniejszego ich rozkładu w ciągu doby oraz skompensowania mocy i energii biernej.

Křepelka i Fousek [4] przedstawili kryteria stosowane w Czechosłowacji przy przyłączaniu obiektów rolniczych do sieci. Przy mocach transformatorów od 50 do 250 kV·A odbiorcy są obowiązani do skompensowania współczynnika mocy do wartości wynoszącej 0,95, a tylko w wy-

jątkowych przypadkach średnio do 0,90. W związku z tym, niezależnie od kompensacji zbiorowej i centralnej, indywidualnej kompensacji za pomocą kondensatorów statycznych wymagają silniki o mocy większej od 5 kW.



Rys. 3. Jednostkowe roczne zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach rolnych w Polsce przypadające na 1 pełnozatrudnionego: 1 — w gospodarstwach uspołecznionych, 2 — w gospodarstwach nieuspołecznionych

W Czechosłowacji zwraca się też uwagę na konieczność zmodyfikowania taryfy opłat za energię elektryczną. Jeżeli bowiem średni dobowy koszt dostawy energii przyjąć jako 100%, to w porze szczytowej jest on ponad trzykrotnie wyższy (344%), a w porze nocnej wynosi tylko ok. 33%. Należy więc dążyć do ekonomicznie uzasadnionego ograniczenia korzystania z energii elektrycznej.

Yavuzcan [9] przedstawił bilans paliwowo-energetyczny rolnictwa tureckiego w 1977 roku. Energia elektryczna stanowiła tam 0,90%, podczas gdy energia cieplna (paliwa stałe i ciekłe używane do celów grzewczych — 80,88%, a energia mechaniczna (paliwa zużywane przez mechaniczną siłę pociągową) — 18,22% ogólnego zużycia energii. W Turcji przewiduje się wzrost zapotrzebowania energii elektrycznej do poziomu 300 kW·h na 1 ha użytków rolnych.

Możliwość poprawienia gospodarki elektroenergetycznej upatruje Yavuzcan w podejmowaniu wspólnej eksploatacji urządzeń elektrycznych. Przewiduje on, że wykorzystanie mocy szczytowej we wsiach powyżej 50 mieszkańców mogłoby wynosić wtedy 2000 godzin rocznie, a w mniejszych — 1000 godzin rocznie.

Interesujące dane o jednostkowym zapotrzebowaniu energii elektrycznej w produkcji rolniczej (tab. 1) zależnie od poziomu mechanizacji prac, określanego jako niski (bazujący głównie na pracy ręcznej), średni (ogólna mechanizacja prac) i wysoki (pod pewnym względem prace zautomatyzowane), przytoczył Kocsis [3].

Tabela 1

Jednostkowe zapotrzebowanie energii elektrycznej dla wybranych linii produkcyjnych wg Kocsisa [3]

Wyszczególnienie	Jednostka	Poziom mechanizacji		
		niski	średni	wysoki
Produkcja roślinna				
— zboża	kW·h/t	1 ^a	5	6
— kukurydza	kW·h/t	2 ^a	10	15
— lucerna	kW·h/t	35	90 ^b	125 ^c
Ogrodnictwo				
— szklarnie (rocznie)	kW·h/m ²	5	8	10
— produkcja wina	kW·h/t	6	25	45
— przechowalnictwo (rocznie)	kW·h/t	30	40	60
Produkcja zwierzęca				
— ферmy mleczne (na 1 stanowisko)	kW·h/a	130	420	600
— bukiarnie (na 1 stanowisko)	kW·h/a	5	15	40
— tuczarnie (na 1 stanowisko)	kW·h/a	35	60	130
— wylęgarnie drobiu (na 1000 sztuk)	kW·h	—	180	60
— produkcja jaj (na 1 stanowisko)	kW·h/a	4	8 ^d	5 ^e
— brojlernie (na 1 stanowisko)	kW·h/a	2	5 ^d	4 ^e
— młyny i mieszalnie	kW·h/t	15	25	45
Inne				
— nawadnianie (rocznie)	kW·h/ha	80	400	800
— naprawy maszyny (na 1 stanowisko naprawy ciągnika)	kW·h/a	400	600	800

^a — bez suszenia ziarna

^b — z suszeniem gorącym powietrzem

^c — z suszeniem gorącym powietrzem i granulowaniem

^d — chów ściółowy

^e — chów baterijny (klatkowy)

Dla porównania z danymi w tabeli 1 można podać informację Wakeforda [1], wg którego w Wielkiej Brytani przy obsadzie 60 krów na fermie jednostkowe zużycie roczne na 1 stanowisko szacuje się na 450—550 kW·h, a przy obsadzie 90 krów — na ok. 400 kW·h. W RFN natomiast przy obsadzie 60 krów na fermie wskaźnik ten wynosi ok. 650 kW·h, z czego ok. 160 kW·h przypada na potrzeby wentylacyjne [2].

Kocsis dokonał również analizy możliwości poprawienia użytkowania mocy. Jeżeli obecnie roczne wykorzystanie mocy szczytowej w gospodarstwach rolnych na Węgrzech wynosi 1200—1500 godzin, to przy odpowiednim gospodarowaniu energią elektryczną może ono wzrosnąć do 2500—3000 godzin, a w bardzo dużych przedsiębiorstwach nawet do 4000—4500 godzin rocznie (tab. 2). Dobrym regulatorem użytkowania mocy może być wprowadzony ostatnio w Węgierskiej Republice Ludowej nowy system taryf opłat za energię elektryczną, przewidujący możliwość wyboru przez odbiorcę jednego z następujących wariantów:

- taryfa energetyczna, uwzględniająca jedynie opłatę za zużyta energię elektryczną po 1,80 Ft za 1 kW·h,
- tzw. taryfa mocowa I lub II

$$M_I = 0,7n + 0,3e + \frac{540(1 + 2,8c)}{\gamma} \left[\frac{\text{Ft}}{\text{kW}\cdot\text{h}} \right]$$

$$M_{II} = 1,2n + 0,3e + \frac{270(1 + 2,7c)}{\gamma} \left[\frac{\text{Ft}}{\text{kW}\cdot\text{h}} \right]$$

gdzie:

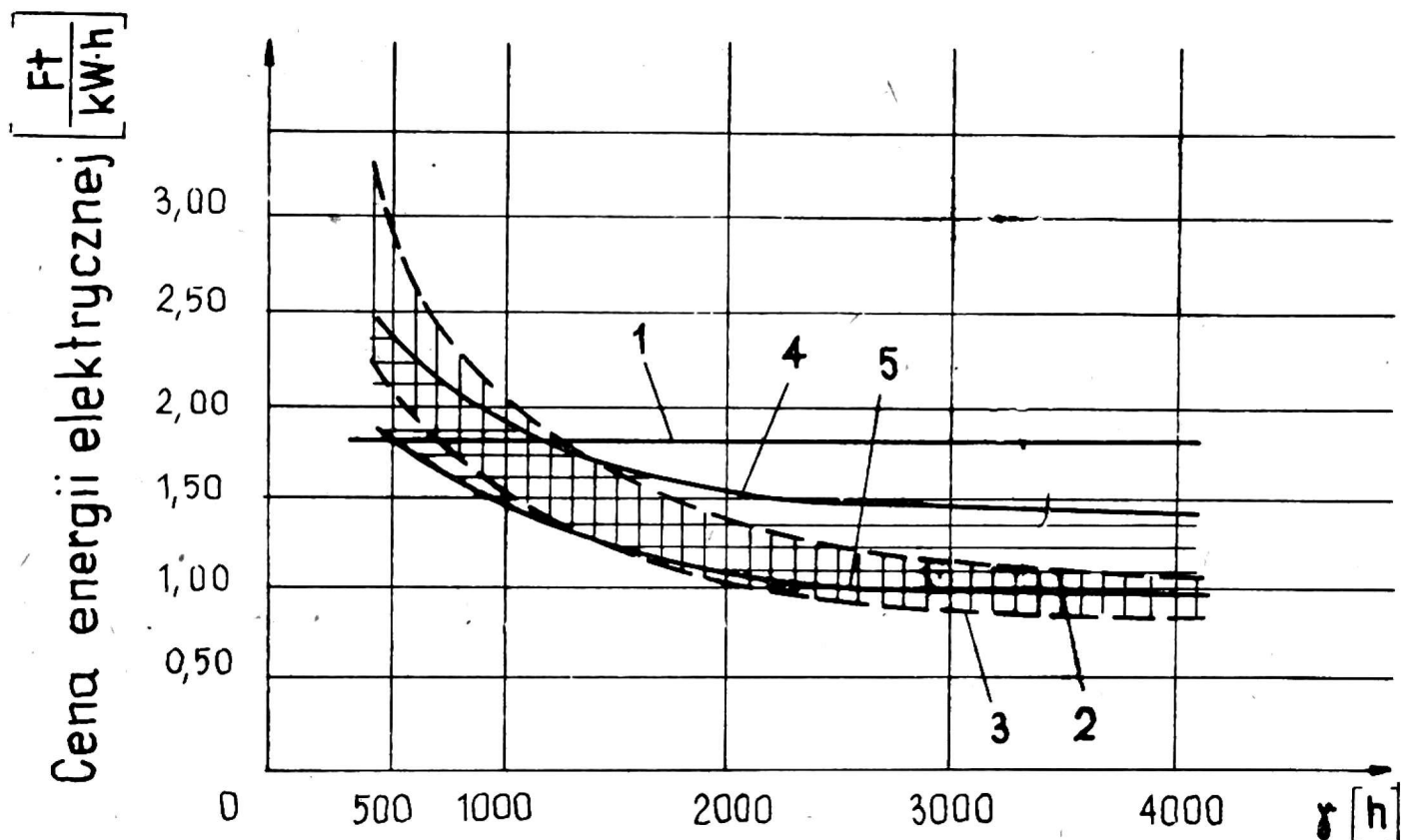
- n — udział zużycia w porze pozanocnej w całkowitym zużyciu energii elektrycznej,
- e — udział zużycia w porze nocnej w całkowitym zużyciu energii elektrycznej,
- c — stosunek mocy zamówionej w porze szczytowej do mocy zamówionej w porze pozaszczytowej,
- γ — roczna liczba godzin użytkowania największej zamówionej mocy (stosunek rocznego zużycia energii elektrycznej do największej zamówionej mocy).

Krzywe jednostkowego kosztu energii elektrycznej (rys. 4) wyraźnie wskazują, że koszt ten według taryf mocowych zależy przede wszystkim od liczby godzin użytkowania największej zamówionej mocy (γ) oraz udziału zużycia energii w porze nocnej (e) i stosunku mocy zamówionej w porze szczytowej do mocy zamówionej w porze pozaszczytowej (c).

Tabela 2

potrzebowania mocy i energii elektrycznej
w wybranych przedsiębiorstwach rolniczych — wg K. Kocsisa [3]

Rodzaj i wielkość przedsiębiorstwa	Moc zainstalowana	Moc znamionowa transformatora	Moc szczytowa	Zapotrzebowanie mocy w godzinach szczytu	Roczne zużycie energii elektrycznej	Roczne wykorzystanie mocy transformatora	Roczne wykorzystanie mocy szczytowej
	kW	kV·A	kW	kW	MW·h	h	h
Susznarnia ziarna o wydajności 20 t/h (zmniejszenie wilgotności o 15 %)	280	250	220	220	240	960	1200
Susznarnia lucerny o wydajności 2 t/h (zmniejszenie wilgotności o 60%)	320	500	240	240	720	1440	3000
Szklarnia o powierzchni 5 ha	260	250	120	60	400	1600	3330
Wytwórnia wina o wydajności 60 000 hl	215	160	80	30	180	1125	2250
Przechowalnia o pojemności 1000 t	240	125	80	80	90	720	1125
Ferma mleczna na 600 stanowisk	240	250	140	70	330	1320	2350
Bukaciarnia na 1500 stanowisk	90	100	60	30	60	600	1000
Ferma trzody chlewnej na 5000 stanowisk (w cyklu zamkniętym)	290	320	200	100	625	1950	3125
Wylęgarnia drobiu o wydajności 20 mln piskląt rocznie	310	320	260	260	1200	3750	4615
Młyn i mieszalnia pasz o wydajności 5 t/h	240	250	150	—	525	2100	3500
Ferma tuczu drobiu na 100 000 stanowisk	420	500	250	150	550	1100	2200
Nawadnianie 500 ha	360	630	400	—	300	475	750
Warsztat naprawczy o wydajności 100 ciągników rocznie	220	320	120	40	80	250	670



Rys. 4. Wpływ liczby godzin użytkowania największej mocy zamówionej na jednostkowy koszt energii elektrycznej wg Kocsisa [3]: 1 — taryfa energetyczna, 2 — taryfa mocowa I przy $e=0$ i $c=0,5$, 3 — taryfa mocowa I przy $e=0,3$ i $c=0,2$, 4 — taryfa mocowa II przy $e=0$ i $c=0,5$, 5 — taryfa mocowa II przy $e=0,3$ i $c=0,2$

Interesującą analizę możliwości zmniejszenia zapotrzebowania mocy szczytowej poprzez oszczędności w mocy zainstalowanej, uporządkowanie harmonogramu prac, dobór właściwych technologii produkcyjnych oraz stosowanie urządzeń o wysokiej sprawności w budynkach o właściwej konstrukcji przedstawił Goll [2] na przykładzie fermy mlecznej na 60 stanowisk. Charakterystykę wykorzystania urządzeń elektrycznych na tej fermie przedstawia tabela 3. Goll zaproponował osiem następujących wariantów polepszenia wskaźnika zapotrzebowania i wykorzystania mocy szczytowej.

1. Roczne zużycie energii elektrycznej wynosi 38 742 kW·h, a moc zainstalowana odbiorników 99,1 kW (tab. 3). Bez planowej organizacji pracy 15-minutowe obciążenie szczytowe wynosi 61,1 kW i jest wykorzystywane przez 634 godziny rocznie. Jeżeli jednak przyjmie się zasadę, że pompa do gnojownicy, dmuchawa, górny frez wybierający oraz rozdrabniacz nie pracują równocześnie lub w czasie doju, to moc szczytowa zmniejszy się do 26,2 kW, a jej roczne wykorzystanie wzrośnie do 1479 godzin.

Tabela 3

Charakterystyka wykorzystania urządzeń elektrycznych
w przykładowej fermie mlecznej na 60 stanowisk — wg Golla [2]

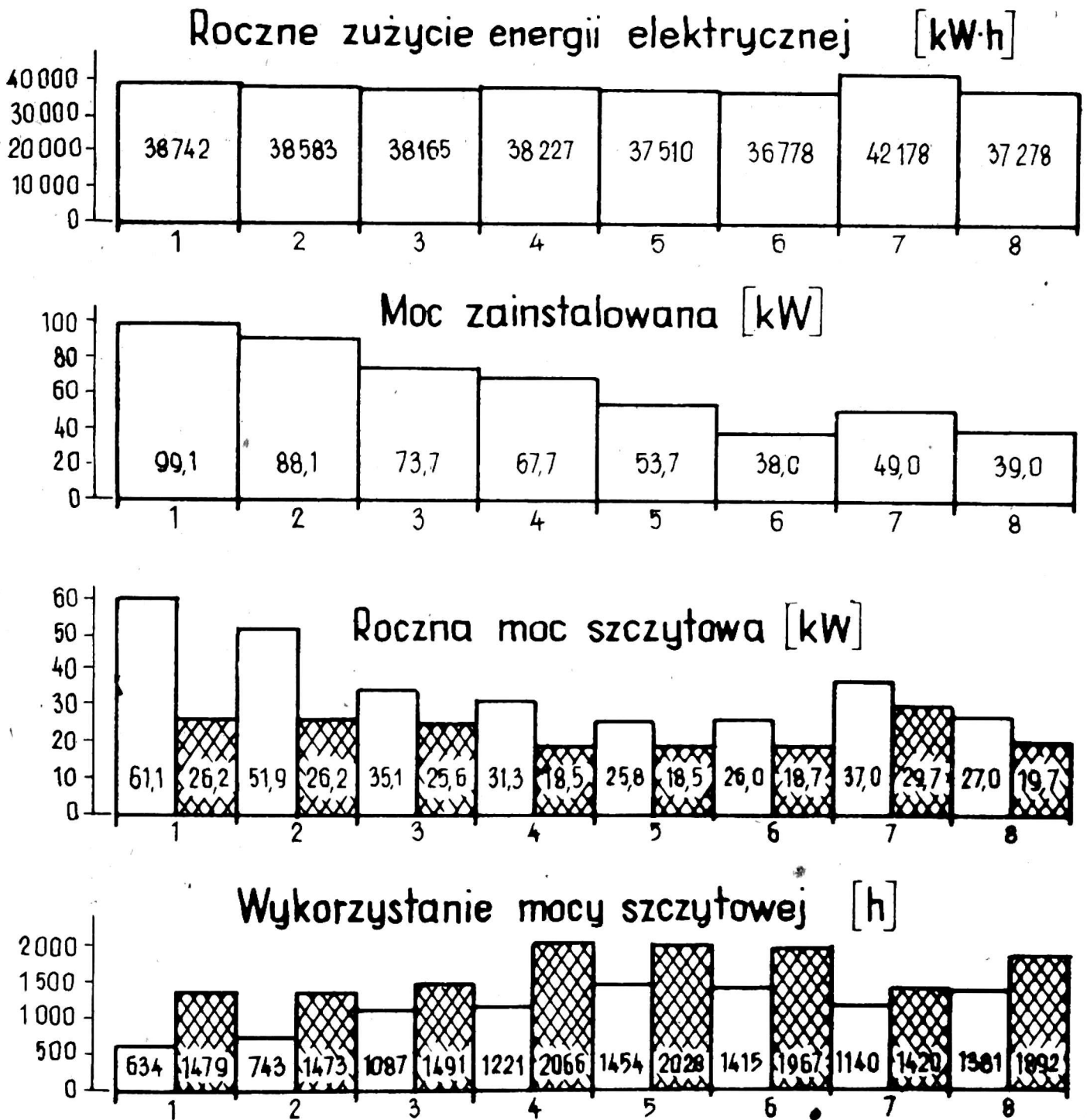
Nazwa urządzenia	Moc zainstalowa- wana	Wykorzystanie roczne	Roczne zużycie energii elektrycznej
	kW	h	kW·h
Wentylator	1,8	5473	9852
Chłodziarka do mleka	3,6	1650	5940
Podgrzewacz wody	6,0	1500	9000
Dojarka	3,1	1142	3540
Oświetlenie	1,4	1020	1430
Wentylator do siana	9,0	500	4500
Podgrzewacz miejsca doju	3,5	400	1400
Automat do mycia aparatury udojowej	7,5	130	975
Rozdrabniacz bijakowy	5,5	108	594
Frez wybierający do silosu	9,2	62	570
Pompa do gnojowicy	15,0	31	465
Mieszadło do pasz	3,0	19	57
Dmuchawa /	15,0	15	225
Dmuchawa do siana	7,5	14	103
Dmuchawa do ziarna	5,5	12	66
Wózek paszowy	2,5	10	25
Razem	99,1	średnio 391	38 742

2. Dzięki zastosowaniu pionowego przenośnika mechanicznego o mocy 4 kW zamiast dmuchawy o mocy 15 kW, moc zainstalowana zmniejszy się o 11 kW, a obciążenie szczytowe z 61,1 do 51,9 kW.

3. Jeżeli następnie zamiast usuwania odchodów płynnych wprowadzi się usuwanie odchodów stałych (obornika), wtedy zamiast pompy o mocy 15 kW można będzie używać przenośnika zgarniakowego o mocy 0,6 kW. Moc zainstalowana obniży się do 73,7 kW.

4. Zamiast automatu do mycia aparatury udojowej o mocy 7,5 kW można zastosować inny automat o mocy 1,5 kW, zasilany gorącą wodą z podgrzewacza. Moc zainstalowana zmniejsza się o następne 6 kW. Przy prawidłowo ułożonym harmonogramie prac moc szczytowa wynosi tylko 18,5 kW, a jej wykorzystanie wzrasta do 2066 godzin.

5. Dobierając urządzenia do przygotowania pasz o mniejszym zapotrzebowaniu mocy można osiągnąć dalsze zmniejszenie mocy zainstalowanej o 14 kW.



Rys. 5. Porównanie wskaźników elektroenergetycznych 8 wariantów wyposażenia i wykorzystania urządzeń elektrycznych dla fermy bydła mlecznego na 60 stanowisk wg Golla [2]: słupki niezakreskowane — bez uporządkowania godzin pracy urządzeń, słupki zakreskowane — po uporządkowaniu godzin pracy urządzeń.

6. Zastosowanie silosu płytkiego zamiast wysokiego pozwala na dalsze zmniejszanie mocy zainstalowanej, ale wartość mocy szczytowej i jej wykorzystanie będą nieco gorsze niż w wariantach 4 i 5.

7. Zamiast wentylatora do suszenia siana nieogrzewanym powietrzem można zastosować termowentylator o mocy 20 kW. Spowoduje to jednak

wzrost mocy zainstalowanej i zużycia energii oraz pogorszenie wskaźników mocy szczytowej.

8. Zamiast wentylatora do suszenia siana nieogrzewanym powietrzem można zastosować termowentylator ogrzewający powietrze o 5 K. Wystarczy do tego celu zainstalować moc 10 kW, zamiast 20 kW w wariantcie 7.

Porównanie rocznego zużycia energii elektrycznej, mocy zainstalowanej i szczytowej oraz rocznego wykorzystania mocy szczytowej w poszczególnych wariantach przedstawiono na rysunku 5.

Tabela 4

Zużycie energii elektrycznej i zapotrzebowanie mocy w głównych przedsiębiorstwach rolnych w Anglii i Walii — wg Wakeforda [1]

Rodzaj produkcji	Szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej w latach 1972—73	Szacunkowe zapotrzebowanie mocy w dniu 30.9.1972 r.
	GW·h	MW
Produkcja zwierzęca		
— produkcja mleka	929	540
— przygotowanie pasz	155	72
— ochrona środowiska	301	117
— odprowadzanie ścieków	5	20
R a z e m	1390	749
Produkcja roślinna		
— suszenie trawy i zielonek	76	102
— suszenie ziarna	239	435
— przechowywanie ziemniaków	10	3
— przechowywanie warzyw	9	3
R a z e m	334	543

Uwaga: w bilansie nie uwzględniono zużycia energii elektrycznej w przedsiębiorstwach ogrodniczych (166 GW·h) oraz zużycia w gospodarstwie domowym i do innych potrzeb (1315 GW·h)

Jakkolwiek wprowadzanie na istniejących fermach zmian proponowanych przez Golla byłoby trudne, to przy projektowaniu nowych obiektów tego rodzaju analizy są konieczne.

Oryginalne informacje o strukturze zużycia energii elektrycznej i zapotrzebowania mocy poprzez gospodarstwa rolne w Anglii i Walii (tab. 4) przedstawił Wakeford [1]. Największe zapotrzebowanie mocy i energii elektrycznej związane jest tam z produkcją mleka i suszeniem ziarna.

Bezpieczeństwo przy obsłudze urządzeń elektrycznych w rolnictwie

Interesujący system nadzoru nad urządzeniami elektrycznymi w rolnictwie RFN przedstawił Preuss [6]. Mimo znacznego wzrostu zużycia energii elektrycznej (o 360% w ciągu ostatnich 17 lat) liczba wypadków przy pracy zmalała tam, a jest to efektem realizowania przepisów instalacyjnych kodeksu VDE *) i systematycznego nadzoru dokonywanego przez inspektorów ARBEG **). Jest to organizacja krajowa, której członkami są straż pożarna, grupy robocze ochrony mienia prywatnego, związki zawodowe i zjednoczenie elektrowni, reprezentujące wszystkie przedsiębiorstwa zaopatrujące w energię. Jako przedstawiciel nadzoru występuje krajowe ministerstwo gospodarki i techniki.

Działalność ARBEG oparta jest na uprawomocnionych przez sąd przepisach opracowanych przez VDE. Co 8 lat kontroluje się wszystkie gospodarstwa przechowujące słomę lub siano oraz duże ферmy bydła. Bezpłatne kontrole obejmują całość instalacji elektrycznej, odbiorniki oraz zabezpieczenia przed dotknięciem urządzeń będących pod napięciem i środki ochrony przeciwporażeniowej i odgromowej.

Nowozałożone obiekty przez pierwsze dwa lata nie są kontrolowane, jak również nie przeprowadza się kontroli odbiorczej, gdyż za zgodność instalacji z przepisami VDE odpowiada instalator.

Użytkownik jest powiadamiany o kontroli przez burmistrza na kilkanaście dni wcześniej. W przypadku wykrycia usterek właścicielowi daje się zwykle 3-miesięczny termin usunięcia usterek, w którym obowiązany jest on wraz z kompetentnym elektrykiem braki te usunąć. Nieprawidłowości szczególnie grożące pożarem lub wypadkiem muszą być usunięte natychmiast przez kontrolującego. Po 3—6 miesiącach ten sam kontroler dokonuje ponownego przeglądu i jeśli nie wszystkie usterki zostały usunięte, użytkownik otrzymuje ostatnie wezwanie do usunięcia ich w ciągu 4 tygodni, a centrala ARBEG tak długo nęka instalatora i właściciela, aż otrzyma potwierdzenia usunięcia usterek. Jeśli instalacja i urządzenia elektryczne nie odpowiadają przepisom, może być nawet cofnięte ubezpieczenie przeciwpożarowe.

Na 900 wypadków śmiertelnych w rolnictwie, 8 wywołanych jest porażeniem elektrycznym. Elektryczność jest też przyczyną 14% pożarów w rolnictwie, z czego większość spowodowana jest karygodnym niedbalstwem lub złym stanem urządzeń. Dlatego kontrole ARBEG są bardzo wnikliwe i w 90% przypadków wykrywają usterki.

*) Verein Deutscher Elektrotechniker

***) Arbeitsgemeinschaft zur Überwachung der elektrischen Anlagen auf dem Lande

Można dodać, że w RFN wprowadzono w ostatnim czasie jako obowiązkowe dla gospodarstw rolnych prądowe wyłączniki ochronne o czasie wyłączenia 0,2 s, zapewniające bardzo skuteczną ochronę przed wypadkami i pożarami.

Wnioski

Na tle problematyki prac prezentowanych na IX Kongresie CIGR odczuwa się potrzebę podjęcia w Polsce kompleksowych badań i wdrożenia praktycznych rozwiązań:

- taryfowych regulatorów obciążeń elektroenergetycznych w gospodarstwach rolnych,
- oszczędnych pod względem zapotrzebowania mocy i energii technologii produkcji,
- skutecznego systemu nadzoru nad stanem urządzeń elektrycznych w rolnictwie.

LITERATURA

1. General Reporters' Summaries of Papers Presented. IX Congress of CIGR 1979 Michigan State University USA.
2. Goll W. (Federal Republic of Germany): Wege zum optimalen Stromeinsatz in landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betrieben. IX Congress of CIGR 1979. IV—1—9.
3. Kocsis K. (Hungary): Electric Power Demand of Concentrated Agricultural Production Units and Possibilities of Increasing the Power Utilization Factor. IX Congress of CIGR 1979. IV—1—4.
4. Křepelka J., Fousek P. (Czechoslovakia): Practical Solution for Optimization of the Power Demands for Farms. IX Congress of CIGR 1979. IV—1—8.
5. Majka K. (Poland): Variability of Electroenergetic Loads in Agricultural Enterprises. IX Congress of CIGR 1979. IV—1—1.
6. Preuss H. (Federal Republic of Germany): Überwachung der elektrischen Anlagen in der Landwirtschaft. IX Congress of CIGR 1979. IV—1—7.
7. Tajthy T. (Hungary): Determination of the Optimal Cross-Section of Rural Distribution Networks. IX Congress of CIGR 1979. IV—1—2.
8. Tajthy T. (Hungary): Reduction of Voltage Drop by Reactive Power Compensation. IX Congress of CIGR 1979. IV—1—3.
9. Yavuzcan G. (Turkey): Möglichkeiten zur Optimierung der Elektrizität für die Landwirtschaft. IX Congress of CIGR 1979. IV—1—6.