

BADANIE TRENDÓW CZASOWYCH W ZAKŁADACH PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO  
DLA OCENY STANU GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ

Józef Gracz

Akademia Rolnicza w Poznaniu

Jerzy Godziszewski, Roman Sobczak

Wyższa Szkoła Inżynierska w Zielonej Górze

WSTĘP

W zakładach przemysłu spożywczego, a w tym głównie w zakładach mleczarskich występują bardzo duże wahania zarówno wielkości skupu, jak i produkcji poszczególnych asortymentów. Ponieważ wspomniane wielkości i ich wahania mają duży wpływ na obciążenie energetyczne zakładu, a w tym na zużycie energii na jednostkę produkcji, wynika stąd konieczność bliższego rozeznania sytuacji w tej dziedzinie.

Przedmiotem pracy był oparty na badaniach pełnych, czyli całorocznych, opis wahań zasilania, czyli skupu dwóch dużych zakładów mleczarskich oraz opis wielkości produkcji i rozpoznanie jej poszczególnych asortymentów. Ponadto podjęto próbę opisu przebiegu obciążenia energetycznego w czasie oraz wykrycia trendów sezonowych i wewnątrztygodniowych dla wspomnianych wielkości. Celem omawianych badań była próba wypracowania zasad określenia właściwego momentu i czasu trwania badań nad gospodarką energetyczną zakładu.

CHARAKTERYSTYKA BADANYCH ZAKŁADÓW

Obraz kształtowania się produkcji przeprowadzono na podstawie badań pełnych z roku 1982 w Zakładach Mleczarskich w Gorzowie Wielkopolskim oraz w Zakładach Mleczarskich w Zielonej Górze. Dwie jednostki produkcyjne należą do największych

zakładów tego typu w swych województwach i wytwarzają one nominalnie około 22 różnych asortymentów wyrobów. Pod uwagę wzięto jednak jedynie 6 najpopularniejszych asortymentów dających około 90% całej produkcji. Ogólną charakterystykę produkcji obu wspomnianych zakładów przedstawiono w tabeli 1.

T a b e l a 1

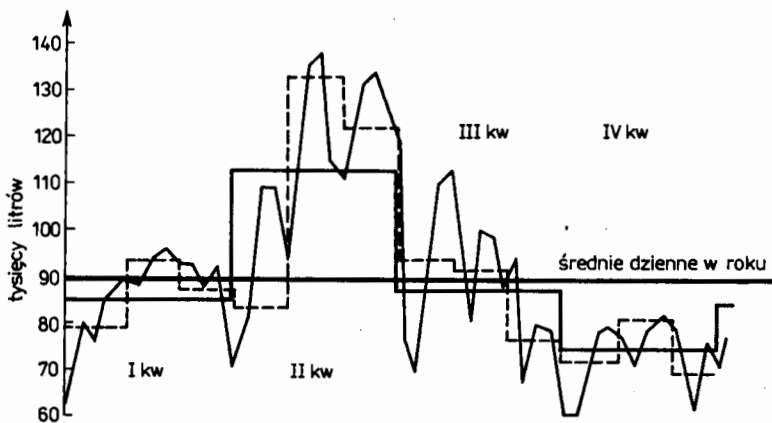
Skup surowca i struktura produkcji w ZM Gorzów Wielkopolski oraz ZM Zielona Góra w roku 1982

Wielkości	ZM Gorzów Wielkopolski			ZM Zielona Góra		
	Wartość całoroczna	Udział %	Średnia dzienna roczna	Wartość całoroczna	Udział %	Średnia dzienna roczna
Skup (litry mleka umownego)	35 167 458	-	97 000	62 259 210	-	170 573
Produkcja łączna (litry)	20 678 027	-	57 000	30 076 697	-	82 214
Mleko 2% luzem	2 283 823	10,7	6 200	1 610 345	5,4	4 400
Mleko 2% butelkowane	9 400 000	44	25 700	1 879 698	62,5	51 567
Mleko 2% foliowane	3 157 388	15,4	8 600	916 522	3	2 300
Mleko 3,2% butelkowane	1 158 387	5,4	3 150	2 046 000	6,8	5 600
Śmietana	1 381 052	6,7	3 730	2 323 357	7,6	6 300
Masło	769 660	3,7	2 100	1 816 818	6,2	5 051
Pozostałe	3 012 189	14,1	82 100	2 550 021	8,5	7 023

#### SPOSÓB PREZENTOWANIA WAHAŃ WIELKOŚCI BADANYCH

Analiza wahań i rozrzutu produkcji wymagała wykonania dla każdego asortymentu w każdym zakładzie szeregu wykresów i to w różnych wariantach.

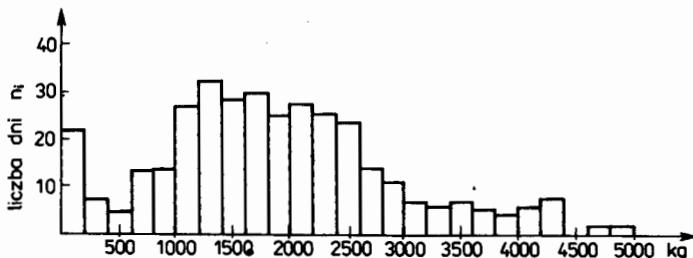
WARIANT 1 - stosowany był dla skupu, czyli zasilania zakładu surowcem o znormalizowanej zawartości tłuszczu oraz dla poszczególnych asortymentów. Wykres tego typu o osi rzędnych skalowanej w jednostkach miary (litry, kilogramy) przedstawia ciąg średnich dziennych obliczony odpowiednio z poszczególnych tygodni, miesięcy i kwartałów oraz z całego roku. Tego typu prezentacja pozwala na dobre wychylenie trendów sezonowych oraz trudów wewnątrzkwartalnych. Przykładem wykresu tego typu jest rys. 1.



Rys. 1. Wahania produkcji skupu surowca w ZM Gorzów w roku 1982 (średnie dzienne liczone z tygodnia, miesiąca, kwartału i roku)

WARIANT 2 - stosowany był tylko dla zilustrowania wahań udziału poszczególnych asortymentów w produkcji. Oś rzędnych była tu skalowana w punktach. Zespół wykresów tego typu obrazuje wpływ strumienia zasilania na strumienie asortymentów.

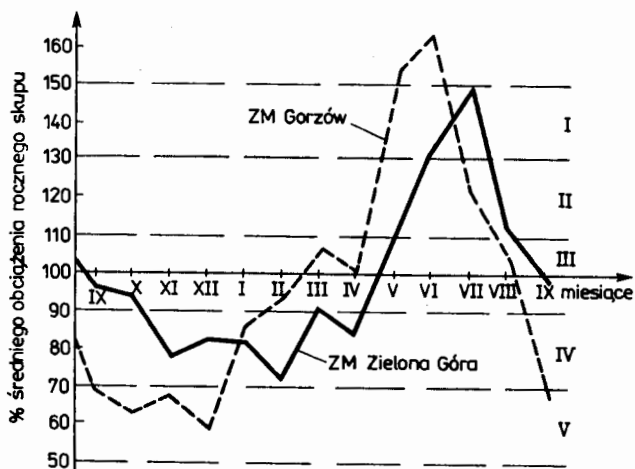
WARIANT 3 - stanowi przetransponowaną formę wariantu pierwszego. Powstaje on w ten sposób, że tworzy się histogram, gdzie na osi odciętych podaje się skup lub produkcję dzienną danego asortymentu, a na osi rzędnych podaje się liczbę dni charakteryzujących się daną wartością skupu lub produkcji dziennej. Wykresy tego typu pozwalają na obliczenie rozproszenia rocznego produkcji, kształtu rozkładu, jego asymetrii oraz ekscesu (stopnia podobieństwa do rozkładu normalnego). Przykładem takiego wykresu jest rys. 2.



Rys. 2. Obciążenie zakładów w ciągu roku (miesięczne wartości skupu)

WARIANT 4 - stanowi syntetyczną i standaryzowaną wersję wariantu 1. Oś odciętych skalowana jest w miesiącach, natomiast na osi rzędnych podaje się wartości średniej produkcji lub skupu miesięcznego wyrażone w procentach średniej produk-

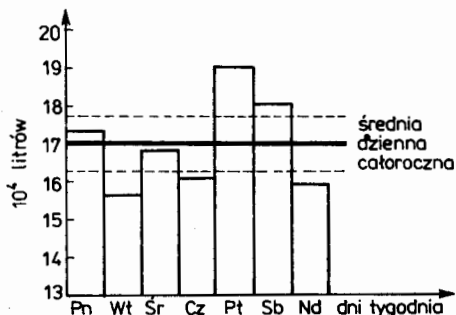
cji lub skupu rocznego (liczonego oczywiście na miesiąc). Ten rodzaj zastosowanej standaryzacji pozwala na porównawczą ocenę obciążeń w czasie nawet kilku zakładów naraz i to zakładów różniących się bezwzględną wartością produkcji. Przykładem takiego wykresu jest rys. 3.



Rys. 3. Rozrzut produkcji masła stołowego w ZM Gorzów w 1982 r.

#### BADANIE REPREZENTATYWNOŚCI POSZCZEGÓLNYCH DNI TYGODNIA

W dalszym toku badań sprawdzono reprezentatywność dni tygodnia. Chodziło o sprawdzenie czy poszczególne dni tygodnia dobrze odwzorowują średnią z całego roku. W tym celu obliczono średnie dzienne z całego roku dla poszczególnych dni tygodnia (52 wyniki) skupu i produkcji najważniejszych asortymentów i porównano je z odpowiednimi dziennymi całorocznymi (362 wyników). Istotność różnicy lub jej brak oceniono za pomocą testu statystycznego na porównywanie dwóch średnich w próbkach dużych. Graficzną ilustracją opisywanej procedury stanowi przykładowo rys. 4, natomiast wyniki badań podano w tabeli 2.



Rys. 4. Średnie dzienne z roku dla skupu surowca w ZM Zielona Góra w 1982 roku - ilustracja do zagadnienia reprezentatywności poszczególnych dni tygodnia

T a b e l a 2

Reprezentatywność skupu i produkcji w poszczególnych dniach tygodnia w dwóch badanych Zakładach Mleczarskich (znak + oznacza reprezentatywność)

Wielkość badana	ZM Gorzów							ZM Zielona Góra						
	Pn	Wt	Śr	Czw	Pt	Sb	N	Pn	Wt	Śr	Czw	Pt	Sb	N
Skup	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
Mleko 2% luzem	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+
Mleko 2% butelkowane	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	+
Mleko 2% foliowane	+	+	+	+	+	-	-							
Mleko 3,2% butelkowane	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-
Śmietana								-	-	-	-	+	-	-
Masło								-	-	-	-	+	-	-
Pozostałe	-	-	+	-	+	-	-							
Liczba plusów	4	3	4	3	4	0	2	3	2	3	2	4	0	2

W ostatnim wierszu tabeli 2 podano, dla ilu badanych wartości dany dzień tygodnia okazał się reprezentatywny.

W konkluzji stwierdzono, że dniem takim jest w pierwszej kolejności piątek, a następnymi poniedziałek i środa. Natomiast zupełnie nieprzydatna jest sobota. Nieco lepiej, aczkolwiek niezadowolająco, kształtuje się sytuacja we wtorki, czwartki i w niedziele.

#### ANALIZA UZYSKANYCH WYNIKÓW

Analiza ciągu średnich minimalnych dla skupu na rys. 1 i 3 wykazała, że układają się one w rodzaj sinusoidy, co w przybliżeniu odwzorowuje naturalny cykl przyrody.

- Wahania produkcji podstawowych asortymentów, takich np. jak mleko 2%-owe butelkowane są niewielkie, natomiast wahania produkcji asortymentów pozostałych są znaczne i odtwarzają one w pewnym stopniu wspomniany uprzednio cykl naturalny.

- Wahania udziału procentowego produkcji są duże dla asortymentów podstawowych (konieczność utrzymania stałej wielkości produkcji mimo zmiennego zasilania) oraz mniejsze dla asortymentów pozostałych.

- Rozproszenie wartości skupu i produkcji jest znaczne. Opisywane jest ono rozkładami zbliżonymi do jednostajnego, a w najlepszym przypadku do normalnego o dużej dyspersji. Dla niektórych asortymentów występuje nieznaczna asymetria.

- Stwierdzono występowanie istotnych regularności wewnątrztygodniowych. Objawiają się one istnieniem tzw. dni reprezentatywnych.

- Korzystając z istnienia lekko zarysowanych trendów sezonowych oraz wyraź-

nych trendów wewnątrztygodniowych udało się wybrać takie 12 dni z całego roku, dla których wielkości skupu i produkcji pozwalały na oszacowanie wartości całorocznej z błędem 6-8%.

#### WNIOSKI KOŃCOWE

Szczegółowych wniosków wyciągniętych z przeprowadzonych badań nie można w całości transponować na pozostałe zakłady przemysłu mleczarskiego, jednakże sama procedura stanowi wzorzec postępowania przygotowawczego w przypadku, gdy badacz stawia sobie następujące cele:

- określenie chwili oraz dni tygodnia, w których obciążenie zakładu kształtować się będzie na określonym z góry poziomie. Jest to szczególnie istotne w przypadku badań energochłonności zakładu w funkcji wielkości produkcji,
- minimalizację liczby dni badań, na podstawie których sporządza się szacunkowy bilans roczny zakładu jeszcze przed upływem roku.

Й. Грач, Й. Годзишевски, Р. Собчак

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ НАПРАВЛЕНИЙ НА ЗАВОДАХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА

#### Р е з ю м е

Представлено процедуру описания колебаний величины скупки и производства определенных ассортиментов на двух молочных заводах в течение одного года. Исследовано проблему выступления сезонных и внутринедельных направлений. Полученные результаты позволяют на определение момента, а также дня недели, в которых нагрузка на заводе формируется на заданном уровне, что является между прочем весьма существенным в случае исследования энергоёмкости завода в функции величины производства.

J. Gracz, J. Godziszewski, R. Sobczak

#### INVESTIGATION OF PRODUCTIVE TIME TRENDS IN FOOD - PROCESSING PLANTS FOR ESTIMATION OF ENERGY MANAGEMENT STATE

#### S u m m a r y

Procedure of description of purchasing quantity fluctuation as well as production fluctuation of individual assortment during one year in two dairys has been described. Both characters of weeks and seasons trends were examined. The results allow to define a moment and a day of week in which energy consumption is on a given level. It is helpful for investigation of energy consumption versus production quantity of a plant.