

WPŁYW SYSTEMU CHOWU NA PRACOCHOŁONNOŚĆ I OPTYMALNĄ SKALĘ PRODUKCJI MLEKA W GOSPODARSTWACH ROLNICZYCH

Józef Żuk, Robert Orzechowski¹

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie

Kierownik: prof. dr hab. Henryk Runowski

Słowa kluczowe: technologia produkcji, skala chowu krów, nakłady robocizny, pracochłonność, optimum technologiczne stada krów

Key words: technology of production, scale of the cows breeding, labour input, labour-consumption, optimum technological herd of cows

S y n o p s i s. Przeprowadzono analizę poziomu nakładów robocizny na obsługę krów mlecznych na podstawie danych faktograficznych uzyskanych przy pomocy studium pracy w oborach w 156 gospodarstwach z różną liczbą krów, odmienną techniką i technologią produkcji oraz zróżnicowaną sprawnością pracowników obsługujących krowy. Uwzględniając funkcję czasu pracy ustalono wielkości normatywne dla poszczególnych czynności i grup czynności przy obsłudze krów mlecznych. Ponadto, dane analityczne posłużyły do ustalenia optimum technologicznego i produkcyjnego dla różnych technologii i skali produkcji w nowoczesnym chowie krów mlecznych. Zagregowane wielkości pozwalają opracować poprawną organizacyjnie i ekonomicznie skalę chowu krów mlecznych w nowoczesnych gospodarstwach rodzinnych w Polsce.

WSTĘP

Nowoczesna produkcja mleka wiąże się z wysokimi kosztami inwestycyjnymi, które przez wiele lat ograniczają zmianę profilu produkcji i generują określone koszty produkcji. Dlatego też podjęcie decyzji inwestycyjnej w produkcji zwierzęcej powinno być poprzedzone szczegółową analizą przyjętej skali i technologii produkcji z uwzględnieniem konkretnych warunków makro- i mikroekonomicznych gospodarstwa.

Praca przy obsłudze bydła mlecznego należy do najbardziej czasochłonnych i uciążliwych prac w rolnictwie, szczególnie dotyczy to chowu krów mlecznych w niewielkich stadach (do 15-40 krów) [Żuk 1973, 1976a,b]. Duża pracochłonność, konieczność codziennej

¹ Mgr inż. Robert Orzechowski – absolwent Wydziału Inżynierii Produkcji i MSGP SGGW w Warszawie.

obecności w miejscu pracy w godzinach porannych i wieczorowych powoduje duże obciążenie fizyczne i psychiczne pracowników obsługujących krowy. Ponadto, obsługujący krowy mleczne musi się charakteryzować wysokimi kwalifikacjami, dużą sumiennością i zaradnością. Te przymioty gwarantują pożądane wyniki w tej gałęzi produkcji.

W polskim rolnictwie przeważają gospodarstwa z chowem krów mlecznych na niewielką skalę. Małe stada zwierząt, przestarzałe technologie produkcji w przeważającej liczbie gospodarstw z produkcją zwierzęcą powodują, że wydajność pracy i opłacalność produkcji jest bardzo niska. Dodatkowo gospodarstwa te nie spełniają wymogów ochrony środowiska i nie będą w stanie dokonać wymaganych przepisami unijnymi zmian w utrzymaniu odpowiedniej jakości produkcji oraz zapewnić właściwego gospodarowania odchodami zwierzęcymi. Wdrażane w Polsce rygory wspólnej polityki rolnej (WPR) zawarte w *cross-compliance* powodują i w dalszym ciągu będą powodować szybkie wypadanie gospodarstw z małą obsadą zwierząt inwentarskich².

Wśród podstawowych przesłanek skłaniających do zwiększania skali chowu krów jest konieczność zmniejszenia kosztów produkcji w przeliczeniu na krowę i na jednostkę produkcji mleka. Dotyczy to przede wszystkim kosztów eksploatacji obory i urządzeń technicznych (amortyzacja, remonty), przygotowania pasz objętościowych i ich transportu. Wzrost liczebności stada zwierząt przynosi wymierne korzyści jedynie do momentu osiągnięcia tzw. optimum organizacyjnego i technologicznego. Spadek nakładów produkcyjnych i kosztów następuje do granicy pełnego wykorzystania niepodzielnych jednostek nakładów i zasobów środków produkcji.

Rolnicy dostarczający na rynek większą ilość mleka o wysokiej jakości mają szansę uzyskania wyższej niż przeciętna ceny za mleko oraz dzięki zaopatrywaniu się w większą masę środków produkcji mogą obniżyć jednostkowe ceny przemysłowych środków produkcji. Od określonej skali produkcji uzasadnione jest wprowadzanie nowoczesnych, lecz bardzo kosztownych technik zarządzania i sterowania procesami produkcyjnymi. Nowoczesne technologie produkcji i wdrażane elektroniczne systemy zarządzania produkcją ograniczają bezpośredni wpływ człowieka na przebieg procesów produkcyjnych, a tym samym zmniejszają możliwość pomyłek i niedociągnięć, a także umożliwiają zachowanie prawidłowego, ściśle założonego reżimu technologicznego [Runowski, Maniecki 1997].

Wzrost skali chowu bydła mlecznego powoduje określone pozytywne efekty organizacyjne i ekonomiczne, lecz tylko do pewnej granicy [Żuk 1973, 1976a,b, Runowski 2009]. Przekroczenie tej granicy powoduje ujemne następstwa związane z wyższymi kosztami bezpośrednimi (wzrost kosztów produkcji pasz objętościowych, wyższe koszty weterynaryjne itp.). Odchylenie od optimum, a więc prowadzenie produkcji poza obszarem najwyższej efektywności ekonomicznej (za małą lub za dużą skalą produkcji) powoduje skokowy wzrost kosztów produkcji. Oznacza to, że zbyt mała i za duża koncentracja zwierząt w gospodarstwie są nieefektywne ekonomicznie. Istnieje zatem pilna potrzeba ustalenia optymalnych rozwiązań organizacyjnych, technologicznych i produkcyjnych w gospodarstwie, aby osią-

² W nowych państwach członkowskich, w tym w Polsce wymogi wzajemnej zgodności wdrażane są stopniowo. W Polsce od 1 stycznia 2009 roku obowiązują wymogi z obszaru A, wymogi z obszaru B będą obowiązywały od 2011 r., natomiast wymogi z obszaru C zostaną wdrożone w 2013 r. Lista wymogów obowiązujących rolnika w zakresie wzajemnej zgodności w obszarze A została ogłoszona w drodze obwieszczenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 19 marca 2009 r. w sprawie wykazu wymogów określonych w przepisach Unii Europejskiej z uwzględnieniem przepisów krajowych wdrażających te przepisy [M. P. Nr 17, poz. 224].

gnąć zarówno optimum produkcyjno-organizacyjne (wysoka produktywność i wydajność pracy), jak i optimum ekonomiczne (niskie koszty produkcji, a tym samym wysoka opłacalność i konkurencyjność gospodarstw z chowem krów mlecznych). Dopiero równoczesny wzrost skali chowu krów i zmiana stosowanych technik oraz dostosowana do skali produkcji technologia przynosi bardziej zauważalne i oczekiwane efekty ekonomiczne.

Wzrost skali produkcji wiąże się z procesami specjalizacji produkcji i pracy w gospodarstwie rolniczym. Potwierdzają to doświadczenia naszego rolnictwa i krajów zachodnioeuropejskich, w których nastąpiła w minionych dziesięcioleciach radykalna zmiana technik i technologii produkcji mleka [Wojtaszek 1960, 1971, 1980].

Szybkie zmiany w strukturze i skali produkcji w polskim rolnictwie zmuszają do nakreślenia optymalnego kierunku i skali produkcji oraz poziomu intensywności i produktywności w zależności od warunków przyrodniczych i zasobów produkcyjnych gospodarstw w różnych rejonach, a także przewidywanych zmian w technologii produkcji (uwzględnienie postępu biologicznego, technicznego i organizacyjnego, zarówno w produkcji jak i w przetwórstwie).

Bez modelowego rozwiązania, określającego pożądane kierunki zmian strukturalnych, agrotechnicznych, organizacyjnych i społeczno-ekonomicznych, nie można prowadzić racjonalnej i efektywnej polityki przemian i efektywnej ekonomicznie alokacji publicznych środków finansowych z budżetu państwa oraz środków pomocowych w ramach WPR [Żuk 2006].

METODOLOGIA BADAŃ

Podstawową metodą badawczą zastosowaną przy ocenie dobroci poszczególnych obór krów mlecznych jako miejsca produkcji i pracy, było studium pracy obejmujące studium czasu, metod i uciążliwości pracy [Żuk 1973, 1986]. W prowadzonych przez wiele lat badaniach stosowano jednolitą metodę pomiarów pracochłonności i uciążliwości pracy opracowaną przez autora. Studium czasu pracy prowadzone było równoległe ze studium uciążliwości pracy. Badania organizacyjno-fizjologiczne prowadzono przy pełnych cyklach roboczych, ujmując wszystkie czynności i grupy czynności występujące we wszystkich oborach przy obsłudze krów.

Na nakłady robocizny oraz poziom uciążliwości pracy przy obsłudze bydła ma wpływ wiele czynników [Żuk 1973, 1976a,b, Runowski, Maniecki 1997, Runowski 2009]. Do najważniejszych należą m.in.:

- funkcjonalne rozwiązania budynków inwentarskich,
- rodzaj i poziom technicznego wyposażenia,
- skala produkcji – wielkość stada,
- system chowu zwierząt,
- poziom intensywności żywienia,
- wydajność jednostkowa zwierząt,
- sprawność motoryczna i psychofizjologiczna obsługi,
- organizacja dnia pracy,
- przestrzenny układ budynków magazynowo-składowych w powiązaniu z budynkami dla zwierząt,
- grupa użytkowa zwierząt.

Kompleksowe badania wpływu funkcjonalnego rozwiązania i technicznego wyposażenia obór oraz organizacji dnia pracy i sposobu wykonywania poszczególnych czynności na pracochłonność i uciążliwość obsługi krów obejmowały:

- szczegółową ocenę organizacyjną procesu pracy,
- analityczną ocenę wydatku energetycznego i obciążeń psychofizjologicznych w czasie pracy,
- pełną ocenę ergonomiczną poszczególnych miejsc pracy w oborach trzech różnych typów.

Metodą stosowaną podczas pomiarów nakładów czasu pracy było studium czasu pracy. W zakres studium czasu pracy wchodziły następujące grupy czynności [Żuk 1986]:

- szczegółowy opis wykonywanych czynności przy obsłudze każdej krowy,
- fotografie dnia pracy wszystkich pracowników obsługujących krowy w badanej oborze,
- chronometrażę dla wybranych pracowników, objętych pomiarami wydatku energetycznego.

Wielkość natężenia przemiany materii badano metodą kalorymetryczną pośrednią. Wielkość wentylacji płuc i wymiany gazowej badanego pracownika mierzono przy każdej czynności za pomocą gazomierza suchego Millera i Michaelisa. Wentylację płuc przy wykonywaniu poszczególnych czynności mierzono w sposób ciągły. Wraz z pomiarem wentylacji płuc badanych pracowników prowadzono szczegółowe pomiary oraz opisy rodzaju i rozmiaru wykonywanej pracy, czasu trwania elementów składowych wykonywanej czynności oraz struktury czasu pracy [Żuk 1973, 1976a,b].

Na podstawie przeciętnego czasu trwania poszczególnych czynności oraz średniego wydatku energetycznego w przeliczeniu na minutę dla danej czynności obliczano zużycie energii w ciągu dnia roboczego oraz wydatek energetyczny na wykonanie danej czynności lub grupy czynności, a także ustalano godzinowy wydatek energetyczny w ujęciu chronologicznym. Analiza poszczególnych zależności pomiędzy wydajnością pracy a poziomem wydatku energetycznego obejmowała wydatek energetyczny w czasie rzeczywistego pomiaru wentylacji i ilości wykonanej w tym czasie pracy.

Badania przeprowadzono w oborach, w których stosowano trzy sposoby doju: dój do baniek, dój do rurociągu mlecznego i dój w dojarniach typu „rybia ość”. Obiekty różniły się także przestrzenną zabudową wewnątrz, stopniem zmechanizowania poszczególnych czynności i grup czynności przy obsłudze krów, organizacją dnia pracy, stosowanym sprzętem podczas prac, tempem pracy oraz liczebnością stada krów.

Pomiary nakładów i uciążliwości pracy przeprowadzono w 156 oborach. Do końcowej analizy pracochłonności obsługi krów w prezentowanej pracy wykorzystano jedynie wyniki z 86 danych studium czasu pracy z badanej zbiorowości. W analizie przyjęto układ roboczych czasów cząstkowych w postaci funkcji $t = f(x_1, x_2, x_3, x_p, \dots, x_n)$ zaprezentowanych w tabelach analitycznych. Do syntezy czasów modelowych ujęto wszystkie T – funkcji, dokonując agregacji cząstkowych czasów roboczych. Za podstawę końcowych ustaleń wielkości optymalnych przyjęto czasy średnie dla badanych czynności lub makroruchów roboczych.

W niniejszym artykule przeprowadzono jedynie szczegółowe analizy w zakresie czasochłonności i pracochłonności poszczególnych czasów cząstkowych i dokonano agregacji czasów syntetycznych występujących przy obsłudze krów mlecznych w badanych oborach w celu ustalenia optimum organizacyjnego i technologicznego produkcji mleka.

WYNIKI BADAŃ

W pracy przedstawiono w formie tabelarycznej jedynie wyniki studium czasu pracy. Dane z badań wskazują na istotny wpływ skali produkcji oraz przyjętego systemu chowu i technologii na poziom nakładów pracy i pracochłonności obsługi krów. W tabeli 1 przedstawiono informacje o badanej zbiorowości, charakteryzujące zakres i rozmiar prowadzonych badań. Wyniki badań przedstawiono dla poszczególnych grup czynności, ze szczególnym uwzględnieniem najbardziej pracochłonnej i uciążliwej czynności, jaką jest dojenie krów.

Tabela 1. Ogólne dane o badanej zbiorowości obór (liczba obiektów – 86)

Opis warunków i organizacji pracy	Min	Max	Ogółem w badanej zbiorowości
Liczba krów w badanych gospodarstwach [szt.]	12	800	10 665
w tym: dojonych	6	617	4 947
Liczba obsługiwanych krów przez badanych pracowników w oborze	12	800	5 788
Ilość udojonego mleka w czasie obserwacji [l]	46	8 600	68 253
Liczba obserwowanych pracowników w oborze	1	8	198

Źródło: obliczenia własne na podstawie fotografii dnia pracy wykonanych w Katedrze Ekonomiki i Organizacji Gospodarstw Rolniczych (KEiOGR SGGW).

GRUPA CZYNNOŚCI „DOJENIE”

W tabeli 2 przedstawiono wskaźniki charakteryzujące liczebność oraz strukturę obór objętych badaniami. W tabeli 3 i 4 przedstawiono wyniki pomiarów nakładów czasu pracy pracowników obsługujących krowy w poszczególnych typach obór. Analiza nakładów pracy w porównywanych trzech typach technologii wykazała, że pomimo zmechanizowania doju jest on czynnością bardzo pracochłonną. Nakłady pracy na grupę czynności „dojenie” w ogólnych nakładach pracy największe są w oborach z dojem do baniek i stanowią 43,47% całkowitych nakładów pracy. W oborach z dojem do rurociągu wynoszą 41,20%, a najmniejsze w oborach z halą udojową typu „rybia ość” i wynoszą 34,65% całkowitych nakładów pracy.

Zasadniczy wpływ na nakłady pracy w grupie czynności „dojenie” mają urządzenia do doju, wyposażenie zmywalni i zlewni mleka, kwalifikacje i sprawność obsługi oraz genotyp krów (mleczność i szybkość oddawania mleka). Analiza nakładów pracy na tę grupę czynności wykazała, że nakłady czasu na dojenie zależą od:

- liczby czynności, które muszą być wykonane podczas dojenia, np. przygotowanie krowy do doju, zakładanie i zdejmowanie kubków udojowych,
- czasu wydajania, który zależy od ilości udojonego mleka i szybkości oddawania mleka przez krowę,

Tabela 2. Liczba i struktura badanych obór w zależności od typu urządzeń do doju

Technologia	Typ urządzenia	Liczba urządzeń	Udział [%]
Dojenie		86	100
Dój do baniek	dojarka 2-banikowa	36	41,0
Dój do rurociągu	dojarka relizerowa (10 aparatów)	45	52,3
Dój w dojarni	rybia ość (2 x5, 2x6, 2x8 aparatów)	5	5,8

Źródło: obliczenia własne na podstawie fotografii dnia pracy wykonanych w Katedrze Ekonomiki i Organizacji Gospodarstw Rolniczych (KEiOGR SGGW).

- sposobu doju i jego zmechanizowania, tj. dój do baniek, do rurociągu mlecznego i w dojarni.

Podgrupa czynności „przygotowanie do doju” w oborach z dojem do baniek i do rurociągu zajmuje zbliżoną ilość czasu, bowiem w oborach pierwszego typu stanowi 4,96%, a w oborach z dojem do rurociągu – 4,43% całkowitego czasu przeznaczonego na dojenie. Te niewielkie różnice wynikają z tego, że wykonywane czynności przygotowawcze zarówno przy doju do baniek, jak i rurociągu są do siebie podobne. Różnią się jedynie transportem mleka z obory do zlewni. Różnica występuje w istocie samego doju. W doju do baniek po zmontowaniu aparatury (aparatury udojowych i konwi) transportuje się ją do krów, a w doju do rurociągu przenoszone są jedynie aparaty udojowe między kolejnymi krowami. W hali udojowej ta grupa czynności stanowi znacznie niższy udział – tylko 2,94% całkowitych nakładów pracy na dojenie. Na uzyskane wyniki istotny wpływ ma konstrukcja dojarni. Dojarz cały czas przebywa w kanale. Zmieniają się jedynie krowy, które są dopędzane. W tym przypadku praca dojarza polega jedynie na włączeniu urządzeń do doju.

Tabela 3. Dzienny czas pracy pracowników obsługi krów w badanych oborach

Grupa czynności	Czas pracy w min/pracownika/dzień					
	liczba obser- wacji	średnia	min	max	odchylenie standardowe	odchylenie średnie
Dojenie – dojarka bańkowa	36	215,6	91	370,5	74,6	60,5
w tym: przygotowanie do doju	36	26,8	1	110	23,6	17,3
dój właściwy	36	146,7	57	288	53,3	42,8
prace po doju	36	42,0	11	121	27,7	20,0
Dojenie – rurociąg	45	198,6	45,0	337	56,1	43,5
w tym: przygotowanie do doju	45	21,5	3,0	113	21,4	12,9
dój właściwy	45	148,9	35,6	277	53,3	41,2
prace po doju	45	28,2	5,0	79	19,5	15,9
Dojenie – dojarnie	5	202,2	120,0	369,0	100,8	73,6
w tym: przygotowanie do doju	5	16,1	8,0	32,5	9,9	6,9
dój właściwy	5	160,2	74,0	336,0	104,8	76,0
prace po doju	5	25,9	12,0	36,5	9,22	6,5

Źródło: obliczenia własne na podstawie fotografii dnia pracy wykonanych w Katedrze Ekonomiki i Organizacji Gospodarstw Rolniczych (KEiOGR SGGW).

Na wielkość nakładów na podgrupę czynności „dój właściwy” ma wpływ nie tylko sposób dojenia, lecz także wydajność mleczna krów oraz ich zdolność do oddawania mleka podczas udoju. Najwyższe nakłady pracy występują w oborach z dojem do baniek (30,19%) i do rurociągu (31,00%), dlatego, że dojarz podczas wykonywania pracy musi pokonać drogę od krowy do krowy i przenieść aparaty udojowe, co zabiera mu dużo czasu. W dojarni z rurociągiem czynności te zostały wyeliminowane. W dojarniach następuje wymiana krowy, dojarz cały czas przebywa w kanale udojowym, a jego praca polega na dojściu do krowy i wykonaniu czynności związanych z dojem właściwym (27,46%). Nie musi też przenieść aparatów udojowych.

W tabeli 4 przedstawiono wyniki badań charakteryzujące nakłady robocizny na grupę czynności „dojenie” w oborach alkierzowych i wolnostanowiskowych. Pracochłonność dojenia określono w rbmin/szt./dzień podając wielkości średnie, minimalne i maksymalne

Tabela 4. Pracochłonność obsługi krów w badanych oborach

Grupa czynności	Nakłady robocizny na obsługę krów [min/szt./dzień]					
	liczba obserwacji	średnia	min	max	odchylenie standardowe	odchylenie średnie
Dojenie – dój do baniek	36	8,1	4,2	13,4	2,7	2,2
w tym: przygotowanie do doju	36	1,0	0,1	3,6	0,9	0,7
dój właściwy	36	5,4	2,5	9,4	1,6	1,4
prace po doju	36	1,6	0,4	5,9	1,16	0,9
Dojenie – rurociąg	45	7,1	2,0	11,3	1,8	1,4
w tym: przygotowanie do doju	45	0,8	0,2	4,4	0,8	0,5
dój właściwy	45	5,5	1,5	9,3	1,8	1,4
prace po doju	45	1,1	0,2	2,9	0,7	0,6
Dojenie – dojarnie	5	3,8	2,45	5,5	1,2	0,9
w tym: przygotowanie do doju	5	0,3	0,12	0,7	0,2	0,2
dój właściwy	5	3,0	1,51	5,0	1,4	1,1
prace po doju	5	0,5	0,3	0,8	0,2	0,2

Źródło: obliczenia własne na podstawie fotografii dnia pracy wykonanych w Katedrze Ekonomiki i Organizacji Gospodarstw Rolniczych (KEiOGR SGGW).

oraz odchylenia średnie i standardowe. Obliczone wskaźniki charakteryzują pracochłonność dojenia w zależności od stosowanych urządzeń do doju w rozbiciu na czynności przygotowania do doju, dój właściwy i prace po doju. Dane te obejmują dwukrotny udój w ciągu dnia. Zawarte w tabeli 4 wskaźniki wskazują na istotne zróżnicowanie pracochłonności dojenia krów w zależności od stosowanej technologii oraz sprawności dojarzy, a także genotypu krów. W tabelach 5-6 przedstawiono ustalone podczas badań cząstkowe czasy standardowe nakładów robocizny na czynności podczas dojenia krów za pomocą różnych

Tabela 5. Cząstkowe czasy standardowe robocizny na poszczególne czynności podczas dojenia krów za pomocą różnych urządzeń do doju [min]

Rodzaj czynności podczas udoju	Typ dojarki		
	dojarka bańkowa	dojarka rurociągowa	dojarka rurociągowa z duovac
	2 aparaty na dojarza	3 aparaty na dojarza	5 aparatów na dojarza
Przygotowanie krowy do dojenia:			
mycie wymienia	1,05	0,75	0,5
kontrola wymienia	0,45	0,3	0,25
masaż przedudojowy	0,25	0,2	0,2
masaż przedudojowy	0,35	0,25	0,05
Zakładanie kubków udojowych	0,55	0,45	0,45
Kontrola wydalania	0,3	0,25	0,15
Dodajanie mechaniczne	0,5	0,3	0,1
Zdejmowanie kubków udojowych	0,35	0,3	0,25
Dezynfekcja strzyków	0	0	0,1
Czynności różne	1,85	1,0	0,45
Razem czas pracy:			
rbmin/szt./udój	4,6	3,05	2
rbmin/szt./dzień	9,2	6,1	4
Średnia liczba krów dojonych na godzinę przez dojarza	13	20	30

Źródło: badania własne na podstawie chronometrażu.

urządzeń do doju. Wskaźniki czasu trwania poszczególnych czynności określono dla trzech typów urządzeń do doju, a mianowicie dój na stanowiskach w oborze za pomocą dojarki bańkowej i dojarki rurociąkowej oraz dój w dojarniach typu tandem oraz rybia ość z różną liczbą stanowisk udojowych.

W tabeli 7 do celów porównawczych oraz planistycznych przyjęto wielkości ustalone według metodyki KTBL – Niemcy [KTBL 2001]. Dane te dotyczą czasochłonności obsługi krów podczas doju w dojarniach karuzelowych z liczbą od 20 do 40 stanowisk udojowych.

Tabela 6. Czasy standardowe robocizny na poszczególne czynności podczas dojenia krów za pomocą różnych urządzeń do doju

Rodzaj czynności podczas udoju	Typ dojarni				
	dojarnia „tandem” 1x4 stanowisk	dojarnia „rybia ość” 2(2x5)	dojarnia „rybia ość” 2(2x6)	dojarnia „rybia ość” 2(2x5) z duovac, półautomat	dojarnia „rybia ość” (2x8) z duovac i półautomatem
Liczba aparatów na dojarza	4	5	6	10	16
Przygotowanie krowy do dojenia	0,65	0,55	0,45	0,35	0,35
mycie wymienia	0,3	0,25	0,2	0,15	0,15
kontrola wymienia	0,25	0,2	0,15	0,15	0,15
masa przedudojowy	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05
Zakładanie kubków udojowych	0,45	0,35	0,35	0,25	0,25
Kontrola wydajania	0,2	0,1	0,1	0	0
Dodajanie mechaniczne	0	0	0	0	0
Zdejmowanie kubków udojowych	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Dezynfekcja strzyków	0,1	0,1	0,05	0,05	0,05
Czynności różne	0,85	0,75	0,65	0,55	0,45
Razem czas pracy					
rbmin/szt./udój	2,4	2	1,75	1,35	1,25
rbmin/szt./dzień	4,8	4	3,5	2,7	2,5
Średnia liczba krów dojoych na godzinę przez dojarza	25	30	34	44	48

Źródło: badania własne na podstawie chronometrażu.

Tabela 7. Czasy standardowe robocizny na poszczególne czynności podczas dojenia krów za pomocą dojarni karuzelowej z duovac i półautomatem

Rodzaj czynności podczas udoju	Czas robocizny przy liczbie aparatów na dojarza [min]		
	20	30	40
Liczba aparatów na dojarza			
Przygotowanie krowy do dojenia:	0,35	0,35	0,35
mycie wymienia	0,15	0,15	0,15
kontrola wymienia	0,15	0,15	0,15
masaż przedudojowy	0,05	0,05	0,05
Zakładanie kubków udojowych	0,25	0,25	0,25
Kontrola wydajania	0	0	0
Dodajanie mechaniczne	0	0	0
Zdejmowanie kubków udojowych	0	0	0
Dezynfekcja strzyków	0,05	0,05	0,05
Czynności różne	0,2	0,1	0,05
Razem czas pracy:			
rbmin/szt./udój	0,85	0,75	0,7
rbmin/szt./dzień (2 udoje)	1,7	1,5	1,4
Średnia liczba krów dojoych na godzinę przez dojarza	71	80	86

Źródło: KTBL-DS. Betriebsplanung 2001/2002.

Podane czasy dla poszczególnych czynności podczas doju ustalono jako średnie z prowadzonych pomiarów metodą chronometryczową z dokładnością do setnej części minuty. Podane w tabelach 5-7 czasy cząstkowe są podstawą do oceny czasochłonności każdej czynności podczas udoju i pozwalają na określenie nakładów robocizny w przeliczeniu na udój jednej krowy oraz ustalenie standardowych czasów do projektowania optimum technologicznego.

MODELOWE WIELKOŚCI OPTIMUM TECHNOLOGICZNEGO CHOWU KRÓW MLECZNYCH

Tabela 8 zawiera informacje dotyczące poziomu ponoszonych nakładów robocizny na wszystkie grupy czynności, wykonywane przy obsłudze krów w oborach wolnostanowiskowych. W tabeli 8 zestawiono jedynie standardowe nakłady robocizny na obsługę bezpośrednią krów w zależności od wielkości stada i technologii stosowanych do zadawania pasz i usuwania odchodów, poniesionych w poszczególnych stadach krów w przeliczeniu

Tabela 8. Nakłady robocizny na obsługę bezpośrednią krów w zależności od wielkości stada i technologii produkcji w oborach wolnostanowiskowych

Technologia	Liczba krów w stadzie			
	100	200	300	400
Dojenie (dojarnia „rybia ość” 2x5 stanowisk)	4,4	3,6	3,5	3,5
Zadawanie pasz (wóz paszowy)	0,9	0,6	0,6	0,6
Usuwanie odchodów (samospływ ciągły)	0,5	0,5	0,5	0,5
Prace różne	0,6	0,6	0,6	0,6
Razem rbmin/szt./dzień	6,4	5,3	5,2	5,2
rbh/szt./rok	38,9	32,2	31,6	31,6
Liczba krów/dojarza	70	85	87	87
Dojenie (dojarnia „rybia ość” 2x6 stanowisk)	4,2	3,3	3,2	3,2
Zadawanie pasz (wóz paszowy)	0,9	0,6	0,6	0,6
Usuwanie odchodów – samospływ	0,5	0,5	0,5	0,5
Prace różne	0,6	0,6	0,6	0,6
Razem rbmin/szt./dzień	6,2	5,0	4,9	4,9
rbh/szt./rok	37,7	30,4	29,8	29,8
Liczba krów/dojarza	73	90	92	92
Dojenie (dojarnia „rybia ość” 2x5 stan.)	4,2	3,6	3,5	3,5
Zadawanie pasz (przenośniki)	0,9	0,6	0,6	0,6
Usuwanie odchodów – sychacz	0,8	0,7	0,6	0,6
Prace różne	0,6	0,6	0,6	0,6
Razem rbmin/szt./dzień	6,5	5,5	5,2	5,2
rbh/szt./rok	39,6	33,5	31,7	31,7
Liczba krów/dojarza	69	82	87	87
Dojenie (dojarnia „rybia ość” 2x6 stan.)	4,2	3,3	3,2	3,2
Zadawanie pasz (przenośniki)	0,9	0,6	0,6	0,6
Usuwanie odchodów – sychacz	0,8	0,7	0,6	0,6
Prace różne	0,6	0,6	0,6	0,6
Razem rbmin/szt./dzień	6,3	5,2	4,9	4,9
rbh/szt./rok	3,8	31,6	29,8	29,8
Liczba krów/dojarza	71	87	92	92

Źródło: badanie własne – wyniki z fotografii dnia pracy oraz chronometrażu.

na standardowe wielkości odpowiednio dla stad 100, 200, 300 i 400 krów. Przedstawione średnie czasy były podstawą do ustalenia optymalnej wielkości stada krów w gospodarstwie w zależności od typu obory, rodzaju stanowisk, sposobu zadawania pasz i usuwania odchodów zwierzęcych oraz pozostałych czynności wykonywanych przy obsłudze krów. Na podstawie zagregowanych wielkości, z uwzględnieniem funkcji czasu (T), ustalono optimum technologiczne wielkości stada krów w gospodarstwie, biorąc za podstawę grupę czynności „dojenie” [Żuk 1986]. Czynność ta ze względów fizjologicznych i etiologicznych ogranicza zarówno czas jej trwania, jak i występowanie w ciągu doby. Oznacza to, że udój na stanowiskach nie może trwać dłużej niż 1,5-2 godz., a w dojarni do 4 godzin. To ograniczenie czasowe w dojarni wynika ze względów organizacyjnych.

Końcowe wyniki obliczeń określających optimum technologiczne z uwzględnieniem ograniczającej wielkości stada krów grupy czynności „dojenie”, przedstawiono w tabeli 9. Natomiast w tabeli 10 podano uzyskane standardowe wielkości stada krów w oborze w zależności od stosowanej technologii chowu i systemu produkcji mleka. Podana w tabeli 10 minimalna i maksymalna liczba krów w stadzie jest „optimum technologicznym” uwzględniającym dopuszczalne rozpiętości (wielkości ekstremalne) w skali chowu krów mlecznych, wynikające z warunków konkretnego gospodarstwa, a przede wszystkim ze względu na sprawność obsługi [Żuk 1973, 1976, Żochowska 1978]. Podana rozpiętość liczby krów w stadzie mieści się w obszarze najwyższej efektywności produkcji mleka w gospodarstwach rodzinnych, bez najmniejszej siły roboczej, w każdej analizowanej technologii produkcji i systemie chowu krów mlecznych.

Tabela 9. Wpływ urzędzenia do doju na organizację i wydajność pracy oraz optymalną wielkość stada krów w gospodarstwie

Typ urządzenia do dojenia	Liczba aparatów udojowych w urządzeniu do doju	Liczba dojarzy	Liczba aparatów na dojarza	Liczba wydójnych krów /godz./ dojarza	Liczba krów dojonych w stadzie w czasie [godz.]			
					1	2	3	4
Dój na stanowiskach w oborze								
Dojarka bańkowa	2	1	2	13 (2)	11-15	22 - 30	x	x
Dojarka rurociągową	9	3	3	20 (5)	45 - 75	135-225	x	x
Dojarka rurociągową półautomatem	10	2	5	35 (5)	60-80	120 -160	x	x
Dój w dojarni								
Dojarnia „rybia ość”								
2 x 3 stanowiska udojowe	6	1	6	30 (5)	25-35	50-70	75-105	100-140
2 x 5 stanowisk udojowych	10	2	5	35 (5)	60-80	120-160	180-240	240-320
Dojarnia „rybia ość” z duovac								
2 x 5 stanowisk udojowych	10	1	10	45 (5)	40-50	80-100	120-150	160-200
2 x 6 stanowisk udojowych	12	1	12	50 (5)	45-55	90-110	135-175	180-220
2 x 8 stanowisk udojowych	16	2	8	40 (5)	70-90	160-180	240-270	320-360
Dojarnia karuzelowa z duovac i półautomatem								
20 stanowisk udojowych	20	1	20	70 (5)	65-75	130-150	210-240	280-320
30 stanowisk udojowych	30	1	30	80 (5)	75-85	150-170	225-255	300-340
40 stanowisk udojowych	40	1	40	85 (5)	80-90	160-180	450-510	600-680

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań własnych oraz KTBL.

Tabela 10. Optimum technologiczne stada krów mlecznych w gospodarstwie

Technologia produkcji	Liczba aparatów w urządzeniu do doju	Liczba dojarzy do obsługi krów	Liczba krów/dojarza		Liczba krów w stadzie	
			min	max	min	max
Obory alkierzowe						
Dojarka bańkowa, stanowiska krótkie, zadawanie pasz wózkiem	2	1	15	25	20	30
Dojarka rurociągową, stanowiska rusztowe, wóz paszowy	9	3	28	33	90	120
Dojarka rurociągową z półautomatem, stanowiska rusztowe, wóz paszowy	10	2	60	80	120	160
Obory kojcowe wolnostanowiskowe						
Dojarnia „rybia ość” 2 x 3, podłoga szczelinowa – samospływ gnojowicy, wóz paszowy	6	1	50	100	60	120
Dojarnia „rybia ość” 2 x 5 z duovac, podłoga szczelinowa – samospływ gnojowicy, wóz paszowy	10	1	80	200	100	240
Dojarnia „rybia ość” 2 x 8 z duovac i półautomat., podłoga szczelinowa – samospływ gnojowicy, wóz paszowy	16	1	160	240	200	300
Dojarnia karuzelowa 20 stanowisk, podłoga szczelinowa – samospływ gnojowicy, wóz paszowy	20	1	130	320	160	400
Dojarnia karuzelowa 30 stanowisk, podłoga szczelinowa – samospływ gnojowicy, wóz paszowy	30	1	150	340	180	420
Dojarnia karuzelowa 40 stanowisk, podłoga szczelinowa – samospływ gnojowicy, wóz paszowy	40	1	160	680	200	820

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań własnych oraz KTBL.

WNIOSKI KOŃCOWE I PODSUMOWANIE

Na podstawie analitycznych wyników badań ustalono parametry do skonstruowania modelowych wielkości stada krów, które pozwalają na zestawienie danych umożliwiających ustalenie optimum organizacyjno-produkcyjnego chowu bydła mlecznego w gospodarstwach w zależności od skali produkcji. Dla każdej analizowanej technologii produkcji istnieje określona optymalna skala produkcji gwarantująca pełne wykorzystanie niepodzielnych czynników produkcji (siły roboczej, nowoczesnych urządzeń, itp.).

Występuje bardzo duże zróżnicowanie w nakładach robocizny na obsługę krów w zależności od stosowanej technologii produkcji, co potwierdzają wskaźniki świadczące o istotnych różnicach w poziomie pracochłonności i czasochłonności obsługi całosciowej krów dla różnych wariantów skali chowu.

O końcowej efektywności chowu krów mlecznych decydują nie tylko ograniczenia technologiczne, lecz również umiejętność gospodarującego w poprawnym zsynchronizowaniu produkcji zwierzęcej z produkcją roślinną oraz warunkami makroekonomicznymi. Kompleksowe ujęcie całego zespołu czynników warunkujących produkcję mleka w gospo-

darstwach rodzinnych wpłynie na przyjęcie poprawnych rozwiązań oraz uzyskanie wysokiej efektywności gospodarowania w wielu gospodarstwach indywidualnych.

Przyjęcie zaproponowanych wielkości stada krów mlecznych o odpowiedniej wydajności jednostkowej i chowu wolnostanowiskowego w oborach z odpowiednim wyposażeniem technologicznym pozwoli na tworzenie takich podmiotów gospodarczych, które będą:

- gwarantować konkurencyjność nie tylko na rynku krajowym,
- posiadać możliwości dalszego rozwoju w perspektywie co najmniej kilkunastu lat,
- gwarantować pełne zatrudnienie dyspozycyjnej siły roboczej oraz generować dochody na poziomie godziwym w kolejnych okresach rozwojowych.

Im poprawniej zostaną przyjęte założenia wyjściowe i właściwie uwzględnione kompleksowe, suplementarne i konkurencyjne związki oraz zależności w całym łańcuchu produkcji mleka i jego przetwórstwa, a także dystrybucji, tym niższe będą koszty społeczne produkcji, wyższy stopień sprawności zaspakajania potrzeb ludności kraju i większe możliwości konkurencyjnej sprzedaży nadwyżek produktów mleczarskich w handlu zagranicznym. Również mniejsze będzie prawdopodobieństwo „nietrafionych kredytów” oraz efektywniejsze wykorzystanie środków publicznych (krajowych i unijnych) kierowanych do rolnictwa oraz jego otoczenia za pośrednictwem właściwych agend i innych instytucji finansowych. Wynika to z faktu, iż głównym zadaniem w ramach przygotowania i realizacji programów modernizacyjnych i restrukturyzacyjnych w polskim rolnictwie jest kompleksowe (całościowe) równoczesne wprowadzanie szeroko pojętego postępu biologicznego, produkcyjnego, technicznego, organizacyjnego i społecznego do gospodarstw-przedsiębiorstw, a także działań zmierzających do:

- pełnego wykorzystania zasobów naturalnych (przede wszystkim ziemi oraz budynków i budowli i coraz droższych urządzeń technicznych substytuujących pracę żywą),
- pełnego wykorzystania dyspozycyjnych zasobów siły roboczej,
- ochrony środowiska naturalnego produkcji rolniczej i walorów ekologicznych,
- obniżenia kosztów produkcji mleka,
- produkowania najwyższej jakości surowca do przetwórstwa mleczarskiego, uwzględniających całościowe wymagania związane z ochroną środowiska oraz produkowania żywności o najwyższej jakości.

LITERATURA

- Betriebsplanung Landwirtschaft 2001/2002. KTBL, 17 Auflage 2001, Darmstadt.
- Obwieszczenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 19 marca 2009 r. w sprawie wykazu wymogów określonych w przepisach Unii Europejskiej z uwzględnieniem przepisów krajowych wdrażających te przepisy [M. P. Nr 17, poz. 224].
- Runowski H. 2009: Ekonomiczne aspekty ekologicznej produkcji mleka. *Rocz. Nauk Roln.*, seria G. *Ekonomika Rolnictwa* T. 96, z. 1.
- Runowski H., Maniecki F. 1997: Zmiany w technologiach chowu bydła mlecznego (na przykładzie krajów zachodnioeuropejskich). [W:] *Postęp techniczny a organizacja gospodarstw rolniczych*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Wojtaszek Z. 1960: Specjalizacja czy wielostronny rozwój gospodarstw. *Wiś Współczesna.*, nr 12, s.10-17.
- Wojtaszek Z., Manteuffel R., Józwiak W., Maniecki F. 1970: Specjalizacja produkcji zwierzęcej ze szczególnym uwzględnieniem gospodarstw indywidualnych. *Materiały XXXVII Zjazdu P.T.Z. w Szczecinie*.
- Wojtaszek Z. (autor wstępu i rozdz. trzeciego). 1980: Kierunki specjalizacji gospodarstw indywidualnych. Praca zbiorowa pod red. Z. Wojtaszka. PWRiL, Warszawa.

- Ziętara W. 2002: Organizacyjne i ekonomiczne aspekty produkcji mleka w przedsiębiorstwach rolniczych. *Przegl. Mlecz.*, s. 277-283.
- Ziętara W. 2009: Tendencje zmian w produkcji mleka w Polsce. *Rocz. Nauk Roln.*, seria G, Ekonomia Rolnictwa, T. 96, z. 1.
- Żochowska H. 1980: Analiza nakładów pracy na dojenie krów w oborach alkierzowych. Praca magisterska. SGGW-A, Warszawa.
- Żochowska K. 1978: Ergonomiczna ocena stanowiska pracy w fermach krów mlecznych ze szczególnym uwzględnieniem różnych sposobów doju. Praca magisterska SGGW, Warszawa.
- Żuk J. 1973: Wpływ organizacji pracy oraz funkcjonalnego rozwiązania i technicznego wyposażenia budynku inwentarskiego na nakłady i uciążliwość pracy w produkcji zwierzęcej. Praca doktorska. SGGW, Warszawa.
- Żuk J. 1976a: Ergonomiczna ocena budynków inwentarskich. *RNR*, seria D, T. 159. Warszawa.
- Żuk J. 1976b: Technologia produkcji zwierzęcej w gospodarstwach indywidualnych. PWRiL, Warszawa.
- Żuk J. 1986: Zadania z organizacji pracy w gospodarstwie rolniczym. PWRiL, Warszawa.
- Żuk J. 2006: Perspektywy rozwoju rolnictwa i gospodarki żywnościowej w Polsce po przystąpieniu do UE. *Problemy rolnictwa światowego*. Tom XV, s.104. Wyd. SGGW.

Józef Żuk, Robert Orzechowski

THE INFLUENCE OF SYSTEM OF BREEDING ON LABOR-CONSUMPTION
AND THE OPTIMUM SCALE OF PRODUCTION OF MILK IN AGRICULTURAL
FARMS

Summary

The article analyzes the level of labor input to operate the dairy farm. The basis for the analysis were factual data obtained from 156 farms, using work study sheds in cowsheds with a different number of cows, a different technique and technology of production and efficiency of employees serving a diverse cows. Based on the analysis carried out taking into account the function of time, set the size specifications for the various activities and group activities operated in dairy cows. Analytical data used to determine the optimum technological and production for different technologies and production scale rearing in modern dairy cows. Contained in the tables aggregated scales allow to develop the correct organizational and economic scale breeding of dairy cows in modern family farms in Poland.

Adres do korespondencji:
dr Józef Żuk, mgr inż. Robert Orzechowski
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw
ul. Nowoursynowska 166
02-787 Warszawa
tel. (0 22) 593 42 22
e-mail: jozef_zuk@sggw.pl