

Halina Pawlak
Katedra Podstaw Techniki
Akademia Rolnicza w Lublinie

ERGONOMICZNE ASPEKTY PRODUKCJI DESERÓW MLECZNYCH

Streszczenie

W ostatnich czasach mleczarnie, aby utrzymać się na rynku zmuszone są do doskonalenia metod przerobu mleka oraz inwestowania w nowe linie technologiczne. Nowe linie technologiczne stwarzają inne niż dotychczas warunki pracy. W artykule przedstawiono ergonomiczną ocenę warunków pracy przy produkcji deserów mlecznych. Praca na ocenianej linii odbywa się w systemie dwuzmianowym przez cały rok. Analizy ergonomicznej dokonano na podstawie oceny obciążenia fizycznego oraz pomiarów czynników materialnego środowiska pracy.

Słowa kluczowe: warunki pracy, ergonomiczna analiza, wyroby mleczarskie

Wstęp

Jednym z działów przemysłu spożywczego jest mleczarstwo. W naszym kraju przemysł mleczarski jest dość dobrze rozwinięty i obejmuje około 800 zakładów przetwórczych, do których należą również Okręgowe Spółdzielnie Mleczarskie. Nie jedna spółdzielnia swoją pozycję osiągnęła dzięki wprowadzeniu nowoczesnych technologii i własnych receptur, które są często potwierdzane różnymi nagrodami.

Dzięki ciągłemu doskonaleniu metod przerobu mleka oraz inwestycjom związanym z modernizacją mleczarni jakość produkowanych wyrobów wzrasta. Jednak aby być postrzeganym na rynku, ciągle wprowadzane są nowe produkty, na przykład: desery mleczne, które stają się alternatywą dla tradycyjnych słodczy.

Nowe technologie wymagają stosowania nowoczesnych linii technologicznych, stwarzających bardzo często innych niż dotychczas warunki pracy. Warunki pracy interpretowane są przez wielu autorów jako całokształt materialnych czynników

z którymi człowiek styka się w toku wykonywania pracy zawodowej [Knyziak 1984; Pacholski 1986].

Każda praca odbywa się zawsze w określonym środowisku, które w istotnej mierze decyduje o ich warunkach oraz wpływa na samopoczucie, na odczuwanie obciążenia tą pracą, na efektywność działania człowieka i na jego stan zdrowia. Środowisko pracy powinno być utrzymane w stanie nie tylko zapewniającym bezpieczne, higieniczne i nieuciążliwe, ale również dogodne – czyli ergonomiczne warunki pracy. Prawidłowe efekty stałej poprawy warunków pracy można uzyskać jedynie wtedy, gdy działania te będą stanowiły integralną część systemu zarządzania [Górska 2002]. Dlatego bardzo istotne jest prowadzenie badań mających na celu określenie wpływu nowoczesnej technologii na warunki pracy człowieka.

Cel i metodyka badań

Celem pracy była ergonomiczna analiza warunków pracy na linii produkcji deserów mlecznych, polegająca na wskazaniu nieprawidłowości i niedociągnięć w przystosowaniu warunków do potrzeb i możliwości człowieka.

OSM w Lublinie, w której prowadzono badania zajmuje się produkcją mleka oraz jego przetworów takich jak masło, śmietana, napoje przefermentowane, sery twarogowe i właśnie desery mleczne, które są produkowane w sześciu smakach. Praca na linii produkcji deserów odbywa się na dwie ośmiogodzinne zmiany, pierwsza zmiana trwa od godziny 7⁰⁰ do 15⁰⁰, druga od 15⁰⁰ do 22⁰⁰. Przy obsłudze zatrudnionych jest sześć osób, dwie kobiety i czterech mężczyzn. Średnia wieku badanych pracowników wynosiła 38,5 lat, a staż pracy w mleczarni 10 lat. Badania wykonano w okresie jesiennym (wrzesień - październik) i wczesnowiosenny (marzec – kwiecień).

Do zadań pracowników między innymi należy obsługa linii w czasie produkcji, polegająca na nadzorowaniu cyklu produkcyjnego i sterowaniu procesem, na układaniu napełnionych kubeczków w opakowania zbiorcze, które odstawiane są na palety, utrzymywaniu w czystości linii i hali (rys. 1).

Ergonomicznej analizy warunków pracy dokonano, przeprowadzając badania, które obejmowały ocenę obciążenia fizycznego oraz ocenę czynników materialnego środowiska pracy.



Rys. 1. Układanie deserów mlecznych
Fig. 1. Placing milk deserts

Dla wykonania oceny uciążliwości pracy fizycznej na badanej linii oceniono następujące elementy obciążenia:

- wydatek energetyczny poszczególnych czynność,
- obciążenie fizyczne o charakterze statycznym,
- stopień monotypowości wykonywanych ruchów [Kania 1980; Górską 2002].

Podstawą oceny obciążenia fizycznego było wykonanie obserwacji czynności i fotografii dnia roboczego oraz wykonanie chronometrażu dnia pracy, polegające na pomiarze i zapisie czasu trwania czynności roboczych poszczególnych pracowników podczas pracy. Przy ocenie kosztu energetycznego wykorzystano skróconą metodę tabelaryczną Lehmana, która polega na wyliczeniu wydatku energetycznego w oparciu o dokładną analizę procesu pracy. Wielkość całkowitego wydatku energetycznego obliczono sumując wydatek energetyczny dla wszystkich czynności w ciągu ośmiogodzinnej zmiany roboczej. Za kryterium oceny przyjęto pięciostopniową skalę ciężkości pracy [Kania 1980; Olszewski 1997].

Kolejny czynnik obciążenia fizycznego – wysiłek statyczny, oceniono na podstawie obserwacji i analizy pozycji ciała pracownika podczas pracy. Za podstawę oceny przyjęto pozycję, w której pracownik wykonuje pracę najdłużej podczas zmiany. Wyniki interpretowano według Hansena [Hansen 1970].

Oceny czynników materialnego środowiska pracy dokonano na podstawie pomiarów mikroklimatu, hałasu i oświetlenia. Oceny mikroklimatu dokonano na podstawie pomiarów temperatury, wilgotności i ruchów powietrza. Pomiary zostały przeprowadzone zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami.

Do określenia stopnia uciążliwości hałasu wykorzystano miernik typu P-01, a pomiaru dokonano zgodnie z polską normą PN84/N-01307. Pomiar oświetlenia przeprowadzono metodą obiektywną przy użyciu luksomierza typu E-02. Natężenie oświetlenia mierzono w płaszczyźnie roboczej, na którą skierowany był wzrok pracownika. Wyniki odniesiono do polskiej normy PN-84/E-02033.

Wyniki badań

Wyniki oceny obciążenia fizycznego poszczególnych pracowników zatrudnionych na linii produkcji deserów mlecznych przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Wyniki oceny obciążenia fizycznego
Table 1. Results of physical load assessment

Pracownik (płeć)	Sumaryczny wydatek energetyczny		Stopień obciążenia statycznego	Monotypowość	Ocena końcowa stopnia obciążenia fizycznego
	[kJ/8h]	Ocena słowna (punktowa)	Ocena słowna (punktowa)	Ocena słowna (punktowa)	Ocena słowna (punktowa)
A (kobieta)	3247,25	Mały (24)	Średni (41)	Mała (25)	Średnia (90)
B (mężczyzna)	2878,53	Mały (21)	Mały (30)	Mała (4)	Lekka (55)
C (mężczyzna)	4728,80	Średni (38)	Średni (35)	Mała (13)	Średnia (86)
D (mężczyzna)	3352,00	Mały (25)	Mały (28)	Mała (14)	Lekka (67)
E (kobieta)	3247,25	Mały (24)	Średni (41)	Mała (25)	Średnia (90)
F (mężczyzna)	3406,47	Średni (26)	Mały (30)	Mała (4)	Lekka (60)

Ocena końcowa obciążenia fizycznego dla poszczególnych pracowników utrzymuje się na poziomie średnim i lekkim, przy wydatku energetycznym od 2878,53 do 4728,80 kJ/8h.

Wyniki przeprowadzonej oceny czynników materialnego środowiska pracy przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Wyniki pomiarów czynników materialnego środowiska pracy
Table 2. Results measurement of material work environment factors

Stanowisko pracy	Mikroklimat			Hałas równoważny [dB(A)]	Oświetlenie [lx]
	Temperatura	Wilgotność	Ruch powietrza		
	[°C]	[%]	[m/s]		
Szafa sterownicza	12,9	41,7	0,19	72	134
Urządzenie do napełniania kubeczków	11,5	49,0	0,2	77	290
Stanowisko kontroli pracy kotłów	13,0	40,0	0,18	71	211
Mikser	12,8	41,0	0,2	81	250

Temperatura powietrza na poszczególnych stanowiskach pracy wynosiła od 11,5 – 13 [°C], jest ona zbyt niska, wpływa niekorzystnie na warunki pracy, ale jest podyktowana wymogami procesu technologicznego. Wilgotność zaś wyniosła od 40 – 49 [%], co świadczy że na ocenianych stanowiskach są zachowane optymalne warunki wilgotności powietrza.

Poziom hałasu mieści się w przedziale od 71 do 81dB(A) i nie przekracza najwyższego dopuszczalnego natężenia, które wynosi zgodnie z polską normą 85 dB(A). Panujący hałas jest odbierany przez pracowników jako mało dokuczliwy, nie wpływa na sposób porozumiewania się między pracownikami.

Natężenie oświetlenia przy szafie sterowniczej wynosi 134 lx, jest ono nieodpowiednie gdyż powinno wynosić co najmniej 300 lx, powoduje zakłócenia w odbiorze informacji wzrokowej oraz pracownicy odczuwają niewygodę widzenia. W pozostałych przypadkach natężenie oświetlenia jest wystarczające, zgodne z PN-84/E-02033.

Podsumowanie

Wyniki ergonomicznej analizy warunków pracy na badanej linii wykazały, że są zachowane obowiązujące normy, wyjątek stanowi natężenie oświetlenia szafy sterowniczej. Oświetlenie na tym stanowisku można poprawić poprzez wprowadzenie dodatkowego oświetlenia miejscowego, które poprawiło by czytelność tabliczek i wskaźników oraz rozróżnienia przycisków do programowania procesu produkcji.

Warunki mikroklimatyczne, które są związane z procesem technologicznym poprawia się przez wyposażenie pracowników w odpowiednią odzież ochronną zapewniającą komfort cieplny.

Bibliografia

Górska E. 2002. Ergonomia. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.

Hansen A. 1970. Ergonomiczna analiza uciążliwości pracy. IW CRZZ, Warszawa.

Kania J. 1980. Metody ergonomiczne. PWE, Warszawa.

Knyziak J. 1984. Warunki środowiska pracy – od kogo oczekiwać decyzji? *Ochrona Pracy*, 5,18.

Olszewski J. 1997. Podstawy ergonomii i fizjologii pracy. AEP, Poznań.

Pacholski L. 1986. Ergonomia. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.

Polska Norma PN-84/E-02033 – Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.

Polska Norma PN-84/N-01307 – Hałas. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku na stanowiskach pracy i ogólne wymagania dotyczące pomiaru.

ERGONOMIC ASPECTS OF MILK DESSERT PRODUCTION

Summary

Nowadays, dairies, in order to keep on the market are forced to improve the methods of milk processing to invest in new technological lines. New technological lines create different work conditions than the old ones. In the article, ergonomic assessment of work conditions in milk desserts has been presented. The work on the assessed line is done in two-shift system throughout the year. The ergonomic analysis was done based on the assessment of physical load and measurement of factors of material work environment.

Key words: work conditions, ergonomic analysis, dairy products