

ANDRZEJ KIEPURSKI, BOLESŁAW MALCZEWSKI, WOJCIECH ROSZKOWSKI

## BILANS ENERGETYCZNY CZŁONKÓW ZAŁOGI WYBRANEGO STATKU POLSKIEJ MARYNARKI HANDLOWEJ

Z Zakładu Fizjologii i Higieny Żywności Instytutu Żywności Człowieka SGGW-AR w Warszawie  
Kierownik: doc. dr hab. A. Prończuk

*Określono dobowy dowóz energii oraz wydatek energetyczny członków załogi statku Polskiej Marynarki Handlowej. Stwierdzono, że średni dobowy dowóz energii znacznie przekracza wydatek energetyczny członków załogi. Znalazło to odbicie w wysokim stopniu otyłości stwierdzonym wśród załogi.*

Nowoczesna flota posiada wysoko zautomatyzowane, szybkie, i wielkotonażowe statki, na których zapewnione są wygodne warunki życia i pracy załogi. Automatyzacja procesów produkcyjnych, ograniczona przestrzeń na statku, dobre warunki życia codziennego i długotrwałość podróży prowadzą do znacznego ograniczenia aktywności ruchowej marynarzy. Istnieją również pewne tradycje żywieniowe i przyzwyczajenia, które także prowadzą do zachwiania równowagi energetycznej organizmu [8].

Choroby związane z wadliwym żywieniem, a szczególnie zbyt dużym w porównaniu do wydatku dowozem energii, są wśród marynarzy coraz częstsze [2]. Członkowie załóg pływających narażeni są przede wszystkim na choroby układu pokarmowego, układu krążenia oraz otyłość [7, 8]. Na podstawie długotrwałych badań i obserwacji Instytutu Medycyny Morskiej, stwierdzono u 18% badanych marynarzy schorzenia układu krążenia; co czwarty marynarz i co piąty rybak przebywali w szpitalach z powodu chorób układu pokarmowego [6].

Celem przedstawionej pracy było zebranie danych określających wydatek energetyczny członków załogi statku Polskiej Marynarki Handlowej (PMH) i porównanie tego wydatku z dobowym dowozem energii. Dobowy dowóz energii porównano z zaleceniami Instytutu Żywności i Żywności [11] oraz zaleceniami PMH [14]. Ponadto w ramach pracy obliczono należne masy ciała członków załogi oraz określono stopień otyłości załogi.

### MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Badaniami objęto 25 marynarzy (załoga statku PMH) w ciągu 12 dni (przelet morski). Ze względu na termin rejsu (przełom października i listopada) a także czas jego trwania, uzyskane wyniki są charakterystyczne dla rejsów krótkich w terminie jesiennym, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Dobowy wydatek energetyczny określono na podstawie kart aktywności poszczególnych członków załogi i tabel kosztów energetycznych czynności [1, 4]. Członkowie załogi zostali przed rozpoczęciem badań dokładnie poinstruowani odnośnie sposobu wypełniania kart aktywności. Oprócz bezpośrednich informacji dotyczących rodzaju i czasu wykonywania poszczególnych czynności uwzględniano również stopień intensywności ich wykonywania; oceniony na podstawie bezpośrednich obserwacji. W obliczeniach uwzględniono wydatek energetyczny związany ze specyficznym dynamicznym działaniem pożywienia [9].

Dobowy dowóz energii określono na podstawie wielkości spożycia składników energetycznych wyliczonych z jadłospisów z uwzględnieniem odpadków, jak również w oparciu o indywidualnie zbierane informacje na temat wielkości spożycia porcji nocej, która była spoży-

wana *ad libitum*. Z powodu trudności technicznych zrezygnowano z określania wysokości spożycia na podstawie bezpośredniej oceny wielkości i składu poszczególnych porcji podawanych marynarzom. Obliczenia oparto na stosowanych na statku recepturach zaczerpniętych z książki „Kucharz okrętowy” [3] oraz „Tabela składu i wartości odżywczych produktów spożywczych” [10].

Należne masy ciała członków załogi obliczono według formuły *Pottona* [12, 13]:

$$W_m = H - 100 - \frac{H - 100}{20}$$

gdzie:  $W_m$  — należna masa ciała w kg  
 $H$  — wysokość ciała w cm

Procent nadwagi obliczono na podstawie rzeczywistych i należnych mas ciała członków załogi. Do członków załogi o wyraźnej nadwadze zaliczono osoby o rzeczywistej masie ciała wyższej od należnej o 10% i więcej, a do otyłych zakwalifikowano osoby o masie rzeczywistej przewyższającej należną o 15% i więcej [5, 12].

### WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE

Średnie dobowe wydatki energetyczne na poszczególnych stanowiskach pracy na statku przedstawiono w tabeli I.

Stwierdzono, że całkowite wydatki energetyczne członków załogi wahają się w szerokich granicach: od 10,9 MJ/dobę (II oficer) do 20,8 MJ/dobę (kucharz).

W przeliczeniu na 1 kg masy ciała najniższe dobowe wydatki energetyczne stwierdzono u radiooficera i ochmistrza (odpowiednio: 144,7 i 146,7 kJ/

Tabela I. Dobowe wydatki energetyczne członków załogi badanego statku

Lp.	Stanowisko	Masa ciała w kg	Wydatek energetyczny		
			w kJ/kg masy ciała × doba	w MJ/dobę w kcal/dobę	
1.	I Oficer	85	155,0	13,2	3153
2.	II Oficer	70	155,0	10,9	2604
3.	III Oficer	84	155,0	13,0	3105
4.	Marynarz	70	193,9	13,6	3249
5.	Marynarz	88	193,9	17,1	4085
6.	Marynarż	76	193,9	14,7	3512
7.	Marynarz	65	193,9	12,6	3010
8.	Małynarz	74	193,9	14,4	3440
9.	Marynarz	88	193,9	17,1	4085
10.	Bosman	76	213,5	16,2	3870
11.	I Mechanik	86	165,1	14,2	3392
12.	II Mechanik	76	156,1	11,9	2843
13.	III Mechanik	83	156,1	13,0	3105
14.	IV Mechanik	71	156,1	11,1	2652
15.	Motorzysta	74	208,3	15,4	3679
16.	Motorzysta	68	208,3	14,2	3392
17.	Motorzysta	73	208,3	15,2	3631
18.	Radiooficer	84	144,7	12,2	2914
19.	Elektryk	90	217,7	19,6	4682
20.	Ochmistrz	79	146,7	11,6	2771
21.	Steward	74	237,2	17,6	4204
22.	Steward	78	237,2	18,5	4419
23.	Steward	74	237,2	17,6	4204
24.	Kucharz	108	188,8	20,4	4873
25.	Kucharz	110	188,8	20,8	4969
Wartości średnie dla całej załogi:		80	187,9	15,0	3583

/kg). Są to osoby o typowo siedzącym trybie życia. Najwyższe wydatki energetyczne (na kilogram masy ciała) stwierdzono u osób wykonujących pracę wymagającą chodzenia: stewardów i elektryków (odpowiednio: 237,2 i 217,7 kJ/kg).

Średni dobowy wydatek energetyczny członków załogi wynosił 15,0 MJ/dobę, a w przeliczeniu na 1 kg masy ciała 187,9 kJ/dobę. Powyższe dane pozwoliły na zakwalifikowanie ich pracy do zajęć umiarkowanie ciężkich [11].

W tabeli II przedstawiono wartości energetyczne badanych całodziennych racji pokarmowych z rozbięciem na poszczególne posiłki.

Średni dobowy dowóz energii w badanym okresie wynosił 20,2 MJ/dobę i przekraczał średni dobowy wydatek energetyczny członków załogi o 5,2 MJ/dobę (34%). Największe różnice między poszczególnymi dniami stwierdzono dla obiadów (5300—8086 kJ/osobę) i kolacji (1839—5112 kJ/osobę). Pozostałe posiłki wykazywały mniejsze odchylenia od średniej. Zwraca uwagę bardzo wysoka wartość energetyczna porcji nocnej (średnio 4011 kJ/osobę). Posiłek ten był w założeniach przeznaczony dla marynarzy pełniących nocną wachtę, jakkolwiek należy podkreślić, że porcję nocną spożywali również pozostali członkowie załogi, co było bardzo niekorzystne.

W tabeli III porównano dane dotyczące wartości energetycznej posiłków spożytych przez członków załogi z zaleceniami IZZ i zaleceniami armatora (PMH). Z tabeli III wynika, że średni rzeczywisty dowóz energii w spożytych posiłkach jest w zasadzie zgodny z zaleceniami PMH, natomiast znacznie (o ok. 50%) przekracza zalecenia IZZ dla mężczyzn wykonujących umiarkowanie ciężką pracę.

Stwierdzono również nieprawidłowości w zakresie rozłożenia całodzienniej wartości energetycznej diety na poszczególne posiłki: nieco za niski zarówno w stosunku do zaleceń PMH jak i IZZ udział energii ze śniadania (22% dobowego dowozu energii) oraz zbyt wysoki (20% dobowego dowozu) w stosunku do zaleceń PMH udział porcji nocnej (zalecenia IZZ nie przewidują porcji nocnej). Procent energii pochodzącej z kolacji był zgodny z zaleceniami IZZ, natomiast niższy od zaleceń PMH. Udziały energii z obiadu i podwieczorku w wartości energetycznej diety mieściły się w granicach zalecanych przez IZZ i PMH.

Rozkład posiłków w ciągu dnia był równomierny i nie budził większych zastrzeżeń. Wyjątkiem była tu porcja nocna, która spożywana była przez większość nie mających służby marynarzy bezpośrednio przed udaniem się na spoczynek, a niekiedy nawet w przerwach snu.

Z porównania rzeczywistych mas ciała członków załogi z ich masami należnymi (tab. IV) wynika, że 13 z 25 członków załogi (52%) ma wyraźną nadwagę (masa rzeczywista wyższa od należnej o 10% i więcej), w tym 10 osób (40% załogi) to ludzie otyli (masa rzeczywista wyższa od należnej o 15% i więcej). Najczęściej są to osoby pływające długo lub mające bezpośredni dostęp do produktów żywnościowych (np. kucharze, u których stwierdzono najwyższy procent nadwagi: 74% i 41%).

U pozostałych członków załogi stwierdzono częściową zależność stopnia otyłości od wysokości dobowego wydatku energetycznego wyrażonego na kilogram masy ciała. U wszystkich osób o najniższym wydatku energetycznym (radiooficer, ochmistrz, oficerowie) stwierdzono stosunkowo dużą nadwagę (14—35%). Natomiast wśród stewardów tylko jeden (20 lat pływania) miał wyraźną nadwagę; a wśród marynarzy — dwóch.

Wśród badanej załogi stwierdzono trzy przypadki niewielkiej (do 5%) niedowagi (steward, IV mechanik, marynarz), a u trzech osób rzeczywista masa ciała była zgodna z należną (steward, marynarz, II mechanik).

Tabela II. Wartość energetyczna posiłków i całodziennych racji pokarmowych załogi badanego statku

Dzień badania	Wartość energetyczna posiłków w kJ/osobę					Razem wszystkie posiłki	
	śniadanie	obiad	podwieczorek	kolacja	porcja nocna	w MJ/osobę	w kcal/osobę
1	4589	6657	1829	4897	3993	22,0	5255
2	4589	6664	1311	2405	4245	19,2	4586
3	4222	8086	1311	2525	3876	20,0	4778
4	4596	6819	2188	5112	3993	22,7	5423
5	4222	5305	1311	3127	3993	18,0	4300
6	4389	7792	1433	3415	4047	21,1	5040
7	4585	8403	1180	2792	4047	21,0	5016
8	4589	6160	1280	2130	4203	18,4	4395
9	4222	7365	1180	1839	3438	18,0	4300
10	4222	7792	1311	2357	4027	19,7	4706
11	4589	5651	1180	4897	3995	20,3	4849
12	4589	7930	1433	3584	4279	21,8	5208
Wartości średnie:	4450	7052	1412	3256	4011	20,2	4825

Tabela III. Wartość energetyczna całodziennych racji i jej rozdział na poszczególne posiłki

Wyszczególnienie	Wartość energetyczna całodziennych racji		Rozdział energii na posiłki w %					
	w MJ/osobę	w kcal/osobę	śniadanie	II śniadanie	obiad	podwieczorek	kolacja	porcja nocna
Badane załoga	20,2	4825	22	—	35	7	16	20
Zalecenia Polskiej Marynarki Handlowej [14]	21,2	5070	25	—	35	5	20	15
Zalecenia Instytutu Żywności i Żywienia [11]	13,4	3200	25—30	5—10	30—35	5—10	15—20	—

Tabela IV. Należno i rzeczywiste masy ciała członków załogi badanego statku

Lp.	Stanowisko	Wysokość ciała w cm	Należna masa masa ciała w kg	Rzeczywista masa ciała w kg	Nadwaga w %
1.	I Oficer	170	66	85	29
2.	II Oficer	158	55	70	27
3.	III Oficer	165	62	84	35
4.	Marynarz	173	69	70	1
5.	Marynarz	182	78	88	13
6.	Marynarz	180	76	76	—
7.	Marynarz	170	66	65	—2
8.	Marynarz	176	72	74	3
9.	Marynarz	176	72	88	22
10.	Bosman	174	70	76	9
11.	I Mechanik	171	67	86	28
12.	II Mechanik	180	76	76	—
13.	III Mechanik	181	77	83	8
14.	IV Mechanik	179	75	71	—5
15.	Motorzysta	173	69	74	7
16.	Motorzysta	165	62	68	10
17.	Motorzysta	174	70	73	4
18.	Radiooficer	175	71	84	18
19.	Elektryk	182	78	90	15
20.	Ochmistrz	173	69	79	14
21.	Steward	178	74	74	—
22.	Steward	171	67	78	16
23.	Steward	180	76	74	—3
24.	Kucharz	165	62	108	74
25.	Kucharz	182	78	110	41
Osoby z wyraźną nadwagą (rzeczywista masa ciała wyższa od należnej o 10% i więcej)					13 (52% załogi)
Otyli (rzeczywista masa ciała wyższa od należnej o 15% i więcej)					10 (40% załogi)

## WNIOSKI

Na podstawie wykonanych badań stwierdzono, że:

1. Średni dobowy wydatek energetyczny członków badanej załogi statku Polskiej Marynarki Handlowej klasyfikuje ich pracę do zajęć umiarkowanie ciężkich (podczas spokojnych przelotów morskich w strefie umiarkowanej, w sezonie jesiennym).

2. Średni dobowy dowóz energii jest zgodny z zaleceniami armatora, natomiast znacznie (o około 50%) przewyższa zalecenia IZZ dla mężczyzn wykonujących umiarkowanie ciężką pracę.

3. Średnia ilość energii dostarczonej z pożywieniem w ciągu doby jest o 34% za wysoka w stosunku do średniego dobowego wydatku energetycznego członków załogi. Potwierdzeniem tego jest znaczny stopień otyłości załogi (u 40% załogi stwierdzono otyłość, a ponadto u 12% wyraźną nadwagę).

4. Wydaje się, że należałoby zmodyfikować zalecenia PMH w zakresie norm na energię, a przede wszystkim ograniczyć znacznie wielkość porcji nocnej. Ze względu na przywiązanie marynarzy do tradycji żywieniowych, wydaje się właściwe przeprowadzenie akcji profilaktycznej już w szkołach morskich, a także odpowiednie przeszkolenie ochmistrzów i kucharzy.

A. Кепурски, Б. Мальчевски, В. Рошковски

### ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА ВЫБРАННОГО СУДНА ПОЛЬСКОГО ТОРГОВОГО ФЛОТА

На основании карт суточной активности и таблиц энергетических расходов при выполнении отдельных видов деятельности, определили средние суточные энергетические затраты членов экипажа судна Польского Торгового Флота. Затраты сравнивали с количеством энергии, поставляемой в пищу, вычисленной на основании меню. Суточную поставку энергии сравнивали с рекомендациями Института Питания а также Польского Торгового Флота. Кроме того вычисляли величину правильного веса тела и степень ожирения членов экипажа.

Было установлено, что на основании величины энергетических затрат работу членов экипажа можно определить как средне-тяжелую. Количество энергии поставляемое с пищей соответствует указаниям арматора (ПТФ) и значительно превышает (приблизительно на 50%) рекомендации Института Питания для мужчин, выполняющих средне-тяжелую работу. Средняя поставка энергии с пищей на 34% больше средних энергетических затрат, чего результатом является значительной степени ожирение среди членов экипажа.

A. Kiepurski, B. Malezewski, W. Roszkowski

### ENERGY BALANCE IN CREW MEMBERS OF A SHIP OF THE POLISH MERCHANT MARINE

From the cards of daily activity and tables of energy cost of the individual activities the mean daily energy expenditure was calculated in various members of the crew of a Polish Merchant Marine ship. This expenditure was compared with the amount of energy supplied with food calculated from the menu. The daily energy supply was compared with the values recommended by the Food and Nutrition Institute and with the suggestions of the Polish Merchant Marine. Besides that, the expected body weight of crew members and the degree of obesity were calculated.

It was found that the value of energy expenditure of crew members indicated that their work was moderately heavy. The amount of energy supplied with the food complied with the directives of the Polish Merchant Marine but exceeded significantly (by about 50%) the directives of the Food and Nutrition Institute concerning the dietary requirements of men doing moderately heavy work. The mean energy supply with food was 34% too high in relation to the mean energy expenditure as compared by high prevalence of obesity in the crew.

### PIŚMIENNICTWO

1. Durnin J.V., Passmore R.: Energetyka pracy i wypoczynku. PWN, Warszawa 1969.
2. Ejsmont W.: Higiena pracy na statkach a stan zdrowia marynarzy w PMH. PZWL, Warszawa 1965.
3. Ejsmont W.: Kucharz okrętowy. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1970.
4. Hansen A.: Ergonomiczna analiza uciążliwości pracy. Wydawnictwo Związkowe CRZZ, Warszawa 1970.
5. Kierst W.: Nauka o żywieniu zdrowego i chorego człowieka. PZWL, Warszawa 1972.
6. Krynicki A.: Zagadnienie otyłości wśród załóg PMH na podstawie badań w Poradni Chorób Zawodowych IMM. Biuletyn Instytutu Medycyny Morskiej, 1965, 16, 97.
7. Nejjodov P.V., Nikolov S.Ch., Kazarin B.V.: Some nourishment problems and tanker fleet sailors' state of health. Abstracts of XIV Pacific Science Congress, Khabarovsk 1979, Committee N, 65.
8. Shovkoplyas O.A.: Peculiarities of sailors' nutrition during the voyage. Abstracts of XIV Pacific Science Congress, Khabarovsk 1979, Committee N, 75.
9. Szczygiel A.: Podstawy fizjologii żywienia. PZWL, Warszawa 1975.
10. Szczygiel A., Piekarska J., Muszkatowa B., Klimczak Z.: Tabele składu i wartości odżywczych produktów spożywczych. Część I. PZWL, Warszawa 1976.
11. Szczygiel A., Siczkówna J., Nowicka L.: Normy żywienia dla 18 grup ludności. PZWL, Warszawa 1970.
12. Tatoń J.: Otyłość, patofizjologia, diagnostyka, leczenie. PZWL, Warszawa 1975.
13. Wojtyński B., Goryński P.: Porównanie metod określania nadwagi stosowanych do oceny rozpowszechnienia otyłości w populacji. Pol. Arch. Med. Wewn. 1980, 63, 457.
14. Zarządzenie nr 37 Ministra Handlu Zagranicznego i Gospodarki Morskiej z dnia 20 lipca 1978 r. w sprawie żywienia członków załóg na polskich morskich statkach handlowych w żegludze międzynarodowej. Wydawnictwo wewnętrzne MHZiGM, Warszawa 1978.

Dn. 5 I. 1982 r.

02-766 Warszawa, ul. Nowoursynowska 166