Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii
w Warszawie

Katarzyna Łazarczyk

Ocena wydatku energetycznego związanego ze szkoleniem i służbą wojskowego personelu latającego 21. Bazy Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie, jako podstawa opracowania normy żywienia lub weryfikacji stosowanej normy wyżywienia

Praca doktorska
Doctoral thesis

Praca wykonana pod kierunkiem
dr hab. n. farm. Jerzego Bertrandt, prof. WIHiE
Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii w Warszawie
Recenzenci: (10)
Tytuł naukowy, imię i nazwisko recenzenta nr 1 (10)
Nazwa jednostki, w której recenzent jest zatrudniony (10)

Tytuł naukowy, imię i nazwisko recenzenta nr 2 (10)
Nazwa jednostki, w której recenzent jest zatrudniony (10)

Warszawa, 2022 r.

PODZIĘKOWANIA

Na mojej zawodowej drodze spotkałam wiele przyjaznych mi osób, bez których moja ścieżka naukowa nie ukształtowałaby się tak samo.

Podziękowania chciałabym rozpocząć od mojego promotora dr hab. n. farm. Jerzego BERTRANDT za dogłębną analizę moich naukowych przedsięwzięć, wszystkie sugestie, poświęcony czas. Pana interdyscyplinarna wiedza i doświadczenie oraz cenne uwagi stanowiły dla mnie wsparcie, które pomogły wspiąć się na wyżyny moich możliwości. Z Pana pomocą mogłam sięgać tak wysoko. Serdecznie dziękuje.

Chciałabym również podziękować promotor pomocniczej dr n.rol Annie ANYŻEWSKA za pomoc w statystyce matematycznej, trafne uwagi, sugestie i cały czas poświęcony podczas omawiania badań oraz spostrzeżenia podczas pisania pracy doktorskiej.

Dziękuje Dowódcom 21. Bazy Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie: płk dypl. pil. Karolowi JĘDRASZCZYK oraz płk pil. mgr inż. Bartłomiejowi MEJKA za umożliwienie prowadzenia badań wydatku energetycznego związanego ze szkoleniem i służbą wojskowego personelu latającego 21. BLT. Dziękuje także, szefowi logistyki 21.BLT ppłk Arturowi GŁUŚNIEWSKI za cenną współpracę w rozpowrzechnianiu materiałów edukacyjnych na temat zdrowego żywienia i pomoc w realizacji badań ankietowych.

Dziękuje wojskowemu personelowi latającemu w 21. Bazie Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie za otwartość do prowadzonego tematu i owocną współpracę w realizacji badań.

Przede wszystkich jednak, dziękuje mojemu kochanemu synowi ppor. Piotrowi ŁAZARCZYK, który wspiera mnie nieustannie w podróży jaką jest życie. Dziękuje z całego serca.

„Zawsze wydaje się, że coś jest niemożliwe,

dopóki nie zostanie to zrobione”

Nelson Mandela

Oświadczenie promotora pracy

Oświadczam, że niniejsza praca została przygotowana pod moim kierunkiem i stwierdzam, że spełnia ona warunki do przedstawienia jej w postępowaniu o nadanie tytułu zawodowego.

Data ..... Podpis promotora pracy .....

Oświadczenie autora pracy

Świadom odpowiedzialności prawnej oświadczam, że niniejsza praca dyplomowa została napisana przez mnie samodzielnie i nie zawiera treści uzyskanych w sposób niezgodny z obowiązującymi przepisami.

Oświadczam również, że przedstawiona praca nie była wcześniej przedmiotem procedur związanych z uzyskaniem tytułu zawodowego w wyższej uczelni.

Oświadczam ponadto, że niniejsza wersja pracy jest identyczna z załączoną wersją elektroniczną.

Data ..... Podpis autora pracy .....

Streszczenie

Ocena wydatku energetycznego związanego ze szkoleniem i służbą wojskowego personelu latającego 21. Bazy Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie, jako podstawa opracowania normy żywienia lub weryfikacji stosowanej normy wyżywienia

Prawidłowe żywienie jest niezbędnym warunkiem utrzymania doskonałego stanu zdrowia i wysokiej kondycji psychofizycznej pilotów. Celem pracy jest ocena wydatku energetycznego związanego ze szkoleniem pilotów samolotów Su-22 pełniących służbę w 21. Bazie Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie, jako podstawy opracowania normy żywienia lub weryfikacji stosowanej normy wyżywienia. Średni wydatek energetyczny pilota w trakcie szkolenia w powietrzu wyniósł 3047,2±41,1kcal/10h, podczas gdy w dniu bez lotów był niższy i wynosił 1709,6±171,0 kcal/8godz. Wartość energetyczna planowanych do żywienia pilotów racji pokarmowych przekraczała przyjęte normy wyżywienia. Planowane racje pokarmowe dostarczały zbyt dużo tłuszczów i białka, a zbyt mało węglowodanów. Zaproponowano normę żywienia dla pilotów, według której wartość energetyczna całodziennej racji pokarmowej wynosi 4000 kcal, przy czym białko dostarcza 15%, węglowodany 55-65%, a tłuszcze 20-30% wartości energetycznej racji. Przewidziana w normie podaż pozostałych składników odżywczych jest zgodna z wartościami przyjętymi w normach żywienia dla populacji Polski.

Słowa kluczowe:

Pilot wojskowy, żywienie, wydatek energetyczny, norma żywienia, stan odżywienia

Abstract

Assessment of the energy expenditure related to the training and service of the military flying personnel of the 21st Tactical Air Base in Świdwin, as the basis for the development of a nutrition standard or verification of the applied food standard

Proper nutrition is a necessary for maintaining perfect health and high psychophysical condition of pilots. The aim of the study is to assess the energy expenditure related to the training of pilots of Su-22 aircrafts serving in the 21st Tactical Air Base in Świdwin, as the basis for the development of a nutrition standard or verification of the applied food standard. The average energy expenditure of the pilot during the training in the air was 3047.2 ± 41.1 kcal / 10h, while on the day without flights it was lower and amounted to 1709. 6± 171.0 kcal/ 8h. The energy value of the food rations planned for the pilots exceeded the accepted nutrition standards. The planned food rations provided too much fats and proteins, and too little carbohydrates. A nutrition standard for pilots has been proposed, according to which the energy value of a daily food ration is 4000 kcal, with protein providing 15%, carbohydrates 55-65%, and fats 20-30% of the energy value of the ration. The supply of other nutrients provided for in the standard is consistent with the values adopted in the nutrition standards for the Polish population.

Key words:

Military pilot, nutrition, energy expenditure, nutrition standard, nutritional status

SPIS TREŚCI

Wykaz używanych skrótów…… 8
Wstęp…….. 10
1. Lotnictwo wojskowe…….. 11
1.1. Historia lotnictwa wojskowego…… 12
1.2. Powstanie i rozwój lotnictwa wojskowego w Polsce…….. 15
1.3. Historia 21. Bazy Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie……. 19
1.4. 21. Baza Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie – organizacja i zadania……. 21
2. Żywienie, jako element profilaktyki zdrowotnej w wojsku……... 23
2.1. Dietozależne choroby cywilizacyjne w wojsku…… 25
2.2. Rola żywienia w utrzymaniu dobrej kondycji zdrowotnej żołnierzy…….. 29
2.3. Wydatek energetyczny jako podstawa określenia potrzeb żywieniowych człowieka….. 31
2.3.1. Wydatek energetyczny – definicja i składowe……... 31
2.3.2. Bilans energetyczny……... 33
2.3.3. Wydatek energetyczny jako podstawa ustalania norm żywienia i wyżywienia żołnierzy…….. 33
2.4. Organizacja i sposób żywienia zbiorowego żołnierzy Sił Zbrojnych RP……. 41
2.4.1. Żywienie personelu latającego oraz technicznego zabezpieczającego loty……... 45
2.5. Wpływ sposobu żywienia na stan odżywienia żołnierzy…….. 47
3. Służba i żywienie w jednostkach lotniczych Sił Powietrznych RP……... 50
3.1. Czynności szkoleniowe realizowane w powietrzu…… 53
3.1.1. Proces szkolenia lotniczego pilotów samolotów Su-22……. 57
3.1.2. Czynności szkoleniowe realizowane na ziemi……... 62
3.2. Fizjologiczne podstawy żywienia wojskowego personelu latającego……...62
3.2.1. Wpływ warunków środowiska na organizm pilota…… 62
3.2.2. Wydatek energetyczny związany ze szkoleniem i personelu latającego…… 64
3.3. Planowanie i realizacja żywienia w jednostkach Sił Powietrznych RP……... 65
4. Obszar badań, problem badawczy, cel pracy i hipoteza badawcza…….. 71
5. Materiał i metodyka……...73
5.1. Grupa badana…… 73
5.2. Badanie wydatku energetycznego…….74
5.2.1. Metody oceny wydatku energetycznego……74
5.2.2. Metoda zastosowana w badaniu wydatku energetycznego pilotów 21. BLT……...76
5.3. Metodyka badania sposobu żywienia……... 79

5.3.1. Ocena żywienia…….. 80
5.3.1.1. Ocena wartości energetycznej i odżywczej dziennych racji pokarmowych planowanych do żywienia personelu latającego 21. BLT…… 80
5.3.1.2. Subiektywna ocena żywienia wojskowego personelu latającego w kasynie lotnym 21.BLT…… 81
5.4. Metodyka badania bilansu energetycznego…….. 81
5.5. Metodyka badania stanu odżywienia…… 81
5.6. Metody analizy statystycznej…… 82
6. Wyniki badań i omówienie…… 82
6.1. Charakterystyka badanej populacji……... 82
6.2. Chronometraż dnia szkoleniowego……... 83
6.3. Ocena wydatku energetycznego związanego ze szkoleniem i służbą wojskowego personelu latającego 21.BLT……. 86
6.3.1. Wydatek energetyczny związany z realizacją zadań szkoleniowych w powietrzu……86
6.3.2. Wydatek energetyczny związany ze służbą i szkoleniem naziemnym…….. 88
6.4. Klasyfikacja ciężkości wykonywanej pracy w trakcie szkolenia i służby…….. 89
7. Ocena żywienia wojskowego personelu latającego 21. BLT…….. 90
7.1. Żywienie wojskowego personelu latającego 21. BLT…….. 90
7.2. Ocena wartości energetycznej i odżywczej racji pokarmowych planowanych do spożycia…….. 93
7.3. Subiektywna ocena żywienia pilotów 21. BLT…….. 113
7.3.1. Ocena żywienia pilotów 21. BLT w oparciu o kwestionariusz ankietowy ankiety FFQ-8…… 113
7.3.2. Ocena żywienia pilotów w kasynie lotnym……. 123
8. Określenie bilansu energetycznego…….124
9. Ocena stanu odżywienia wojskowego personelu lotniczego 21. BLT……..125
10. Dyskusja……..129
11. Wnioski…….. 139
12. Zakończenie……. 141
13. Propozycja normy żywienia dla personelu latającego 21. BLT……142
14. Bibliografia…….146
15. Spis tabel…….163
16. Spis rycin…….165
17. Spis fotografii……..166

18. Aneks…….. 167
1. Ankieta – Kwestionariusz częstotliwości spożycia żywności FFQ-8…….167
2. Ankieta – Subiektywna ocena żywienia wojskowego personelu latającego 21. BLT……171

Wykaz używanych skrótów:

ATZ – Military Air Traffic Zone - wojskowa strefa ruchu lotniskowego
BEE – Basal Energy Expenditure – podstawowa przemiana materii
BLT – baza lotnictwa taktycznego
BMI – wskaźnik względnej masy ciała (Body Mass Index)
CRP – całodzienna racja pokarmowa
CTR – Military Control Zone – wojskowa strefa kontroli
DLM – dywizja lotnictwa myśliwskiego
DLW - double labelled water - metoda znakowanej wody
elt – eskadra lotnictwa taktycznego
EPA - Energy Expenditure of Physical Activity - energia wydatkowana na aktywność fizyczną
GDL – Grupa Działań Lotniczych
HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points - analiza zagrożeń i krytyczne punkty kontroli
IFR - Instrument Flight Rules - lot wykonywany zgodnie z przepisami dla lotów według wskazań przyrządów
IOL – Instrukcja Organizacji Lotów
MOA - Military Operations Area – obszar działań wojskowych
NATO - North Atlantic Treaty Organization, Traktat Północnoatlantycki
OG – oddział gospodarczy
OPLOK - Obrona Przeciwlotnicza Obszaru Kraju
plm – pułk lotnictwa myśliwskiego
POL – pilot operacyjny lotów
PTL – planowa tabela lotów
RAF – Royal Air Forces - Królewskie Siły Powietrzne
RBLog – Regionalna Baza Logistyczna
RFC - Royal Flying Corps - Królewski Korpus Lotniczy
RL- Regulamin Lotów

RP – Rzeczpospolita Polska

SIL – Służba Inżynieryjno-Lotnicza

SP RP - Siły Powietrzne Rzeczypospolitej Polskiej

Su–22 - Samolot myśliwsko bombowy produkcji ZSRR

TEE - Total Energy Expenditure - całkowity wydatek energetyczny

TEF – Thermic Effect of Food – termiczny efekt pożywienia

TMA - Military Terminal Control Area - Obszar Kontroli Terminala Wojskowego

VFR - Visual Flight Rules – lot z widocznością w warunkach pozwalających na kontrolę położenia statku za pomocą zewnętrznych punktów odniesienia

WIHE – Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii

WIML – Wojskowy Instytut Medycyny Lotniczej

WLiOPL OK - Wojska Lotnicze i Obrony Przeciwlotniczej Obszaru Kraju

WLOP - Wojska Lotnicze i Obrony Powietrznej

ZSRR – Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich

1.1.Wstęp

Pragnienie człowieka wzbicia się w przestworza sięga niepamiętnych czasów. Już w baśniach i starożytnych mitach spotyka się bohaterów i herosów wznoszących się w przestworza. Mówi o tym mit o Dedalu i Ikarze. Uwięziony na Krecie Dedal sporządził dla siebie i swego syna Ikara skrzydła z piór, które przymocował woskiem do ramion. Ikar pełen dumy iż leci nie posłuchał rad ojca i wzniósł się zbyt wysoko. Słońce stopiło wosk, a Ikar runął do morza (24). Wzmianki o „latających ludziach" pochodzą także z podań i legend z okresu starożytnych Chin t. j. ok. 2200 roku p.n.e. Jest to m.in. legenda o latającym cesarzu Szun. Cesarz, używając swojego stożkowego kapelusza z trzciny i jakiegoś materiału, zdołał bezpiecznie zejść z dachu płonącej stodoły, co, jeśli to była prawdziwa historia, było pierwszą udaną próbą wykorzystania spadochronu. Według innej opowieści, Szun podobno użył pary stożkowych trzcinowych kapeluszy, by przelecieć nad swoim królestwem i zobaczyć swoje ziemie i poddanych (3). Inne źródła podają, że dwa tysiące lat temu w chińskim królestwie Ki-Kuang latające maszyny były powszechne, a w starożytnej Grecji, przyjaciel Platona, Archytas z Tarentu, zbudował drewnianą gołębicę. Kiedy leciał, stał się jednym z cudów starożytnego świata. Natomiast duńska legenda opowiada o latających, dwa tysiące lat temu, nad Trundholm rydwanach słonecznych, a hinduskie eposy Ramayany i Mahabharaty zawierają odniesienia do lotu - samolotu, podobnego do Zeppelina (90).

Jednakże dopiero w wieku XV, artysta malarz, rzeźbiarz i architekt, Leonardo da Vinci (1492-1519) powrócił do idei latania człowieka. Podjął się próby konstrukcji maszyny latającej. Opracował pierwsze projekty statków latających: balonów cieplnych, skrzydłowca, śmigłowca i spadochronu. Rok 1617, to pojawienie się pierwszego projektu spadochronu opracowanego przez Fausto Veranzio. Jednak, jako pierwszy ze spadochronem skoczył Francuz Sebastian Lenormand, w 1783 roku z drzewa, a rok później z wieży kościelnej w Lionie. Rozbudowanie konstrukcji spadochronu także należy do Francuzów. Jean-Pierre Blanchard skonstruował spadochron balonowy jako środek ratunkowy, zaś francuski oficer J. Meusnier opracował projekt balonu sterowanego.

Pierwsze próby wznoszenia się człowieka w powietrze, to loty balonem. Wzięli w nich udział bracia Montgolfier. Dokonali tego w roku 1783 napełniając wielki balon z papieru gorącym powietrzem. Baloniarstwo w tym okresie stało się ekskluzywnym sportem i formą wypoczynku dla zamożnych paryżan i królowało do końca XIX wieku. Wydawało się wówczas, że przyszłością latania będą właśnie balony, ale jednak ponownie zwrócono uwagę na możliwość wykorzystania w lotach skrzydeł. Istotne rozwiązania techniczne dotyczące statków latających przyniósł wiek XIX. Zasługi w tej dziedzinie położył brytyjski inżynier Sir

George Cayley. Wykonał on wiele prób lotów latawców i wykazał, iż do wzniesienia się człowieka w powietrze potrzebna jest odpowiednia siła nośna. Samoloty, które możemy dziś obserwować na niebie, wywodzą się właśnie z konstrukcji modelu szybowca z roku 1804. W roku 1853 został zbudowany pełnowymiarowy szybowiec, który wraz z pasażerem wykonał pierwszy lot. Kolejnym wielkim konstruktorem początków lotnictwa był Otto Lilienthal, uważany za „pierwszego prawdziwego lotnika". Pod koniec XIX wieku udało mu się wykonać kilka lotów na szybowcach własnej konstrukcji. Zginął podczas lotu w 1896 roku. Od tego czasu rozpoczęły się kolejne intensywne próby samolotowe innych miłośników latania. Coraz częściej latające konstrukcje zaczęto wyposażać w silniki. Właściwy efekt dało jednak dopiero użycie silnika spalinowego, co przyczyniło się do rozwoju konstrukcji różnego rodzaju maszyn latających oraz badań nad wpływem czynników lotu na organizm człowieka (79).

W końcu XIX i na początku XX wieku zaczęły ukazywać się także pierwsze prace badawcze o zaburzeniach fizycznych i psychicznych człowieka przebywającego na dużej wysokości. Z czasem wprowadzono dodatkowe badania w zakresie zapobiegania szkodliwych czynników lotu na organizm człowieka. W latach 1910-1912, w Stanach Zjednoczonych, Anglii, Francji, Niemczech i Rosji wprowadzono selekcje zdrowotną kandydatów do lotnictwa, a w Wielkiej Brytanii i Francji odpowiednie przepisy dotyczące wymaganych badań. W tym czasie zaczęły także powstawać pierwsze instytucje zajmujące się całokształtem problematyki medycznej związanej z wykonywaniem zawodu pilota, a w Rosji sporządzono wykaz chorób i wad fizycznych wykluczających ze służby w lotnictwie (79).

1. Lotnictwo wojskowe

Ze względu na przeznaczenie, posiadany sprzęt oraz poziom wyszkolenia, obecnie Siły Powietrzne Rzeczypospolitej Polskiej (SP RP) są najważniejszym i najbardziej predysponowanym podmiotem wykorzystywanym do bezpośredniego zapobiegania wszelkim formom zagrożeń Rzeczpospolitej Polskiej (RP), jako jeden z najbardziej manewrowych komponentów Sił Zbrojnych. Mogą zostać użyte do obrony przed agresją potencjalnego przeciwnika, prowadzoną w ramach wojny globalnej, jak również do wykonywania zadań związanych z bezpieczeństwem lokalnym i utrzymywaniem pokoju. Zatem wyzwaniem dla systemu walki Sił Powietrznych RP jest realizacja zadań w obszarze bezpieczeństwa powietrznego państwa (zapewnienie nienaruszalności granic powietrznych) poprzez zagwarantowanie odpowiedniego stopnia reakcji własnych sił na mogące pojawić się zagrożenia (78).

1.1 Historia lotnictwa wojskowego

W 1783 roku wyprodukowano pierwsze praktyczne statki powietrzne w postaci balonów na ogrzane powietrze i wodór, które szybko włączono do realizacji zadań wojskowych. W tym samym roku, Francuska Konwencja Narodowa zezwoliła na utworzenie wojskowej organizacji balonów na uwięzi, a 2 kwietnia 1794 roku utworzono kompanię „Aérostiers". Dwa miesiące później dokonano pierwszego wojskowego rozpoznania z takiego balonu przed miastem Maubeuge. Do czasu rozwiązania Aérostiers w 1799 roku ich raporty przyczyniły się do sukcesu armii francuskiej w wielu bitwach i oblężeniach. Podobne balony zwiadowcze były później używane przez inne armie, w szczególności przez obie armie podczas wojny secesyjnej w USA oraz przez Brytyjczyków w Afryce od 1884 do 1901 roku.

Jednakże prawdziwe lotnictwo wojskowe zaczęło się od udoskonalenia sterowca pod koniec XIX wieku i konstrukcji samolotu w pierwszej dekadzie XX wieku. Bracia Wilbur i Orville Wright, którzy 17 grudnia 1903 roku wykonali pierwsze kontrolowane loty samolotem, wierzyli, że taki samolot przyda się głównie do zwiadu wojskowego. W lutym 1908 roku otrzymali oni od rządu USA pierwszy kontrakt na samolot wojskowy, który miał być zdolny do przewożenia dwóch osób z prędkością co najmniej 40 mil (65 km) na godzinę na odległość 125 mil (200 km). Samolot, który dostarczyli w czerwcu 1909 roku, został zapisany jako „Samolot nr 1, dywizji cięższych od powietrza, Floty Powietrznej Stanów Zjednoczonych".

Przed I wojną światową najpotężniejszymi i największymi maszynami latającymi były sterowce (Fot.1.).

Fot. 1. Sterowiec Schwaben lądujący w Poczdamie, Niemcy, wrzesień 1911 rok (17).

Były to raczej statki powietrzne niż samoloty. Sterowce były dużymi statkami samobieżnymi składającymi się ze sztywnej metalowej ramy pokrytej tkaniną, w której znajdowały się worki zawierające gaz lżejszy od powietrza, taki jak wodór. Najbardziej znanymi przykładami tego typu jednostek były ogromne sterowce zaprojektowane i zbudowane w Niemczech przez hrabiego Ferdynanda von Zeppelina. Typowy Zeppelin mógł przenosić pięć 50-kilogramowych (110-funtowych) bomb burzących i 20 2,5-kilogramowych (5,5-funtowych) bomb zapalających, podczas gdy większość ówczesnych samolotów wojskowych nie posiadała żadnej formy uzbrojenia, stąd też były one przeznaczone wyłącznie do rozpoznania.

Dalsze eksperymenty z uzbrojeniem samolotów prowadzono po 1910 roku, kiedy to August Euler uzyskał niemiecki patent na instalację karabinu maszynowego. Jednocześnie prowadzono prace nad opracowaniem technik bombardowania. Po raz pierwszy bomby - atrapy zostały zrzucone na cel przez amerykańskiego konstruktora Glenna Curtissa 30 czerwca 1910 roku. Po tym teście nastąpiło zrzucenie prawdziwej bomby i wymyślenie pierwszego celownika. W Anglii, Królewski Korpus Lotniczy (RFC - Royal Flying Corps) przekształcił niektóre ze swoich samolotów w bombowce. W lotnictwie Królewskiej Marynarki Wojennej podjęło następnie próbę zrzucenia torped z wodnosamolotów Short i Sopwith, a potem podjęto prace w celu opracowania techniki startu i lądowania takich jednostek na pokładzie okrętu. W latach 1910–1911 dwupłatowiec Curtiss został przetransportowany na drewniane platformy wzniesione nad pokładami zakotwiczonych krążowników Marynarki Wojennej Stanów Zjednoczonych, a w maju 1912 roku pilot Skrzydła Marynarki Wojennej RFC, pilotował dwupłatowiec Short S.27 startujący, z poruszającego się z prędkością 10,5 węzła, okrętu HMS Hibernia. W następnym roku stary krążownik Hermes został wyposażony w krótki pokład, z którego wodnosamoloty startowały na kołowych wózkach, które były umieszczone pod ich pływakami i odpadały, gdy maszyny wzbiły się w powietrze.

Pierwsze użycie samolotu na wojnie miało miejsce 23 października 1911 roku, podczas wojny włosko-tureckiej, kiedy to włoski pilot, na jednopłatowcu Blériot XI, wykonał godzinny lot rozpoznawczy nad pozycjami wroga w pobliżu Trypolisu, w Libii. Pierwszy nalot bombowy miał miejsce dziewięć dni później, kiedy pilot zrzucił cztery granaty na pozycje tureckie.

W czasie I Wojny Światowej szeroko stosowane do obserwacji i namierzania artyleryjskiego były balony na uwięzi, podczas gdy w II Wojnie Światowej były one używane jedynie jako bezzałogowe przeciwlotnicze balony zaporowe. W chwili wybuchu I Wojny

Światowej, cięższe od powietrza statki powietrzne były używane tylko do zwiadu wizualnego, ponieważ ich słabe silniki pozwalały jedynie na wyniesienie w powietrze pilota, a w niektórych przypadkach obserwatora. Konieczność ograniczenia dokonywania zwiadu lotniczego i ograniczenia przestrzeni powietrznych nad polem bitwy doprowadziła do pojawienia się myśliwców, jako odrębnej kategorii samolotów. Na początku wojny piloci i obserwatorzy strzelali do samolotów wroga z pistoletów, karabinów, a nawet strzelb, ale z niewielkim skutkiem. W 1913 roku brytyjska firma Vickers zaprezentowała dwumiejscowy dwupłatowiec, w konfiguracji pchacza (tj. ze śmigłem za silnikiem), uzbrojony w karabin maszynowy obsługiwany przez obserwatora, który siedział przed pilotem. Samolot ten wszedł do służby na początku 1915 roku jako pierwszy produkowany samolot zaprojektowany od samego początku z uzbrojeniem typu powietrze-powietrze. Rozwój lotnictwa bombowego przebiegał znacznie wolniej, bowiem samoloty musiały przenosić ciężkie ładunki wybuchowe na znaczne odległości. Pierwsze naloty bombowe, które odniosły znaczący sukces i pierwsze, które przekroczyły granice państwowe, zostały przeprowadzone 8 października i 21 listopada 1914 roku przez startujących z Belgii lotników Królewskiej Marynarki Wojennej, a ich celem były stacjonujące w Friedrichshafen Zeppeliny. W czasie I Wojny Światowej równie znaczący postęp dokonał się w lotnictwie morskim. Pojawiły się trzy odrębne kategorie samolotów bojowych: operujące z baz lądowych samoloty rozpoznawcze dalekiego zasięgu i przeciw okrętom podwodnym, samoloty rozpoznawcze i myśliwskie krótkiego zasięgu oraz samoloty okrętowe. Latające łodzie dalekiego zasięgu (ponieważ ich kadłuby miały kształt kadłuba łodzi) były szeroko używane przez Brytyjczyków, a niemiecka marynarka wojenna intensywnie wykorzystywała wodnosamoloty zwiadowcze i myśliwskie z belgijskich baz przybrzeżnych do zwalczania patroli powietrznych aliantów i przybrzeżnych operacji morskich.

Na początku 1916 roku pierwsze samoloty lądowe (brytyjskie Sopwith Pups) wystartowały z 200-stopowych (60-metrowych) pokładów prymitywnych lotniskowców, które zostały przerobione ze statków handlowych, a 2 sierpnia 1917 roku miało miejsce pierwsze lądowanie na pokładzie HMS Furious, gdy statek płynął. To wówczas narodziła się koncepcja prawdziwego lotniskowca.

Istotną rolę odgrywał także wojskowy transport lotniczy. Wprawdzie w latach 1914–1918 transport ten wykazał niewielki rozwój, to jednak samoloty były niekiedy używane do zrzucania zaopatrzenia dla odciętych lub oblężonych sił. Metody dostaw były prymitywne i obejmowały torby z żywnością, lekarstwami lub amunicją, które zrzucano ze stojaków bombowych lub po prostu przerzucano przez burtę.

W ciągu dwóch dekad od zakończenia I Wojny Światowej lotnictwo wojskowe przeszło całkowitą transformację, przy czym większość tych zmian nastąpiła po roku 1930. Typowy samolot bojowy z 1918 roku był pokrytym tkaniną, usztywnionym zewnętrznie dwupłatowcem, ze stałym podwoziem i otwartymi kokpitami (Fot. 2.).

Fot. 2. Brytyjski samolot z okresu I Wojny Światowej 1914-1918 rok (2).

Ówcześnie niewiele silników lotniczych miało moc 250 koni mechanicznych, a prędkość maksymalna 200 km na godzinę była wyjątkowa. Do 1939 roku samolotami bojowymi pierwszej linii głównych mocarstw były napędzane silnikami o mocy 1000 koni mechanicznych lub więcej, całkowicie metalowe jednopłatowce z chowanym podwoziem. Osiągały one pułap powyżej 9000 metrów, myśliwce były w stanie przekraczać 560 km na godzinę, a niektóre bombowce leciały szybciej niż 250 km na godzinę. Przyrządy pokładowe napędzane żyroskopem i elektryczne oświetlenie kokpitu umożliwiały latanie w nocy i przy złej pogodzie. Załogi siedziały w zamkniętych kokpitach, były zaopatrywane w tlen do oddychania na dużych wysokościach i mogły rozmawiać z innymi samolotami i stacjami naziemnymi przez radio głosowe. Spadochrony, noszone przez kilku niemieckich pilotów myśliwców w ostatnich dniach I wojny światowej, stanowiły już wyposażenie standardowe samolotów wojskowych (97).

1.2 Powstanie i rozwój lotnictwa wojskowego w Polsce

Wojska Lotnicze przeznaczone są do prowadzenia różnorakich działań bojowych zarówno bezpośrednio na polu walki we współdziałaniu z innymi rodzajami wojsk, jak

i samodzielnie na zapleczu przeciwnika. Do zasadniczych zadań realizowanych przez jednostki lotnicze należą: obrona przestrzeni powietrznej, niszczenie celów powietrznych, naziemnych i nawodnych, prowadzenie rozpoznania oraz transport ludzi i sprzętu (19).

Historia polskiego lotnictwa sięga czasów I wojny światowej. Wprawdzie przed odzyskaniem niepodległości polscy lotnicy służyli w jednostkach lotniczych innych państw, to jednak pierwszy lot bojowy polskiego samolotu odbył się dopiero 5 listopada 1918 roku, a początki lotnictwa polskiego nieodłącznie wiążą się z lotnictwem wojskowym. Powstało wówczas Dowództwo Wojsk Lotniczych oraz lotnicza baza szkoleniowa. Pierwszy taki ośrodek powstał w Ławicy koło Poznania, gdzie zorganizowano Wyższą Szkołę Lotniczą, szkolącą pilotów wojskowych. Rok 1933, to rok w którym eskadry myśliwskie otrzymały polski samolot myśliwski - P.7, konstrukcji inżyniera Zygmunta Puławskiego (Fot.3). W latach 1932-1933 wyprodukowano 149 egz. tego samolotu pod oznaczeniem PZL P-7a. Lotnictwo wojskowe otrzymało 150 samolotów PZL P-7, uznając go jako zasadniczy samolot naszego lotnictwa myśliwskiego. W roku 1935 rozpoczęto przezbrajanie eskadr na nowszą wersję samolotu - P.11 (129).

Fot.3. Samolot myśliwski PZL P-7a polskiego lotnictwa wojskowego (21).

Jednak już po czterech latach, samoloty P.11 były przestarzałe w porównaniu z konstrukcjami zagranicznymi, stąd też w marcu 1939 Sztab Lotnictwa przy Sztabie Głównym, na skutek pojawiających się pogłosek o możliwości wybuchu kolejnej wojny, przystąpił do reorganizacji sił lotniczych z organizacji pokojowej na wojenną. Nie udało się to

w pełni, stąd też na początku II wojny światowej lotnictwo polskie dysponowało zaledwie 400 samolotami, w dużej mierze przestarzałymi technicznie. W okresie II Wojny Światowej, w roku 1940 rozpoczęto formowanie 7 dywizjonów polskich we Francji, a po francuskiej klęsce polscy lotnicy przedostali się do Wielkiej Brytanii gdzie przeszli intensywne szkolenie i brali udział w walkach nad Wielką Brytanią. Lotnictwo Polskie uczestniczyło w działaniach bojowych Królewskich Sił Powietrznych (RAF) od sierpnia 1940 roku do maja 1945 roku, wykonując zadania we wszystkich ważniejszych operacjach na froncie zachodnim. Szczególną sławę zdobył Dywizjon 303 im. T. Kościuszki, walczący podczas bitwy o Anglię w 1940 roku. Polscy lotnicy walczyli również na froncie wschodnim. Po II Wojnie Światowej, w latach 1945-1947 w polskim lotnictwie rozpoczęły się zmiany, które polegały na rozformowaniu pułków, dywizji oraz korpusów, a w zamian utworzeniu pułków różnych rodzajów lotnictwa. Lata późniejsze to czas modernizacji sprzętu. W marcu 1947 roku została podpisana umowa z Związkiem Socjalistycznych Republik Radzieckich na dostawę sprzętu lotniczego. To wtedy rozpoczęto budowy fabryk lotniczych i modernizowano ich wyposażenie. W 1952 roku przemysł lotniczy w Polsce był rozwinięty w stopniu pozwalającym podjąć seryjną produkcję samolotów odrzutowych na licencji radzieckiej. W 1962 roku Wojska Obrony Powietrznej Kraju uzyskały rangę samodzielnego rodzaju sił zbrojnych. Na początku lat 60. lotnictwo myśliwskie otrzymało naddźwiękowe samoloty MiG-21, a w 1968 roku utworzono jednolite Wojska Lotnicze, jako samodzielny rodzaj sił zbrojnych. W latach 70-tych następowały dalsze udoskonalenia techniczne i organizacyjne jednostek lotniczych, zmodernizowano i unowocześniono sieć lotnisk oraz udoskonalono systemy zabezpieczenia lotów. Lotnictwo wojskowe każdego roku uczestniczyło wielokrotnie w różnego rodzaju ćwiczeniach. Lata pięćdziesiąte ubiegłego wieku to okres burzliwego rozwoju technologii lotniczej. W roku 1951 wprowadzono pierwsze typy samolotów z napędem odrzutowym Jak-23 i MiG-15. W roku 1953 polskie lotnictwo bombowe otrzymało samoloty bombowe Ił-28, i pierwsze śmigłowce Mi-1. 14 października 1954 roku nastąpiło połączenie Wojsk Lotniczych oraz Wojsk Obrony Przeciwlotniczej. W wyniku fuzji powstały Wojska Lotnicze i Obrony Przeciwlotniczej Obszaru Kraju (WLiOPL OK). W drugiej połowie lat pięćdziesiątych utworzono korpusy Obrony Przeciwlotniczej Obszaru Kraju (OPLOK). To w ich skład weszły jednostki lotnictwa myśliwskiego, artylerii przeciwlotniczej oraz radiotechniczne. Wyodrębniono wówczas Dowództwo Lotnictwa Operacyjnego (1957 rok) i Dowództwo Wojsk OPLOK (1959 rok). Rok 1962 przyniósł kolejne zmiany. W miejsce WLiOPL OK utworzono: Wojska Obrony Powietrznej Kraju, Lotnictwo Operacyjne oraz Inspektorat Lotnictwa, a w roku 1967 Lotnictwo Operacyjne

i Inspektorat Lotnictwa połączono w samodzielny rodzaj sił zbrojnych - Wojska Lotnicze. W latach 60 wprowadzono do służby w lotnictwie wojskowym samoloty myśliwskie Mig-19, Mig-21 i Su-7, samolot szkolno – bojowy polskiej konstrukcji TS-11 „Iskra" oraz nowe wersje śmigłowców i pomocniczy sprzęt techniczny. W latach 80-tych ubiegłego stulecia nastąpiło przezbrojenie lotnictwa wojskowego. Zakupiono wówczas samoloty trzeciej generacji: myśliwce MiG-23, i MiG-29, samolot myśliwsko-bombowy Su-22 oraz śmigłowce szturmowe Mi-24. Koniec lat osiemdziesiątych zapoczątkował trwający do dziś proces zmian strukturalnych w systemie obrony powietrznej. W roku 1990 połączono Wojska Lotnicze oraz Wojska Obrony Powietrznej Kraju. Powstały wtedy Wojska Lotnicze Obrony Powietrznej, które 1 lipca 2004 roku przemianowano na Siły Powietrzne. W roku 2006 wprowadzono do służby w Polskich Siłach Powietrznych pierwsze samoloty nowej generacji: Lockheed Martin F-16C Block 52+ (F-16). Aktualnie wielozadaniowe samoloty F-16 stanowią trzon lotnictwa bojowego Sił Powietrznych i są przeznaczone do wykonywania zadań w ramach walki o powietrzną przewagę, do wsparcia innych rodzajów sił zbrojnych oraz do prowadzenia rozpoznania.

Lotnictwo transportowe to rodzaj lotnictwa pomocniczego przeznaczony do przewożenia drogą powietrzną wojsk, sprzętu i zaopatrzenia oraz ewakuacji rannych i chorych, przewozu i wysadzania desantów powietrznych i grup specjalnych (169). Lotnictwo transportowe służy przede wszystkim do przewozu ludzi i różnego rodzaju ładunków, którzy i które w rejon operacji mogą być dostarczone metodą lądującą lub desantową. Zapewnia ewakuację ludności, wojsk czy sprzętu z rejonów zagrożonych. Transport powietrzny jest również najszybszym sposobem ewakuacji medycznej rannych i chorych. Bywa również narzędziem budowania zaufania pomiędzy zwaśnionymi stronami. Załogi samolotów transportowych przewożą ważne osoby oraz delegacje, które uczestniczą w rozwiązywaniu konfliktów (151).

Zadania wykonywane przez lotnictwo transportowe określały zmieniające się wraz z sytuacją polityczną dokumenty normatywne – doktryny, regulaminy i instrukcje, ale zawsze ograniczały je typy posiadanych samolotów. Dlatego działalność tego rodzaju lotnictwa można podzielić na trzy umowne okresy: 1963–1966 rok (samoloty Li-2, Ił-14, An-2), 1966–1999 rok (samoloty An-12B, An-26, An-28), 1999 rok – obecnie (samoloty C-295M Casa, M-28 Bryza, C-130 Hercules). W 2003 roku rozpoczęły służbę w Siłach Powietrznych RP samoloty transportowe CASA C-295M, co pozwoliło na realizację znacznie wzrastającego zapotrzebowania na transport powietrzny, związany m.in. z udziałem naszych wojsk w operacjach reagowania kryzysowego w Iraku, Afganistanie i na Bałkanach. W roku

2009 do służby w wojskowym lotnictwie transportowym wszedł samolot Hercules C-130E, a w roku 2013 zmodernizowano i unowocześniono wielozadaniowe myśliwce przechwytujące MiG-29, które służą nadal w Polskich Siłach Powietrznych (10).

Według dostępnych danych z 2018 roku, polscy piloci wojskowi mieli do dyspozycji samoloty bojowe: F-16 – 48 szt., MiG-29 – 26 szt. i Su-22 – 18 szt. Flota powietrzna obejmuje też samoloty transportowe, m.in. C-130 Hercules - 5 maszyn, Casa C-295 – 16 szt., PZL M28 – Bryza – 24 szt. oraz śmigłowce bojowe – głównie: Mi-2, Mi-8/17, Mi -24, PZL W-3 Sokół, oraz średni wielozadaniowy amerykański śmigłowiec transportowy i wsparcia piechoty Sikorsky S-70i Black Hawk . Ponadto wielozadaniowe śmigłowce morskie Kaman SH-2G Super Seasprite, a także śmigłowce szkolne PZL SW-4 Puszczyk (13). Z danych Dowództwa Generalnego Rodzajów Sił Zbrojnych wynika, że w ewidencji Sił Powietrznych znajdują się teraz 244 różnego typu samoloty oraz 239 śmigłowców (15).

1.3. Historia 21. Bazy Lotnictwa Taktycznego (BLT) w Świdwinie

Lotnictwo taktyczne to rodzaj lotnictwa wojskowego przeznaczony do prowadzenia operacji powietrznych na poziomie taktycznym tzn. na poziomie, na którym planuje się i prowadzi bitwy oraz inne działania dla osiągnięcia celów wojskowych jakie zostały przydzielone siłom taktycznym (36).

Początki historii lotnictwa na ziemi świdwińskiej sięgają roku 1951, kiedy zapadła decyzja o utworzeniu jednostki lotniczej w Świdwinie. Rozkazem szefa Sztabu Generalnego WP nr 0096 z 11 grudnia 1951 roku w Świdwinie powstała 11. Dywizja Lotnictwa Myśliwskiego (DLM) w skład której wchodziły 11, 24 i 27. pułki lotnictwa myśliwskiego (plm). Wraz z organizacją dywizji utworzono także Garnizon Lotniczy Świdwin. 24. Pułk Lotnictwa Myśliwskiego został sformowany na podstawie rozkazu Nr 0096/Org. Ministra Obrony Narodowej z 11 grudnia 1951 roku, natomiast jednostka powstawała w okresie od 1 maja do 1 listopada 1952 roku. Stosownie do etatu Nr 6/100, pułk liczył 239 żołnierzy oraz 2 pracowników kontraktowych i wchodził w skład 11. Dywizji Lotnictwa Myśliwskiego (DLM) (199). Jednostka działała krótko, bo tylko do 20 grudnia 1952 roku, kiedy to Dowódca Wojsk Lotniczych, na podstawie rozkazu Nr 0078/Org. Ministra Obrony Narodowej z dnia 19 listopada 1952 roku, rozformował 24. Pułk Lotnictwa Myśliwskiego (114). Tym samym 11. Dywizji Lotnictwa Myśliwskiego ze Świdwina podporządkowano 40. plm, wcześniej wchodzący w skład 7. DLM z Krakowa. Wprawdzie pierwsi piloci tej jednostki szkolili się już wcześniej na lotnisku w Krakowie Radkowicach, to jednak praktyczne szkolenie lotnicze rozpoczęto już 17.12.1951 roku na samolotach Jak-23, Jak-11,

UT, i PO-2. Także w grudniu 1951 roku podjęta zostaje decyzja o przebazowaniu jednostki na lotnisko w Świdwinie. Nastąpiło ono w dniu 23.01.1953 roku z międzylądowaniem na tankowanie samolotów na lotnisku w Krzesinach. Przebazowano: 13 samolotów Jak-23, 2 samoloty UT-2, oraz 1 PO-2. W kolejnych latach wprowadzono do służby w pułku samoloty Jak-18 i MiG-15. Rok 1964 przynosi wielkie zmiany, bowiem rozpoczyna się szkolenie na naddźwiękowych myśliwcach MiG-21. Był to początek znaczących sukcesów świdwińskich lotników, bowiem w kolejnych latach piloci tej jednostki, jako pierwsi na tym typie samolotów opanowali lądowanie w nocy przy własnym reflektorze, a także dokonywali mistrzowskich startów i lądowań na autostradzie. W 1968 roku w Świdwinie powstał Klucz Lotniczy DLM, z którego w 1978 roku powstała 48. Eskadra Lotnicza, rozformowana w 1990 roku (4).

W marcu 1971 roku, zgodnie z rozkazem dowódcy Wojsk Lotniczych, jednostka zmienia profil, zostaje przekształcona w jednostkę myśliwsko-szturmową i przyjmuje dwie eskadry pilotów i samolotów Lim-5 z 2. plm „Kraków". W roku 25-lecia swojego istnienia jednostka odznaczona zostaje przez Dowódcę Wojsk Lotniczych medalem „Zasłużonemu dla Lotnictwa" oraz „Gryfem Pomorskim". Kolejne lata to intensywne szkolenie lotnicze i udział w wielu ćwiczeniach.

Do czasu przezbrojenia dywizji w samoloty Su-22 personel latający pełnił na lotnisku dyżury bojowe w systemie Obrony Powietrznej Kraju. Na każdy dzień była wyznaczana para dyżurna (dwóch pilotów), która pełniła dyżur na lotnisku w gotowości bojowej, przy czym jeden z pilotów pozostających w gotowości do lotu był ubrany w kombinezon wysokościowy, natomiast zapasowa para dyżurna przebywała pod telefonem w domu. Po starcie pierwszej pary dyżurnej do dyżuru bojowego wchodziła druga, zapasowa para dyżurna. Podobnie było z samolotami. Uzbrojone, zatankowane i gotowe do startu były dwa samoloty, które znajdowały się w pobliżu miejsca pełnienia dyżuru bojowego, najczęściej w pobliżu domku pilota i dodatkowo były przygotowane dwa zapasowe samoloty nieuzbrojone.

Nową erę w dziejach świdwińskiej jednostki lotniczej otworzyło jej przezbrojenie w „supertechnikę", jak ówcześnie określano samoloty Su-22, które na lotniskowej płycie stanęły po raz pierwszy w listopadzie 1985 roku. Od tego czasu jednostka osiągała coraz lepsze wyniki w szkoleniu, a jej piloci z powodzeniem uczestniczyli w wielu ćwiczeniach międzynarodowych i krajowych organizowanych przez Dowództwo Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej, 4. Korpus Lotniczy oraz 3. Dywizję Lotnictwa Myśliwsko-Bombowego. Jesienią 1996 roku jednostka rozpoczęła współpracę z jednostkami NATO, co wiązało się z jej uczestnictwem w wielu ćwiczeniach międzynarodowych. Zarządzeniem

Ministra Obrony Narodowej z 24 listopada 1997 roku i na mocy Rozkazu Szefa Sztabu Generalnego Wojska Polskiego z 6 marca 1998 roku, na bazie rozformowanej 3. Dywizji Lotnictwa Myśliwsko-Bombowego w Świdwinie powstała 1. Brygada Lotnictwa Taktycznego (198).

Po wstąpieniu Polski do Paktu Północnoatlantyckiego, rozpoczęła się era tworzenia baz lotniczych. Na mocy Zarządzenia Ministra Obrony Narodowej z 15.07.1999 roku w sprawie zmian organizacyjnych w Wojskach Lotniczych i Obrony Powietrznej (WLOP) oraz na podstawie Rozkazu Dowódcy 2. Korpusu Obrony Powietrznej z 26.08.1999 roku w sprawie zmian organizacyjnych, z końcem 1999 roku rozformowano, stacjonujący w Świdwinie, 40. pułk lotnictwa myśliwsko-bombowego. Jednocześnie, od 1 stycznia 2000 roku zostaje utworzona 11. Baza Lotnicza, a także 39. i 40. eskadra lotnictwa taktycznego. Od 01.01.2002 roku, Rozkazem MON z 05.04.2001 roku, jednostkę wojskową przemianowano na 21. Bazę Lotniczą.

W roku 2006, zgodnie z Rozkazem Dowódcy Sił Powietrznych Nr Pf-41 z dnia 01 marca 2006 roku w sprawie zmian organizacyjnych w Siłach Powietrznych, 21. Bazę Lotniczą podporządkowano 1. Brygadzie Lotnictwa Taktycznego, której zadaniem było zabezpieczenie działań eskadr lotnictwa taktycznego. Początkowo zabezpieczała loty 39 i 40 eskadry, a w późniejszym czasie 7 i 40 eskadry.

1.4. 21. Baza Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie – organizacja i zadania

Z dniem 1 lipca 2010 roku 21. Baza Lotnicza, w wyniku połączenia z 7. elt, 8. elt i 40. elt, została przeformowana w 21. Bazę Lotnictwa Taktycznego (21. BLT) podległą Dowódcy 1. Skrzydła Lotnictwa Taktycznego. Podstawą do zmian była decyzja Ministra Obrony Narodowej Nr Z-31/Org./P1 z dnia 25.08.2009 roku w sprawie zmian organizacyjnych w Siłach Powietrznych i Decyzja Szefa Sztabu Generalnego Wojska Polskiego Nr PF-35/Org.SSG/ZOiU-P1MON z dnia 14.05.2010 roku w sprawie wprowadzenia etatu 21. Bazy Lotnictwa Taktycznego (183).

Aktualnie struktura organizacyjna 21. BLT obejmuje:

1. Dowództwo 21. BLT
2. Sztab
3. Grupę Działań Lotniczych, w skład której wchodzą:
    - 1 eskadra lotnicza
    - 2 eskadra lotnicza
    - eskadra wsparcia

4. Grupę Obsługi Technicznej w skład której wchodzą:

- 1 eskadra obsługi
- 2 eskadra obsługi

5. Grupę Wsparcia w skład której wchodzą:

- eskadra dowodzenia
- eskadra zabezpieczenia

21. Baza Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie jest jednostką lotniczą, przeznaczoną do planowania, organizowania i realizacji zadań bojowych eskadrami lotnictwa taktycznego oraz do organizowania i realizacji zadań w zakresie zabezpieczenia logistycznego jednostek wojskowych, pododdziałów i instytucji w przydzielonym obszarze odpowiedzialności gospodarczej.

Podstawowym zadaniem 21. BLT w Świdwinie jest zapewnienie odpowiedniego zaplecza logistycznego dla eskadr lotnictwa taktycznego oraz zapewnienie sprawnego szkolenia lotniczego (30). Do głównych zadań 21. BLT należy:

- zwalczanie celów naziemnych i nawodnych w ramach prowadzenia operacji obronnej,
- prowadzenie rozpoznania powietrznego na korzyść innych rodzajów Sił Zbrojnych RP,
- realizacja szkolenia lotniczego ukierunkowanego na realizację zadań w ramach walki o przewagę w powietrzu,
- wsparcie działań jednostek i pododdziałów Wojsk Lądowych, Marynarki Wojennej i Wojsk Specjalnych;
- odtwarzanie gotowości bojowej i eksploatacyjnej statków powietrznych wojsk własnych i sojuszniczych, prowadzących szkolenie w rejonie lotniska i działających na terytorium RP w ramach wsparcia państwa gospodarza (Host Nation Support);
- utrzymanie lotniska w ciągłej gotowości do zabezpieczenia szkolenia lotniczego oraz do zabezpieczenia operacji innych statków powietrznych Sił Powietrznych, Wojsk Lądowych, Marynarki Wojennej, jak również samolotów i śmigłowców innych państw NATO.

21. BLT w Świdwinie jest jedyną w Polsce jednostką lotniczą eksploatującą samoloty Su-22, a jej piloci co roku potwierdzają swój wysoki stopień wyszkolenia biorąc udział w wielu ćwiczeniach w kraju i zagranicą. Od 2011 roku rozpoczęto szkolenie pilotów bazy do lotów pokazowych. Słynna już dziś formacja samolotów Su-22 wykonujących podniebne ewolucje bierze udział w pokazach AIR SHOW w Polsce i w całej Europie.

Samolot Su-22 (Fot. 4), określany w terminologii NATO jako „fitter” jest samolotem uderzeniowym o zmiennej geometrii skrzydeł, napędzany turbinowym silnikiem odrzutowym, który może rozpędzać samolot do prędkości 1,7-2,1 Macha. Pułap praktyczny to 15200 metrów, a maksymalny zasięg wynosi 2450 kilometrów. Samolot jest uzbrojony w dwa działka 30 mm umieszczone u nasady skrzydeł oraz posiada dziesięć podwieszeń zewnętrznych na których może przenosić 4000 kg środków bojowych. Su-22 jest obecnie jedynym samolotem bojowym w Polskich Siłach Powietrznych, który realizuje zadania na rzecz wszystkich rodzajów sił zbrojnych jako maszyna uderzeniowa, rozpoznawcza i nosiciel celów powietrznych.

Od 01.01.2012 roku 21. BLT pełni także funkcję Wojskowego Oddziału Gospodarczego, zaopatrując kilkadziesiąt jednostek, pododdziałów i instytucji wojskowych (między innymi jednostki w Trzebiatowie, Mrzeżynie i Mirosławcu) (183).

Fot. 4. Samolot myśliwsko - bombowy Su-22 M4 (8).

2. Żywienie, jako element profilaktyki zdrowotnej w wojsku

Jednym z fundamentalnych czynników pozwalających utrzymać wysoką wydolność fizyczną i dobrą kondycję psychiczną żołnierza jest dobry stan odżywienia. Stan ten osiągnąć można jedynie poprzez prawidłowe żywienie, pokrywające wszystkie potrzeby żywieniowe organizmu. Nieracjonalne, niezbilansowane żywienie prowadzi zawsze do określonych zaburzeń zdrowotnych, takich jak nadwaga i/lub otyłość w przypadku długotrwałego

dodatniego bilansu energetycznego, lub też niskiej masy ciała i obniżonej wydolności psychofizycznej w przypadku niedoborów energetycznych pożywienia (184, 119). Nadwaga i otyłość to poważne zaburzenia ogólnoustrojowe, które mogą prowadzić do znacznego pogorszenia stanu zdrowia. Otyłość jest chorobą zwyrodnieniową, która zaburza wiele procesów życiowych i uszkadza różne struktury organizmu człowieka, a także przyczynia się do licznych klinicznych powikłań. Wzrasta ryzyko występowania nadciśnienia i miażdżycy oraz powstawania zakrzepów, a w związku z tym także udaru mózgu i zawałów. Może także powodować występowanie niektórych postaci raka układu pokarmowego. U ludzi otyłych notuje się więcej przypadków choroby niedokrwiennej serca oraz cukrzycy typu 2. Predysponuje również do powstawania zaburzeń psychoemocjonalnych i społecznych (184).

Jednym z głównych czynników chorób układu krążenia, które stanowią „największego mordercę" człowieka we współczesnym świecie, jest niekorzystny styl życia, w tym przede wszystkim sposób odżywiania. Do głównych czynników żywieniowych mających wpływ na wzrost ryzyka chorób układu krążenia należą :

- wysokoenergetyczna dieta powodująca dodatni dobowy bilans energetyczny i stymulująca rozwój nadwagi i otyłości,
- nadmierne ilości spożywanych tłuszczów, zwłaszcza kwasów tłuszczowych nasyconych, przy jednoczesnym niskim spożyciu kwasów tłuszczowych wielonienasyconych z rodziny n-6 i n-3,
- wysokie spożycie produktów bogatocholesterolowych,
- niskie spożycie witamin antyoksydacyjnych,
- bardzo wysokie spożycie soli kuchennej,
- niska podaż z pożywieniem potasu, magnezu i wapnia.

Wiele badań epidemiologicznych wskazuje także na związek pomiędzy zbyt niskim spożyciem błonnika pokarmowego, a otyłością i chorobami układu krążenia, jak również na wpływ małej aktywności fizycznej na rozwój otyłości. Najważniejsze przyczyny występowania otyłości to siedzący styl życia, zmniejszenie aktywności fizycznej i nadmierna konsumpcja żywności wysokoenergetycznej, co w konsekwencji prowadzi do dodatniego ustrojowego bilansu energetycznego (77).

Występująca u żołnierzy nadwaga lub otyłość, będące wynikiem dodatniego bilansu energetycznego powstającego na skutek wadliwego, bogatoenergetycznego sposobu żywienia i niskiej aktywności fizycznej, nie tylko pogarsza samopoczucie, ale stanowi także problem zdrowotny i społeczny, związany z ograniczeniem możliwości wykonywania zawodu żołnierza. O ile występowanie nadwagi i otyłości jest powszechne w populacji polskiej (115),

także wśród żołnierzy (187), o tyle stany niedożywienia białkowo-energetycznego wśród żołnierzy nie występują lub w szczególnych przypadkach mogą występować sporadycznie. Mówiąc o niedożywieniu mamy najczęściej na myśli niedożywienie białkowo energetyczne wynikające z długotrwałego niedoboru składników odżywczych będących źródłem energii, często zapominając o niedoborach składników jakościowych wchodzących w skład ważnych struktur regulujących metabolizm komórek, tkanek lub całego organizmu, takich jak sole mineralne, witaminy, czy pierwiastki śladowe. Niedożywienie może mieć charakter ilościowy objawiający się utratą masy tłuszczowej, masy ciała i wychudzeniem, ale także jakościowy, powodując swoiste zespoły objawów niedoboru poszczególnych składników jakościowych. Zarówno nadwaga i otyłość, jak i niedowaga, niekorzystnie wpływają na wydolność i sprawność fizyczną organizmu. Ma to zasadnicze znaczenie w przypadku żołnierzy, bowiem może w istotnym stopniu ograniczać efektywność procesu szkolenia wojskowego, a także utrudniać, lub uniemożliwiać wykonanie skomplikowanych zadań bojowych, stwarzając w sytuacjach szczególnych, zagrożenie dla zdrowia i życia. Stąd też, stanowiące odmianę żywienia zbiorowego, żywienie wojska musi zaspokajać wszystkie żywieniowe potrzeby żołnierza wynikające z jego działalności w różnych sytuacjach i przy różnych obciążeniach fizycznych, a także powinno być właściwe pod względem ilościowym i jakościowym.

2.1 Dietozależne choroby cywilizacyjne w wojsku

Zmiany zachodzące we współczesnych społeczeństwach niosą ze sobą cały szereg nowych zagrożeń zdrowotnych. Do najważniejszych należy upowszechnienie siedzącego trybu życia i brak regularnej aktywności ruchowej, co wraz z innymi niekorzystnymi zachowaniami zdrowotnymi, np. nadmierną podażą pożywienia i ograniczoną aktywnością fizyczną, skutkuje lawinowym wzrostem częstości występowania nadwagi i otyłości, zespołu metabolicznego i całego szeregu tzw. chorób cywilizacyjnych. Wg. definicji, choroby cywilizacyjne to globalnie i powszechnie występujące choroby, których przyczyną rozwoju oraz rozprzestrzenienia jest postęp współczesnej cywilizacji, dlatego też czasem mówi się, że są to „choroby XXI wieku". Głównie, wynikają one z nieprawidłowego żywienia, małej aktywności fizycznej oraz palenia papierosów. Pośrednimi przyczynami ich rozwoju jest postępujące uprzemysłowienie, urbanizacja, wzrost napięcia nerwowego i sytuacji stresowych, skażenie środowiska, hałas oraz promieniowanie, głównie jonizujące (103). Choroby cywilizacyjne zabijają każdego roku 41 miliony osób, co stanowi 71% wszystkich zgonów na świecie (27).

Jakość i sposób żywienia, to jedne z głównych czynników wpływających na zdrowie człowieka, jak również na jego sprawność oraz efektywny okres pracy zawodowej. Obecnie, we współczesnym świecie mamy do czynienia z pandemią cywilizacyjnych chorób metabolicznych pozostających w związku z żywieniem. W wyniku zmian zwyczajów żywieniowych idących w kierunku tzw. „bogatej diety", obserwujemy w wielu państwach, również i w Polsce, wzrost występowania dietozależnych chorób przewlekłych, które dotykają nie tylko osoby w wieku średnim i starszym, ale także w młodszych grupach wiekowych. Wraz ze wzrostem wartości energetycznej dziennej racji pokarmowej oraz całkowitej zawartości tłuszczu i cukrów prostych w diecie zwiększa się w naszej populacji udział ludzi otyłych, razem ze wszystkimi zdrowotnymi konsekwencjami. Występująca powszechnie otyłość, która sama w sobie jest już chorobą metaboliczną, predysponuje do powstawania i rozwoju chorób układu krążenia, w tym nadciśnienia i miażdżycy, cukrzycy i niektórych chorób nowotworowych, a więc chorób stanowiących główną przyczynę zgonów.

Także w wojsku, dietozależne choroby cywilizacyjne stanowią istotny problem zdrowotny. Są one główną przyczyną eliminacji żołnierzy ze służby. Nadwaga i otyłość, będące m.in. wynikiem wadliwego sposobu żywienia, a w konsekwencji dodatniego ustrojowego bilansu energetycznego, nie tylko pogarszają samopoczucie człowieka, ale stanowią także problem zdrowotny i społeczny związany z ograniczeniem możliwości wykonywania wielu zawodów, w tym także zawodu żołnierza. Wyniki prowadzonych od wielu lat badań stanu odżywienia żołnierzy Wojska Polskiego wskazują na stałe występowanie nadwagi i otyłości (108). W badaniach stanu odżywienia 2390 żołnierzy pełniących służbę wojskową w różnych jednostkach na terenie kraju stwierdzono występowanie nadwagi u 33,2% badanych, podczas gdy otyłość wykazano u 10% (45). Badając stan odżywienia żołnierzy w jednej z jednostek wojsk chemicznych wykazano, że w grupie żołnierzy do 30 r.ż. nadwaga występowała u 43,7% badanych, a otyłość u 6,3%, podczas gdy w grupie powyżej 30 r.ż. odsetek badanych, u których występowała nadwaga i otyłość był wyższy i wynosił odpowiednio 46,4% i 7,2% (107). W 2018 roku badaniom poddano żołnierzy jednostek Kawalerii Powietrznej. Żołnierze pełniący służbę w tego rodzaju jednostkach charakteryzują się znacznie wyższym poziomem sprawności fizycznej niż ogół żołnierzy Wojska Polskiego. Oceniając stan odżywienia na podstawie wartości wskaźnika BMI stwierdzono, że połowa badanych żołnierzy miała nadwagę, a u 11% wykazano otyłość (187). Także współczesne badania stanu odżywienia żołnierzy pełniących służbę w jednostkach Wojsk Obrony Terytorialnej wykazały występowanie nadwagi u ponad 40% badanych, podczas gdy otyłość

stwierdzono u 17% (104). Występowanie nadwagi i otyłości wykazano także wśród personelu latającego Sił Powietrznych oraz załóg jednostek pływających Marynarki Wojennej RP (48,73,110,112).

Rozpowszechnienie chorób układu krążenia wśród wojskowego personelu lotniczego jest podobne jak w ogólnej populacji polskiej i wiąże się z występowaniem głównych czynników ryzyka miażdżycy. Z wieloletnich badań prowadzonych w Wojskowym Instytucie Medycyny Lotniczej w Warszawie (WIML) wynika, że choroby układu krążenia stanowią w Polskich Siłach Powietrznych główną przyczynę niezdolności do służby w powietrzu. W latach 1990-1999, na ogólną liczbę 37 663 badanych w WIML członków personelu lotniczego, 152 pilotów uznano za niezdolnych do służby z przyczyn zdrowotnych, przy czym w 43% były to schorzenia układu sercowo-naczyniowego. Przyczyny kardiologiczne spowodowały trwałą niezdolność do służby 36 pilotów (125). Rozpowszechnienie chorób układu krążenia wśród personelu lotniczego jest podobne jak w ogólnej populacji polskiej i wiąże się ze znacznym rozpowszechnieniem i nasileniem głównych czynników ryzyka miażdżycy (123). Wykazano, że 35% przyczyn niezdolności zawodowej wojskowego personelu lotniczego w latach 1992–1998 było związanych chorobami układu krążenia. W okresie dziesięciolecia 1989–98, na ogólną liczbę 255 członków personelu lotniczego niezdolnych do zawodu z przyczyn zdrowotnych, choroby układu krążenia były bezpośrednią przyczyną niezdolności u 82 osób (32%), w tym u 42 osób była to choroba wieńcowa, w 11 przypadkach pod postacią zawału serca, a u 30 osób nadciśnienie tętnicze (126).

Wyniki badań pilotów wojskowych, przeprowadzonych w WIML w latach 1996-1998 wskazują wyraźnie na występowanie jednego lub kilku czynników ryzyka chorób układu krążenia związanych z żywieniem. Hipercholesterolemię stwierdzono u 76% badanych pilotów, u 3,2% wykazano otyłość brzuszną, a u 10,3% otyłość uogólnioną, podczas gdy nadwagę różnego stopnia miało aż 25% badanych (124). Inne badania przeprowadzone przez Wojskowy Instytut Medyczny na próbie 7 tys. żołnierzy pokazały, że choroby układu sercowo-naczyniowego wśród wojskowych stanowią większe zagrożenie w tej grupie niż u cywili. Zaskoczeniem dla lekarzy było rozpowszechnienie występowania otyłości i innych schorzeń z tym związanych – nadciśnienia tętniczego, wysokiego poziomu cholesterolu, czy też stanów przedcukrzycowych (11).

Nadwaga łącząca się z otyłością ma niewątpliwie wpływ na zdolność pilota do pracy w powietrzu. U osób otyłych bez ukrytych odchyleń w stanie zdrowia, można stwierdzić zaburzenia w adaptacji czynnościowej. Na pilota w czasie pracy w powietrzu działa szereg czynników fizycznych lotu, stanowiąc duże obciążenie dla mechanizmów

kompensacyjnych ustroju (105). Już wyniki badań prowadzonych w końcu lat 60 ubiegłego wieku wykazały, że choroba dekompresyjna występuje najczęściej u pilotów, którzy mieli powyżej 12 kg tłuszczu ustrojowego. Z kolei zauważono, że objawy dysbaryzmu występują częściej u pilotów starszych z nadwagą. Istnieją sugestie, że piloci z nadwagą gorzej znoszą wahania temperatury, zmiany ciśnienia i niedotlenienia (181).

Wyniki badań przeprowadzonych w latach 1993–1998, dotyczących profilaktyki chorób układu sercowo-naczyniowego, pokazały, że wówczas żołnierze zawodowi byli w lepszej kondycji. Pierwsze symptomy, że zaczyna się dziać nie najlepiej, pokazały badania pilotów wojskowych przeprowadzone przez dr. Krzysztofa Mazurka w 2000 roku. Otyłość lub nadwaga dotyczyły ponad 60% osób, a hipercholesterolemia 72%. Pracujący w Wojskowym Ośrodku Szkolenia Kondycyjnego w Zakopanem dr Narcyz Sadłoń twierdzi, że 70% przebywających tam na turnusach szkoleniowo kondycyjnych pilotów wojskowych ma nadwagę lub cierpi na otyłość (6). Znaczne rozpowszechnienie nadwagi i otyłości brzusznej wśród personelu lotniczego wiąże się ze wzrostem ryzyka zachorowań m.in. na cukrzycę i choroby układu krążenia, co powoduje konieczność traktowania tego problemu, jako jednego z głównych celów profilaktyki chorób metabolicznych tej grupy zawodowej. W lotnictwie, gdzie personel latający składa się z klinicznie zdrowych, wyselekcjonowanych i co roku badanych ludzi, należy przyjąć, że wszystkie przypadki otyłości są wynikiem niewłaściwej diety i zbyt małej aktywności fizycznej. Nadwaga występuje najczęściej u pilotów, którzy w młodości zajmowali się intensywnie sportem, a później zaprzestali tych działań.

Biorąc po uwagę wysoki odsetek występowania nadwagi i otyłości oraz dietozależnych chorób cywilizacyjnych wśród żołnierzy Wojska Polskiego, w roku 2016, w ramach Narodowego Programu Zdrowia na Lata 2016 – 2020, podjęto promowanie inicjatyw dotyczących prawidłowego żywienia i podejmowania aktywności fizycznej wśród służb mundurowych oraz kompleksowe badania sposobu żywienia i stanu odżywienia żołnierzy zawodowych z identyfikacją czynników ryzyka rozwoju otyłości, z oceną aktywności fizycznej, poziomu wiedzy żywieniowej oraz występowania nierówności w zdrowiu (144). Realizacja tych zadań oraz wyniki wcześniejszych badań prowadzonych w Wojskowym Instytucie Higieny i Epidemiologii oraz Wojskowym Instytucie Medycyny Lotniczej w zakresie oceny obciążenia energetycznego żołnierzy związanego z programem szkolenia i specyfiką służby wojskowej stanowiły podstawę opracowania, profilaktycznych w stosunku do żywieniowozależnych, metabolicznych chorób cywilizacyjnych, norm żywienia zbiorowego służb mundurowych (143).

2.2. Rola żywienia w utrzymaniu dobrej kondycji zdrowotnej żołnierzy

Wpływ rodzaju i sposobu odżywania się na kondycję i zdrowie człowieka był obserwowany od wieków. Już w V wieku p.n.e. Hipokrates, uznawany za ojca współczesnej medycyny, w swoich dziełach doceniał znaczenie diety i higieny w profilaktyce zdrowotnej. Zalecał zdrową dietę i ćwiczenia fizyczne jako remedium na większość dolegliwości, bowiem uważał, że właściwe odżywianie się działa zapobiegawczo wobec wielu chorób, a ponadto może stać się lekarstwem, co potwierdzają jego słynne słowa „niech żywność będzie twoim lekiem, a lek twoją żywnością" (7).

Problem racjonalnego, prawidłowego odżywiania zapewniającego organizmowi odpowiednią wydajność i jakość wykonywanej pracy ma szczególne znaczenie w wojsku. Związane jest to ze specyfiką służby wojskowej oraz wynikającym z niej znacznym obciążeniem fizycznym i psychicznym, a to sprawia, że prawidłowe zaspokajanie potrzeb żywieniowych żołnierzy istotnie wpływa na ich zdolność bojową i odporność psychiczną.

Bez regularnego zaopatrzenia w żywność i wodę żadna armia nie może sprawnie działać ani oczekiwać zwycięstwa w wypełnianiu swojej głównej roli, jaką jest walka. Odpowiednie pożywienie, zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym oraz odpowiednie nawodnienie są niezbędne, aby zapewnić optymalny poziom sprawności fizycznej i umysłowej personelu wojskowego. Prawidłowe odżywianie jest także głównym czynnikiem przyczyniającym się do procesu gojenia się ran u osób kontuzjowanych, oraz wpływa na ich szybszy powrót do zdrowia i rehabilitację.

Wyżywienie żołnierzy zawsze stanowiło jeden z najważniejszych, choć niekoniecznie najbardziej eksponowanych, problemów związanych z historią konfliktów zbrojnych. Oczywiście zdarzało się, że wygłodzona armia pokonywała sytą, ale najczęściej było odwrotnie.

W historii istnieje wiele przykładów ilustrujących wpływ żywienia na stan zdrowia żołnierzy, a tym samym na powodzenie kampanii wojskowych. Podczas opłynięcia świata przez Lorda Ansona (1740–1744 rok) zginęło 636 z 961 marynarzy jego floty, a przyczyną ich śmierci był w przeważającej większości szkorbut. 3 lata później James Lind z Royal Navy, służąc jako chirurg okrętowy na pokładzie HMS Salisbury, podjął pierwsze prospektywne badanie interwencyjne, badające sposób leczenia szkorbutu. „Traktat o szkorbucie" został opublikowany w 1753 roku, w którym do leczenia i zapobiegania tej chorobie zalecono stosowanie w żywieniu owoców cytrusowych (188).

„Żołnierze maszerują na żołądkach” – głosi znane powiedzenie, przypisywane Cesarzowi Napoleonowi Bonaparte. Cesarz wiedział, że dobrze odżywiony żołnierz będzie lepiej przygotowany do prowadzenia działań wojennych oraz zmniejszy się jego podatność na choroby (85). Baron Dominique Jean Larrey, generalny inspektor Wojskowego Sztabu Medycznego Napoleona, pisał o schorzeniach i doświadczeniach, które miały miejsce podczas katastrofalnej zimowej kampanii przeciwko Rosjanom w 1812 roku:
„Lód i głęboki śnieg którymi pokryte były równiny Rosji, utrudniały ... ogrzewanie naczyń włosowatych i narządów płucnych. Śnieg i zimna woda, które żołnierze połykali w celu uśmierzenia głodu lub zaspokojenia pragnienia ... znacznie przyczyniły się do wyniszczenia tych osób, pochłaniając niewielką część ciepła pozostałego w trzewiach. Środki te spowodowały śmierć zwłaszcza tych, którzy zostali pozbawieni pożywienia”(138).

Także twórca potęgi wojskowej Prus, Fryderyk Wielki, twierdził, że „kto chce budować armię, musi rozpocząć od brzucha”, bowiem niedożywienie zmniejsza zdolność bojową wojska, jego morale, odporność na czynniki szkodliwe oraz wyczerpuje, nieraz bardziej niż działania bojowe (101). Większość dowódców wojskowych uznaje znaczenie wpływu żywności na morale żołnierza, czego dowodem jest opis racji żywnościowych Anthony'ego Kelletta: „... brak pożywienia jest największym pojedynczym atakiem na morale” i „… nic nie osłabiło woli walki bardziej niż głód” (100). Niektórzy dowódcy wojskowi często pomijają wypływające z poprzednich kampanii, przyziemne, ale ważne wnioski dotyczące odżywiania. Pugh, brytyjski lekarz i fizjolog zajmujący się wpływem dużych wysokości na organizm, zauważył kiedyś, że „wojskowi, z należytym szacunkiem, nigdy nie będą słuchać fizjologów, a co więcej, nigdy nie będą brać lekcji z przeszłości. Zawsze muszą zaczynać wszystko od nowa i odczuć to na własnej skórze. Zawsze tak było i zawsze będzie” (149).

Prawidłowe funkcjonowanie organizmu żołnierza i jego wysoką wydolność fizyczną zapewnia racja pokarmowa pokrywająca w pierwszym rzędzie wartość wydatkowanej energii, a dalej jego zapotrzebowanie na wszystkie niezbędne składniki odżywcze w odpowiednich ilościach i proporcjach. Aż do XIX w. nie określano potrzeb żywieniowych żołnierzy, a tym bardziej ich zapotrzebowania energetycznego. Pierwsze zapisy prawne o odpowiedzialności za żywienie żołnierzy pojawiły się w Stanach Zjednoczonych w 1863 roku, na mocy których, to służby logistyczne, a przede wszystkim wojskowa służba zdrowia, przyjęła obowiązek organizacji żywienia żołnierzy (32). W 1877 roku przepisy te zostały zmodyfikowane i z odpowiednimi nowelizacjami są utrzymywane do dziś: „Oficerowie wojskowej służby zdrowia wspólnie z oficerami liniowymi (w zakresie przepisów i regulacji, które będą przygotowywane przez sekretarza wojny) będą uczestniczyć w planowaniu i realizacji

żywienia żołnierzy. Szef Wojskowej Służby Zdrowia ogłosi podległym oficerom, jakie regulacje i instrukcje będą obowiązywać, aby zabezpieczyć należyte przygotowanie racji dla żołnierzy" (33).

Zbilansowana dieta, oparta na solidnej wiedzy żywieniowej, ma kluczowe znaczenie dla gotowości operacyjnej i zdrowia personelu wojskowego. Zagadnienia racjonalnego żywienia żołnierzy mają istotne znaczenie zarówno z punktu widzenia medycznego, jak i wojskowego. Duża rola przypada tu lekarzom jednostek wojskowych i osobom odpowiedzialnym w pionie służby żywnościowej - szefowi zaopatrzenia żywnościowego oraz kierownikom stołówek wojskowych.

2.3 Wydatek energetyczny jako podstawa określenia potrzeb żywieniowych człowieka

Podstawową zasadą racjonalnego żywienia jest dostarczenie organizmowi, wraz z pożywieniem, odpowiednich ilości energii, stosownie do wartości wydatku energetycznego. W żywieniu, wyniki badań wydatku energetycznego są miernikiem zapotrzebowania kalorycznego człowieka, które pokryć może jedynie spożyte pożywienie. Tak więc znajomość dobowych strat energii stanowi podstawę ustalania wartości energetycznej norm żywieniowych dla grup ludności, jednolitych pod względem płci, wieku, masy ciała i wzrostu, wykonujących tę samą pracę i znajdujących się w podobnych warunkach bytowania. Wartość dobowego wydatku energetycznego może stanowić podstawę do określenia norm żywienia na podstawowe składniki odżywcze. Wprawdzie aktualnie zapotrzebowanie organizmu na makroskładniki tj. białko, tłuszcze i węglowodany najczęściej określa się uwzględniając wiek i masę ciała, przy czym jest to masa prawidłowa, a nie masa rzeczywista (95), to jednak dla populacji wojskowej zapotrzebowanie na makroskładniki żywności zazwyczaj określa się jako procentowy ich udział w całkowitej wartości energetycznej dziennej racji pokarmowej pokrywającej potrzeby energetyczne żołnierza.

2.3.1 Wydatek energetyczny – definicja i składowe

Wydatek energetyczny definiuje się jako ilość energii cieplnej wydatkowanej w jednostce czasu przez organizm człowieka, podawaną według Międzynarodowego Układu Jednostek SI w dżulach (J) (51).

Całkowity wydatek energetyczny (Total Energy Expenditure, TEE) w ciągu 24 godzin jest sumą podstawowej przemiany materii (Basal Energy Expenditure, BEE), energii wydatkowanej na aktywność fizyczną (Energy Expenditure of Physical Activity, EPA),

termicznego efektu pożywienia (Thermic effect of Food, TEF) oraz, w rzadziej występujących sytuacjach, termogenezy indukowanej zimnem.

- Podstawowa przemiana materii, jest to energia potrzebna do utrzymania niezbędnych funkcji fizjologicznych organizmu, kiedy organizm znajduje się w spoczynku, w ściśle określonych warunkach: po co najmniej 8 godzinach snu, po 12 – 14 godzinach nieprzyjmowania pożywienia, po przebudzeniu, leżąc na wznak, w warunkach zupełnego spokoju fizycznego i psychicznego, oraz komfortu cieplnego. Jest główną częścią składową całkowitego wydatku energetycznego (45-70% całkowitego wydatku energetycznego).
- Spoczynkowy wydatek energetyczny (Resting Energy Expediture, REE) obejmuje energię wydatkowaną, kiedy organizm jest w stanie spoczynku, czyli kiedy nie jest wydatkowana energia na żaden wysiłek mięśni.
- Termogeneza indukowana zimnem oznacza wytwarzanie ciepła w odpowiedzi na temperaturę środowiska poniżej neutralności termicznej.

  Proces przyjmowania pokarmu wymaga energii potrzebnej do trawienia, absorpcji, transportu, przekształcenia oraz, kiedy jest to potrzebne, gromadzenia /przechowywania składników odżywczych. Te procesy metaboliczne zwiększają REE i ten wydatek energetyczny nosi nazwę termicznego efektu pożywienia (TEF). Należy podkreślić, że praca mięśni potrzebna do jedzenia nie jest częścią TEF.
- Składową całkowitego wydatku energetycznego jest również wydatek energii związany z aktywnością fizyczną (EEPA). Aktywność fizyczna może być zdefiniowana jako każdy ruch wykonywany przez mięśnie szkieletowe, który jest związany z wydatkiem energii. W praktyce, aktywność fizyczną w codziennym życiu dzielimy na wszelkie czynności fizyczne dnia codziennego, na przykład: praca zawodowa, przemieszczanie się, opieka nad innymi osobami oraz aktywność fizyczna uprawiana rekreacyjnie
- Poziom aktywności fizycznej (Physical Aktivity Level, PAL) jest definiowany jako stosunek całkowitego do spoczynkowego wydatku energetycznego w ciągu 24 godzin i odnosi się do tej części TEE, która wynika z aktywności fizycznej.
- Termiczny efekt pożywienia (TEF) to wydatek energii potrzebnej do trawienia, absorpcji, transportu, przekształcania oraz, kiedy jest to potrzebne, gromadzenia składników odżywczych.

- Termogeneza indukowana zimnem oznacza wytwarzanie ciepła w odpowiedzi na temperatury środowiska poniżej neutralności termicznej. W ostatnich dekadach udział termogenezy indukowanej zimnem w TEE zmniejszył się, ponieważ ludzie więcej czasu spędzają w zamkniętych i ogrzewanych pomieszczeniach

Zależność między wydatkiem energetycznym, a masą i składem ciała nie jest liniowa. Wpływ tkanki tłuszczowej na wydatek energetyczny jest mały u osób szczupłych, ale nie może być pomijany u osób z nadwagą lub otyłych. Ponadto znaczenie ma to, w jakiej części ciała tkanka tłuszczowa się znajduje. Tkanka tłuszczowa wisceralna (trzewna), kumulująca się wokół narządów klatki piersiowej i jamy brzusznej, wykazuje większą aktywność metaboliczną niż tkanka tłuszczowa podskórna. Na wartość wydatku energetycznego istotnie wpływa płeć. Spoczynkowy i w konsekwencji całkowity wydatek energetyczny jest wyższy u mężczyzn, niż u kobiet. Różnice te są spowodowane głównie różnicami w masie i składzie ciała. Mężczyźni odznaczają się większą zawartością tkanki mięśniowej i mniejszą zawartością tkanki tłuszczowej w organizmie w porównaniu do kobiet. Większa zawartość tkanki mięśniowej i mniejsza tkanki tłuszczowej wiąże się z wyższym wydatkiem energetycznym (162).

2.3.2 Bilans energetyczny

Bilans energetyczny jest formą prezentacji przemiany materii organizmów żywych. Stanowi on różnicę między poborem energii z pożywieniem, a jej wydatkiem związanym utrzymaniem procesów życiowych oraz aktywnością fizyczną. Kiedy pobór energii przekracza wydatek energetyczny, mamy do czynienia z dodatnim bilansem energetycznym, który powoduje przyrost masy ciała, natomiast kiedy pobór energii jest niższy od wydatku energetycznego mamy do czynienia z ujemnym bilansem energetycznym, skutkującym utratą masy ciała. Równowaga energetyczna występuje wtedy, gdy ilość energii spożywanej równa jest ilości energii wydatkowanej. Wówczas masa ciała nie ulega zmianom. Każde zakłócenie bilansu energetycznego przyczynia się do zmian masy ciała. W dłuższej perspektywie bilans energetyczny jest wyrównany u osób ze stabilną masą ciała, mimo że na co dzień bilans ten może czasami być dodatni, a czasami ujemny (53).

2.3.3 Wydatek energetyczny jako podstawa ustalania norm żywienia i wyżywienia żołnierzy

Około roku 1870 w Europie podjęto pierwsze badania, których celem był pomiar fizjologicznego kosztu ponoszonego przez żołnierzy obciążonych ekwipunkiem o różnym

ciężarze, ćwiczących w różnych warunkach temperatury otoczenia. Te, oraz inne późniejsze badania prowadzone w Europie i USA, doprowadziły do oznaczenia wartości wydatku energetycznego ponoszonego przez organizm człowieka, w różnych formach aktywności fizycznej np. w trakcie marszu, czy też z uwzględnieniem wagi przenoszonego oporządzenia. Badania te, jakkolwiek obarczone dużym błędem, wykazały m.in., że w zależności od wagi niesionego ekwipunku i temperatury otoczenia żołnierz w trakcie marszu może być obciążony wydatkiem energetycznym w wysokości 5000-6000 kilokalorii na dobę (64). Określenie ówczesnych potrzeb energetycznych i żywieniowych żołnierzy opierało się głównie o ocenę ilości średniego spożycia żywności. Wielcy wodzowie armii rosyjskiej, a zwłaszcza Suworow, stale podkreślali znaczenie prawidłowego odżywiania żołnierzy. W 1907 roku w Rosji, specjalna komisja pod kierunkiem Danilewskiego opracowała jadłospisy dla armii. Autor domagał się dla żołnierza racji pokarmowej o wartości energetycznej 4400 kcal brutto, przy czym 35-40% energii powinno pochodzić z białka zwierzęcego. Zalecał także częściową zamianę chleba żytniego (trudniej przyswajalnego) na pszenny. Domagał się też 3 gorących posiłków w ciągu doby. Rozumiał także znaczenie zdrowotne warzyw i pisał: „ze względu na dobro człowieka w żaden sposób nie można ograniczyć spożywania warzyw do jednego lub dwóch ich rodzajów, lecz trzeba zachęcić wszelkimi sposobami do spożywania warzyw różnego rodzaju” (102).

Zaproponowana pod koniec I Wojny Światowej przez Szefa Działu Żywienia i Żywności Szefostwa Służby Zdrowia Armii USA racja żywnościowa była wynikiem prowadzonych w latach 1917-1918, w 400 stołówkach żołnierskich, badań nad ilością spożywanej przez żołnierzy standardowej żywności i oceną ich wartości energetycznej. Wyniki badań pozwoliły określić średnią wartość energetyczną spożywanego pożywienia na poziomie 3633 kcal, w przedziale rozpiętości od 3000 do 4000 kcal (130). Kolejne badania potrzeb energetycznych żołnierzy, oparte o kalkulację wartości energetycznej spożywanych racji pokarmowych, przeprowadzono w USA w 1941 roku. Obejmowały one łącznie kilkaset jednostek piechoty, lotniczych, pancernych, artylerii, inżynieryjnych, wojsk chemicznych, kawalerii, kwatermistrzowskich, żandarmerii, zaopatrzenia, medycznych, wojskowych centrów szkolenia i innych. Średnia wartość energetyczna konsumowanej przez żołnierza dziennie żywności wynosiła 3694 kcal i zawarta była w przedziale od 3132 do 4135 kcal. Najwyższą wartość energetyczną miały racje pokarmowe w miesiącach jesiennych (wrzesień – listopad – 3960 kcal) najniższą zaś racje spożywane w miesiącach wiosennych (marzec – maj – 3570 kcal) (87,88,70). Wyniki tych badań niewiele się różniły od badań prowadzonych

w latach 1917-1918. Przeprowadzone w czerwcu 1943 roku badania w 99 stołówkach wojsk lądowych Armii USA, obejmujące 130 tysięcy spożytych racji pokarmowych wykazały, że średnia wartość energetyczna dziennej racji pokarmowej wyniosła 3468 kcal, wahając się w granicach 2774-4644 kcal (86). W końcu roku 1942 rozpoczęto prace mające na celu określenie zapotrzebowania energetycznego żołnierzy we wszystkich rodzajach wojsk Armii USA, które zakończono wiosną 1945 roku (166). Średnia wartość energetyczna racji pokarmowych spożywanych przez żołnierzy wynosiła 3744 kcal i zawierała się w przedziale od 3471 do 4078 kcal. Określona w badaniach średnia wartość energetyczna racji pokarmowych była bardzo zbliżona do wyników badań prowadzonych zarówno w trakcie I Wojny Światowej (3633 kcal), jak i II Wojny Światowej (3694 kcal).

W okresie II Wojny Światowej wartość energetyczna racji stosowanych w żywieniu żołnierzy Armii Wielkiej Brytanii była wyższa w porównaniu do racji amerykańskich i wynosiła w styczniu 1942 roku 5127 kcal. Ze względu na zbyt dużą masę racji, w maju 1942 roku ograniczono wartość energetyczną żywnościowej racji garnizonowej do 4562 kcal (58).

W oparciu o wyniki późniejszych badań dokonywano kolejnych weryfikacji norm żywieniowych dla społeczeństwa USA, a w ślad za tym weryfikowane były także zalecenia żywieniowe dla żołnierzy (Tab. 1).

Tab. 1. Zmiany standardów żywieniowych w Armii USA (1943–1985) (165).

Dokument normatywny	Standard*	Energia †(kcal)	Białko (g)	Tłuszcz (%kcal)	Wapń (mg)	Żelazo (mg)	Vit. A (IU)	Tiamina (mg)	Ryboflwina (mg)	Niacyna (mg)	Vit C (mg)
FNB RDA‡	1943	3,000	70	—	800	12	5,000	1.8	2.7	18	75
	1945	3,000	70	—	800	12	5,000	1.5	2.0	15	75
AR 40-250§	1947	3,600	100	—	700	—	5,000	1.6	2.2	16	50
	1949	3,600 ‖	100	—	700	—	5,000	1.6	2.2	16	50
		3,000#	100	—	700	—	5,000	1.6	2.2	16	50
Tri-Service Regulation**	1968	3,400	100	<40% ††‡‡	1,400	18	5,000	1.4	2.0	22	60
	1969	3,400	100	<40% ††‡‡	800	14	5,000	1.7	2.0	22	60
	1970	3,400	100	<40% ††‡‡	800	14	5,000	1.7	2.0	22	60
	1976	3,200	100	<40%	800	18	5,000	1.6	2.0	21	60
MRDAs AR 40-25**	1985	2,800–3,600	100	<35%	800–1,200	10–18	1,000 (µg RE)	1.6	1.9	21	60
MRDAs AR 40-25**	1985	Na (mg/1,000 kcal) 1,700 "goal"	P (mg) 800–1,200		Mg (mg) 350–400		Zn (mg) 15	I (µg) 150	Vit. B_6 (mg) 2.2	Folacin (µg) 400	Vit. B_{12} (µg) 3.0

* Personel męski; † Klimat umiarkowany; ‡National Research Council (1941, 1945); § U.S. Department of the Army (1947, 1949); ‖Aktywni fizycznie; # Służba o charakterze siedzącycm; ** U.S. Departments of the Army, the Navy, and the Air Force (1968, 1969, 1970, 1976, 1985); ††< 40% podaży; ‡‡< 45% na rację (1968); < 42% na rację (1969); < 40% na rację (1970).77

Aktualne wartości zapotrzebowania na energię personelu wojskowego są wynikiem przeprowadzonych w XX stuleciu badań wydatku energetycznego i odżywiania żołnierzy

różnych typów jednostek wojskowych. W badaniach obciążenia energetycznego żołnierzy wynikającego z procesów szkolenia i specyfiki służby wojskowej, wykazano, że wartości wydatkowanej przez nich energii wahały się od 2341 kcal/dzień dla kobiet, zajmujących stanowiska administracyjne (37) do 7118 kcal/dzień dla żołnierzy piechoty morskiej, uczestniczących w taktycznych szkoleniach wysokogórskich (89). Wyliczono, że średni wydatek energetyczny żołnierzy, mężczyzn wynosi 4609 ± 645 kcal / dobę dla wszystkich czynności i wszystkich specjalności wojskowych w średnim okresie pomiarowym wynoszącym 12,2 dni. Wartości te były o około 38% wyższe niż średnie ogólne zapotrzebowanie energetyczne 92 mężczyzn cywilnych w wieku od 18 do 39 lat, które wynosiło średnio 3344 ± 740 kcal/dobę (50).

Badania wydatku energetycznego żołnierzy związanego ze służbą wojskową były wykonywane także i w Polsce już przed II Wojną Światową (178,179).

W okresie, kiedy powstawało Wojsko Polskie, a więc na początku lat dwudziestych ubiegłego stulecia, Komisja Żywnościowa Wojskowej Rady Sanitarnej ułożyła pierwsze tablice wyżywienia żołnierza polskiego, które opierały się głównie na danych niemieckich. Określały one minimum potrzeb żywieniowych dla żołnierzy. Wartość energetyczna i odżywcza stosowanych racji była jednak niewystarczająca, co spowodowało występowanie głodu wśród żołnierzy. Dokonano zatem weryfikacji obowiązującej normy wyżywienia i ustalono jej wartość energetyczną początkowo na 2900 kcal, a następnie na 3800 kcal (45).

Historia badań wartości wydatku energetycznego żołnierzy pełniących służbę w Wojsku Polskim datuje się od roku 1925, kiedy to mjr dr Gustaw Szulc określił obciążenie energetyczne żołnierzy związane ze służbą wojskową. W wyniku tych badań opublikowane zostały pierwsze tabele wydatku energetycznego żołnierzy wykonujących różne czynności w trakcie szkolenia wojskowego, związanego ze służbą. Wartość dobowego wydatku energetycznego określono na poziomie 3876 kcal, co przy wartości energetycznej ówcześnie stosowanej racji żywnościowej - 3800 kcal, powodowało niewielki ujemny bilans energetyczny (178). W okresie dwudziestolecia powojennego, należności żywnościowe żołnierzy polskich planowane były w oparciu o dane pochodzące z Armii Radzieckiej.

Badania wielkości dobowego wydatku energetycznego żołnierzy Wojska Polskiego zostały ponownie podjęte w końcu lat sześćdziesiątych ubiegłego stulecia przez Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii. Miały one początkowo charakter ekspertyzowy, a w oparciu o uzyskane wyniki weryfikowano wartość energetyczną ówcześnie obowiązujących w żywieniu żołnierzy należności żywnościowych. Efektem kilkunastoletnich badań było wydanie w 1982 roku, jedynego jak do tej pory, zbiorczego

opracowania pt.: ”Tabele wydatków energetycznych żołnierzy polskich różnych rodzajów wojsk i służb” (152). W oparciu o podane w tabelach dane można było w bardzo prosty sposób wyliczyć wartość dobowego wydatku energetycznego żołnierza oraz dokonać klasyfikacji ciężkości wykonywanej przez niego pracy i określić wartość energetyczną dziennej racji pokarmowej.

Zapotrzebowanie na energię i niezbędne składniki odżywcze może być oceniane na podstawie obserwacji zwyczajowego spożycia żywności i stanu odżywienia grupy osób zdrowych, reprezentatywnej dla danej populacji, lub też badań eksperymentalnych. Normy żywienia dla poszczególnych grup ludności opracowuje się z uwzględnieniem wieku, płci i stanu fizjologicznego. Aktualnie podstawę opracowania norm żywienia stanowi wartość wydatkowanej przez człowieka energii w ciągu doby. Dobową ilość podaży podstawowych składników odżywczych takich jak białko, tłuszcze, czy węglowodany określa się najczęściej jako odsetek energii całodziennej racji pokarmowej, lub też jako ilość poszczególnych składników w gramach z uwzględnieniem płci, wieku i stopnia aktywności fizycznej (95). Jednakże historia norm żywieniowych stosowanych w wielu armiach pokazuje, że w przeszłości dotyczyły one głównie artykułów i produktów spożywczych. Pierwsza norma dla wojskowych racji żywnościowych została ustalona w 1775 roku podczas Wojny o Niepodległość Stanów Zjednoczonych i obejmowała jeden funt wołowiny (lub trzy czwarte funta wieprzowiny lub jeden funt solonej ryby) oraz jeden funt mąki lub chleba dziennie; trzy funty grochu lub fasoli tygodniowo, pół litra mleka dziennie, pół litra ryżu tygodniowo, litr piwa świerkowego lub cydru dziennie i trochę melasy. Kiedy artykuły te nie były dostępne, żołnierze spożywali suszone mięso oraz zrobione z mąki i wody, herbatniki (16). W latach 1861 – 1865, podczas Wojny Secesyjnej, racje żywnościowe obejmowały także kawę, herbatę, ziemniaki i przyprawy. W 1861 roku Armia Wirginii opublikowała „Wskazówki dotyczące gotowania dla żołnierzy w obozie i szpitalu”. W przepisach kładziono nacisk na mięso i mleko (białko) oraz produkty pełnoziarniste, owoce i warzywa (węglowodany) (133). Podczas I wojny światowej żołnierskie racje żywnościowe obejmowały funt twardego chleba i konserwy mięsnej, kostkę skondensowanej zupy, kawę |i cukier. W armii rosyjskiej, aż do 1849 roku nie było żadnych regulacji odnośnie przysługującej żołnierzom porcji mięsa. Były jednostki, w których żołnierze dostawali jeden do dwóch funtów mięsa tygodniowo, ale zdarzały się takie, w których nie widzieli go miesiącami. W roku 1857 stawki żywnościowe zostały zwiększone ponad dwukrotnie, a zmiana systemu prowiantowania armii była jednym z elementów przebudowy armii rosyjskiej, prowadzonej od początku lat 60. XIX wieku. Zmiany polegały przede wszystkim

na tym, aby przy w dalszym ciągu zdecentralizowanym systemie zaopatrzenia armii w żywność zapewnić żołnierzom wyżywienie przynajmniej na podstawowym poziomie. Efektem prac nad zmianą systemu prowiantowania armii był regulamin z 31 lipca/11 sierpnia 1871 roku, który długo pozostawał podstawowym dokumentem regulującym sposób żywienia żołnierzy. W myśl uregulowań w nim zawartych dzienna racja żywnościowa miała składać z dwóch części. Pierwszą z nich, tak zwaną rację prowiantową, wydawano zawsze w produktach żywnościowych ze składów wojskowych. Składały się na nią: mąka lub chleb (bądź suchary) i kasza. Drugą część wydawanego w naturze prowiantu, stanowiła kasza w ilości trzydziestu dwu zołotników (około 137 g) dziennie, niezależnie od jej rodzaju. Zwiększoną porcję — czterdzieści zołotników (około 170 g) — dostawali żołnierze gwardii i niektórych pułków grenadierskich. Najczęściej była to kasza gryczana lub pęczak, rzadziej inne artykuły spożywcze (116).

W trakcie I Wojny Światowej celem armii brytyjskiej było, aby każdy żołnierz spożywał 4000 kalorii dziennie. Na froncie, gdzie warunki bywały często przerażające, dzienne racje żywnościowe składały się z 9 uncji konserw mięsnych (dziś określanych jako peklowana wołowina, ale podczas pierwszej wojny światowej nazywano ją „bully beef") lub znienawidzonego „maconochie", co oznaczało miksturę z ledwo rozpoznawalnych kawałków tłustego mięsa i warzyw „w cienkim sosie". Dodatkowo mężczyźni otrzymywali biszkopty zrobione z mąki, soli i wody porównywane przez żołnierzy do psich ciastek. Herbatniki były tak twarde, że jeśli nie zostały wcześniej namoczone w herbacie lub wodzie, nie sposób było je ugryźć. Inne racje obejmowały ser, herbatę, dżem, cukier, sól i mleko skondensowane. Herbata była istotną częścią racji żywnościowych brytyjskiego żołnierza. Zazwyczaj maskowała ona smak wody, która często była transportowana na front w puszkach po benzynie. Gdy żołnierze mieli szczęście, dostawali bekon kilka razy w tygodniu, który sami gotowali nad świecą, uważając, aby nie wytworzyć dymu i nie przyciągnąć lawiny niemieckich pocisków. Pod koniec 1916 roku mąka stała się trudna do zdobycia, więc chleb, znany jako K-Brot, był wytwarzany z suszonych ziemniaków, owsa, jęczmienia, a nawet sproszkowanej słomy. Powodem do świętowania było okazjonalne przybycie kadzi z gulaszem zwanych „saszetkami do patelni" (12). Francuscy żołnierze dostawali codziennie 300-gramową puszkę gotowanej wołowiny; 300 gramów twardych herbatników, zwanych „chlebem wojennym", 80 gramów cukru, 36 gramów kawy, 50 gramów suszonej zupy, 2 uncje likieru i 125 gramów czekolady na poczęstunek (167).

Porównanie norm racji żywnościowych stosowanych w żywieniu żołnierzy brytyjskich, francuskich i niemieckich w trakcie I Wojny Światowej ilustruje Tab. 2.

Tab. 2. Porównanie racji brytyjskich, francuskich i niemieckich, 1914 -1919 (56).

	Racja żywnościowa		
	Brytyjska	Francuska	Niemiecka
Wartość kaloryczna	4193	4446	4193
Artykuł	Ilość (oz)*		
Chleb	16.0	24.7	26.4
Mięso	16.0	15.9	10.5
Boczek	4.0	1.05	-
Warzywa	9.86	-	18.0
Cukier	3.0	1.69	1.2
Masło lub margaryna	0.86	-	-

*1 oz (uncja) = 28,349 gramów

Indywidualną racją pokarmową najczęściej stosowaną podczas II Wojny Światowej była racja C, która stanowiła kombinację żywności w puszkach i żywności paczkowanej, odwodnionej lub suszonej. Wartość energetyczna takiej racji wynosiła 2794 kcal i dostarczała ona 121 g białka. Aby zapewnić rację pokarmową o największej gęstości kalorycznej przy jak najmniejszej masie i przestrzeni, w 1941 roku opracowano rację K, która dostarczyła 2842 kcal i 79 g białka.

Najczęściej stosowanymi pakowanymi racjami pokarmowymi do żywienia grupowego żołnierzy amerykańskich w czasie II wojny światowej była racja Five-in-One (5w1), zapewniająca 3383 kcal i dostarczająca 98 g białka oraz racja 10-in-1 (10w1), zapewniająca 4188 kcal i dostarczająca 124 g białka. Racje te miały zapewnić wystarczającą ilość pożywienia na 1 dzień odpowiednio dla 5 lub 10 mężczyzn i wymagały minimalnego przygotowania posiłku dla małych grup osób z dala od miejsc przygotowywania posiłków. Racja B została opracowana w celu dostarczania żywności luzem dla co najmniej 100 osób. Składała się z opakowań i puszek z żywnością masową, która nie wymagała chłodzenia, ale wymagała odtworzenia lub ponownego nawodnienia podczas przygotowywania posiłku. Przygotowane w kuchni racje A (łatwo psujące się, wymagające schłodzenia) lub B to te, które wojsko stosowało w zakresie regularnego codziennego karmienia, dostarczały co najmniej 3000 kcal i 70 g białka (57).

W czasie II Wojny Światowej, zwykły żołnierz piechoty armii niemieckiej otrzymywał wysokokaloryczno-białkowe racje żywnościowe. Zwykle każdy żołnierz miał przy sobie dzienną rację tak zwanego halbyerne lub „żelazna rację", która zawierała 300-gramową puszkę mięsa i 125- lub 150-gramową sztukę twardego chleba. W puszce była wieprzowina (Schmalzfleisch), rostbef (Rinderbraten), indyk (Truthahnbraten) lub kurczak

(Hahnchenfleisch). Innym podstawowym składnikiem przenośnego menu armii niemieckiej był Erbswurst, pożywna zupa sprasowana w granulki, pakowana po sześć na porcję. Skondensowana zupa pomidorowa w puszkach była również dostępna jako substytut, gdy nie było kuchni polowej. Żołnierze często dostawali mleko skondensowane w puszkach (28).

W trakcie II Wojny Światowej Armia Czerwona dysponowała mobilnymi piekarniami i kuchniami polowymi posuwającymi się tuż za linią frontu. Nierzadko, wraz wojskiem transportowano bydło, jako źródło mięsa dla żołnierzy. Gorące posiłki składające się z zupy i kaszy przygotowywano w kuchniach polowych i dostarczano do jednostek w dwunastolitrowych termosach. Pożywienie było pożywne i ogólnie spełniało ustalone normy dotyczące spożycia białka, tłuszczów i kalorii (76).

Z biegiem lat przekonano się, że pożywienie żołnierza powinno być mieszane, zrównoważone, bez nadmiaru mięsa i tłuszczów, z uwzględnieniem odpowiedniej ilości warzyw i owoców. Zagadnienie higieny odżywiana w armiach było szeroko omawiane na specjalnym kongresie w Hanowerze w 1956 roku. Podkreślano tam znaczenie chleba z pełnego ziarna, produktów mlecznych, warzyw i owoców (102).

Aktualnie obciążenie energetyczne organizmu z reguły wylicza się teoretycznie w oparciu o różnego rodzaju metody tabelaryczne. Badania wydatku energetycznego różnych grup populacyjnych społeczeństwa polskiego prowadzone są raczej rzadko i dotyczą w głównej mierze sportowców oraz żołnierzy. Wprawdzie szereg typowych czynności wykonywanych przez żołnierzy Wojska Polskiego, szczególnie wynikających z porządku dnia szkoleniowego, nie uległo na przestrzeni ostatnich 40 lat istotnym zmianom, to jednak zasadnicze zmiany nastąpiły w programach i procesach szkolenia. Biorąc pod uwagę konieczność oceny obciążenia fizycznego żołnierzy, wynikającego z procesów szkolenia wojskowego oraz charakteru i specyfiki pełnionej służby w różnych typach jednostek Wojska Polskiego, w pełni uzasadnionym jest prowadzenie doświadczalnych badań oceny wartości dobowego wydatku energetycznego związanego ze służbą wojskową, co pozwala określić ciężkość wykonywanej pracy i stwarza możliwość racjonalnego, dostosowanego do możliwości fizycznych żołnierza, jej dozowania. Badania te umożliwiają także sporządzenie dobowego bilansu energetycznego żołnierzy i w konsekwencji weryfikację wartości energetycznej obowiązujących w żywieniu racji pokarmowych, bądź też pozwalają na ustalenie prawidłowej normy żywienia, a w ślad za tym normy wyżywienia dla poszczególnych rodzajów wojsk. Efektem prowadzonych badań jest także opracowanie właściwych należności żywnościowych gwarantujących pełne pokrycie zapotrzebowania

organizmu żołnierza na energię i wszystkie niezbędne składniki odżywcze z uwzględnieniem charakteru i specyfiki pełnionej służby.

2.4. Organizacja i sposób żywienia zbiorowego żołnierzy Sił Zbrojnych RP

Żywienie wojska stanowi specjalną odmianę żywienia zbiorowego typu zamkniętego, a stan zdrowia żołnierzy w dużej mierze zależy prawidłowego planowania i realizacji wyżywienia, co z kolei zależy od umiejętności i sumienności służb zaopatrzenia, kwalifikacji obsługi kuchni i kontroli lekarskiej. Wyżywienie to musi być właściwe pod względem ilościowym i jakościowym, musi zaspokajać wszystkie potrzeby żołnierza realizującego zadania szkoleniowe i/lub bojowe w różnych sytuacjach i przy różnych obciążeniach fizycznych. Racja żołnierska powinna pokrywać straty energii, dostarczyć niezbędnych składników budulcowych oraz zawierać odpowiednią do zapotrzebowania organizmu ilość składników regulujących przemianę materii.

Słownik terminów żywieniowych pojęcie „sposób żywienia" definiuje jako kulturowo i społecznie znormalizowany zespół zachowań związanych z wyborem pożywienia i jego przygotowaniem do spożycia oraz konsumpcją w posiłkach. Ocena sposobu żywienia obejmuje określenie: ile, czego, jak często i w jakiej postaci człowiek lub grupa ludzi spożywa w ciągu dnia, tygodnia lub miesiąca (75). W świetle powyższej definicji sposób żywienia odgrywa zasadniczą rolę w żywieniu żołnierzy, jako specyficznej grupy populacyjnej. Obciążenie energetyczne wynikające z procesu szkolenia, a także charakter i rodzaj pełnionej służby, jej warunki oraz specyfika realizowanych zadań, to czynniki wymuszające określony sposób żywienia żołnierzy. Wprawdzie istnieją ogólne przepisy regulujące sposób żywienia zbiorowego żołnierzy Wojska Polskiego, to jednak musi on być dostosowany do specyfiki pełnionej służby, co powoduje, że jest on różny w jednostkach różnych rodzajów Sił Zbrojnych RP. Zasady żywienia zbiorowego żołnierzy reguluje „Instrukcja o zabezpieczeniu sanitarnohigienicznym i przeciwepidemicznym wojska w czasie pokoju, kryzysu i wojny" (63). Stosownie do zapisów zawartych w Instrukcji, całodzienna racja pokarmowa (CRP) stosowana w żywieniu żołnierzy powinna pokrywać, wynikające z procesu szkolenia oraz charakteru pełnionej służby, zapotrzebowanie energetyczne, oraz dostarczać:

a) białko, w ilości pokrywającej 13 - 15% energii CRP, przy czym udział białka zwierzęcego powinien stanowić nie mniej niż 50% całkowitej ilości białka racji pokarmowej;

b) udział energii z węglowodanów powinien sięgać 57-65% całodziennego zapotrzebowania energetycznego, przy czym udział energii pochodzącej z cukrów prostych nie powinien być wyższy niż 10%;

c) podaż włókna pokarmowego (błonnika) powinna wynosić 12g na 100 kcal wartości energetycznej CRP, ale nie mniej niż 25g/d;

d) udział energii z tłuszczów ogółem nie powinien przekraczać 30% i być niższy niż 25% całkowitego zapotrzebowania energetycznego, przy czym nasycone kwasy tłuszczowe nie powinny dostarczać więcej niż 10% energii, podczas gdy podaż wielonienienasyconych kwasów tłuszczowych winna wynosić dla:

I. kwasów n-6 - 4 - 8% energii całodziennej racji pokarmowej,

II. kwasów n-3 - 2g kwasu α-linolenowego i 200 mg długołańcuchowych wielonienasyconych kwasów tłuszczowych.

Dla osób obciążonych długotrwałym wysiłkiem fizycznym o dużej uciążliwości dopuszcza się podaż tłuszczu na poziomie 35% energii CRP. Biorąc pod uwagę profilaktykę dietozależnych, cywilizacyjnych chorób metabolicznych, szczególnie chorób układu krążenia, należy przyjąć, że zawartość cholesterolu w CRP nie powinna przekraczać 300 mg, a podaż soli nie powinna być wyższa niż 6g. W planowaniu podaży witamin i składników mineralnych należy przyjąć wartości ujęte w opracowanych przez Instytut Żywności i Żywienia i "Normach żywienia człowieka dla populacji Polski" (95).

W żywieniu zbiorowym żołnierzy należy stosować czteroposiłkowy model żywienia, w którym poszczególne posiłki powinny dostarczać:

a) śniadanie 20-25% energii CRP,

b) II śniadanie 15-20% energii CRP,

c) obiad 35-40% energii CRP,

d) kolacja 20-25% energii CRP.

Dzienny rozkład posiłków zależy od wielu czynników, a przede wszystkim od planu szkolenia i/lub pracy. Śniadanie winno być wydawane między godziną 7 a 8, II śniadanie ok. godz. 11, obiad w godz. 14-16, a kolacja w godz.18-20. Jako zasadę należy przyjąć, że w żywieniu zbiorowym żołnierzy przerwy pomiędzy posiłkami nie mogą być dłuższe niż 6 godzin.

Ze względu na specyfikę i charakter pełnionej służby odstępstwa od ww. modelu żywienia mogą być wprowadzone w żywieniu żołnierzy jednostek pływających MW RP oraz jednostek Sił Powietrznych, Wojsk Specjalnych i Wojsk Obrony Terytorialnej.

Aktualnie w Wojsku Polskim nie precyzuje się norm żywienia, a więc norm na energię i poszczególne składniki odżywcze, opartych o wartości wydatku energetycznego żołnierzy, związanego z procesem szkolenia wojskowego i charakterem pełnionej służby oraz typem jednostki wojskowej. Wprawdzie w końcu 2020 roku ukazały się „Normy żywienia dla żołnierzy Sił Zbrojnych RP oraz funkcjonariuszy służb mundurowych" opracowane przez pracowników Wojskowego Instytutu Higieny i Epidemiologii w Warszawie, Państwowej Szkoły Wyższej im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej, Akademii Wychowania Fizycznego im. Józefa Piłsudzkiego w Warszawie oraz Akademii Sztuki Wojennej w Warszawie, to jednak są one dopiero w fazie procedowania prawnego i wdrażania w MON (44). Stąd też, nadal planowanie i realizacja żywienia odbywa się w oparciu o normy wyżywienia, zwane także wzorcowymi racjami pokarmowymi. Są to dzienne zestawy produktów z podstawowych grup produktów spożywczych dla jednej osoby.

Aktualnie żołnierze pełniący służbę w jednostkach Sił Zbrojnych RP żywieni są w oparciu, o wprowadzone, decyzją Nr 54 /Log./P4 Ministra Obrony Narodowej z dnia 18 sierpnia 2016 roku w sprawie wprowadzenia do użytku w resorcie obrony narodowej „Przepisy o działalności służby żywnościowej DU-4.21.1(A)", zmieniającej decyzję nr 399/MON w sprawie wprowadzenia do użytku w resorcie obrony narodowej „Przepisów o działalności służby żywnościowej DD 4.21.1" (145).

W żywieniu żołnierzy Wojska Polskiego funkcjonują zasadnicze i dodatkowe normy wyżywienia. Zasadnicza norma wyżywienia - określa ilość środków spożywczych, jakie przysługują żołnierzowi w ciągu doby, w formie posiłków przyrządzanych w stołówkach wojskowych lub innych zakładach żywienia zbiorowego (na zlecenie) albo w formie suchego prowiantu, podczas gdy dodatkowa norma wyżywienia określa ilości środków spożywczych i napojów przysługujące żołnierzowi w ciągu doby, jako uzupełnienie normy zasadniczej, albo jako oddzielny posiłek lub porcja napoju. Dla poszczególnych norm wyżywienia opracowywane są tzw. szczegółowe wymiary rzeczowe, które stanowią podstawę do planowania jadłospisów i ustalania kosztów wyżywienia.

Prowadzone w Siłach Zbrojnych RP badania obciążenia energetycznego żołnierzy, związanego z procesem szkolenia i specyfiką służby oraz typem jednostki wojskowej wykazały, że kształtuje się ono w granicach 3500 - 4500 kcal., stąd też wartość energetyczna zasadniczej normy wyżywienia stosowanej w planowaniu i realizacji żywienia żołnierzy powinna kształtować się w granicach 4000 kcal. Aktualnie żywienie żołnierzy Wojska Polskiego opiera się na pięciu zasadniczych i trzech dodatkowych oraz dwóch paczkowanych normach wyżywienia.

a) Zasadnicze normy wyżywienia to: żołnierska - 010, szkolna - 020, specjalna - 030, operacyjna - 040 lub 044, wojenna - 050.;
b) Dodatkowe normy wyżywienia to: ogólna - 110, chleba - 111, napoju - 160;
c) Paczkowane normy wyżywienia (racje pokarmowe) - indywidualne i grupowe.

Normy wyżywienia ustalane są na podstawie średnich dobowych potrzeb składników odżywczych i energetycznych osób, dla których są przewidziane, natomiast środki spożywcze niezbędne do zapewnienia ustalonych norm wyżywienia grupuje się w zależności od ich wartości odżywczej i energetycznej. Paczkowana norma wyżywienia (racja żywnościowa) definiowana jest jako zestaw produktów spożywczych oraz ewentualnych produktów niespożywczych ułatwiających użycie zestawu, umieszczony we wspólnym opakowaniu, przeznaczony do zapewnienia kompletnego całodobowego wyżywienia pojedynczego żołnierza lub grupy żołnierzy w czasie wykonywania działań operacyjnych w warunkach poligonowych lub wojennych i przeprowadzania ćwiczeń w garnizonach (146). Stosowanie norm wyżywienia reguluje rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 4 marca 2011r. w sprawie wyżywienia żołnierzy czynnej służby wojskowej (136). Normy te są przeznaczone do żywienia żołnierzy pełniących służbę w różnych typach jednostek wojskowych i mają zróżnicowaną wartość energetyczną i odżywczą, przy czym polowe paczkowane normy wyżywienia powinny umożliwiać spożycie trzech posiłków w ciągu dnia na zimno, lub po ich podgrzaniu. Skład ilościowy i asortyment środków spożywczych zawartych w zasadniczych oraz dodatkowych normach wyżywienia ilustruje Tab. 3.

Tab. 3. Skład ilościowy i asortyment środków spożywczych zawartych w zasadniczych oraz dodatkowych normach wyżywienia w gramach na osobę (196).

Symbol grupy produktów spożywczych	Nazwa grupy produktów spożywczych	Normy wyżywienia								
		zasadnicze						dodatkowe		
		żołnierska	szkolna	specjalna	operacyjna		Wojenna	ogólna	chleba	napoju
		010	020	030	040	044	050	110	111	160
01	Strączkowe	27	27	28	28	75	52	-	-	-
02	Przetwory zbożowe	73	73	52	52	234	112	-	-	-
03	Pieczywo	670	670	600	500	633	850	100	700	-
04	Mięso i przetwory w przeliczeniu na mięso	259	292	400	430	423	446	83	-	
05	Tłuszcze zwierzęce w przeliczeniu na smalec	17	19	19	19	20	-	-	-	-
06	Tłuszcze roślinne w przeliczeniu na olej	20	10	10	10	10		-	-	-
07	Mleko i przetwory mleczne w przeliczeniu na mleko	850	850	975	1050	450	-	370	-	-
08	Masło i śmietana w przeliczeniu na masło	36	46	64	66	45	-	20	-	-
09	Jaja	25 $(0,5)^x$	25 $(0,5)^x$	50 $(1)^x$	50 (1)*	-	-	25 $(0,5)^x$	-	-
10	Ryby i przetwory rybne w przeliczeniu na filety ryb morskich	49	58	90	90	60		-	-	-
11	Ziemniaki	700	700	600	500	360	100	-	-	-
12	Warzywa i owoce bogate w witaminę C	120	132	160	170	-	50	65	-	-
13	Warzywa i owoce karotenowe	160	160	160	160	206	113	110	-	-
14	Inne warzywa i owoce	320	365	560	695	397	81	420	-	-
15	Cukry i słodycze w przeliczeniu na cukier	71	73	84	97	117	101	20	-	-
16	Woda pitna butelkowana									(3,0)*

Uwaga: Liczby w nawiasie oznaczają wymiar: $()^x$– w sztukach lub ()* – w litrach.

2.4.1. Żywienie personelu latającego oraz technicznego zabezpieczającego loty

Także sposób żywienia personelu latającego oraz technicznego zabezpieczającego loty regulują „Przepisy o działalności służby żywnościowej DU-4.21.1(B).” Rodzaj i skład przygotowywanych posiłków dla personelu latającego uzależniony powinien być od pory dnia, w której wykonywane są loty. W jadłospisie, w pierwszej kolejności należy ustalić zestawy posiłków przed lotami, a następnie do wysokości przysługujących norm wyżywienia planować pozostałe posiłki dnia. Personel latający powinien otrzymywać cztery posiłki dziennie, przy czym drugie śniadanie lub posiłek nocny należy planować i wydawać w przerwie pomiędzy lotami lub bezpośrednio po ich zakończeniu. Do przygotowania posiłków podawanych przed lotami należy stosować produkty lekkostrawne (np. chleb pszenny, mięso chude, świeża ryba, ziemniaki, warzywa świeże, ser chudy, twaróg, masło, śmietanę, ryż, makaron) oraz napoje (herbata, kawa naturalna, soki owocowe i warzywne) i wydawać je co najmniej 1,5-2 godziny przed lotem, przy czym waga posiłku wraz z napojem nie powinna przekraczać 1,2 kg. Przed lotami zabrania się stosowania produktów ciężkostrawnych (chleb razowy, kapusta świeża i kiszona, ogórki kiszone, groch, fasola,

soczewica, tłuste mięso, solone ryby, świeże owoce, kasza jęczmienna i owsiana, kukurydza, rzepa, dynia itp.) oraz napoi gazowanych. Na pierwsze śniadanie należy podawać mleko i przetwory mleczne, kawę, pieczywo, sery i twarogi oraz wędlinę. Na drugie śniadanie podawać zimne chude mięsa, warzywa i owoce świeże oraz soki owocowe lub warzywne. Obiad powinien składać się z potraw mięsnych (wołowina, cielęcina, chuda wieprzowina), drobiu lub ryb, z dodatkiem dużej ilości warzyw, owoców świeżych i soków owocowych lub warzywnych. W przygotowaniu potraw należy eliminować tłuszcze pochodzenia zwierzęcego, a do przygotowania potraw jarskich, zwłaszcza jarzyn i surówek, należy stosować oleje roślinne.

W zależności od pory dnia, w której odbywają się loty należy stosować podział wartości odżywczej i energetycznej całodziennego wyżywienia przedstawiony Tab. 4.

Tab. 4. Podział wartości odżywczej i energetycznej całodziennego wyżywienia personelu latającego

Nazwa posiłku	**Loty w godzinach porannych**	**Loty w godzinach popołudniowych**	**Loty nocne**
Śniadanie	35 a)	35	X
Obiad	35 b)	35 a)	35
Kolacja	30	30 b)	35 a)
Posiłek nocny	X	X	30 b)

(w poszczególnych dniach dekady dopuszcza się odchylenie wartości energetycznej i odżywczej w granicach +/- 10 %); a) posiłek przed lotem; b) posiłek po locie

Posiłki dla personelu latającego oraz personelu technicznego zabezpieczającego loty przygotowuje się w stacjonarnych stołówkach wojskowych lub polowych punktach żywnościowych z wykorzystaniem kasyn polowych. Dla załóg statków powietrznych bazujących na okrętach można przygotowywać posiłki w kuchniach okrętowych. W uzasadnionych przypadkach personel latający może otrzymać suchy prowiant wraz z gorącymi napojami. Przygotowanie i wydanie posiłków dla tej grupy uprawnionych powinno być realizowane ze szczególnym zachowaniem warunków higienicznych i podlegać nadzorowi służb medycznych i sanitarnych jednostki wojskowej organizującej żywienie. W dniach wykonywania lotów lub technicznej obsługi statków powietrznych, bezpośrednio na lotnisku można organizować, dla personelu latającego i personelu technicznego zabezpieczającego loty, miejsce wydawania i spożywania posiłków i napojów. Zasady i terminy spożywania posiłków ustala dowódca jednostki wojskowej. Przerwy między

poszczególnymi posiłkami dla personelu latającego nie powinny przekraczać 5 godzin. W żywieniu żołnierzy jednostek radiotechnicznych należy planować w ramach przysługujących im norm wyżywienia, posiłki zawierające większe niż wymagane normami ilości witamin B_1, B_2 i C. W żywieniu tej grupy uprawnionych należy stosować produkty świeże, warzywa stosować głównie w postaci surówek, a ograniczyć produkty konserwowe i koncentraty spożywcze.

2.5. Wpływ sposobu żywienia na stan odżywienia żołnierzy

Styl życia jest jednym z najważniejszych czynników determinujących zdrowie. Wśród czynników stylu życia wpływających na zdrowie istotną rolę odgrywają: sposób żywienia oraz poziom aktywności fizycznej. Wzrost i rozwój człowieka oraz jego stan zdrowia, sprawność fizyczna i intelektualna, a także samopoczucie, w zasadniczym stopniu zależą od sposobu żywienia oraz stanu odżywienia organizmu. Sposób żywienia definiuje się, jako zespół zachowań związany z wyborem pożywienia i jego konsumpcją (81). Ocena sposobu żywienia stanowi integralną część całościowych badań stanu zdrowia określonej populacji, a jej wyniki winny stanowić podstawę opracowania norm żywienia mających na celu poprawę stanu odżywienia. W charakterystyce sposobu żywienia uwzględnia się wiele czynników, takich jak np. porównanie masy żywności spożytej z ilościami zalecanymi w normach wyżywienia, porównanie ilości energii i składników odżywczych zawartych w spożytym pożywieniu z ilościami zalecanymi w normach żywienia, rodzaje posiłków, liczbę i częstość ich spożywania w ciągu dnia, stopień ich urozmaicenia, miejsce i czas spożywania posiłków, czy też długość przerw pomiędzy posiłkami (177).

Sposób żywienia istotnie wpływa na stan odżywienia organizmu. Stan odżywienia definiowany jest jako aktualny stan organizmu pod względem strukturalnym, czynnościowym i biochemicznym, który jest następstwem określonego sposobu żywienia. Jest determinowany wchłanianiem i wykorzystaniem w organizmie dostarczanych z pokarmem składników odżywczych oraz działaniem ewentualnych czynników patologicznych wpływających na te procesy (75).

Na kształtowanie wskaźników składu ciała, a więc na stan odżywienia, zasadniczy wpływ ma nie tylko sposób żywienia, ale także aktywność fizyczna, bowiem obciążenie fizyczne organizmu człowieka kształtuje wartość dobowego bilansu energetycznego. Stąd też żywienie i aktywność fizyczna stanowią wzajemnie powiązane elementy stylu życia człowieka wpływające na jego stan odżywienia, a tym samym kształtujące stan jego zdrowia.

W wojsku aktywność fizyczna żołnierzy związana jest nie tylko z procesem szkolenia, ale także ze środowiskowymi warunkami tego szkolenia wynikającymi ze specyfiki służby. Na obciążenie energetyczne załóg okrętów Marynarki Wojennej RP wpływać będzie środowisko służby na morzu, w jednostkach piechoty górskiej - środowisko i klimat górski, a w lotnictwie, wydatek energetyczny personelu latającego będzie w dużej mierze zależał od typu pilotowanego statku powietrznego i oddziaływania środowiska w jakim realizowane są zadania (przeciążenia w samolotach wysokomanewrowych, wibracje w śmigłowcach itp.)

Termin „zaburzenia odżywienia" określa stan, w którym niedobór bądź nadmiar energii, białka i/lub pozostałych składników odżywczych, wywiera uchwytny, negatywny wpływ na budowę i funkcjonowanie organizmu. Zaburzenia stanu odżywienia pojawiają się przy nadmiarze lub niedoborze energii oraz jednego lub kilku składników pokarmowych. Takie stany są konsekwencją błędów w odżywianiu lub choroby. Błędy w żywieniu niosą zagrożenie występowania nadwagi, a zbędne kilogramy indukują niebezpieczne choroby, często określane jako dietozależne choroby metaboliczne. Zaburzenia stanu odżywienia, w zależności od ich nasilenia dzieli się, w oparciu o wskaźnik masy ciała (BMI), na kilka stopni. Wyróżnia się: stany nadmiaru czyli przeżywienia: nadwaga, otyłość I, II i III stopnia, których przyczyną ich jest nadmierna podaż energii i niska aktywność fizyczna, oraz stany niedoborów, czyli niedożywienia: I, II i III stopnia. Spowodowane są one głównie przewlekłym niedoborem energii i białka (49).

Stwierdzenie występowania zaburzeń stanu odżywienia pozwala na prognozowanie powstania i rozwoju m.in. dietozależnych cywilizacyjnych chorób metabolicznych oraz podjęcie działań profilaktycznych, bądź ich leczenie. Oceniając stan odżywienia pod względem białkowym i energetycznym jako dobry, można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że jest to równoznaczne z dobrym pokryciem zapotrzebowania na inne składniki odżywcze (195).

Badania żywienia i ocena stanu odżywienia białkowo-energetycznego żołnierzy Wojska Polskiego prowadzona jest od wielu lat przez Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii. W większości prowadzonych badań stwierdzano występowanie nadwagi i otyłości o różnym stopniu nasilenia, zarówno wśród rozpoczynających służbę wojskową, jak i wśród żołnierzy zawodowych. Wskazuje to na występowanie dodatniego bilansu energetycznego, a więc stosowania w żywieniu żołnierzy zbyt wysokiej wartości energetycznej dziennych racji pokarmowych w stosunku do energii wydatkowanej w trakcie procesu szkolenia i służby wojskowej. Już wcześniejsze badania stanu odżywienia załóg okrętów Marynarki Wojennej, prowadzone w latach 80 XX wieku wykazały występowanie otyłości wśród marynarzy, przy

czym stwierdzono wzrost liczby otyłych wraz z czasokresem służby (41). W badaniach 2390 młodych mężczyzn rozpoczynających służbę wojskową w różnych rodzajach wojsk na terenie kraju stwierdzono występowanie nadwagi u 33,2% badanych, podczas gdy otyłość wykazano u 10,0% (108).

Także wyniki współczesnych badań dotyczących stanu odżywienia żołnierzy wskazują na występowanie nadwagi i otyłości. Badania 57 mężczyzn pełniących służbę w Powietrznych Jednostkach Ewakuacji Medycznej wykazały u 73,3 badanych lekarzy oraz 78,6% ratowników zbyt dużą masę ciała, przy czym u 53,3% badanych lekarzy i 61,9% ratowników medycznych stwierdzono nadwagę. Występowaniem cech otyłości charakteryzowało się 20% badanych lekarzy i 16,7% ratowników pokładowych (109). Także w jednostkach Wojsk Chemicznych wykazano zaburzenia stanu odżywienia żołnierzy o różnym stopniu nasilenia. Badaniami stanu odżywienia objęto 123 mężczyzn, żołnierzy w wieku 27,2±3,9. Biorąc pod uwagę wartość wskaźnika BMI stwierdzono, że w grupie do 30 lat odsetek badanych z masą ciała w normie wynosił 50%, podczas gdy w grupie żołnierzy starszych był niższy i wynosił 46,4%. W grupie żołnierzy w wieku powyżej 30 lat wykazano większy odsetek badanych nadwagą i otyłością w porównaniu do żołnierzy młodszych. (107). Wśród 99 żołnierzy pełniących służbę w 16. Batalionie Powietrzno-Desantowym prawie 2/3 badanych żołnierzy (62,1%) do 30 r.ż. charakteryzowało się prawidłową masą ciała, podczas gdy w grupie powyżej 30 r.ż. prawidłową masę ciała stwierdzono zaledwie u co trzeciego (34,1%) badanego. Odwrotnie przedstawiały się te proporcje u pozostałych badanych żołnierzy: co trzeci (36,2%) w grupie do 30 r.ż. i 2/3 (65,9%) w starszej grupie wiekowej miało nadwagę . Jedynie tylko jeden młodszy żołnierz był otyły (47).

W związku z obciążeniem fizycznym wynikającym z procesu szkolenia wojskowego oraz wykonywania zadań związanych ze specyfiką służby i charakterem jednostki wojskowej bardzo ważnym elementem jest także dobry stan odżywienia mineralnego. W ciągu całego życia osobniczego, podobnie jak tkanka tłuszczowa, zmienia ciągle swój rozmiar także tkanka kostna, chociaż powyżej 30 r.ż. zmiany te idą w różnych kierunkach. Najczęściej odnotowuje się tu wzrost masy ciała będący wynikiem nagromadzenia tkanki tłuszczowej, podczas gdy masa kostna ulega sukcesywnemu obniżeniu. Maksymalne uwapnienie kośćca, określane mianem szczytowej masy kostnej, notuje się między 25 a 35 r.ż., a więc w przedziale wiekowym najbardziej licznej grupy populacyjnej żołnierzy (34). Jednym z głównych czynników warunkujących prawidłowy rozwój kośćca jest odpowiednie żywienie, a w szczególności odpowiednia podaż w diecie wapnia. Wpływ stosowanego w wojsku żywienia zbiorowego, jak również model żywienia żołnierzy poza jednostką wojskową

wskazują na niedobory wapnia w pożywienia, czego skutkiem są zaburzenia w mineralizacji kośćca. Wyniki badań densytometrycznych 99 żołnierzy pełniących służbę w 16. Batalionie Powietrzno-Desantowym wykazały, że prawidłową gęstość mineralną kości posiadało 75% badanych w grupie do 30 r.ż. i 90% badanych w grupie wiekowej powyżej 30 lat. Uwapnienie kości wskazujące na występowanie osteopenii wykazywało 20% badanych w młodszej grupie wiekowej i 10% żołnierzy w starszej grupie. Uwapnienie kości wskazujące na początek osteoporozy wykazano u 5% badanych poniżej 30 r.ż. Wykazane u badanych zmiany w uwapnieniu kośćca o różnym stopniu nasilenia świadczą o zbyt małej podaży wapnia w dziennej racji pokarmowej (47). Badania żołnierzy wojsk chemicznych wykazały, że uwapnienie kości w normie wykazywało 80,8% w grupie do 30 r.ż. i 92,6% w grupie powyżej 30 lat. Zmiany charakterystyczne dla osteopenii i osteoporozy stwierdzono u 19,2% w grupie do 30 lat i u 7,4% żołnierzy powyżej 30 r.ż (107). Badania stanu odżywienia mineralnego 514 żołnierzy powracających z misji w Afganistanie występowanie zmian w uwapnieniu kości u 22,7% badanych w grupie do 30 lat i 13,4 w grupie powyżej 30 r.ż. (39).

Biorąc pod uwagę fakt, że w końcu XX wieku wartości dobowego wydatku energetycznego żołnierzy w typowym dniu szkoleniowym, zależnie od typu i charakteru jednostki wojskowej, kształtowały się w granicach 3339,5 – 4651,6 kcal, a wartość energetyczna stosowanych norm wyżywienia wynosiła, w zależności od typu i rodzaju jednostki wojskowej, od 4257 do 4742 kcal/d, należy przyjąć, że główną przyczyną powstawania nadwagi i otyłości żołnierzy WP było bogatoenergetyczne żywienie, przekraczające zapotrzebowane organizmu na energię (45,106).

3. Służba i żywienie w jednostkach lotniczych Sił Powietrznych RP

Stosownie do zapisów zawartych „Ustawie Prawo lotnicze” do wykonywania lotów i innych czynności lotniczych są uprawnieni wyłącznie członkowie personelu lotniczego, członkowie personelu pokładowego, o których mowa w art. 2 pkt 11 rozporządzenia nr 1178/2011/UE, osoby uczestniczące w szkoleniu lotniczym prowadzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 104 ust. 1 pkt 4 lit. e i ust. 1a pkt 4 lit. e oraz osoby uczestniczące w zajęciach rekreacyjnych na lotniach i paralotniach prowadzonych zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 33 ust. 2. 2. Członkiem personelu lotniczego jest osoba, która posiada ważną licencję lub świadectwo kwalifikacji i jest wpisana do państwowego rejestru personelu lotniczego lub innego odpowiedniego rejestru prowadzonego zgodnie z odrębnymi przepisami (35).

W stosunku do wojskowego personelu lotniczego przyznawanie określonych licencji przebiega zgodnie z „Instrukcją licencjonowania pilotów i nawigatorów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (ILPN-2013)" (61).

Służba wojskowa w lotnictwie nie jest typowym zajęciem, a zawód pilota wojskowego wymaga znakomitego stanu zdrowia, odpowiednich predyspozycji fizycznych i psychicznych oraz specjalnych cech charakteru. Zadania szkoleniowe i bojowe pilotów wojskowych często realizowane są w ekstremalnych warunkach środowiska pracy, w których występują zróżnicowane przyspieszenia, wahania ciśnienia, niedotlenienie, zmiany temperatury, hałas, czy wibracje. Stąd też pracy wojskowego personelu latającego nie można porównać z żadną inną. Charakteryzują ją bowiem określone stany wytężonego wysiłku całego ustroju, ze szczególnym obciążeniem układu oddechowego i układu krążenia oraz kręgosłupa, a także duże nasilenie napięć psychicznych.

Na przestrzeni lat wykonano wiele badań dotyczących wpływu szeregu specyficznych czynników działających na organizm pilota podczas lotu, takich jak: zmiany ciśnienia, gwałtowne przyspieszenia i przeciążenia, wibracje i szereg innych (96). Szkolenie i realizacja zadań w powietrzu istotnie wpływają na organizm pilotów i/lub innych członków wojskowego personelu latającego, wywołując określone reakcje fizjologiczne. Jest to często podyktowane bardzo dużym negatywnym wpływem na organizm człowieka wysiłku fizycznego i psychicznego, jak również silnych przeżyć emocjonalnych wynikających z częstych napięć w sytuacjach stresowych, w których pilot musi wykonywać swoją pracę. Podczas lotu pilot jest w stanie ciągłego napięcia emocjonalnego oraz całkowitej koncentracji uwagi, będąc jednocześnie narażonym na działanie czynników fizycznych – przede wszystkim przeciążeń wynikających z okresowych stanów wytężonego wysiłku całego ustroju. Piloci samolotów wysokomanewrowych, wykonując swoje zadania na będących na wyposażeniu Sił Powietrznych RP tego typu samolotach, doświadczają przeciążeń nawet do 9 G. Przeciążenie o tak znacznej wartości wywołuje różne dolegliwości: trudności w oddychaniu, poruszaniu kończynami, zawęża się pole widzenia i pojawiają się mdłości. Może ono także doprowadzić do utraty przytomności. Szczególnie narażony jest układ oddechowy i układ krążenia. Negatywne objawy nasilają się w sytuacji, gdy wartość przeciążenia szybko się zmienia. Niektóre manewry powodują ujemne przeciążenia, natomiast szczególnie niebezpieczne dla organizmu jest szybkie przejście z przeciążenia ujemnego do dodatniego (99). Pilot wojskowy, realizując określone procedury związane z pilotażem, a także zadania taktyczne i kontrolne, zmuszony jest działać w tempie, jakie narzucają mu warunki zewnętrzne, do których należą m.in. instrukcje otrzymywane od

obsługi naziemnej, informacje czerpane z urządzeń znajdujących się na pokładzie samolotu oraz informacje pochodzące z otoczenia, takie jak położenie przestrzenne, czy pozycje innych samolotów. Percepcja oraz wykorzystanie informacji jednocześnie napływających z wielu źródeł wymagają utrzymania wysokiego stopnia koncentracji umysłowej oraz szybkiego podejmowania decyzji i natychmiastowych reakcji. Do ww. czynników należą także loty w trudnych warunkach atmosferycznych, loty nocne, oczekiwanie na moment startu spowodowane warunkami atmosferycznymi lub warunkami taktycznymi, np. przy działaniu na wezwanie z lotniska, czy lądowiska lub ze strefy wyczekiwania.

Podczas lotu pilot jest w stanie ciągłego napięcia emocjonalnego oraz całkowitej koncentracji uwagi, będąc jednocześnie narażonym na działanie czynników fizycznych. Także wpływ czynników emocjonalnych, oddziaływujących na ustrój poprzez układ nerwowy, powoduje wzmożenie przemiany materii, a więc zwiększenie wydatku energetycznego. Działanie stresu mobilizuje zapasy energii organizmu, aby umożliwić szybką reakcję, która sprzyja przetrwaniu w nagłych, niebezpiecznych lub zagrażających życiu sytuacjach (150).

Niezależnie od szkolenia w powietrzu personel latający Sił Powietrznych RP realizuje zadania szkoleniowe wynikające z planu szkolenia naziemnego. Jako żołnierze, piloci, nawigatorzy oraz inny personel latający, szkolą się także z przedmiotów ogólnowojskowych, takich jak szkolenie ogniowe, taktyka działań lotniczych, wychowanie fizyczne, a także w pracy na mapach, nawigacji, meteorologii, czy praktycznym szkoleniu na różnego rodzaju symulatorach i trenażerach.

Te i inne czynniki środowiskowe odziaływujące na organizm w trakcie realizacji zadań w powietrzu, a także obciążenie energetyczne w trakcie szkolenia naziemnego w istotny sposób wpływają na przemianę materii organizmu pilota, kształtując wielkość wydatkowanej przez niego energii, a co za tym idzie w zasadniczy sposób zmieniają jego potrzeby żywieniowe i mogą wpływać na stan odżywienia.

Piloci wojskowi, aby sprawnie działać, potrzebują nie tylko munduru, broni, wyposażenia i sprzętu, ale tak jak każdy człowiek, dostarczenia odpowiednich ilości, dobrej jakościowo żywności. Stosowana w żywieniu personelu latającego racja pokarmowa musi pokrywać ich zapotrzebowanie energetyczne związane z procesem szkolenia i służby oraz dostarczać wszystkich składników odżywczych w odpowiednich ilościach i proporcjach. Odpowiednie żywienie, to jeden z najważniejszych czynników, który zapewnia personelowi latającemu osiągnięcie należytej kondycji fizycznej i psychicznej, niezbędnej do wykonywania lotów (182).

Racjonalne odżywianie odgrywa ważną rolę w życiu pilota. Zwiększa jego wytrzymałość i zdolność do znoszenia szeregu niekorzystnych objawów ze strony organizmu podczas pełnienia służby i wykonywania odpowiedzialnej pracy w powietrzu. Nawet drobne błędy żywieniowe mogą stać się przyczyną poważnych zaburzeń, zwłaszcza w trakcie lotów wysokościowych, lotów długotrwałych lub lotów z dużymi przyspieszeniami. Organizm pilota znajduje się wtedy w odmiennych warunkach środowiskowych niż na ziemi. Niedobór tlenowy, zmniejszone ciśnienie, chłód lub gorąco, przeciążenia, a także czynniki emocjonalne wpływają w znacznym stopniu na czynność narządów wewnętrznych. Stąd też racjonalne żywienie ma nie tylko eliminować występowanie zaburzeń na skutek spożywania nieodpowiednich pokarmów, ale także łagodzić zaburzenia powstałe na skutek wzmożonego napięcia lub zwiększonej pracy poszczególnych narządów i wpływu środowiska pracy i służby.

3.1 Czynności szkoleniowe realizowane w powietrzu

Szkolenie pilota wojskowego w powietrzu obejmuje wykonywanie szeregu zadań związanych zarówno z pilotażem statku powietrznego, jak i prowadzeniem działań bojowych.

Nadrzędnymi celami szkolenia wojskowego personelu latającego są: opanowanie techniki pilotowania statku powietrznego, eksploatacji sprzętu, poruszania się w przestrzeni powietrznej, a także opanowanie prowadzenia działań taktycznych i operacyjnych, jak również operowanie uzbrojeniem oraz opanowanie techniki i taktyki walki powietrznej. Działanie pilota w powietrzu nie ogranicza się jedynie do pilotowania własnego samolotu, zarówno w lotach szkolnych, jak i bojowych, ale także musi być on zdolny do przyjmowania dużych ilości informacji pochodzących z różnych źródeł zewnętrznych, szybkiej ich analizy i odpowiedniego reagowania, co istotnie zwiększa prawdopodobieństwo należytego wykonania zadania. Stąd też pilot wojskowy musi posiadać szeroką wiedzę specjalistyczną i ogólną, wymaganą na zajmowanym stanowisku i niezbędną w praktycznym działaniu bojowym. Wiedzę tę uzyskuje już podczas nauki w szkole lotniczej oraz podczas tzw. treningów operacyjnych w jednostce lotniczej.

Praca pilota wojskowego związana jest z ciągłym doskonaleniem umiejętności i podnoszeniem kwalifikacji zawodowych, gdyż brak ciągłości w lataniu i długie przerwy mogą być groźne w skutkach i prowadzić do wypadków lotniczych. W dalszej karierze lotniczej praca pilota wojskowego związana jest także z kierowaniem lotami i podejmowaniem decyzji dowódczych na różnych szczeblach dowodzenia (dowódca klucza,

eskadry), co łączy się z podejmowaniem ryzyka, czasami większego niż podczas pilotowania samolotu. Decyzje te bowiem często dotyczą dużej grupy ludzi (38).

Proces szkolenia wojskowego personelu lotniczego ma charakter ciągły, co pozwala na stałe podnoszenie i/lub doskonalenie posiadanych umiejętności. Stopień wyszkolenia pilota i/lub nawigatora, określa kategoria posiadanej licencji. Piloci i nawigatorzy zajmujący stanowiska etatowe w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej oznaczone numerem specjalności wojskowej dla personelu latającego w korpusie osobowym lotnictwa, którzy podnoszą swoje umiejętności lotnicze oraz posiadają wysoki poziom wiedzy stosowanej, uzyskują odpowiednio licencję pilota i (lub) licencję nawigatora w lotnictwie Sił Zbrojnych RP, w kolejności:

a) trzeciej (3) klasy,
b) drugiej (2) klasy,
c) pierwszej (1) klasy,
d) klasy mistrzowskiej (M).

Nadawanie pilotom i nawigatorom posiadającym licencje kolejnych klas ma na celu:

a) określenie poziomu ich wyszkolenia,
b) podnoszenie zdolności bojowej personelu latającego Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej,
c) wpływanie na bezpieczeństwo lotów poprzez podnoszenie poziomu wiedzy stosowanej i umiejętności lotniczych pilotów i nawigatorów pełniących czynną służbę w powietrzu (91).

Realizację szkolenia lotniczego w powietrzu normują 2 dokumenty: Regulamin lotów lotnictwa Sił Zbrojnych (RL-2016) Rzeczypospolitej Polskiej oraz Instrukcja Organizacji lotów lotnictwa Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (IOL 2016) (153). Zawierają one procedury dotyczące planowania, organizacji i bezpieczeństwa związanego z lotnictwem wojskowym.

W lotnictwie wojskowym loty organizuje się na podstawie zadania postawionego w rozkazie lub według planowej tabeli lotów (PTL), która jest podstawową formą planowania lotów albo jednocześnie poprzez połączenie dwóch wyżej wymienionych form. Podstawą realizacji zadań lotniczych jest zatwierdzona przez organizatora lotów PTL lub jego rozkaz w formie pisemnej.

Harmonogram dnia szkolenia lotniczego dla personelu latającego obejmuje realizację szeregu czynności przewidzianych zarówno w Regulaminie lotów lotnictwa Sił Zbrojnych

Rzeczypospolitej Polskiej, jak i w Instrukcji organizacji lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej.

Z chwilą zapoznania się przez personel latający z PTL lub rozkazem o wykonaniu zadania lotniczego rozpoczyna się wstępne przygotowanie do lotów. Wyjątek stanowi wstępne przygotowanie do lotów dyspozycyjnych, gdzie decyzję o rozpoczęciu/zakończeniu podejmuje dowódca statku powietrznego lub dowódca zadania, w zależności od charakteru zadania lotniczego. Działanie to ma na celu przygotowanie personelu latającego i zabezpieczającego oraz sprzętu technicznego do wykonywania planowanych zadań w czasie lotów. Każdy pilot (członek załogi), bez względu na stopień i zajmowane stanowisko, ponosi odpowiedzialność za jakość osobistego przygotowania i nie ma prawa wykonywać lotów bez przygotowania się do nich (93). Czas trwania wstępnego przygotowania zależy od charakteru wykonywania zadań lotniczych i wynosi:

- dla lotów dyspozycyjnych – nie mniej niż 1 godzinę i zależy od charakteru otrzymanego zadania;
- dla lotów lotnictwa taktycznego – nie mniej niż 30 minut;
- dla pozostałych lotów – nie mniej niż 1 godzina dla personelu latającego w lotach szkolnych oraz 30 minut dla personelu latającego w treningu ciągłym.

Jednakże, w zależności od stopnia trudności i charakteru zadania lotniczego oraz w celu zapewnienia właściwego poziomu przygotowania, wstępne przygotowanie do lotów może zostać wydłużone przez osoby funkcyjne wskazane w IOL-2016. W lotnictwie taktycznym przygotowanie wstępne należy przeprowadzać za każdym razem w dniu wykonywania lotów lub w dniu roboczym poprzedzającym wykonanie lotu/misji.

Kolejnym etapem jest bezpośrednie przygotowanie do lotów, mające na celu zapewnienie przekazania personelowi latającemu i zabezpieczającemu loty aktualnych informacji dotyczących warunków wykonania zadania (93). Decyzję o rozpoczęciu tego przygotowania do lotów podejmuje dowódca statku powietrznego (instruktor/szkolący) lub dowódca ugrupowania, w zależności od złożoności zadania lotniczego, w czasie umożliwiającym wykonanie wszystkich czynności, które obejmuje to przygotowanie. Bezpośrednie przygotowanie do lotów jest ściśle powiązane z czasem startowym personelu latającego, który liczony jest indywidualnie od chwili rozpoczęcia tego przygotowania do momentu opuszczenia statku powietrznego po ostatnim locie, przy zachowaniu czasu pracy nie przekraczającego 13 godzin. Maksymalny czas startowy wynosi 12 godzin, ale dopuszcza się jego wydłużenie o 10 % ze względu na zaistniałe w czasie lotów warunki atmosferyczne lub sytuacje w ruchu powietrznym (153). Ze względu na dostarczenie niezbędnej wiedzy

personelowi latającemu do wykonania zadania lotniczego bezpośrednie przygotowanie do lotów obejmuje:

- ogólne informowanie przed lotami (mass briefing), które ma na celu zapoznanie personelu latającego z charakterem planowanych zadań i wskazówkami bezpieczeństwa do nich oraz aktualnymi warunkami atmosferycznymi, a także prognozą pogody dla lotnisk startu i lądowania, lotnisk zapasowych oraz planowanych rejonów wykonywania zadań podanych przez dyżurnego meteorologa lotniska. Mass briefing prowadzony jest przez wcześniej wyznaczonego pilota operacyjnego lotów (POL) w miejscu wyznaczonym przez organizatora lotów;
- indywidualną odprawę przedlotową (briefing) – prowadzona jest przez dowódcę statku powietrznego/dowódcę zadania (instruktor/szkolący) lub dowódcę grupy w której biorą udział wszyscy członkowie załóg. Odprawa ma na celu dostarczenie wszystkich informacji niezbędnych do bezpiecznego wykonania zadania lotniczego.
- informowanie aktualizujące przed lotem (step briefing) – prowadzone jest przez wyznaczonego pilota operacyjnego lotów i ma na celu zapoznanie załóg ze zmianami, które nastąpiły w trakcie/po indywidualnej sytuacji przedlotowej;
- pobranie niezbędnego wyposażenia wysokościowo-ratowniczego potrzebnego do wykonania określonych zadań lotniczych;
- złożenie podpisu w PTL przez dowódcę statku powietrznego, którym potwierdza on, że załoga jest przygotowywana do wykonania zadania. W lotach na rozkaz dowódca statku powietrznego potwierdza przygotowanie w dzienniku zadań. Złożenie podpisu w PTL lub dzienniku zadań obowiązuje przed każdym lotem. W przypadku wykonywania lotów łączonych (kilka startów i lądowań) lub lotów poza lotniskiem bazowania, dowódca statku powietrznego ma obowiązek złożyć podpisy przed pierwszym startem;
- sprawdzenie i przyjęcie statku powietrznego – należy podkreślić, że „mass briefing" i „step briefing" przeprowadza się wyłącznie w przypadku wykonywania lotów ujętych w planowej tabeli lotów. W wyniku bezpośredniego przygotowania do lotów dowódca statku powietrznego, jak również pozostały personel latający, zobowiązany jest zapoznać się z:
    - zbiorem informacji bieżących (ZIB);
    - planem wykorzystania przestrzeni powietrznej (Airspace Use Plan – AUP);
    - warunkami atmosferycznymi na lotnisku(-ach) startu, lądowania;

- zapasowym (-ych) oraz warunkami atmosferycznymi (WA) w rejonie wykonywania zadania lotniczego;
- depeszami NOTAM (Notice to Airman), tj. zawiadomieniami, zawierającymi informacje o ustanowieniu, stanie lub zmianie urządzeń lotniczych, służb, procedur lub też istnienia niebezpieczeństwa dla żeglugi powietrznej, których podanie na czas personelowi zainteresowanemu operacjami lotniczymi jest istotne;
- innymi danymi niezbędnymi do wykonania zadania.

Kolejne czynności realizowane przez pilota po przyjęciu statku powietrznego to uruchomienie zespołu napędowego i sprawdzenie systemów pokładowych (start-up checklist) oraz łączności, a także sprawdzanie oraz konfigurowanie zespołu napędowego i systemów pokładowych (before taxiing checklist), a następnie kołowanie przed startem. W ramach wymienionych procesów dochodzi do wielu operacji realizowanych przez pilota zgodnie z odpowiednimi listami kontrolnymi – tzw. checklistami. Wykonanie tych czynności jest niezbędnym warunkiem uzyskania zgody na start. Po starcie, pilot realizuje czynności związane z pilotowaniem statku powietrznego oraz realizacją powierzonego zadania, po wykonaniu którego powraca do miejsca lądowania, gdzie wykonuje przewidziane w procedurach czynności związane z lądowaniem oraz udaniem się na miejsce postoju samolotu. Po opuszczeniu statku powietrznego i zdaniu pobranego sprzętu wysokościowego bierze udział w ogólnym podsumowaniu realizacji zadań i omówieniu lotu.

3.1.1. Proces szkolenia lotniczego pilotów samolotów Su-22

Proces szkolenia na samolotach typu Su-22 jest szkoleniem złożonym, składającym się wielu elementów. Podstawą do prowadzenia i planowania szkolenia jest „Program Szkolenia Lotniczego na Samolotach Su-22.” (142). Program przewiduje dwa etapy szkolenia w skład których wchodzą konkretne ćwiczenia. Ćwiczenia posiadają swój indywidualny numer i określają dokładny przebieg lotu tzn. czas lotu, wysokości lotu, elementy lotu oraz wskazówki wykonania ćwiczenia.

Proces szkolenia pilotów kierowanych do służby w 21. Bazie Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie, wyposażonej w samoloty Su-22, przebiega w trzech etapach. Pierwszy etap stanowi szkolenie zasadnicze, po ukończeniu którego rozpoczyna się szkolenie doskonalące, podczas gdy etap trzeci, to szkolenie specjalistyczne.

- Szkolenie zasadnicze obejmuje:

- szkolenie w dzień w warunkach atmosferycznych odpowiadających procedurom wykonywania lotów wg. przepisów dla lotów z widocznością (VFR), i wg przepisów wykonywania lotów na podstawie wskazań przyrządów (IFR). Po zakończeniu tego szkolenia piloci otrzymują uprawnienia do lotów w warunkach – 200 m podstawy chmur/3000 m widzialności.

W czasie tego szkolenia piloci wykonują loty podczas których opanowują lub doskonalą:

a) technikę pilotowania i nawigowania z widzialnością,

b) technikę pilotowania i nawigowania według przyrządów,

c) zastosowanie bojowe do celów naziemnych,

d) zastosowanie do celów powietrznych,

e) rozpoznanie powietrzne,

f) loty koszące.

- szkolenie w nocy, w warunkach atmosferycznych odpowiadających procedurom wykonywania lotów wg. VFR i IFR. Po zakończeniu tego szkolenia piloci otrzymują uprawnienia do lotów w warunkach – 250 m podstawy chmur/4000 m widzialności.

W czasie tego szkolenia piloci wykonują loty w których opanowują lub doskonalą:

a) technikę pilotowania i nawigowania w nocy z widzialnością ziemi,

b) technikę pilotowania i nawigowania w nocy bez widzialności ziemi,

c) zastosowanie bojowe do celów naziemnych,

d) rozpoznanie powietrzne.

- Szkolenie doskonalące obejmuje:

- szkolenie nad morzem w dzień i nocy,

- zwalczanie obiektów naziemnych (nawodnych) i powietrznych,

- lądowanie w składzie pary,

- przebijanie chmur w składzie pary,

- szkolenie przy obniżonych minimalnych warunkach atmosferycznych składające się z dwóch etapów, gdzie po pierwszym piloci otrzymują uprawnienia do lotów przy warunkach 150 m podstawy chmur/1500 m widzialności, a po drugim 80 m podstawy chmur /1000 m widzialności,

- szkolenie w zakresie działań z wykorzystaniem środków do walki radioelektronicznej,

- szkolenie w obronie przed promieniowaniem radiolokacyjnym,

- szkolenie w obronie przed atakami samolotów myśliwskich,

- rozpoznanie z zasobnikiem rozpoznawczym KKR, umożliwiającym fotografowanie pionowe, perspektywiczne i panoramiczne terenu z małych i średnich wysokości

w warunkach dziennych i z małych wysokości w warunkach nocnych oraz ogólne rozpoznanie radioelektroniczne z dowolnego pułapu, o każdej porze dnia i nocy w każdych warunkach atmosferycznych.

- szkolenie taktyczne w celu osiągnięcia zdolności bojowej do działań według norm NATO.

- Szkolenie specjalistyczne obejmuje:

- szkolenie dowódcze,

- szkolenie instruktorskie,

- szkolenie metodyczne,

- szkolenie w lotach taktycznych.

Dzień szkolenia lotniczego załóg samolotów Su-22 obejmuje na ogół 9 godzin szkolenia w powietrzu (Tab. 5.).

Tab.5. Chronometraż czynności realizowanych przez wojskowy personel latający w dzień lotny

Czas trwania czynności [min]	Rodzaj czynności
60	II etap przygotowania do lotów
420 (7h)	Loty
30-60	I etap przygotowania do lotów na następny dzień

W trakcie szkolenia w dzień lotny, pilot realizuje szereg czynności związanych z przygotowaniem do lotu, realizacją zadania w powietrzu oraz powrotem na lotnisko.

Przygotowania do misji lotniczej (misji lotniczych) składają się z dwóch etapów:

– wstępne przygotowanie do misji lotniczej,

– bezpośrednie przygotowanie do misji lotniczej.

Realizując te etapy pilot może przygotowywać się do jednej lub kilku misji lotniczych. Etap pierwszy polega na zapoznaniu się z planowaną misją lotniczą, natomiast etap drugi rozpoczyna się zapoznaniem z ogólnymi informacjami przed misją lotniczą. Czas przygotowań pozwala pilotowi zbudować/opracować scenariusz misji lotniczej, w ramach której będzie wykonywane zadanie/zadania lotnicze (66). Czasy przewidziane dla realizacji poszczególnych etapów wynoszą odpowiednio minimum 30 minut i 1,5÷3 godziny. Ramy czasowe realizacji tych przygotowań są umowne, bowiem w rzeczywistości przygotowania do misji lotniczych realizowane są przez pilotów w sposób permanentny, natomiast same procesy realizowane w trakcie tych dwóch etapów często wymagają przekroczenia

umownych ram czasowych. Faktyczne czasy realizacji tych procesów zależą m.in. od poziomu doświadczenia pilota oraz stopnia trudności i złożoności zadania/zadań lotniczych wykonywanych w ramach planowanej misji lotniczej. Należy podkreślić, że podczas zmiany lotnej, z różnych powodów, często dochodzi do sytuacji, w których pilot nie rozpoczyna misji lotniczej tuż po upłynięciu umownego czasu przygotowania do lotu. Czekając na swoją kolej, pilot wykorzystuje ten czas do dalszego przygotowywania się. O ile istnieje możliwość przeprowadzenia pierwszego etapu przygotowania do lotów w dniu poprzedzającym dzień szkolenia lotniczego, o tyle etap drugi zawsze musi zostać przeprowadzony w dniu realizacji misji lotniczej. Po zrealizowaniu wstępnego i bezpośredniego przygotowania do misji lotniczej pilot powinien dysponować odpowiednim zasobem wiedzy oraz umiejętności umożliwiających przeprowadzenie misji lotniczej – na akceptowanym poziomie bezpieczeństwa i zgodnie z założeniami opracowanego scenariusza misji, w ramach której realizowane jest zadanie lotnicze (67).

Drugą część czynności związanych ze szkoleniem w powietrzu stanowi lot, realizacja wyznaczonego zadania w powietrzu oraz zakończenie lotu. Proces ten rozpoczyna się po przyjęciu samolotu przez pilota od personelu służby inżynieryjno-lotniczej (SIL), natomiast za koniec misji lotniczej przyjmuje się czas opuszczenia kabiny samolotu przez pilota po operacjach wyłączenia, sprawdzenia oraz skonfigurowania zespołu napędowego i systemów pokładowych na czas postoju.

Realizacja misji obejmuje trzy zasadnicze etapy:

1. Wykonanie czynności na ziemi przed lotem: od momentu przyjęcia samolotu przez pilota od personelu SIL, poprzez procesy uruchomienia i sprawdzania, kołowania przed startem, przygotowania do startu oraz startu samolotu.
2. Lot - składa się z kolejnych faz integrujących wiele procesów, operacji i zdarzeń następujących po oderwaniu samolotu od nawierzchni drogi startowej w procesie startu, do momentu przyziemienia na drodze startowej w procesie lądowania.
3. Czynności na ziemi po locie - wykonywane są po przyziemieniu samolotu na nawierzchni drogi startowej, dobiegu w procesie lądowania, po czym następują procesy takie jak kołowanie po lądowaniu do hangaru lub na płaszczyznę postoju samolotów / stanowisko postojowe oraz wyłączenie i sprawdzenie zespołu napędowego i systemów pokładowych. Opuszczenie kabiny samolotu przez pilota zamyka trzeci i ostatni etap misji lotniczej (127). Sam etap lotu w ramach misji lotniczej składa się z kilku faz, pośród których wyróżnia się m.in. wznoszenie, odlot, realizację zadania lotniczego,

zbliżanie, lot szybowy, itd. Fazy te obejmują szereg procesów ujętych w procedurach, takich jak m.in.: odejście z wojskowej strefy ruchu lotniskowego (ATZ – Military Air Traffic Zone) lub wojskowej strefy kontrolowanej lotniska (CTR – Military Control Zone) / wojskowego rejonu kontrolowanego lotniska (TMA – Military Terminal Control Area) (68), dolot do strefy działań (MOA Military Operations Area) (190), realizacja zadania lotniczego w strefie działań MOA, powrót ze strefy działań MOA, zbliżanie do TMA/CTR lub ATZ oraz podejście do lądowania i lądowanie (94). Zadanie lotnicze jest główną fazą lotu i stanowi zespół określonych, docelowych działań pilota/pilotów podczas lotu w wyznaczonym terminie i obszarze, realizowanych dla osiągnięcia założonych celów misji lotniczej takich jak m.in.: szkoleniowe, treningowe, operacyjne lub bojowe. Czas realizacji zadania lotniczego uzależniony jest od takich zmiennych i parametrów jak m.in.: charakter misji lotniczej, rodzaj zadania lotniczego, odległość strefy działań MOA od lotniska, startu itp.

W lotnictwie taktycznym misje lotnicze często realizowane są w ugrupowaniu/formacji samolotów, minimum dwa samoloty, które stanowią podstawową jednostkę bojową. W takich sytuacjach dane ugrupowanie realizuje zazwyczaj jedną misję lotniczą, ale każdy z pilotów wykonuje swoje (przydzielone) zadanie lub zadania lotnicze. Wykonanie przez każdego pilota z ugrupowania zadania/zadań lotniczych składa się na ogólny wynik misji lotniczej. Poza realizacją misji lotniczej w ugrupowaniu, również podczas realizacji misji lotniczej indywidualnie przez pilota (jeden samolot), może on wykonywać jedno lub kilka zadań lotniczych podczas jednego lotu.

Trzecią część stanowią podsumowania misji lotniczej lub też misji lotniczych, jeżeli podczas zmiany lotnej jeden lub kilku pilotów wykonało kilka misji lotniczych. Podsumowania misji lotniczych składają się z trzech podstawowych procesów:

– podsumowanie bieżące,

– podsumowanie organizacyjno-specjalistyczne,

– podsumowanie organizacji lotów i szkolenia lotniczego.

Proces szkolenia zmiany lotnej składa się zazwyczaj z realizacji więcej niż jednej misji lotniczej, przy czym każda z nich może dotyczyć realizacji innego zadania szkoleniowego, lub bojowego. Od rozpoczęcia ogólnego informowania pilota przed pierwszą misją lotniczą, do opuszczenia przez niego kabiny samolotu po n- tej misji lotniczej, liczy się indywidualny czas startowy. Indywidualny czas startowy pilota może trwać maksymalnie 12 godzin, przy zachowaniu indywidualnego czasu pracy każdego pilota nie może przekraczać 13 godzin. W ramach indywidualnego czasu startowego określone są również: maksymalny nalot pilota, maksymalna liczba misji lotniczych jaką może pilot wykonać oraz przerwy między kolejnymi

misjami lotniczymi. Wymienione aspekty są regulowane przez Regulamin lotów lotnictwa Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (RL-2016) oraz programy szkolenia lotniczego. Zgodnie z RL przerwy pomiędzy kolejnymi indywidualnymi czasami startowymi powinny zapewniać wymagany czas odpoczynku.

3.1. 2. Czynności szkoleniowe realizowane na ziemi

Personel lotniczy pełniący służbę w 21 Bazie Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie, to żołnierze zawodowi, którzy realizują zadania szkoleniowe nie tylko w powietrzu, ale także szkolą się w warunkach naziemnych. Jako żołnierze, regularnie szkolą się z tematyki ogólnowojskowej, z uwzględnieniem szkolenia ogniowego, przepisów i regulaminów obowiązujących w wojsku oraz realizują program szkolenia z wychowania fizycznego, zgodnie z obowiązującymi w wojsku przepisami i normami. Program szkolenia pilotów wojskowych obejmuje także wiele godzin teoretycznego szkolenia lotniczego i innego realizowanego w salach wykładowych. Wprawdzie realizacja szkolenia naziemnego ma z reguły charakter pracy siedzącej, obarczonej stosunkowo niewielkim wydatkiem energetycznym, to jednak szkolenia z WF, czy na strzelnicy mogą powodować istotny wzrost obciążenia fizycznego organizmu. Biorąc pod uwagę wielogodzinne szkolenie teoretyczne, a już na pewno związane ze zwiększonym wydatkiem energetycznym szkolenie z WF, należy uznać, że w ogólnym procesie szkolenia, szkolenie naziemne stanowi istotny składnik całkowitego wydatku energetycznego personelu lotniczego 21. Bazy Lotnictwa Taktycznego.

3.2. Fizjologiczne podstawy żywienia wojskowego personelu latającego

3.2.1. Wpływ warunków środowiska na organizm pilota

Pilot wojskowy, będąc ogniwem złożonego systemu, w którym pełni rolę operatora wielozadaniowego statku powietrznego, powinien być przygotowany do działania w różnych warunkach, w tym także ekstremalnych, na wielowymiarowym polu walki.

Podczas lotu pilot jest w stanie ciągłego napięcia emocjonalnego oraz całkowitej koncentracji uwagi, będąc jednocześnie narażonym na działanie czynników fizycznych – przede wszystkim przeciążeń wynikających z okresowych stanów wytężonego wysiłku całego ustroju. Piloci współczesnych bojowych samolotów odrzutowych doświadczają przeciążeń nawet do 9 G. Podczas innych misji, mniej ekstremalnych z punktu widzenia działających przeciążeń, mogą one osiągać wartość 6 G. Przeciążenie o tak znacznej wartości, zwłaszcza działające w dłuższym okresie, wywołuje szereg zaburzeń głównie układu oddechowego i układu krążenia, co może doprowadzić do utraty przytomności (99).

Podczas długich lotów wysokościowych z pobieraniem tlenu, jak również podczas długotrwałych lotów na wysokości 3 - 4 km bez pobierania tlenu, występuje również szereg objawów związanych z reakcją organizmu pilota na warunki środowiskowe. Obserwuje się zmęczenie, senność a nawet lekką sinicę. Objawy te są charakterystyczne dla stanu niedotlenienia organizmu (hipoksji), którego skutkiem są zaburzenia układu krążenia, oddychania, funkcjonowania mięśni oraz mała odporność ustroju na głód tlenowy. U pilotów występują najczęściej dwie postacie hipoksji: hipoksja hipoksyjna będąca wynikiem obniżenia ciśnienia parcjalnego tlenu w otaczającym środowisku, co skutkuje obniżeniem jego ciśnienia we krwi tętniczej oraz hipoksja krążeniowa, zwana również zastoinową lub ischemiczną, w której objawy głodu tlenowego są wynikiem zaburzeń krążenia krwi prowadzącego do upośledzenia transportu tlenu do tkanek (przyspieszenia, nieważkość, nadciśnienie oddechowe, niska temperatura) (168). Ponadto, podczas wykonywania lotów nurkowych następuje przemieszczanie krwi z górnej połowy ciała do naczyń jamy brzusznej i kończyn dolnych. Dochodzi wtedy do zastoju krwi w wątrobie, której praca ulega w zaburzeniu. Niedotlenienie wpływa także na funkcjonowanie przewodu pokarmowego, polegające na zmniejszeniu wydzielanie śliny i soku żołądkowego.

Wykazane powyżej niekorzystne dla organizmu pilota skutki oddziaływania środowiska lotu mogą być częściowo lub całkowicie niwelowane odpowiednio skomponowaną racją pokarmową. Dobrze zbilansowana dieta dostarcza organizmowi nie tylko niezbędnych składników odżywczych potrzebnych do odbudowy i utrzymania korzystnego stanu komórek, tkanek i narządów, ale także odpowiednich ilości energii i wpływa na regulację funkcji organizmu. Badania pilotów Sił Powietrznych Stanów Zjednoczonych wykazały, że złe nawyki żywieniowe oraz niewystarczające spożycie niektórych składników odżywczych. wpływały na zagrożenie bezpieczeństwa w powietrzu (59, 83). Wyniki badań prowadzonych w końcu ubiegłego stulecia dotyczące wpływu pożywienia na organizm pilota pozwoliły przyjąć, że piloci, którzy stosują dobrze zbilansowaną dietę, osiągają lepsze wyniki, mają wyższy poziom energii i mają dłuższą wytrzymałość (59,65,83). Stwierdzono, iż węglowodany zmniejszają i opóźniają występowanie objawów niedotlenienia, stąd też ważne jest, aby w dniach wykonywania lotów wysokościowych spożywane pokarmy zawierały przede wszystkim węglowodany i małe ilości tłuszczów. Źródłem węglowodanów w dziennej racji pokarmowej powinny być makarony, ryż, kasza, różnego rodzaju ciasta, budynie i czekolada (w odpowiednich proporcjach). Wykazano także, że piloci spożywający dietę wysokotłuszczową i wysokowęglowodanową mają lepsze wyniki poznawcze w lotach niż piloci stosujący diety wysokobiałkowe (120).

Podczas lotu wysokościowego, w sytuacji kiedy obniża się ciśnienie atmosferyczne, gazy znajdujące się w przewodzie pokarmowym, w żołądku i jelitach, rozszerzają się, uciskają na przeponę i podnoszą ją do góry. Wysoko podniesiona przepona utrudnia pracę płuc i serca, co może być przyczyną powstania głodu tlenowego. Także przy szybkiej zmianie prędkości samolotu, rozszerzające się gazy mogą spowodować bóle w przewodzie pokarmowym o charakterze napadowym tzw. „kolki". Spożywanie pokarmów o dużej zawartości błonnika (fasola, chleb razowy, groch, kapusta, kalafior, ogórki, rzodkiewka i niektóre owoce) sprzyja powstawaniu gazów w układzie pokarmowym, co może stymulować szybsze powstawanie niepożądanych objawów ze strony układu pokarmowego i ich następstw. Ponadto, duża zawartość błonnika w pożywieniu działa drażniąco na przewód pokarmowy, co powoduje przyspieszenie pasażu treści pokarmowej w jelitach i znacznie przyspiesza czas defekacji. Podobne reakcje fizjologiczne jak po spożyciu produktów o dużej zawartości błonnika występują także po wypiciu napojów gazowanych, w tym wody gazowanej. To z kolei istotnie zwiększa ryzyko niebezpieczeństwa w wykonywaniu lotu i realizacji powierzonego zadania. Stąd też, w dni lotne należy ograniczyć spożycie produktów wysokobłonnikowych na korzyć owoców i warzyw w postaci tartej (puree) oraz soków i galaretek, a więc produktów ograniczających powstawanie gazów w przewodzie pokarmowym. Ograniczenia żywieniowe należy stosować wyłącznie w dni wykonywania zadań w powietrzu, podczas gdy na co dzień pilot powinien spożywać znaczne ilości warzyw i owoców.

3.2.2. Wydatek energetyczny związany ze szkoleniem i służbą wojskowego personelu latającego

Aktualnie, psychologowie i specjaliści z zakresu ergonomii analizujący stanowiska pracy pilotów wojskowych twierdzą, że w tak złożonym systemie funkcjonowania człowiek – maszyna szczególną rolę pełni jego najsłabsze ogniwo, którym najczęściej jest zawodny biologicznie człowiek (180).

Biorąc pod uwagę fakt silnego oddziaływania środowiska pracy pilota wojskowego realizującego zadania szkoleniowe i/lub bojowe w powietrzu, szczególnego znaczenia nabiera zagadnienie oceny jego wydatku energetycznego, jako czynnika określającego ciężkość wykonywanej pracy oraz zapotrzebowania organizmu na energię, a w ślad za tym na wszystkie niezbędne składniki odżywcze. W dostępnym piśmiennictwie naukowym niewiele jest doniesień dotyczących oceny obciążenia energetycznego pilotów wojskowych związanego ze specyfiką szkolenia i służby. Stąd też zagadnienie oceny wydatku

energetycznego nabiera szczególnego znaczenia w planowaniu racjonalnego żywienia pilotów wojskowych.

Obecnie stosowane w wojsku przepisy i procedury żywnościowe nie zawsze sprawdzają się i nie zawsze spełniają oczekiwania zarówno dietetyczne jak i konsumentów. Dynamiczne wprowadzanie na rynek nowych środków spożywczych o różnym składzie i wartości odżywczej powoduje, że wojsko zmuszone jest weryfikować istniejące lub opracowywać nowe systemy dostarczania i bilansowania żywności, mające na celu zapewnienie żołnierzom odpowiednich ilości koniecznych surowców i produktów spożywczych, które w pełni zaspokoiłyby potrzeby energetyczne i żywieniowe organizmu.

Ze względu na odmienny charakter i specyfikę wykonywanych zadań służbowych, ocena wydatku energetycznego jest niezmiernie istotna w planowaniu wyżywienia wojskowego personelu latającego, które winno przyczyniać się do zachowania bardzo dobrej kondycji zarówno fizycznej, jak i psychicznej pilotów. Biorąc pod uwagę fakt utrzymania bardzo dobrego stanu zdrowia pilotów wojskowych, poddanych silnym stresom, intensywnie uczącym się oraz o dużej aktywności fizycznej, a do takiej grupy zaliczyć można bez wątpienia wojskowy personel latający 21. BLT, celowym jest określenie ich zapotrzebowania energetycznego jako podstawy opracowania propozycji normy żywienia.

Znajomość wartości wydatków energetycznych ponoszonych przez wojskowy personel latający 21. BLT, zarówno w trakcie zadań wykonywanych podczas szkolenia na ziemi i służby w powietrzu, stanowi podstawowy element określania stopnia ciężkości wykonywanej pracy, jak również podstawę ustalania, zgodnych z zasadami racjonalnego żywienia, potrzeb energetycznych i żywieniowych. Stąd też, w świetle coraz częściej wykonywanych przez polskie samoloty odrzutowe zadań szkoleniowych i bojowych w ramach różnych międzynarodowych operacji militarnych, koniecznym stało się podjęcie badań, których wyniki pozwolą określić ciężkość wykonywanej pracy oraz będą stanowić podstawę opracowania norm żywienia dla wojskowego personelu latającego, a w ślad za tym weryfikacji norm wyżywienia i opracowania odpowiednich racji żywnościowych, uwzględniających specyfikę i charakter pełnionej służby.

3.3 Planowanie i realizacja żywienia w jednostkach Sił Powietrznych RP

W obowiązującej aktualnie „Instrukcji o zabezpieczeniu sanitarnohigienicznym i przeciwepidemicznym wojska w czasie pokoju, kryzysu i wojny" zdefiniowano prawidłowe żywienie, przez które rozumie się regularne spożywanie takich pokarmów, które dostarczają organizmowi optymalnych ilości energii oraz wszystkich składników odżywczych, we

właściwych proporcjach i z odpowiednią częstotliwością (92). Pożywienie musi być dostosowane do rzeczywistych potrzeb organizmu, z uwzględnieniem wieku, płci oraz rodzaju wykonywanej pracy.

W żywieniu żołnierzy całodzienna racja pokarmowa (CRP) powinna pokrywać, wynikające z procesu szkolenia oraz charakteru pełnionej służby, zapotrzebowanie energetyczne, oraz dostarczać:

- białko, w ilości pokrywającej 13 -15% energii CRP, przy czym udział białka zwierzęcego powinien stanowić nie mniej niż 50% całkowitej ilości białka racji pokarmowej;
- udział energii z węglowodanów powinien sięgać 57-65% całodziennego zapotrzebowania energetycznego, przy czym udział energii pochodzącej z cukrów prostych nie powinien być wyższy niż 10%;
- podaż włókna pokarmowego (błonnika) powinna wynosić 12g na 100 kcal wartości energetycznej CRP, ale nie mniej niż 25g/d;
- udział energii z tłuszczów ogółem nie powinien przekraczać 30% i być niższy niż 25% całkowitego zapotrzebowania energetycznego, przy czym nasycone kwasy tłuszczowe nie powinny dostarczać więcej niż 10% energii, podczas gdy podaż wielonienienasyconych kwasów tłuszczowych winna wynosić dla:

I. kwasów n-6 - 4 - 8% energii całodziennej racji pokarmowej,

II. kwasów n-3 - 2g kwasu α-linolenowego i 200 mg długołańcuchowych wielonienasyconych kwasów tłuszczowych.

Dla osób obciążonych długotrwałym wysiłkiem fizycznym o dużej uciążliwości dopuszcza się podaż tłuszczu na poziomie 35% energii CRP. Biorąc pod uwagę profilaktykę dietozależnych, cywilizacyjnych chorób metabolicznych, szczególnie chorób układu krążenia, należy przyjąć, że zawartość cholesterolu w CRP nie powinna przekraczać 300mg, a podaż soli nie powinna być wyższa niż 6 g. W planowaniu podaży witamin i składników mineralnych należy przyjąć wartości ujęte w przyjętych w Polsce "Normach żywienia człowieka".

W wojsku, żywienie osób uprawnionych jest planowane i rozliczane w oparciu o normy wyżywienia określające ilość i asortyment środków spożywczych przysługujących żywionym w ciągu doby. W żywieniu żołnierzy Wojska Polskiego brak jest norm żywienia, które podawałyby wartość energetyczną i odżywczą racji pokarmowych, stosownie do rzeczywistego zapotrzebowania żołnierza. Zasady i normy otrzymywania bezpłatnego wyżywienia lub równoważnika pieniężnego przez żołnierzy czynnej służby wojskowej

reguluje „Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 4 marca 2011 r. w sprawie wyżywienia żołnierzy czynnej służby wojskowej”. Rozporządzenie określa 3 grupy norm wyżywienia żołnierzy:

1) zasadnicza:
    a) żołnierska – 010,
    b) szkolna – 020,
    c) specjalna – 030,
    d) operacyjna – 040 lub 044,
    e) wojenna – 050;
2) dodatkowa:
    a) ogólna – 110,
    b) chleba – 111,
    c) napoju – 160;
3) paczkowane (racje żywnościowe):
    a) indywidualna,
    b) grupowa (160).

Stosownie do rozporządzenia, piloci wykonujący loty zgodnie z programem szkolenia na bojowych samolotach odrzutowych żywieni są wg normy 040 – określonej jako zasadnicza norma wyżywienia operacyjna 040, podczas gdy wyżywienie według zasadniczej specjalnej normy wyżywienia - 030 otrzymują żołnierze wchodzący w skład zespołu lub grupy poszukiwawczo-ratowniczej - w dniach pełnienia dyżuru ratowniczego oraz zaliczani do personelu latającego na sprzęcie innym niż bojowe samoloty odrzutowe i wykonujący loty zgodnie z programem szkolenia.

Załącznik do powyższego rozporządzenia określa także skład ilościowy i asortyment produktów spożywczych dla poszczególnych norm wyżywienia, w tym także dla norm 030 i 040, stosowanych w planowaniu i realizacji wyżywienia pilotów wojskowych (Tab. 6).

Dla każdego rodzaju normy wyżywienia określono w tabeli dobową ilość żywności na osobę dla każdej z 16 wyodrębnionych grup środków spożywczych.

Tab.6. Skład ilościowy oraz grupy produktów spożywczych zawartych normach wyżywienia 030 i 040 w gramach na osobę/ dzień (197)

Symbol grupy produktów spożywczych	Nazwa grupy produktów spożywczych	Operacyjna norma wyżywienia 040	Specjalna norma wyżywienia 030
01	Strączkowe	28	28
02	Przetwory zbożowe	52	62
03	Pieczywo	500	600
04	Mięso i przetwory w przeliczeniu na mięso	430	400
05	Tłuszcze zwierzęce w przeliczeniu na smalec	19	19
06	Tłuszcze roślinne w przeliczeniu na olej	10	10
07	Mleko i przetwory mleczne w przeliczeniu na mleko	1050	975
08	Masło i śmietana w przeliczeniu na masło	66	64
09	Jaja	50 (1szt.)	50 (1szt.)
10	Ryby i przetwory rybne w przeliczeniu na filety ryb morskich	90	90
11	Ziemniaki	500	600
12	Warzywa i owoce bogate w witaminę C	170	160
13	Warzywa i owoce karotenowe	160	160
14	Inne warzywa i owoce	695	560
15	Cukry i słodycze w przeliczeniu na cukier	97	84
16	Woda pitna butelkowana	-	-

Skład surowcowy poszczególnych norm stosowanych w planowaniu i realizacji wyżywienia żołnierzy różnych typów jednostek poszczególnych rodzajów wojsk Sił Zbrojnych RP oraz ich wartość energetyczną i odżywczą regulują „Szczegółowe wymiary rzeczowe norm wyżywienia żołnierzy w czasie pokoju" (176). Normują one jedynie wartość energetyczną dziennej racji pokarmowej oraz podaż białka, tłuszczów, węglowodanów, niektórych składników mineralnych i witamin, w oparciu o sumę wartości energetycznej i zawartości ww. składników odżywczych w środkach spożywczych wykorzystywanych do realizacji wyżywienia. Obejmują one listę produktów i artykułów spożywczych wykorzystywanych w planowaniu dziennej racji pokarmowej. Wartość energetyczną i odżywczą specjalnej normy wyżywienia 030 i operacyjnej normy wyżywienia 040 ilustrują Tab. 7 i 8 (176).

Tab. 7. Wartość energetyczna i zawartość makroskładników stosownie do norm wyżywienia 030 i 040

Norma	Wartość energetyczna kcal	Białko g		Tłuszcz g		Węglowodany g	
		roślinne	zwierzęce	roślinny	zwierzęcy	ogółem	błonnik
030	4613	67,2	123,6	30,9	124,3	663,5	57,4
040	4535	61,2	132,6	31,3	134,5	612,8	52,2

Tab. 8. Zawartość składników mineralnych i witamin stosownie do norm wyżywienia 030 i 040

Norma	Ca mg	P mg	Fe mg	Mg mg	Wit. A μg	Wit. B_1 mg	Wit. B_2 mg	Wit. PP mg	Wit. C mg
030	1316,5	3097,3	28,0	748,1	1693,0	3,7	3,6	39,2	216,3
040	1388,3	3072,6	27,2	718,2	1835,0	3,7	3,7	39,9	254,7

Zasady higieny żywienia żołnierzy określają, że planowanie żywienia żołnierzy oparte jest na jadłospisie dekadowym, który opracowuje się biorąc pod uwagę:

a) konieczność zachowania właściwego doniesienia między wartością energetyczną pożywienia, w poszczególnych dniach i wysiłkiem fizycznym żołnierzy,

b) konieczność przyrządzania urozmaiconych posiłków,

c) wysokość dziennej normy budżetowej ustalonej dla określonej normy wyżywienia,

d) konieczność stosowania niektórych środków spożywczych np. konserw,

e) możliwości przygotowania posiłków i dań w zależności od warunków bloku żywnościowego,

f) aktualnie posiadany asortyment środków spożywczych i sezonowość występowania niektórych produktów,

g) wytyczne żywienia wydawane przez organ centralny.

W żywieniu zbiorowym żołnierzy należy stosować czteroposiłkowy model żywienia, w którym poszczególne posiłki powinny dostarczać:

- śniadanie 20-25 energii CRP,
- II śniadanie 15-20% energii CRP,
- obiad 35-40% energii CRP,
- kolacja 20-25% energii CRP.

Ze względu na specyfikę i charakter pełnionej służby odstępstwa od ww. modelu żywienia mogą być wprowadzone w żywieniu żołnierzy jednostek pływających MW RP oraz jednostek Sił Powietrznych (92).

Żywienie osób zaliczanych do personelu latającego organizuje się w oparciu o uprawnienia do zasadniczych i dodatkowych norm wyżywienia określone rozporządzeniami Ministra Obrony Narodowej. Żywienie może być planowane i rozliczane w ramach gospodarki rozliczeniowej lub materiałowej. Planowanie żywienia personelu latającego należy realizować w jadłospisie dekadowym (okresowym), w którym rodzaj i skład przygotowywanych posiłków uzależniony powinien być od pory dnia, w której wykonywane są loty. W jadłospisie dekadowym, w pierwszej kolejności należy ustalić zestawy posiłków przed lotami, a następnie do wysokości przysługujących norm wyżywienia planować pozostałe posiłki dnia i dekady. Personel latający powinien otrzymywać cztery posiłki dziennie, przy czym drugie śniadanie lub posiłek nocny należy planować i wydawać w przerwie pomiędzy lotami lub bezpośrednio po ich zakończeniu. Do przygotowania posiłków podawanych przed lotami należy stosować produkty lekkostrawne (np. chleb pszenny, mięso chude, świeża ryba, ziemniaki, warzywa świeże, ser chudy, twaróg, masło, śmietanę, ryż, makaron) oraz napoje (herbata, kawa naturalna, mleko) i wydawać je co najmniej 1,5-2 godziny przed lotem, przy czym waga posiłku wraz z napojem nie powinna przekraczać 1,2 kg. Przed lotami zabrania się stosowania produktów ciężkostrawnych (chleb razowy, kapusta świeża i kiszona, ogórki kiszone, groch, fasola, soczewica, tłuste mięso, solone ryby, świeże owoce, kasza jęczmienna i owsiana, kukurydza, rzepa, dynia itp.) oraz napoi gazowanych. Na pierwsze śniadanie należy podawać mleko i przetwory mleczne, kawę, pieczywo, sery i twarogi oraz wędlinę. Na drugie śniadanie podawać zimne chude mięsa, warzywa i owoce świeże oraz soki owocowe. Obiad powinien składać się z potraw mięsnych (wołowina, cielęcina, chuda wieprzowina), drobiu lub ryb, z dodatkiem dużej ilości warzyw, owoców świeżych i soków owocowych. W przygotowaniu potraw należy eliminować tłuszcze pochodzenia zwierzęcego a do przygotowania potraw jarskich, zwłaszcza jarzyn i surówek, należy stosować oliwę. W zależności od pory dnia, w której odbywają się loty należy stosować podział wartości odżywczej i energetycznej całodziennego wyżywienia przedstawiony w Tab. 9.

Tab. 9. Odsetek energii całodziennej racji pokarmowej dostarczanej przez poszczególne posiłki

Nazwa Posiłku	Loty w godzinach porannych	Loty w godzinach popołudniowych	Loty nocne
I śniadanie	25 a)	25	25
II śniadanie	20	X	X
Obiad	30 b)	30 a)	30 a)
Podwieczorek	X	20	X
Kolacja	25	25 b)	25 b)
Posiłek nocny	X	X	20

(w poszczególnych dniach dekady dopuszcza się odchylenie wartości energetycznej i odżywczej w granicach +/- 10 %.): a/ posiłek przed lotem, b/ posiłek po locie)

Posiłki dla personelu latającego przygotowuje się w stacjonarnych stołówkach wojskowych, polowych kasynach lub polowych punktach żywnościowych. Dla załóg statków powietrznych bazujących na okrętach dopuszcza się przygotowanie posiłków w kuchniach okrętowych. Tylko w wyjątkowych wypadkach personel latający może otrzymać suchy prowiant wraz z gorącymi napojami. Przygotowanie i wydanie posiłków dla tej grupy uprawnionych powinno być realizowane ze szczególnym zachowaniem warunków higienicznych i podlegać częstemu nadzorowi służb medycznych i sanitarnych jednostki wojskowej organizującej żywienie. W dniach wykonywania lotów lub technicznej obsługi statków powietrznych, bezpośrednio na lotnisku można organizować, dla personelu latającego i personelu technicznego zabezpieczającego loty, miejsce wydawania i spożywania posiłków, napojów, soków, owoców. Zasady i terminy spożywania posiłków ustala dowódca jednostki wojskowej. Przerwy między poszczególnymi posiłkami dla personelu technicznego nie powinny trwać dłużej niż 6 godzin, a dla personelu latającego 5 godzin (62).

4. Obszar badań, problem badawczy, cel pracy i hipoteza badawcza

Na etapie budowania koncepcji dotyczącej prowadzenia badań należy określić obszar badawczy. Ze względu na rolę jaką pełni lotnictwo taktyczne w siłach zbrojnych oraz w systemie bezpieczeństwa państwa, za obszar badawczy przyjęto szkolenie personelu latającego 21. Bazy Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie. Pierwszym krokiem w realnie prowadzonym procesie badań jest sformułowanie problemu badawczego, bowiem właściwie określony problem badawczy stanowi istotę prowadzonych badań. Należy podkreślić, że to właśnie problem badawczy nadaje sens badaniom i powoduje, że jest on postrzegany jako rzetelna działalność naukowa. Problem badawczy jest swoistym pytaniem, które w swojej treści zakłada, że pewne treści są już znane, a inne chcemy poznać, aby nasza wiedza

z określonego obszaru była pełniejsza i naukowo uzasadniona (69). W pracy sformułowano problem badawczy w postaci następującego pytania: Jaki jest wydatek energetyczny personelu latającego 21. BLT? oraz czy stosowny model żywienia pokrywa potrzeby żywieniowe pilotów wynikające z aktywności fizycznej związanej z procesem szkolenia i służby?

Z punktu widzenia jakości prowadzenia badań niezwykle ważne jest rzetelne określenie przedmiotu i celu badań. Przedmiotem badań byli piloci pełniący służbę w 21. BLT w Świdwinie, realizujący program szkolenia na samolotach Su-22. Sformułowany główny problem badawczy stanowił także podstawę określenia celu badań. Głównym celem badań jest ocena wydatku energetycznego związanego ze szkoleniem i służbą wojskowego personelu latającego 21. Bazy Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie, której wyniki mogą stanowić podstawę opracowania normy żywienia lub weryfikacji stosowanej normy wyżywienia.

Realizacja celu głównego wymagała uprzedniej realizacji 4 celów szczegółowych obejmujących:

1. Ocenę wydatku energetycznego związanego z realizacją zadań szkoleniowych w powietrzu i na ziemi,
2. Ocenę wartości energetycznej i odżywczej racji pokarmowych stosowanych w realizowanym modelu żywienia pilotów,
3. Ocenę stanu odżywienia pilotów, jako wyniku stosowanego modelu żywienia i obciążenia energetycznego,
4. Ocenę ciężkości pracy wykonywanej przez personel latający 21. Bazy Lotnictwa Taktycznego.

Treść zasadniczego celu pracy oraz wynikające z niego cele szczegółowe stanowią podstawę sformułowania hipotezy badawczej. Wysunięto hipotezę, że: racje pokarmowe, oparte na obowiązujących aktualnie w wojsku normach wyżywienia w pełni pokrywają zapotrzebowanie na energię i składniki odżywcze pilotów realizujących zadania szkoleniowe i służbowe 21. Bazy Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie. Weryfikacja głównej hipotezy badawczej wymagała wcześniejszej weryfikacji, skorelowanych ze szczegółowymi celami badawczymi, hipotez cząstkowych:

1. Wydatek energetyczny pilotów samolotów Su-22 pełniących służbę w 21. Bazie Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie w trakcie typowych zajęć służbowych i szkoleniowych jest bilansowany przez stosowaną w żywieniu personelu latającego normę wyżywienia.

2. Stosowana w żywieniu norma wyżywienia pokrywa potrzeby żywieniowe pilotów 21. BLT.

2. Stosowany model żywienia korzystnie wpływa na stan odżywienia pilotów realizujących zadania szkoleniowe i służbowe w 21. Bazie Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie.

3. Obciążenie pracą pilotów realizujących zadania szkoleniowe i służbowe w 21. Bazie Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie ma charakter pracy ciężkiej.

5. Materiał i metodyka

Poprawne sformułowanie problemu, bądź problemów badawczych pozwala na dobór, adekwatnych metod i narzędzi badawczych, co w konsekwencji ułatwia prowadzenie badań. Dobór metod, technik i narzędzi badawczych stanowi kolejne ważne założenie w badaniach naukowych. Właściwy ich wybór jest warunkiem rzetelności w poznaniu obiektywnej prawdy naukowej. Z definicji wynika, że przez metodę badań będziemy rozumieć zespół zabiegów koncepcyjnych i instrumentalnych obejmujących całość postępowania badacza, zmierzającego do rozwiązania określonego problemu naukowego. Techniki badawcze są natomiast czynnościami wspomagającymi metody badawcze w prowadzonym procesie badań. Badania, które są niezbędne do określenia i wyjaśnienia sformułowanych wcześniej celów, problemów i hipotez badawczych wymagały zastosowania różnych metod badawczych.

Badaniami objęto pilotów stanowiących załogi samolotu myśliwsko - bombowego Su-22. W badaniach zastosowano aktualnie przyjęte, współczesne metodyki badawcze za pomocą których określano wydatek energetyczny, sposób żywienia i stan odżywienia pilotów 21. BLT w Świdwinie. Ponadto dokonano oceny żywienia i stanu odżywienia personelu lotniczego realizującego zadania w ramach działania Grupy Działań Lotniczych (GDL). Na etapie planowania badań wystąpiono do Dowódcy Sił Powietrznych o wyrażenie zgody na prowadzenie badań 21. BLT w Świdwinie. Każdy z pilotów był poinformowany o celu oraz programie badań i dobrowolnie wyraził pisemną zgodę na udział w badaniach.

Program badań był zaaprobowany przez Komisję Etyczną przy Wojskowym Instytucie Higieny i Epidemiologii w Warszawie – Uchwała 01/2016 z dnia 1.XII.2016 roku.

5.1. Grupa badana

Badaniami wydatku energetycznego związanego z wykonywaniem czynności szkoleniowych i służbowych oraz oceną stanu odżywienia i sposobu żywienia objęto 26 pilotów samolotu myśliwsko - bombowego Su-22 z 21. Bazy Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie. Ponadto badania żywienia stanu odżywienia przeprowadzono wśród 46 osób pełniących służbę w Grupie Działań Lotniczych.

5.2. Badania wydatku energetycznego

5.2.1 Metody oceny wydatku energetycznego

Pomiary wydatku energetycznego stosowane są w celu określenia obciążenia organizmu człowieka przy realizacji różnych czynności wynikających z pracy zawodowej i pozazawodowej aktywności fizycznej, a także związanej z wykonywaniu typowych czynności dnia powszedniego jak np. spożywanie posiłków, toaleta itp. Metody oceny wydatku energetycznego są bardzo zróżnicowane i cechują się różnym stopniem wiarygodności (Ryc. 1)

Ryc. 1. Metody pomiaru aktywności fizycznej (5).

Badanie wydatku energetycznego można wykonać za pomocą kalorymetrii bezpośredniej, w której mierzona jest całkowita ilość ciepła wytworzonego w organizmie w określonym czasie, lub metodą kalorymetrii pośredniej, w której podstawą jest pomiar ilości tlenu pobranego przez organizm. Bezpośrednie pomiary ilości ciepła wytworzonego przez organizm przeprowadza się w specjalnych komorach metabolicznych, umożliwiających dokładny pomiar zmian temperatury powietrza w pomieszczeniu, w którym przebywa osoba. Dodatkowo badana jest tu ilość ciepła traconego przez organizm wskutek promieniowana i parowania wody. Ww. urządzenia są jednak kosztowne i są na wyposażeniu tylko

w niektórych laboratoriach na świecie. Taki typ analiz wykorzystuje się wyłącznie w badaniach eksperymentalnych.

Bardziej rozpowszechniona i znacznie mniej kosztowna jest metoda kalorymetrii pośredniej. Jest to metoda oceny wydatku energetycznego na podstawie pochłaniania tlenu. Przeliczając pobór tlenu w jednostce czasu na jednostki charakteryzujące metabolizm (cal lub J), uwzględnia się iloraz oddechowy, wyrażający proporcje wydychanego dwutlenku węgla do pobieranego w tym samym czasie tlenu. Metoda wymaga także laboratoryjnego lub przenośnego sprzętu do analiz gazów oddechowych.

Do oceny dziennych wydatków energetycznych można również wykorzystać technikę podwójnie znakowanej wody (double labelled water – DLW). Zastosowanie izotopów wody i wodoru pozwala na oszacowanie tempa produkcji CO2 . Zawartość izotopów tlenu i wodoru wstrzyknięta do organizmu jest eliminowana w proporcjonalnej szybkości produkcji dwutlenku węgla. Jednak główną wadą metody DLW jest wysoki koszt oraz czasochłonność przeprowadzonych analiz.

Wydatki energetyczne można także określać innymi niekalorymetrycznymi metodami. Zalicza się do nich między innymi: bilans węgla, wodoru i azotu, monitorowanie częstości skurczów serca, rejestr liczby kroków i aktywności fizycznej, a także metody szacunkowo-tabelaryczne.

W alternatywnej metodzie ciągłej rejestracji skurczów serca, oszacowanie wydatku energetycznego oparte jest na zapisie rytmu serca. Metoda jest szczególnie polecana w badaniach grupowych, w warunkach polowych. Analiza jest bardziej dokładna niż metody pomiaru wydatku energetycznego za pomocą akcelometrów lub metod kwestionariuszowych.

Każdemu wysiłkowi towarzyszy rząd adaptacyjnych procesów fizjologiczno – biochemicznych, których wypadkową jest rytm pracy serca (heart rate - HR), który jest stosunkowo łatwy do zmierzenia. Serce jest narządem niezwykle czule oddającym stan w jakim organizm się znajduje. Rytm jego skurczów może być wykładnikiem zdolności przystosowawczych organizmu, jako reakcji na wykonywany wysiłek. Wielu fizjologów uznaje powiązanie HR z ilością pobieranego tlenu, wydatkowanych kilokalorii, a także z obciążeniem wysiłkowym. Monitorowanie tego parametru, pozwala na pośrednie określenie poboru tlenu i obliczanie na tej podstawie wydatku energetycznego.

Pomiarów częstości skurczów serca dokonać można ręcznie badając tętno na dużych naczyniach bądź w sposób telemetryczny przy pomocy Sport – testera. Spośród metod pomiaru i rejestracji tętna, obecnie powszechnie stosuje się bezprzewodowe mierniki i programy komputerowe POLAR. Najbardziej rozpowszechnionym przyrządem do ciągłego

monitorowania pracy serca jest POLAR SPORT TESTER. Rejestracja tętna aparaturą bezprzewodową wykazuje wiele zalet w porównaniu do innych pośrednich metod.

Wśród innych metod stosowanych do określenia wydatku energetycznego jest metoda chrometrażowo - tabelaryczna. W metodzie tej posługujemy się tabelami przedstawiającymi wielkość wydatku energetycznego przy różnych czynnościach w kJ na minutę. Oblicza się, ile czasu w ciągu doby zużywa osoba badana na poszczególne czynności – jednolite pod względem energetycznym i mnoży uzyskane wartości w minutach przez odpowiednie liczby dżuli zamieszczone w tabeli. Suma iloczynów stanowi wielkość efektywnego wydatku energetycznego badanej osoby.

Monitorując aktywność fizyczną w mniejszych grupach można stosować pedometry, które zliczają dobowa liczbę kroków. Inne urządzenia takie jak akcelerometry, wyliczają ilość spalonych kalorii i dystans.

W analizie porównawczej metod pomiaru wydatku energetycznego warto zwrócić uwagę, że nie istnieje idealne narzędzie oceniające aktywność ruchową człowieka. Dobierając metodę wyznaczenia zapotrzebowania energetycznego (całkowitej przemiany materii, dobowego wydatku energetycznego) lub kosztów energetycznych poszczególnych rodzajów wysiłku (czynności), warto zwrócić uwagę na zalety i wady opisanych powyżej metod pomiaru wydatku energetycznego oraz dostosować wybór metody do indywidualnych potrzeb osoby badanej. Omówione ww. metody szacowania wydatku energetycznego stanowią niezbędne narzędzie badawcze w bilansowaniu zapotrzebowania energetycznego osób o dużej aktywności fizycznej (5).

5.2.2 Metoda zastosowana w badaniu wydatku energetycznego pilotów 21. BLT

Zakres pracy obejmował badania wydatku energetycznego związanego z procesem szkolenia i służby w powietrzu i na ziemi związanego z realizacją zadań w trakcie dnia pracy/służby (zmiany roboczej). Kierując się wytycznymi dotyczącymi możliwości prowadzenia badań wydatku energetycznego pilotów realizujących zadania w powietrzu oraz w oparciu o analizę danych literaturowych dotyczących metodologii badań wydatku energetycznego, a także uwzględniając specyfikę i charakter służby, ustalono iż jedyną możliwą i dostępną metodą do zastosowania w warunkach szkolenia i służby wojskowego personelu latającego 21. Bazy Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie była metoda oparta o monitoring częstości skurczów serca. Zastosowanie w badaniach wydatku energetycznego tej metody nie ograniczało możliwości realizowania funkcji związanych z pilotażem oraz

wykonywaniem zadań w powietrzu, jak również nie powodowało zakłóceń zarówno porządku dnia personelu latającego, jak i cyklu szkoleniowego.

W zastosowanej metodzie badanie wielkości wydatku energetycznego jest oceną jego wartości w oparciu o pomiar tętna podczas aktywności, jako wskaźnika intensywności obciążenia fizycznego, wykorzystującą fakt, że istnieje pozytywny związek między tętnem (HR) a zużyciem tlenu (VO2) (31). Ponadto Spurr i wsp. wykazali, że nie ma statystycznie istotnej różnicy między wydatkami energetycznymi uzyskanymi przez pomiar HR a energią wydatkowaną mierzoną z wykorzystaniem metody kalorymetrii pośredniej (173). Jest to jedyna możliwa metoda badań wydatku energetycznego, którą można zastosować u personelu lotniczego realizującego zadania w powietrzu, stosowana także w badaniach innych autorów (158).

Monitoring tętna może w określonych warunkach stanowić sposób na pośrednie określenie poboru tlenu w celu oznaczenia wydatku energetycznego. Metoda wykorzystuje zjawisko zwiększenia natężenia przemian energetycznych następującego wskutek zwiększonego zaopatrzenia komórek w tlen i substraty energetyczne. Związany z tym wzmożony przepływ krwi przejawia się zmianami częstotliwości skurczów serca. Metoda bazuje na liniowej zależności między częstotliwością skurczów serca (heart rate – HR) a wielkością poboru tlenu (VO2) w trakcie wysiłku. Metodą tą można oznaczać wydatek energetyczny wysiłku oraz całodobowy wydatek energetyczny (monitorowanie pracy serca z odpowiednio dużą częstotliwością, np. co minutę). Zależność między częstością skurczów serca i kosztem energetycznym pracy może być opisana następującym wzorem:

M = 4,0 HR - 255, (*), gdzie:

M - jest kosztem energetycznym pracy, w W/m^2

HR - jest częstością skurczów serca zmierzoną podczas pracy.

(*) według normy PN-EN ISO 8996 (140).

Najbardziej rozpowszechnionym przyrządem do ciągłego monitorowania pracy serca jest pulsometr POLAR SPORT TESTER, składający się z niewielkiego transmitera na pasku mocowanym na klatce piersiowej i nadgarstkowego monitora w kształcie zegarka. W badaniach, do pomiarów wartości wydatku energetycznego wykorzystano pulsometry Polar Sport Tester S810i (Ryc.1) (23). W urządzeniu pomiarowym wartość wydatku energetycznego wyliczana jest z zależności pomiędzy częstością skurczu serca a zużyciem tlenu. Urządzenie przelicza uzyskane wartości na kcal i kJ, gdzie 1 watt = 0,014335 kcal/min, lub 0,0599995 kJ/min (51).

Ryc.2. Pulsometr Polar Sport Tester S810i (18).

Biorąc pod uwagę zajęcia ujęte w planie szkolenia lotniczego i służby wojskowych pilotów 21. BLT, sporządzono chronometraż typowego dnia szkolenia lotnego i nielotnego (pkt. 6.2). Wartości średniego wydatku energetycznego uzyskano sumując koszty energetyczne poszczególnych czynności wynikających z realizacji zadań w powietrzu i na ziemi, ujętych w planie szkolenia i służby. Wyniki badania wydatku energetycznego stanowiły wartość średnią z minimum 3 pomiarów realizowanych czynności, zarówno w trakcie szkolenia w powietrzu, jak i na ziemi.

Uzyskane wyniki stanowiły podstawę do określenia stopnia ciężkości wykonywanej pracy, stosownie do klasyfikacji podanej przez Lehmana lub Christensena.

Tab. 10. Zależność wydatku energetycznego od rodzaju pracy wg. Lehmana (117).

Stopień ciężkości pracy	Wielkość ogólnego W.E. kcal/24 godz. brutto	Ilość kalorii na zmianę roboczą kcal/8 godz /netto/
Bardzo ciężka	4300 – 4800	> 2000
Ciężka	3800 - 4300	1500 - 2000
Średnia	3300 - 3800	1000 - 1500
Umiarkowana	2800 - 3300	500 - 1000
Lekka	2300 - 2800	0 - 500

Tab. 11. Klasyfikacja ciężkości pracy wg. Christensena (55).

Stopień ciężkości pracy	Wielkość obciążenia energetycznego w kcal/min
Praca wyjątkowo ciężka	ponad 12,5 kcal/min
Praca bardzo ciężka	ponad 10,0 kcal/min
Praca ciężka	ponad 7,5 kcal/min
Praca umiarkowana	ponad 5,0 kcal/min
Praca lekka	Ponad 2,5 kcal/min

5.3 Metodyka badania sposobu żywienia

Sposób żywienia definiowany jest jako kulturowo i społecznie znormalizowany zespół zachowań związanych z wyborem pożywienia i jego przygotowaniem do spożycia oraz konsumpcją w posiłkach i stanowi jeden z podstawowych i zachowawczych czynników wpływających na stan zdrowia człowieka. Ocena sposobu żywienia obejmuje określenie: ile, czego, jak często i w jakiej postaci człowiek, lub grupa ludzi spożywa w ciągu dnia, tygodnia lub miesiąca (75). W racjonalnym żywieniu realizowane są praktyczne zalecenia wynikające z aktualnej wiedzy o potrzebach pokarmowych organizmu i o żywności. Stan ten ma kluczowe znaczenie w doskonaleniu sprawności zdrowotnej ludzi oraz profilaktyce i terapii chorób dietozależnych. W resorcie obrony narodowej sposób żywienia personelu latającego określony jest w dokumencie formalno – prawnym pt. „Przepisy o działalności służby żywnościowej DU-4.21.1(A)". Badanie sposobu żywienia personelu latającego 21. BLT oparte zostało o analizę planowanego i realizowanego żywienia i ocenę jego zgodności z zaleceniami zawartymi w ww. dokumencie oraz z zasadami racjonalnego żywienia, a także o w oparciu o ankietę dotyczącą sposobu żywienia. Ponadto przeprowadzono badania ankietowe z wykorzystaniem zmodyfikowanego do potrzeb badania Kwestionariusza częstotliwości spożycia żywności FFQ-8 (Food Frequency Questionnaire) (44) (Aneks 1). Osoby ankietowane opisywały sposób odżywiana w ciągu ostatnich 12 miesięcy, z uwzględnieniem wszystkich posiłków i podjadania, jedzonych w domu i poza nim. Badania ankietowe częstotliwości spożycia żywności przeprowadzono w dwóch etapach: „przed edukacją" i „po edukacji" oraz z podziałem odpowiednio na grupę: pilotów wojskowego personelu latającego (n=26) i żołnierzy (n=46) z Grupy Działań Lotniczych 21. BLT, do których zaliczani są: ratownicy medyczni, technicy i pomocniczy personel lotniska wojskowego Świdwin.

Etap pierwszy „przed edukacją" przeprowadzono w trakcie rozpoczęcia badań wydatku energetycznego wojskowego personelu latającego w 21. BLT w Świdwinie. Prowadzenie badań w pierwszym etapie poprzedziła informacja o realizacji przez WIHE, ujętego w Narodowym Programie Zdrowia na lata 2016-2020, zadania z zakresu zdrowia publicznego ukierunkowanego na poprawę stanu zdrowia i warunków służby i pracy personelu Sił Zbrojnych, w tym Sił Powietrznych, z uwzględnieniem specyfiki i charakteru służby (160). Osoby ankietowane poproszono o podanie informacji z zakresu odżywiania.

W późniejszym okresie, na etapie prowadzenia badań wydatku energetycznego wojskowego personelu latającego, prowadzono liczne rozmowy i pogadanki edukacyjne z zakresu tematyki żywieniowo-żywnościowej, przemian metabolicznych w organizmie

człowieka oraz zasad prawidłowego żywienia. W wyniku tych szkoleń zwiększyła się wyraźnie dyscyplina badanych w zakresie regularnego spożywania poszczególnych posiłków, jak również zaobserwowano zmniejszenie dodawania soli do serwowanych potraw, dostępnej w przyprawnikach na stołach konsumenckich. Dodatkowo, w czasie badań, wystąpiono z wnioskiem do Inspektoratu Wsparcia Sił Zbrojnych w Bydgoszczy, poprzez 1. RBLog, o udzielenie zgody i wprowadzenie do Planu Rzeczowo-Finansowego, nowych asortymentów artykułów żywnościowych, takich jak: mleko zsiadłe, chleb wieloziarnisty, ryż brązowy, makaron razowy, kasza pęczak, fasola czerwona, soczewica zielona, kiełki nasion słonecznika i rzodkiewki, cykoria, roszponka, dynia, ziarno słonecznika i dyni, świeża mięta, świeża bazylia. Celem urozmaicenia stosowanych potraw, w menu wprowadzono ww. asortyment artykułów żywnościowych w receptury własne oraz w bieżące żywienie personelu latającego 21. BLT.

W drugim etapie, po przeprowadzonej „edukacji", powtórzono badanie ankietowe dot. częstotliwości spożycia żywności (FFQ-8). Uwzględniono także podział, jak w pierwszym etapie, odpowiednio na grupę: pilotów wojskowego personelu latającego (n=26) i żołnierzy (n=45).

5.3.1 Ocena żywienia

Ocena żywienia obejmuje zarówno zagadnienia dotyczące spożycia żywności, jak i sposobu żywienia, a jej celem jest wykazanie czy istnieją wady żywieniowe w danej populacji lub określonych grupach, na czym one polegają, jakie są ich następstwa i przyczyny oraz jak można je usunąć. Ocena żywienia służy m.in. określeniu zależności między żywieniem i zdrowiem, jak również stanowi podstawę planowania jakości żywności, strategii bezpieczeństwa żywności oraz zaleceń żywieniowych (80).

5.3.1.1 Ocena wartości energetycznej i odżywczej dziennych racji pokarmowych planowanych do żywienia personelu latającego 21. BLT.

Badania oceny żywienia objęły analizę planowanych w żywieniu pilotów jadłospisów, pod kątem wartości energetycznej i odżywczej stosowanych racji pokarmowych i ich zgodności z obowiązującymi normami wyżywienia, jak również analizę wyników badań ankietowych z przeprowadzonych, z wykorzystaniem adaptowanego do badań kwestionariusza częstotliwości spożycia żywności FFQ-8 (44), uwzględniającego specyfikę żywienia w lotnictwie wojskowym (Aneks -1). Ocena wartości odżywczej planowanych do żywienia pilotów racji pokarmowych dotyczyła jedynie składników uwzględnionych

w stosowanym w Służbie Żywnościowej systemie informatycznym SI KONSUMENT, obejmujących zawartość białka, tłuszczów i węglowodanów, witaminy A i C oraz wapnia, żelaza i magnezu (52). Kwestionariusz FFQ-8 jest półilościowym kwestionariuszem częstotliwości spożycia żywności stanowiącym zaawansowane narzędzie, które pozwala na ocenę częstości (razy/osobę/dzień) i ilości (g/osobę/dzień) żywności spożywanej zwyczajowo w ciągu roku. Na podstawie uzyskanych danych można wskazać osoby o różnym poziomie częstotliwości spożycia poszczególnych produktów i/lub wyłonić charakterystyczne wzory spożycia żywności (191). W powyższych analizach uwzględniono także sezonowość, jako czynnik istotny z punktu widzenia planowania i realizacji wyżywienia.

5.3.1.2 Subiektywna ocena żywienia wojskowego personelu latającego w kasynie lotnym 21. BLT

W oparciu o analizę wyników badań ankietowych, z wykorzystaniem autorskiego kwestionariusza ankietowego, dokonano subiektywnej oceny żywienia przez konsumentów kasyna lotnego (Aneks 2).

5.4 Metodyka badania bilansu energetycznego

Utrzymanie zrównoważonego bilansu energetycznego jest istotnym elementem racjonalnego modelu żywienia. Wyrównany ustrojowy bilans energetyczny, szczególnie osoby o dużej aktywności fizycznej, wpływa nie tylko na utrzymanie prawidłowego składu i masy ciała, ale także na zachowanie zdrowia i optymalnej sprawności fizycznej oraz stanowi podstawę profilaktyki otyłości i innych dietozależnych chorób cywilizacyjnych.

Oceny bilansu energetycznego zmiany roboczej, a więc energii wydatkowanej przez personel latający 21. BLT w czasie realizacji zadań szkoleniowych w powietrzu, jak i szkolenia naziemnego dokonano poprzez porównanie wartości energetycznej racji pokarmowej stosowanej w żywieniu pilotów z wartością całkowitego wydatku energetycznego dnia szkoleniowego.

5.5 Metodyka badania stanu odżywienia

Zaburzenia stanu odżywienia białkowo-energetycznego są bardzo ważnym problemem zdrowotnym ponieważ zarówno nadmierna masa ciała, jak i niedowaga, prowadzą do rozwoju wielu groźnych chorób dietozależnych. Ocena stanu odżywienia wskazuje, czy potrzeby

fizjologiczne organizmu w odniesieniu do jego zapotrzebowania na energię i składniki odżywcze są spełnione.

Istnieje wiele metod umożliwiających określenie stanu odżywienia obejmujących zarówno pojedyncze wskaźniki, jak również kompleksowe analizy wielu parametrów. Wśród nich wymienić można: szczegółowe pomiary antropometryczne, badania składu ciała metodą bioimpedancji elektrycznej, kliniczne obserwacje i wyniki badań laboratoryjnych, które w sumie określają ocenę rodzaju i stadium zaawansowania określonych niedoborów lub nadmiarów pokarmowych, na zakładanych poziomach dokładności (74).

Stan odżywienia personelu latającego 21. BLT oceniano w oparciu o wyniki badań antropometrycznych z wykorzystaniem segmentowego analizatora składu ciała -Tanita MC-780MA (Tanita Corporation, Japan), a wysokość ciała za pomocą wzrostomierza Tanita HR-001 (Tanita Corporation, Japan). Każdy z badanych pilotów poddany był pomiarom wysokości i masy ciała, które to parametry stanowiły podstawę obliczenia wskaźnika wagowo-wzrostowego BMI. Wartość obliczonego wskaźnika BMI pozwoliła zakwalifikować badanych, zgodnie z obowiązującą klasyfikacją WHO, do grup z masą ciała w normie, nadwagą i otyłością (135).

5.6 Metody analizy statystycznej

Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej przy użyciu programu Statistica ver. 13 (StatSoft). Do oceny zgodności rozkładu zmiennych z rozkładem normalnym wykorzystano test Shapiro-Wilka, a następnie w zależności od jego wyników, do porównań pomiędzy grupami używano testu ANOVA albo U Manna-Whitney'a (dla 2 grup) lub Kruskala Wallisa (dla 4 grup). Dodatkowo, w celu porównania częstotliwości spożycia wybranych grup produktów osób uczestniczących w obu etapach badania, tj. przed i po edukacji żywieniowej, wykorzystano test dla danych zależnych: test kolejności par Wilcoxona. We wszystkich analizach przyjęto poziom istotności $\alpha=0,05$ oraz tendencji statystycznej dla $0,05<p<0,1$, z uwagi na małą liczebność wyodrębnionych podgrup.

6. Wyniki badań i omówienie

6.1. Charakterystyka badanej populacji

Badaniami objęto łącznie 72 mężczyzn, żołnierzy zawodowych pełniących służbę w 21. Bazie Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie. W badaniach wydatku energetycznego związanego z wykonywaniem czynności szkoleniowych i służbowych, jak również dotyczących oceny stanu odżywienia udział wzięło 26 mężczyzn, pilotów samolotu myśliwsko - bombowego Su–22. Średni wiek badanych pilotów wynosił 34,8±8,2 lat,

wysokość 179,8±4,1 cm, masa ciała 86,3±11,7 kg (Tab.32). Wszyscy piloci posiadali wykształcenie wyższe.

Ponadto w badaniach dotyczących oceny stanu odżywienia udział wzięło 46 osób wojskowego personelu lotniczego pełniących służbę w Grupie Działań Lotniczych (GDL) 21. BLT, w wieku 37,1±7,4 lat, których średnia wysokość wynosiła 178,0±5,5 cm, a masa ciała 85,3±10,8 kg (Tab.33).

6.2. Chronometraż dnia szkoleniowego

Personel latający 21. BLT realizuje loty szkoleniowe na samolotach Su-22, których celem jest nauka i doskonalenie umiejętności pilotażowych. Loty szkoleniowe poprzedzone są briefingiem (odprawą przedlotową) w którym uczestniczą wszyscy piloci. W czasie odprawy przedlotowej zapoznają się oni z aktualnymi warunkami atmosferycznymi oraz z sytuacją nawigacyjną i ograniczeniami w rejonie lotów. Po zakończeniu briefingu dokonywane są przez pilotów ostateczne obliczenia inżynieryjno - nawigacyjne. Loty odbywają się zgodnie z zaplanowaną i wcześniej zatwierdzoną przez organizatora lotów planową tabelą lotów, która powstaje na podstawie indywidualnych planów szkolenia i treningu w powietrzu dla poszczególnych pilotów w danym roku.

Przed każdym lotem przeprowadza się odprawę przedlotową (tzw. briefing), który w zależności od charakteru lotów, może trwać do jednej godziny. Stosownie do instrukcji zawartej w Regulaminie Lotów, loty rozpoczynają się od wykonania przeglądów przedstartowych oraz prób samolotów. Po wykonaniu wszystkich niezbędnych czynności personel przystępuje do realizacji postawionych zadań lotniczych. W zależności od umiejętności i doświadczenia pilota mogą to być loty o różnym stopniu trudności:

- po kręgu,
- do/w strefie, — mało skomplikowane
- po trasie,
- loty w szykach,
- podejścia nieprecyzyjne i precyzyjne, — średniej trudności
- walka powietrzna,
- na poligon, — bardzo wymagające, o dużym stopniu trudności

Po zakończeniu lotów odbywa się odprawa polotowa, której celem jest podsumowanie wykonywanych zadań.

W roku kalendarzowym każdy z pilotów musi wylatać określoną liczbę godzin, ujętych w planie szkolenia. Liczba godzin w powietrzu zależna jest od stopnia wyszkolenia i wieku pilota. Dla poszczególnych grup wiekowych wynosi ona:

25-30 lat – 40h
35-40 lat – 40h
40+ – 30h.

Jednakże należy zaznaczyć, że w rzeczywistości liczba godzin nalotu jest inna i wynosi dla pilotów w wieku:

25-35 lat – 40h

35-40 lat – 40h

40+ średnio – 80h.

Wysoka liczba godzin nalotu pilotów w grupie wiekowej 40+ wynika z faktu, że są to najczęściej instruktorzy szkolący młodszych pilotów, stąd też z natury rzeczy latają oni częściej.

Niezależnie od szkolenia lotniczego w powietrzu piloci szkolą się także z taktyki, nawigacji i meteorologii w wymiarze około 7h tygodniowo. Ponadto realizują zajęcia a WF w wymiarze nie mniejszym niż 6h/tydzień.

Analiza harmonogramu lotnego dnia szkoleniowego wykazała, że trwa on ok. 10 godzin i obejmuje:

- Mass Briefing – godzina „0”
- II etap przygotowania do lotów – 0+1,45h
- pierwszy start tego dnia - 0+2h
- ostatnie lądowanie – 0+9h
- podsumowanie lotów do 30 minut od ostatniego lotu.

Chronometraż lotnego dnia szkoleniowego ilustruje Tab. 12.

Tab. 12. Chronometraż czynności realizowanych przez wojskowy personel latający w dniu z lotami

Godziny wykonywania czynności	Czas trwania czynności [min]	Rodzaj czynności
	60	II etap przygotowania do lotów odprawa przedlotowa – briefing obliczenia inżynieryjno - nawigacyjne
	30	śniadanie
	30 330 15 15	przegląd przedstartowy próba samolotu Loty – zadania lotnicze w powietrzu lot prosty pilotaż (o niskim poziomie skomplikowania) lot szkoleniowy samolotem 2 osobowym (szparka) walka powietrzna pojedyncza lub grupowa loty o wysokim pilotażu, skomplikowane – (loty na poligon) po locie - kołowanie samolotu po lotnisku opuszczenie samolotu i powrót z płyty lotniska
	30	obiad
	30	Odprawa polotowa - debriefing
	30-60	I etap przygotowania do lotów na następny dzień
Razem	600	Wszystkie czynności wykonywane w dniu szkolenia w powietrzu

W dniach nielotnych program przewiduje 8 godzin naziemnego szkolenia uzupełniającego, w godzinach 7.30 – 15.30 – Tab. 13.

Tab.13.Chronometraż czynności realizowanych przez wojskowy personel latający w dniu bez lotów

Godziny wykonywania czynności	Czas trwania czynności [min]	Rodzaj czynności
7.30-8.30	60	uzupełnianie dokumentacji osobistej
8.30-9.00	30	śniadanie
9.00-9.30	30	odprawa dowódcy Grupy Działań Lotniczych (GDL)
9.30-11.30	120	szkolenie specjalistyczne
11.30-12.30	60	I etap przygotowania do lotów
12.30-14.30	120	zajęcia wychowania fizycznego
14.30-15.00	30	obiad
15.00-15.30	30	samokształcenie
Razem	480	Wszystkie czynności wykonywane w typowym dniu szkolenia naziemnego

6.3. Ocena wydatku energetycznego związanego ze szkoleniem i służbą wojskowego personelu latającego 21. BLT

Dzień szkolenia lotniczego obejmuje 10 godzin, w trakcie których pilot realizuje zadania w powietrzu wykonując średnio 4 wyloty trwające średnio po 45 minut. Stąd też należy przyjąć, że w powietrzu spędza on 160 minut. Pozostały czas to przerwy między lotami, w trakcie których pilot odpoczywa po locie, przygotowuje się do następnego lotu lub oczekuje na kolejny lot. W tym czasie wykonywana przez pilota praca ma charakter pracy siedzącej lub też wynika z aktywności fizycznej związanej z przemieszczaniem się w obrębie domku pilota.

Dzień, kiedy nie są realizowane zadania szkoleniowe w powietrzu trwa 8 godzin, w trakcie których piloci uczestniczą w szkoleniach specjalistycznych, biorą udział w odprawach, realizują program z wychowania fizycznego, uzupełniają dokumentację oraz uczestniczą w I etapie przygotowania do lotów. Z wyjątkiem zajęć z wychowania fizycznego, wykonywanie pozostałych czynności obarczone jest małą, bądź umiarkowaną aktywnością fizyczną, bowiem realizowane są one z reguły w pozycji siedzącej.

6.3.1. Wydatek energetyczny związany z realizacją zadań szkoleniowych w powietrzu.

Badania wydatku energetycznego w dniu szkolenia lotniczego obejmowały zadania lotnicze realizowane w powietrzu, łącznie z lądowaniem i kołowaniem samolotu po płycie lotniska, jak również wydatek energetyczny związany z oczekiwaniem na lot oraz przygotowaniem do następnego lotu, w przerwach pomiędzy lotami, w łącznym wymiarze czasu 345 minut.

Przeprowadzone badania wykazały, że obciążenie energetyczne personelu latającego 21. BLT jest zróżnicowane w zależności od typu lotu i zakresu wykonywanych w powietrzu zadań, a także od warunków w jakich są one wykonywane i kształtuje się w granicach od 7,09 ±2,55 kcal/min do 8,57 kcal/min., co wg. Christensena plasuje wykonywaną pracę w kategoriach prac od umiarkowanych do ciężkich (Tab. 11) (55).

Tab.14 . Wydatek energetyczny związany z charakterem wykonywanego lotu

Wyróżnik	Lot prosty X ± SD	Lot samolotem dwumiejscowym „szparką” X ± SD	Walka X ± SD	Lot trudny X ± SD
Puls max	149,8 ± 13,3	145,1 ± 13,0	166,8 ± 13,6	149,8 ± 14,1
Puls min	81,9 ± 22,4	77,0 ± 12,8	68,2 ± 31,2	75,1 ± 19,5
Puls śr.	113,8 ± 13,4	103,4 ± 19,7	116,5 ± 12,4	114,6 ± 11,5
Wydatek [kcal/min]	8,23 ± 2,38	7,09 ± 2,55	8,33 ± 1,95	8,57 ± 2,23

Wydatek energetyczny pilotów związany z realizacją poszczególnych czynności wykonywanych w dniu szkolenia lotniczego zestawiono w Tab. 15.

Tab.15.Wydatek energetyczny pilotów samolotów Su-22 czynności realizowanych w trakcie szkolenia lotniczego przy średniej masie pilota 86,3 kg

Czas trwania czynności [min]	Rodzaj czynności	Wydatek energetyczny kcal/min/kg m.c.	Całkowity wydatek energetyczny (kcal)
60	II etap przygotowania do lotów odprawa przedlotowa – briefing obliczenia inżynieryjno - nawigacyjne	0,0272	140,8
30	Śniadanie	0,0412	106,7
30	Przegląd przedstartowy - próba samolotu	0,1015	262,8
345	Loty – zadania lotnicze w powietrzu łącznie z lądowaniem i kołowaniem samolotu po płycie lotniska		
	Prosty pilotaż (lot o niskim poziomie skomplikowania)	0,0953	2837,4
	Lot szkoleniowy samolotem dwumiejscowym (szparka)	0,0848	2524,7
	Walka powietrzna pojedyncza lub grupowa	0,0965	3065,4
	Loty o wysokim stopniu trudności pilotażu, skomplikowane – (loty bojowe na poligon)	0,0993	2956,5
15	Opuszczenie samolotu i powrót z płyty lotniska	0,0967	125,2
30	Obiad	0,0412	106,7
30	Odprawa polotowa - debriefing	0,0272	70,4
60	I etap przygotowania do lotów na następny dzień	0,0424	219,5

Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że wartość wydatku energetycznego związana z realizacją zadań w powietrzu wahała się w granicach od 2987,7 do 3080,9 kcal i zależała od rodzaju wykonywanego zadania (Tab.16). Przy czym największym obciążeniem energetycznym obciążeni są piloci wykonujący loty o wysokim stopniu trudności, obejmujące m.in. dolot i realizację zadań na poligonie, którego wartość podczas 10 godzin szkolenia wynosiła ponad 3080 kcal. Średnia wartość wydatku energetycznego wynikająca z realizacji zadań szkoleniowych w typowym dniu szkolenia lotniczego wynosiła 3047,2±41,1 kcal.

Tab. 16. Całkowity wydatek energetyczny pilota o średniej masie ciała 86,3 kg realizującego różne rodzaje lotów w ciągu 10 godzinnego dnia szkoleniowego

Rodzaj lotu	Wydatek energetyczny kcal /min/kg m.c.	Całkowity wydatek energetyczny (kcal)
Prosty pilotaż (lot o niskim poziomie skomplikowania)	0,0590	3055,0
Lot szkoleniowy samolotem dwumiejscowym (szparka)	0,0577	2987,7
Walka powietrzna pojedyncza lub grupowa	0,0592	3065,4
Loty o wysokim stopniu trudności pilotażu, skomplikowane – (loty na poligon)	0,0595	3080,9
Średni wydatek energetyczny lotnego dnia szkoleniowego	0,0588±0,0008	3047,2±41,1

6.3.2 Wydatek energetyczny związany ze służbą i szkoleniem naziemnym

Badania wydatku energetycznego pilotów w dniach szkolenia naziemnego obejmowały w realizację zadań ujętych w programie szkolenia, głównie szkolenie specjalistyczne, szkolenie z WF, a także uczestnictwo w odprawach szkoleniowych i innych, uzupełnianie dokumentacji oraz czas poświęcany na samokształcenie (Tab. 18). Należy zaznaczyć, że w trakcie nielotnego dnia szkoleniowego, w ramach szkolenia specjalistycznego, piloci pracują głównie przy komputerach i na mapach, ale także wykonywane są loty na rozkaz dowódcy. W trakcie zajęć z WF piloci ćwiczą głównie na siłowni, wykonują biegi na 8 km oraz szereg ćwiczeń aerobowych.

W badaniach udział wzięło 17 pilotów o średniej masie ciała 84,1±9,2 kg i wysokości 178,5±3,7 cm. Przeprowadzone badania wykazały, że obciążenie energetyczne personelu latającego 21. BLT w dniu szkolenia naziemnego zależy w głównej mierze od rodzaju szkolenia, przy czym najwyższym wydatkiem energetycznym obarczone jest szkolenie specjalistyczne z wylotami na rozkaz, w trakcie którego wydatek energetyczny wynosi 4,4 kcal/min lub 0,0523 kcal / kg m.c./min. (Tab.17 i Tab. 18)

Tab.17. Wydatek energetyczny związany z realizowanymi czynnościami w dniach nielotnych

Wyróżnik	Uzupełnianie dokumentacji X ± SD	Obowiązki dowódcy oraz odprawy X ± SD	WF X ± SD	Samokształcenie X ± SD	Szkolenie specjalistyczne z wylotem X ± SD
Puls max	146, 6 ± 11,2	121,6 ± 15,3	156,2 ± 32,2	125,8 ± 17,7	162,2 ± 34,7
Puls min	64, 8 ± 8,9	62,6 ± 2,8	52,4 ± 15,0	56,0 ± 4,5	54,8 ± 15,9
Puls śr.	86,2 ± 13.4	81,0 ± 6,0	84,3 ± 18,9	76,3 ± 7,6	91,1 ± 21,7
Wydatek [kcal/min]	3,60 ± 0,42	3,68 ± 0,33	3,62 ± 1,35	2,43 ± 0,38	4,40 ± 2,27

Tab. 18. Wydatek energetyczny związany z realizacją czynności szkoleniowych pilota o masie ciała 84,1 kg, w dniach nielotnych

Czas trwania czynności [min]	Rodzaj czynności	Wydatek energetyczny kcal/min/kg m.c.	Całkowity wydatek energetyczny (kcal)
60	uzupełnianie dokumentacji osobistej	0,0428	216,0
30	śniadanie	0,0412	103,9
30	odprawa dowódcy Grupy Działań Lotniczych (GDL)	0,0437	110,2
120	szkolenie specjalistyczne z wylotami	0,0523	527,8
60	I etap przygotowania do lotów	0,0424	213,9
120	zajęcia wychowania fizycznego	0,0430	433,9
30	obiad	0,0412	103,9
30	samokształcenie	0,0289	72,9
480	wydatek energetyczny dnia szkoleniowego bez lotów	0,0420±0,0003	1709,6±171,0

Jak wynika z uzyskanych danych obciążenie energetyczne pilotów w dniach szkolenia naziemnego jest ponad 40% niższe w porównaniu do dnia szkolenia lotniczego.

6.4. Klasyfikacja ciężkości wykonywanej pracy w trakcie szkolenia i służby

Średnia wartość wydatku energetycznego pilota w trakcie realizacji czynności w powietrzu wyniosła 3047,2±41,1,kcal w ciągu 10 godzinnego dnia szkoleniowego, co w przeliczeniu na 8 godzinny dzień pracy daje wartość 2437,8 kcal. Pozwala to zaklasyfikować obciążenie fizyczne pilotów samolotów Su-22 realizujących zadania szkoleniowe w powietrzu do kategorii prac bardzo ciężkich. Wydatek energetyczny pilotów w trakcie realizacji czynności szkoleniowych w dniu bez lotów wynosi 1709,6±171,0 kcal, co plasuje ciężkość wykonywanej przez nich pracy w kategorii prac ciężkich (82).

7. Ocena żywienia wojskowego personelu latającego 21. BLT

Podobnie jak w cywilnych zakładach żywienia zbiorowego, tak i wojsku ocena żywienia obejmuje zarówno zagadnienia dotyczące spożycia żywności, jak i sposobu żywienia, a jej celem jest wskazanie czy istnieją wady żywieniowe, jakie są ich przyczyny, na czym one polegają oraz jakie mogą być ich następstwa a także jak można je usunąć.

7.1. Żywienie wojskowego personelu latającego 21. BLT

W żywieniu personelu latającego 21. BLT prowiantowanie realizowane jest w zależności od pory planowanych lotów i obejmuje cztery posiłki, przy czym za jeden z posiłków wypłacany jest równoważnik pieniężny w zamian za wyżywienie.

Piloci, którzy ze względu na konieczność zleconego przez lekarza żywienia dietetycznego nie mogą być żywieni posiłkami przygotowywanymi przez kasyno lotne, nie są prowiantowani, a w zamian za wyżywienie otrzymują równoważnik pieniężny i spożywają posiłki we własnym zakresie. Wykaz dni, w których wykonywane są loty, a więc realizowane jest także żywienie personelu latającego, zależny jest od warunków atmosferycznych i planowanych przedsięwzięć lotniczych.

Żywienie personelu latającego 21. Bazy Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie prowadzone jest według, przewidzianej dla personelu tego typu statków powietrznych, normy wyżywienia 040 i opracowanej w jednostce, jej zmodyfikowanej wersji 041. Ze względu na możliwość rozgraniczenia w obowiązującym we wszystkich jednostkach Wojska Polskiego systemie informatycznym wspomagania prac komórki żywienia zbiorowego - „SI KONSUMENT", dla II zestawu posiłków do wyboru, wersja normy wyżywienia 040 oznaczona jest symbolem 041. Jadłospisy planowane według normy wyżywienia 041 uwzględniają niskokaloryczne posiłki zawierające elementy diety niskocholesterolowej i diety niskotłuszczowej, stąd też całkowita wartość energetyczna dziennej racji pokarmowej jest niższa aniżeli przewidziana w normie wyżywienia 040. W stosownym piśmie do dowódcy bazy wyjaśniono potrzebę wprowadzenia racji pokarmowej o ograniczonej o ok. 30% wartości energetycznej (139), z zastrzeżeniem że jadłospisy drugiej wersji sporządzane będą wg. zasadniczej normy 040, i układane w oparciu o „Szczegółowe wymiary rzeczowe norm wyżywienia żołnierzy w czasie pokoju" (176) oraz „Przepisy o działalności służby żywnościowej DU-4.21.1(A)" (145). W ramach normy 040 uwzględniane są produkty z szerokiego asortymentu produktów spożywczych dostarczanych w oparciu o umowy zawarte przez 21. Bazę Lotnictwa Taktycznego z dostawcami z rynku zewnętrznego

wyłonionymi w drodze przetargowej oraz z dostawcami z umów zawartych przez 1. Regionalną Bazę Logistyczną w Wałczu.

Wartość energetyczna dziennej racji pokarmowej wg. normy 040 wynosi 4535 kcal a wg. normy 041- 3250 kcal. Należy podkreślić, że w typowym dniu szkolenia w powietrzu, w zależności od godzin lotów, wojskowy personel latający otrzymuje trzy posiłki, tj. śniadanie, II śniadanie i obiad, lub też obiad, podwieczorek i kolację, a w przypadku lotów nocnych obiad, kolację i posiłek nocny. W zależności od pory lotów, wartość energetyczna, składającej się z 3 posiłków racji pokarmowej jest pomniejszona o 25%, tj. o odsetek energii dostarczanej przez śniadanie lub kolacje. W oparciu o wieloletnią analizę wartości energetycznej i odżywczej racji planowanych w żywieniu personelu latającego 21. BLT wyliczono, że średnia wartość energetyczna trzech posiłków planowanych w dni lotne, stosownie do normy 040, oscylowała w granicach 3595 kcal a racja dostarczała 146g białka, 115g tłuszczów i 460g węglowodanów. Jadłospisy drugiego zestawu, sporządzane wg. normy 041 uwzględniają niskokaloryczne posiłki zawierające elementy diety niskocholesterolowej i diety niskotłuszczowej. Uwzględniając żywieniową profilaktykę otyłości i chorób krążenia pozostających w związku z żywieniem przyjęto ich niższą wartość energetyczną wynoszącą około 2800 kcal, przy czym zawartość białka wynosiła ok. 120 g białka, 80 g tłuszczów i 400 g węglowodanów. Jadłospis uwzględnia potrawy lekkostrawne i gotowane.

W 21. Bazie Lotnictwa Taktycznego nie ma możliwości sporządzania posiłków w ramach indywidualnych, zalecanych przez lekarza, diet dla personelu latającego. W związku z powyższym w ramach dwóch wersji sporządzanego jadłospisu, piloci mają jedynie możliwość wyboru posiłków z uwzględnieniem wartości energetycznej potraw i ewentualnie indywidualnych zaleceń dietetycznych.

Prowiantowanie personelu lotniczego prowadzone jest codziennie w dni robocze oraz w wyznaczone dni przedsięwzięć lotniczych, stosownie do planowanych zadań, z uwzględnieniem specyfiki zadań służbowych i szkoleniowych. Żywienie personelu latającego prowadzone jest na bazie kasyna lotnego. Kasyno lotne, w którym mieści się kuchnia i stołówka, zlokalizowane jest w budynku murowanym usytuowanym w kompleksie lotniskowym, bezpośrednio przy płycie lotniska wojskowego. Codzienne dostawy artykułów spożywczych z magazynu żywnościowego Bazy prowadzone są przez wydzielone siły własne (121). Stosownie do zapisów zawartych w „Instrukcji o zabezpieczeniu sanitarnohigienicznym i przeciwepidemicznym wojska w czasie pokoju, kryzysu i wojny", wszystkie elementy infrastruktury żywnościowej podlegają nadzorowi sanitarnemu i weterynaryjnemu prowadzonemu przez Wojskowy Ośrodek Medycyny Prewencyjnej

w Gdyni (92). Przygotowanie i wydawanie posiłków dla tej grupy uprawnionych realizowane jest ze szczególnym zachowaniem warunków higienicznych i podlega nadzorowi służb medycznych i sanitarnych 21. BLT (154). Godnym odnotowania jest fakt sprawnie działającego systemu bezpieczeństwa zdrowotnego żywności i wyjątkowo solidnego podejścia do zapewnienia higieny i bezpieczeństwa żywności i żywienia, zespołu systemu HACCP w 21. BLT (189).

Wszystkie potrawy wchodzące w skład posiłków przeznaczonych do spożycia przez personel latający przygotowywane są w dniu ich wydawania do spożycia. Uwzględnia się wyłącznie asortyment produktów żywnościowych najwyższej jakości, świeży, nie poddany procesom konserwowania i dodatkowego przetwarzania. W planowaniu żywienia eliminowane są produkty puszkowane typu zupy zagęszczane lub gotowe dania obiadowe (w tym pakiety żywnościowe) i koncentraty. Bogaty asortyment wyrobów garmażeryjnych takich jak: pierogi, naleśniki itp. przygotowywany jest własnoręcznie na podstawie receptur zawartych w obowiązującym w wojsku systemie informatycznym SI KONSUMENT, jak również, wprowadzanych, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami, receptur własnych (145).

W opracowaniu własnych receptur uwzględniono:

- zastąpienie, zawartych w dodatkach do zup, utwardzonych tłuszczów zwierzęcych oraz obecnych w przyprawach smakowych, warzywami lub mięsem;
- zastąpienie dodatku śmietany o zawartości 18% i 12% tłuszczu w surówkach i sałatkach udziałem jogurtu naturalnego o zawartości 2% tłuszczu lub kefiru o zawartości 1,5% tłuszczu;
- tworzenie nowych receptur sosów do surówek i sałatek z warzyw i owoców z dodatkiem soku z cytryny lub soku z ananasa / brzoskwini.
- wprowadzenie alternatywnych metod obróbki termicznej potraw, np. pieczenie mięsa i ryb w folii.

W najbliższym czasie planowane jest także w wprowadzenie odmiennej metodyki obróbki termicznej, takiej jak beztłuszczowe smażenie mięsa i gotowanie na parze.

Wprawdzie stosowane w żywieniu pilotów wojskowych menu jest typowe dla polskiego modelu żywienia i zawiera potrawy tradycyjne, to jednak w przygotowaniu dań wprowadzane są elementy kuchni śródziemnomorskiej z dodatkami: oliwy z oliwek, serów typu feta lub mozzarella oraz podażą dużej ilości warzyw i owoców. W jadłospisach, stosownie do wersji wyżywienia oznaczonej 041, planowane są potrawy z wykorzystaniem własnych receptur, takie jak: jarskie makrony w sosach warzywno-serowych, potrawy

z wysokogatunkowego chudego mięsa czerwonego lub drobiu oraz ryb, z dodatkiem warzyw i naturalnych przypraw.

Pierwsze śniadania podawane są w formie ciepłego posiłku i obejmują potrawy przygotowane w procesie obróbki termicznej. Na drugie śniadanie serwowane są z reguły zimne chude mięsa, przetwory mleczne, pieczywo, sery i twarogi oraz wędliny, warzywa i świeże owoce oraz soki owocowe lub warzywne. Do I i II śniadań wprowadzono napoje gorące takie jak: mleko, kakao, kawa naturalna i zbożowa, herbata z cytryną oraz dodatkowo woda gazowana i niegazowana. Obiad składa się z zup, przygotowanych najczęściej na bazie wywarów warzywnych lub warzywno-mięsnych i potraw mięsnych (wołowina, cielęcina, chuda wieprzowina), drobiu lub ryb, z dodatkiem dużej ilości warzyw, owoców świeżych i soków owocowych lub warzywnych oraz udziału ziemniaków, kasz (gryczana, jęczmienna) i ryżu. Dodatkowo w menu uwzględniony jest podwieczorek, serwowany jako deser w postaci budyni, kisieli wzbogaconych owocami, galaretek, ciast, słodyczy i owoców.

Posiłki są urozmaicone, a potrawy serwowane są indywidualnie każdemu konsumentowi, tuż przed spożyciem.

Woda wykorzystywana jako woda technologiczna i jako składnik żywności, używana również do mycia surowców, maszyn, sprzętu oraz pomieszczeń dostarczana jest siecią wodociągową z ujęć własnych, znajdujących się w kompleksie lotniskowym na terenie 21. BLT Świdwin. Woda doprowadzana jest instalacją wodociągową do poszczególnych pomieszczeń i urządzeń. W celu kontroli jakości wody, raz na kwartał wykonywane jest badanie wody przez Wojskowy Ośrodek Medycyny Prewencyjnej w Gdyni. Pobranie wody jest przeprowadzane według rocznego harmonogramu w pięciu punktach zlokalizowanych na terenie 21. BLT Świdwin (121).

7.2. Ocena wartości energetycznej i odżywczej racji pokarmowych planowanych do spożycia

Wartość energetyczną planowanych do spożycia dziennych racji pokarmowych określono metodą kalkulacyjną, w oparciu o analizę łącznie 416 całodziennych jadłospisów planowanych w żywieniu, po 208 wg. normy 040 i wg. normy 041, z zastosowaniem obowiązującego w logistyce wojskowej systemu informatycznego KONSUMENT (wersja 7.3.06) (52). Analizie poddano jadłospisy dekadowe planowane do realizacji w czasie całego roku kalendarzowego, z uwzględnieniem sezonowości żywienia.

Wykazano, że wartość energetyczna 3 posiłków planowanych według normy żywienia 040 wynosi średnio 3805±456 kcal, a racja pokarmowa przewiduje dostarczenie 148 g białka,

171g tłuszczu i 453g węglowodanów. Wprawdzie wartość energetyczna planowanej do spożycia racji przekraczała o ponad 200 kcal wartość energetyczną przyjętą w normie wyżywienia, to jednak mieściła się ona w granicach dopuszczalnej tolerancji wynoszącej ±10%. Także, w odniesieniu do przyjętej normy wyżywienia, zawartości białka i tłuszczów były wyższe, podczas gdy węglowodanów planowano znacznie mniej. O ile odsetek energii z białka przekraczał przyjęte normy w niewielkim stopniu, to niezadawalającym z żywieniowego i zdrowotnego punktu żywienia jest planowanie zbyt wysokiej podaży tłuszczów, których zawartość stanowiła ponad 40% całkowitej wartości energetycznej racji. Także planowana zawartość węglowodanów była zbyt niska, bowiem stanowiła zaledwie 47,7% energii racji. Wydaje się, że zbyt wysoka wartość energetyczna racji planowanych do żywienia pilotów jest efektem zbyt dużej podaży tłuszczów, przy zbyt niskiej zawartości węglowodanów (Tab. 19).

Analiza wartości energetycznej i odżywczej racji planowanej do spożycia według normy wyżywienia 041 wykazała wysokie, wynoszące ponad 600 kcal, przekroczenie wartości energetycznej. Wysoka, w porównaniu z przyjętą normą, wartość energetyczna racji stanowi duże uchybienie w planowaniu wyżywienia, tym bardziej, że z założenia, racja ta ma dostarczać ograniczonych ilości energii. Planowane ilości białka i tłuszczów także przekraczały ujęte w normach wartości, a tym samym zaburzały prawidłowe proporcje tych składników w odniesieniu do wartości energetycznej racji (Tab. 20).

Należy podkreślić, że przekroczenie przyjętych norm na energię, a także na białko i tłuszcze w planowaniu jadłospisów obejmujących tylko 3 posiłki dziennie jest niekorzystne ze zdrowotnego punktu widzenia, bowiem piloci najczęściej spożywają jeszcze jeden posiłek w domu, co także podnosi wartość energetyczną całodziennej racji pokarmowej i może powodować dodatni dobowy bilans energetyczny predysponujący do powstawania nadwagi i otyłości.

Uzyskane w badaniach oceny żywienia, planowanych w jadłospisach wartości podaży wapnia, magnezu i żelaza oraz wybranych witamin porównano z wartościami norm żywienia i wyżywienia żołnierzy Sił Zbrojnych RP (Tab. 21).

Tab. 19. Normy żywienia i wyżywienia na wybrane witaminy i składniki mineralne

Składnik odżywczy /dobę	Norma żywienia dla populacji Polski	Norma żywienia dla żołnierzy	Norma wyżywienia dla żołnierzy
Witamina A - µg równoważnika retinolu:			
mężczyźni	900	900	1835
kobiety	700	700	
Witamina C – mg			
mężczyźni	90	90	254,1
kobiety	75		
Wapń – mg	1000	1000	1388,3
Magnez – mg			
mężczyźni	400 - 420	420	718,2
kobiety	310 - 320	310	
Żelazo – mg			
mężczyźni	10	10	27,2
kobiety	18	18	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie:

1. Jarosz M i wsp. Normy żywienia dla populacji Polski i ich zastosowanie. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, 2020;
2. Szczegółowe wymiary rzeczowe norm wyżywienia żołnierzy w czasie pokoju. Sztab Generalny WP, Generalny Zarząd Logistyki P-4, Warszawa 2006;
3. Bertrandt J. i wsp. Normy żywienia dla żołnierzy Sił Zbrojnych RP oraz funkcjonariuszy Służb Mundurowych. Wojskowy Instytut Higieny i epidemiologii, Warszawa 2020.

Planowane w żywieniu pilotów racje pokarmowe przekraczały podaż wapnia, magnezu i żelaza oraz znacznie przekraczały podaż wybranych witamin w stosunku do wartości ujętych w normach żywienia dla populacji polskiej oraz przyjętych w wojsku normach żywienia i wyżywienia (Tab. 20, 21). Wyjątek stanowi wapń i magnez, których zawartość w planowanych w żywieniu żołnierzy racjach pokarmowych była znacznie niższa w stosunku do norm wyżywienia. Wprawdzie normy żywienia zostały wypełnione przez analizowane witaminy i składniki mineralne, to jednak wykazane niedobory wapnia i magnezu w stosunku do normy wyżywienia mogą wynikać z nieprawidłowego planowania ilościowego surowców i produktów, stanowiących źródło ww. pierwiastków w racji pokarmowej (44,176,95).

Tab. 20. Wartość energetyczna, zawartość białka, tłuszczu, węglowodanów oraz wybranych składników mineralnych i witamin w jadłospisach planowanych do żywienia pilotów wg. normy 040.

Składnik pokarmowy		X	±	SD	Me	Min	÷	Max
Wartość energetyczna [kcal]		**3805**	±	456	3779	2710	÷	5293
Białko [g]	roślinne	**48**	±	11	46	4	÷	113
	zwierzęce	**100**	±	23	96	55	÷	203
Tłuszcze [g]	roślinne	**62**	±	23	57	21	÷	158
	zwierzęce	**109**	±	27	102	37	÷	192
Węglowodany [g]		**453**	±	65	439	307	÷	639
Składniki mineralne [mg]	wapń	**1099**	±	413	1059	425	÷	2307
	żelazo	**23**	±	9	20	12	÷	51
	magnez	**566**	±	146	530	30	÷	1327
Witaminy	A µg	**2397**	±	1829	1964	146	÷	21100
	C mg	**249**	±	112	232,5	76	÷	838
udział energii [%]	białko	**15,6**	±	2,1	15,5	10,3	÷	24,8
	tłuszcze	**40,5**	±	5,0	40,1	28,2	÷	56,4
	węglowodany	**47,7**	±	5,0	48,0	34,1	÷	60,6

Tab. 21. Wartość energetyczna, zawartość białka, tłuszczu, węglowodanów oraz wybranych składników mineralnych i witamin w jadłospisach planowanych do żywienia pilotów wg. normy - norma 041

Składnik pokarmowy		X	±	SD	Me	Min	÷	Max
Wartość energetyczna [kcal]		**3411**	±	395	3392	2355	÷	4370
Białko[g]	roślinne	**45**	±	8	44	26	÷	99
	zwierzęce	**95**	±	20	93	30	÷	162
Tłuszcze[g]	roślinne	**46**	±	21	43	11	÷	139
	zwierzęce	**90**	±	21	87	48	÷	191
Węglowodany [g]		**440**	±	62	439	284	÷	645
Składniki mineralne [mg]	wapń	**1130**	±	677	1026	442	÷	8942
	żelazo	**19**	±	4	19	11	÷	37
	magnez	**520**	±	123	490	318	÷	1188
Witaminy	A µg	**2392**	±	993	2191	887	÷	7094
	C mg	**257**	±	117	226	87	÷	806
udział energii [%]	białko	**16,4**	±	2	16	10	÷	22
	tłuszcze	**35,8**	±	5	35	23	÷	59
	węglowodany	**51,6**	±	5	52	33	÷	65

Dodatkowo przeprowadzono analizę wartości energetycznej i zawartości wybranych składników odżywczych w racjach pokarmowych planowanych do żywienia personelu latającego, stosownie do normy wyżywienia 040 i 041, z uwzględnieniem sezonowości żywienia. Wartość energetyczna jadłospisów przygotowywanych według normy 040 była różna w poszczególnych porach roku. Wykazano, że w stosunku do przyjętej normy wyżywienia wartości energetyczne racji pokarmowych w planowanych jadłospisach były wyższe, to jednak tylko w sezonie wiosennym była to różnica statystycznie istotna. Wprawdzie różnice wartości energetycznej racji planowanych do żywienia pilotów były niewielkie w poszczególnych sezonach (Ryc. 3), to jednak za pomocą testu najmniejszych istotnych różnic (NIR) wykazano, że wartość energetyczna jadłospisów przygotowywanych według normy 040 wiosną (3972 kcal) była istotnie wyższa w porównaniu ze wszystkimi pozostałymi porami roku (Tab. 22).

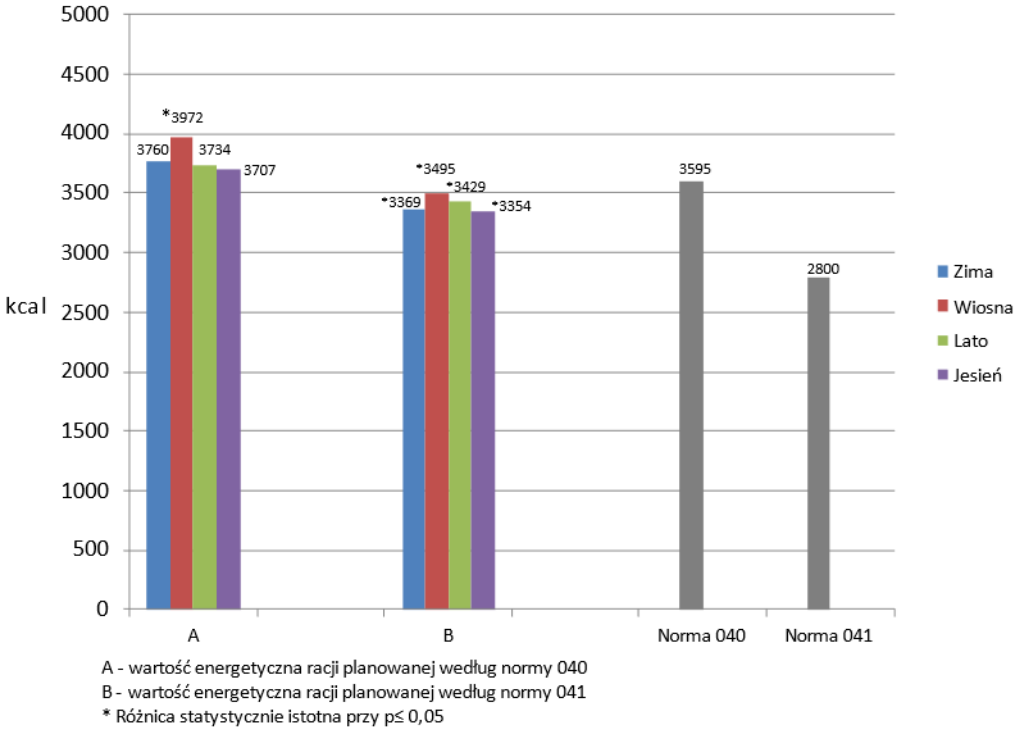
Tab. 22. Różnice statystycznie istotne w wartości energetycznej racji planowanej według normy wyżywienia 040 w zależności od pory roku

Pora roku	Zima	Wiosna	Lato	Jesień
Zima		0,010	0,802	0,518
Wiosna	0,010		0,020	0,001
Lato	0,802	0,020		0,788
Jesień	0,518	0,001	0,788	

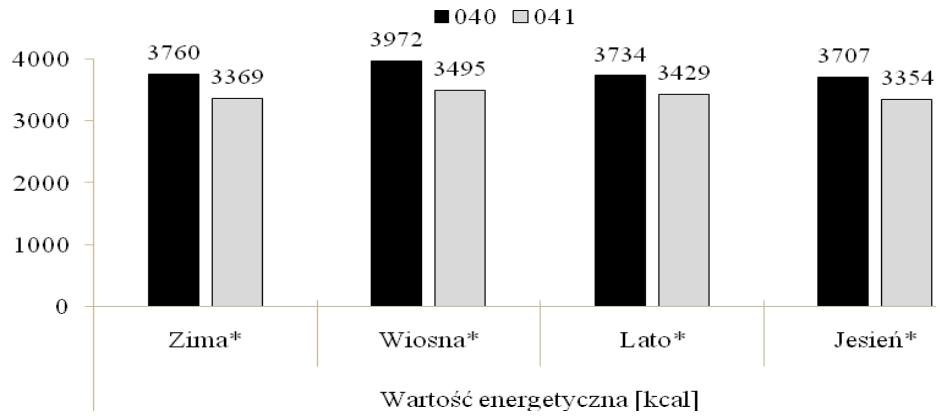
W jadłospisach planowanych w pozostałych sezonach tak według normy wyżywienia 040, jak 041 różnice te były nie były istotne statystycznie.

Wykazano, że wartości energetyczne jadłospisów planowanych stosownie do normy 041 znacznie przekraczały wartości przyjęte w normie wyżywienia. Różnice te były istotne statystycznie.

Potwierdzono także, że zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami, wartość energetyczna jadłospisów przygotowywanych według normy 041 była statystycznie istotnie niższa w każdej z analizowanych pór roku w porównaniu z wartością energetyczną jadłospisów przygotowywanych w tym czasie według normy 040 (Ryc. 4).



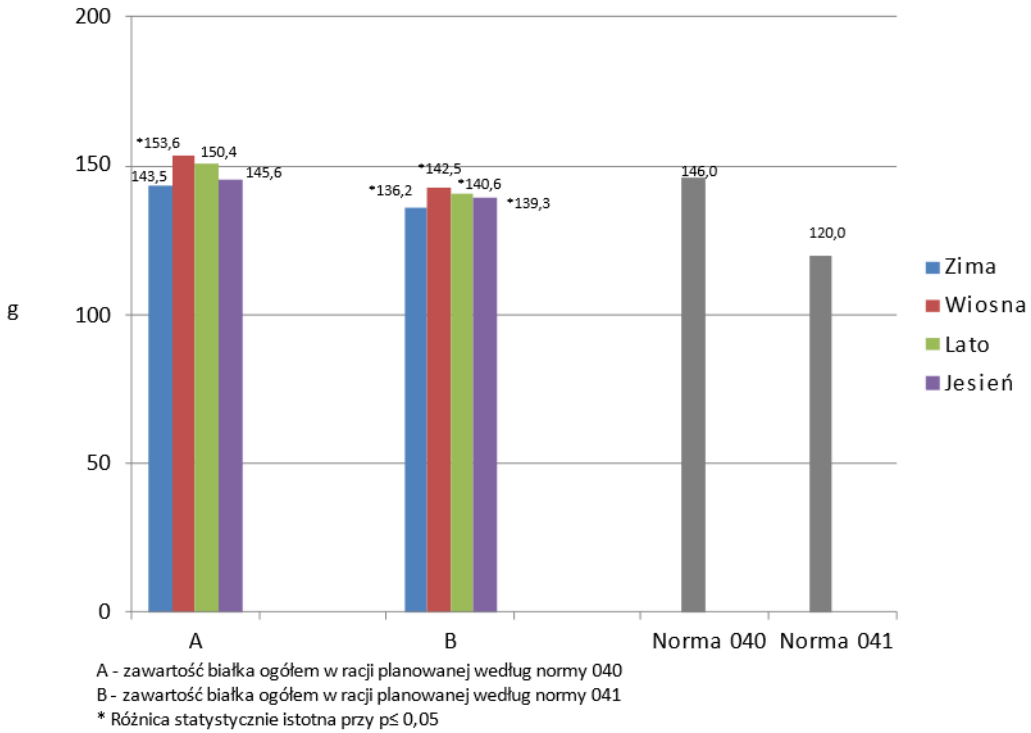
Ryc. 3 . Wartość energetyczna racji planowanych do żywienia pilotów w poszczególnych porach roku



* różnica istotna statystycznie przy p≤0,05

Ryc. 4. Porównanie wartości energetycznych planowanych racji pokarmowych wg. norm 040 i 041 w poszczególnych sezonach żywienia (kcal)

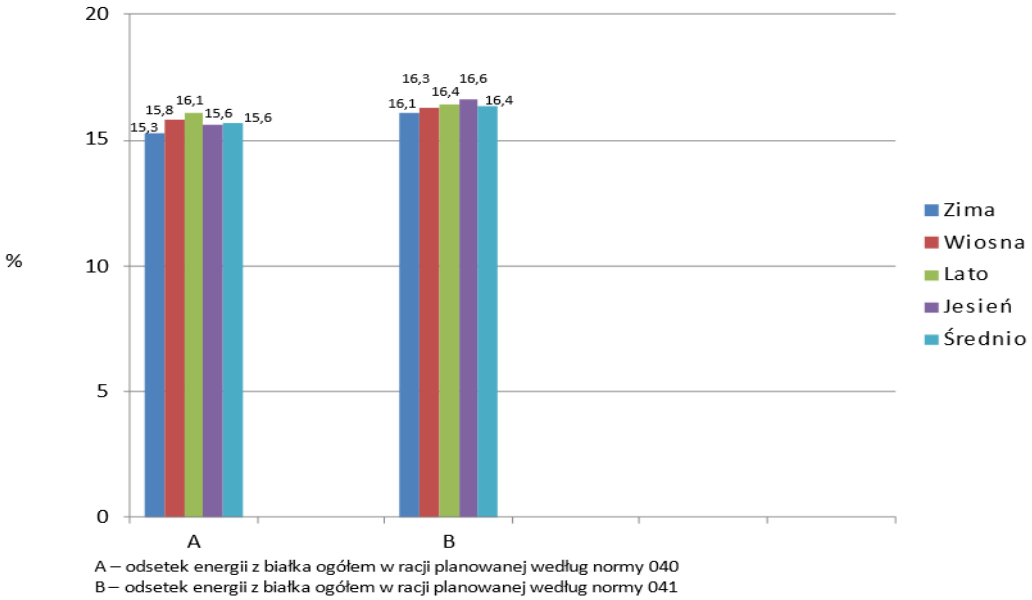
Analiza zawartości białka ogółem w planowanych do żywienia pilotów racjach 040 i 041, w zależności od sezonu żywienia, wykazała zróżnicowanie w odniesieniu do wartości przyjętych w normach (Ryc.5).



Ryc. 5. Zawartość białka ogółem w racjach planowanych wg. norm wyżywienia 040 i 041 w poszczególnych porach roku

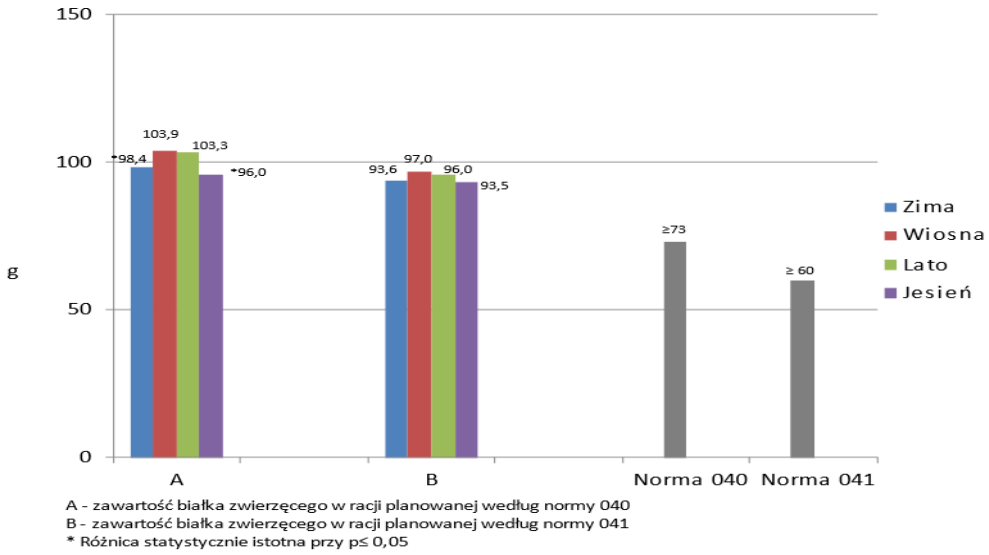
Wykazano, że zawartość białka w planowanych racjach planowanych, stosownie do normy wyżywienia 040, istotnie przekraczała przyjętą normę w sezonie wiosennym. Wprawdzie planowana podaż białka była także wyższa w sezonie letnim, a w sezonach zimowym i jesiennym nie osiągała wartości przyjętych w normie, to jednak zmiany te nie były znamienne statystycznie.

We wszystkich sezonach odsetek energii pochodzącej z białka przekraczał 15%, w jadłospisach planowanych wg normy wyżywienia 041 nawet 16% (Ryc. 6).



Ryc. 6. Odsetek energii z białka w racjach planowanych wg. norm wyżywienia 040 i 041 w poszczególnych porach roku

W jadłospisach planowanych zarówno według normy 040 jak i 041 zawartości białka zwierzęcego, stanowiące zgodnie z przyjętymi przepisami nie mniej niż 50% zawartości białka ogółem, nie tylko pokrywały przyjęte w normach wartości, ale znacznie je przekraczały (Ryc. 7).



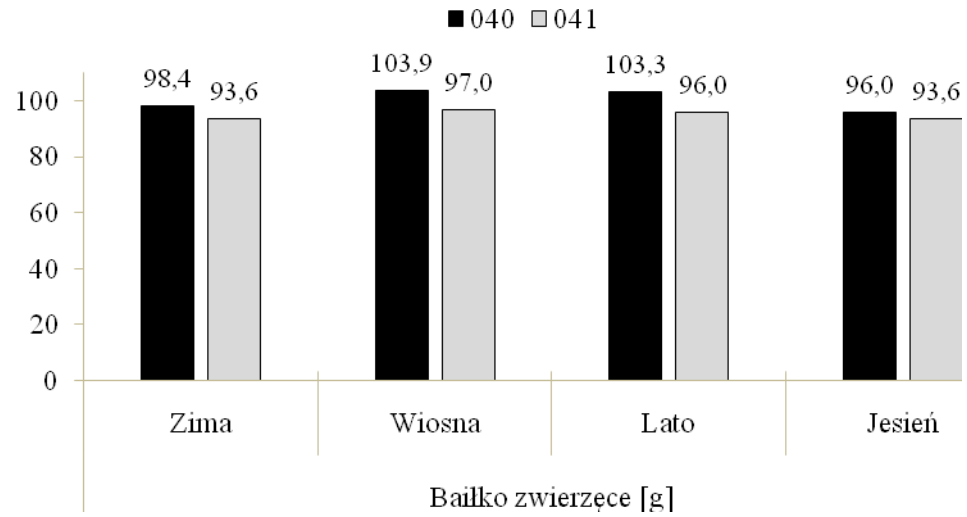
Ryc. 7. Zawartość białka zwierzęcego w jadłospisach planowanych wg. norm wyżywienia 040 i 041 w poszczególnych sezonach żywienia.

Stosownie do normy wyżywienia 040, istotnie wyższe wartości podaży białka zwierzęcego planowane były w okresie wiosny i lata, podczas gdy w sezonie zimowym i jesiennym wartości te były niższe odpowiednio o ponad 5 i 7 g/d (Ryc. 7).

W jadłospisach planowanych według normy 041 zawartość białka zwierzęcego była zbliżona, przy czym, podobnie jak w jadłospisach planowanych wg normy 040, podaż tego składnika była najwyższa wiosną i latem, jednakże wykazane pomiędzy sezonami różnice nie były istotne statystycznie (Ryc. 6)

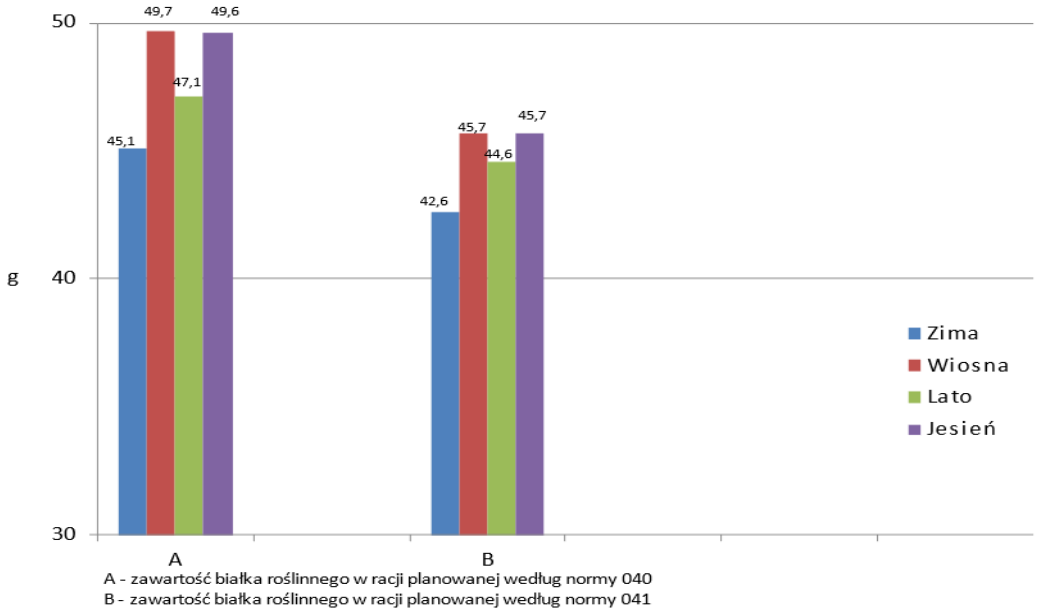
We wszystkich sezonach stwierdzono istotnie mniejszą podaż białka zwierzęcego w racjach planowanych wg normy 041 w porównaniu do normy 040, co jest zgodne z założeniami tej normy wyżywienia (Ryc.8).

Wprawdzie przyjęte w żywieniu żołnierzy normy zakładają, że w ogólnej ilości białka w dziennej racji pokarmowej białko zwierzęce nie może stanowić mniej niż 50%, to jednak wydaje się, że planowanie w żywieniu pilotów podaży ponad 100 g białka zwierzęcego, co stanowi ponad 68% całkowitej jego ilości, nie jest korzystne zarówno z żywieniowego, jak i zdrowotnego punktu widzenia.



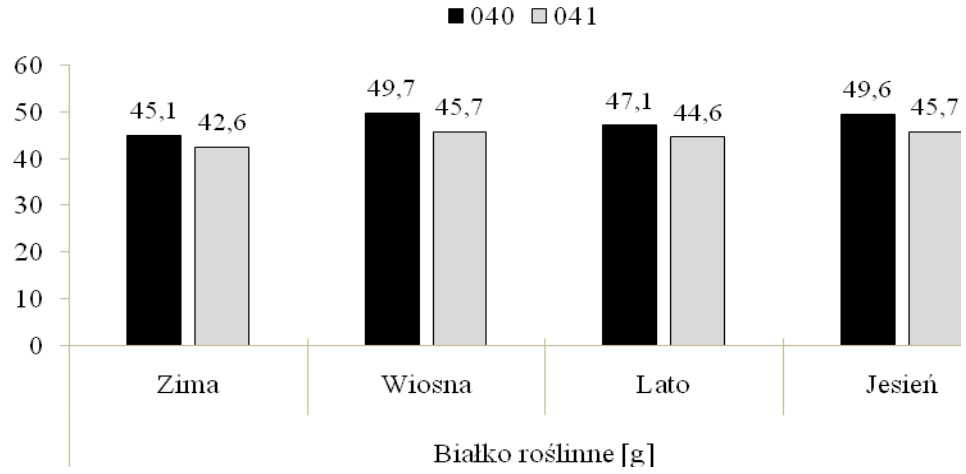
Ryc. 8. Zawartość białka zwierzęcego w jadłospisach planowanych według norm 040 i 041 z uwzględnieniem sezonowości żywienia w g

W normach wyżywienia nie normuje się podaży białka roślinnego. Analiza zawartości białka roślinnego w jadłospisach planowanych według normy 040 i 041 wykazała, że jego podaż utrzymywała się na najwyższym poziomie w okresach: wiosennym i jesiennym. Jakkolwiek planowana podaż białka roślinnego w sezonie letnim i zimowym była niższa niż wiosną i jesienią, to jednak najmniej białka planowano w sezonie zimowym (Ryc. 9)



Ryc. 9. Zawartość białka roślinnego w racjach pokarmowych planowanych, stosownie do normy wyżywienia 040 i 041 w zależności od pory roku

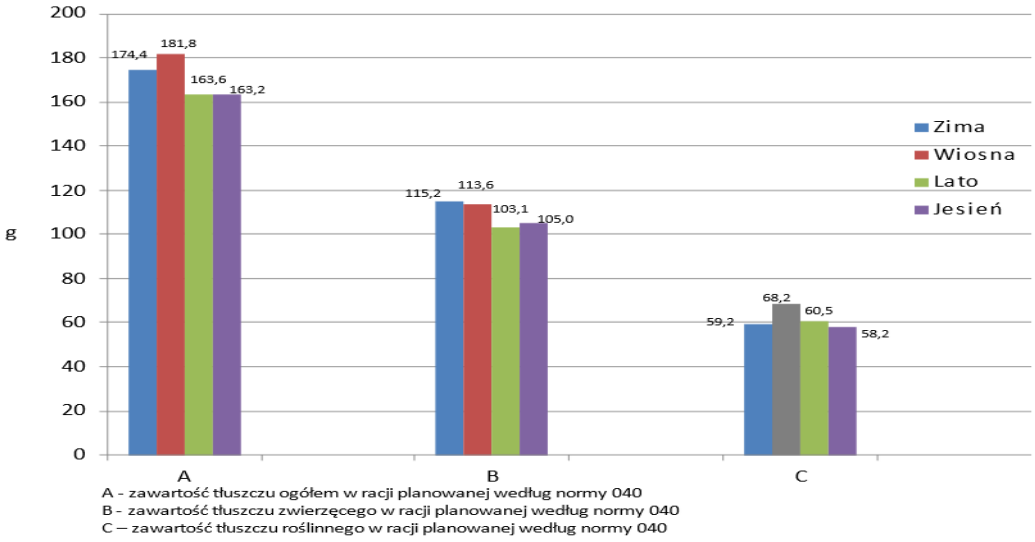
Analiza podaży białka roślinnego w planowanych jadłospisach w zależności od pór roku wykazała także jego mniejszą zawartość w jadłospisach planowanych według normy 041 w porównaniu z normą 040 (Ryc. 10).



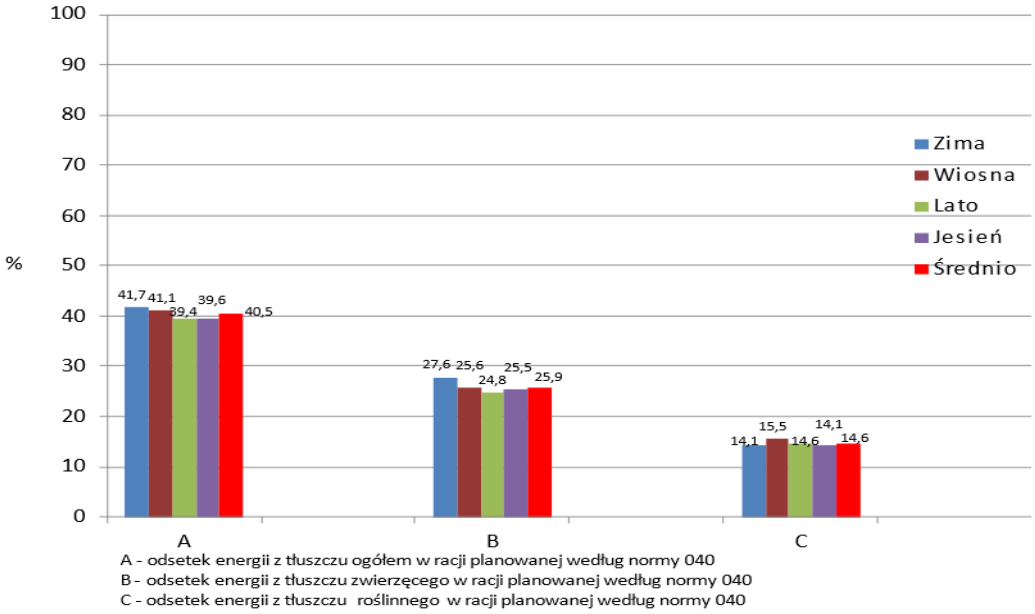
Ryc.10. Zawartość białka roślinnego w jadłospisach przygotowanych według norm 040 i 041 zimą, wiosną, latem i jesienią w g.

Zawartość tłuszczu w racjach planowanych w poszczególnych sezonach żywienia pilotów przedstawiono na rycinach (Ryc. 11, 14). Wyniki analizy jadłospisów planowanych

w żywieniu pilotów 21. BLT dotyczącej podaży tłuszczu wyraźnie wskazują na zbyt dużą jego zawartość w poszczególnych sezonach, zarówno w stosunku do normy 040, jak i do normy 041.



Ryc. 11. Zawartość tłuszczu w racjach planowanych w żywieniu pilotów według normy 040, w poszczególnych sezonach roku

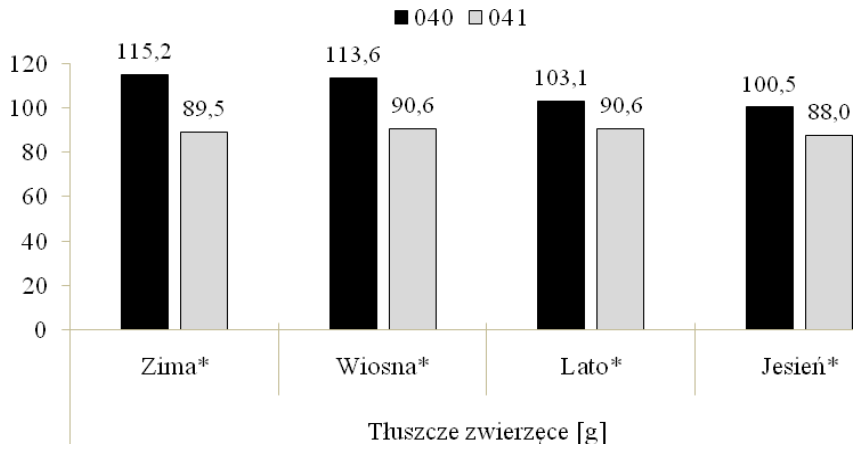


Ryc. 12. Odsetek energii pochodzącej z tłuszczu w planowanych do żywienia pilotów racjach pokarmowych według normy 040 w poszczególnych sezonach

Analiza odsetka energii pochodzącej z tłuszczu w całodziennej racji pokarmowej stosowanej w żywieniu pilotów według normy wyżywienia 040 wykazała zbyt dużą jego podaż przekraczającą średnio 30%, a w sezonach zimowym i wiosennym nawet 40% całkowitej wartości energetycznej racji. Aktualnie przyjęte w Polsce normy na energię pochodzącą z tłuszczów w dziennej racji pokarmowej przewidują jej podaż na poziomie 25-35% całkowitej wartości energetycznej racji pokarmowej (128). Opublikowane w 2020 roku normy żywienia dla żołnierzy Sił Zbrojnych RP są niższe i przewidują podaż energii pochodzącej z tłuszczów na poziomie 25 - 30% wartości energetycznej dziennej racji pokarmowej (44). Należy zwrócić uwagę także na zbyt dużą, przekraczającą 25% całkowitej energii diety, podaż w planowanych jadłospisach tłuszczów zwierzęcych, stanowiących główne źródło nasyconych kwasów tłuszczowych. Aktualne normy żywienia dla populacji polskiej, jak również normy żywienia dla żołnierzy zalecają podaż nasyconych kwasów tłuszczowych na poziomie tak niskim, jak to jest możliwe do osiągnięcia w diecie zapewniającej właściwą wartość żywieniową. Zalecenia Światowej Organizacji Zdrowia promujące zdrowe diety oraz zapobiegające nadwadze i otyłości przewidują zawartość tłuszczu w diecie nie przekraczającą 30% jej całkowitej wartości energetycznej, przy czym spożycie tłuszczów nasyconych nie powinno przekraczać 10% całkowitego spożycia energii (26, 192).

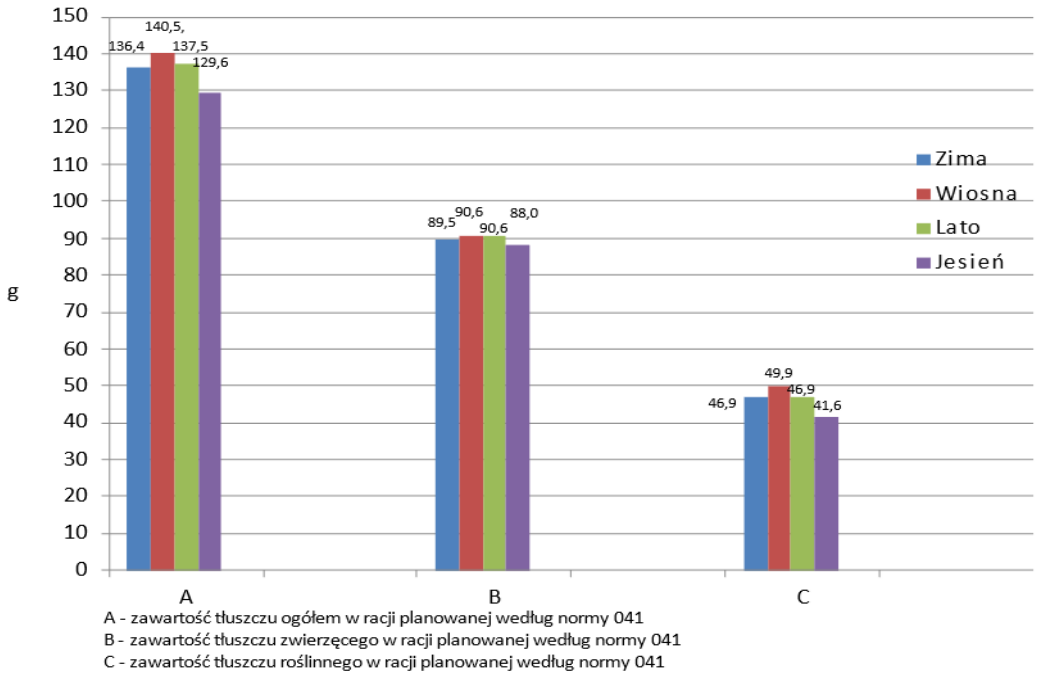
W świetle cytowanych norm i zaleceń WHO należy przyjąć, że zbyt wysoka podaż tłuszczów, a szczególnie tłuszczów zwierzęcych, w jadłospisach stanowi istotne uchybienie w prawidłowym planowaniu jadłospisów. Tak wysoka podaż tłuszczów, a szczególnie tłuszczów nasyconych, w racjach planowanych do żywienia pilotów może sprzyjać powstawaniu dietozależnych chorób metabolicznych, szczególnie chorób układu krążenia.

Zgodnie z założeniami normy żywienia 041, zawartość tłuszczu zwierzęcego była istotnie niższa w porównaniu z normą 040 (Ryc. 13).



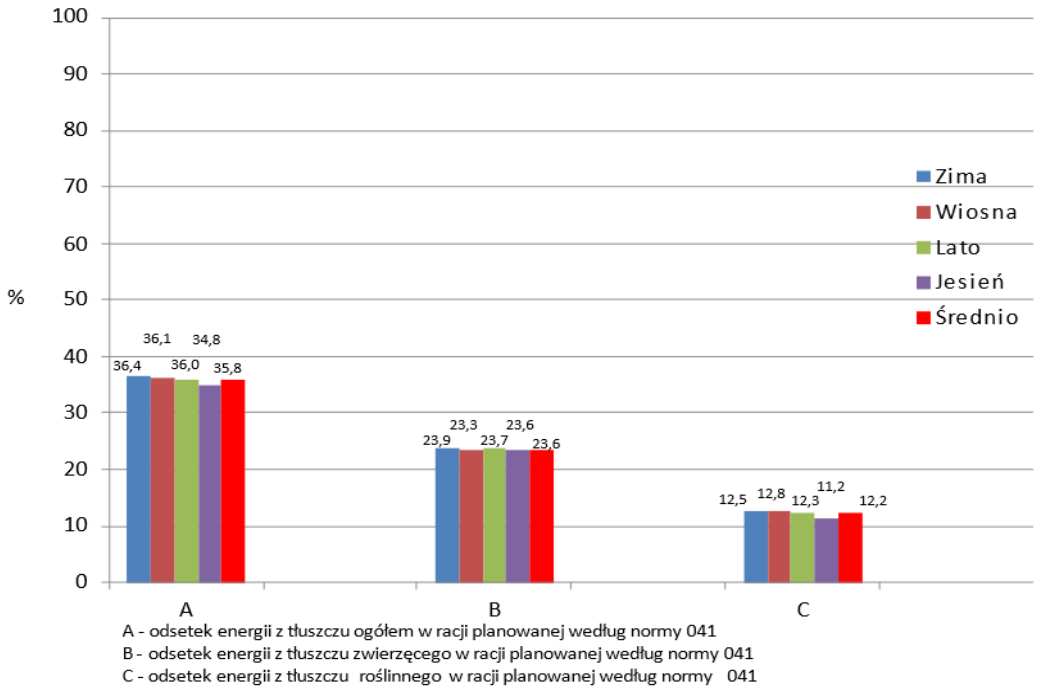
Ryc. 13. Zawartość tłuszczu zwierzęcego w jadłospisach planowanych według norm 040 i 041 zimą, wiosną, latem i jesienią.

Stosownie do normy 041 planowana w jadłospisach podaż tłuszczu w poszczególnych sezonach roku była niższa niż w jadłospisach planowanych wg normy 040, co nie znaczy że ich ilość mieściła się w granicach przyjętych norm (Ryc. 14)



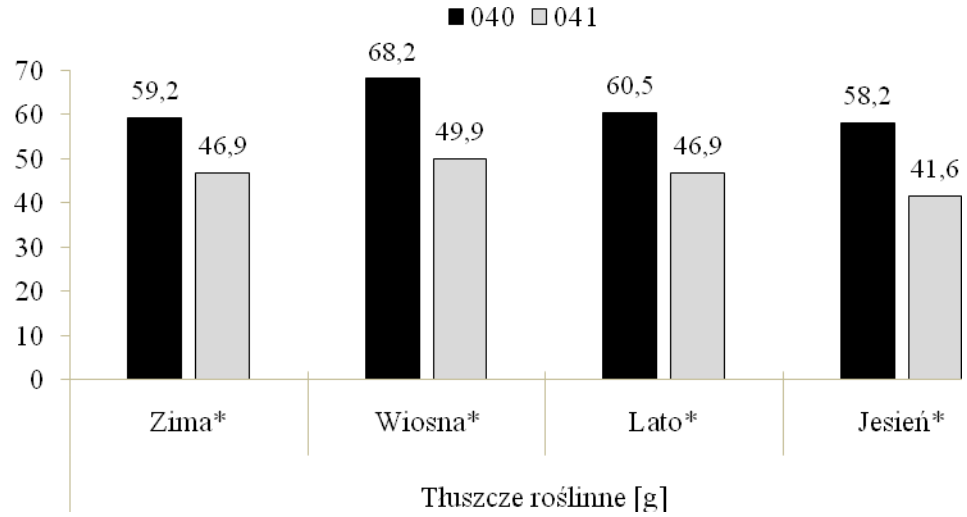
Ryc. 14. Zawartość tłuszczu w racjach planowanych w żywieniu pilotów według normy 041, w poszczególnych sezonach roku.

Średnia zawartość tłuszczu w planowanych do żywienia racjach pokarmowych wynosiła 129,6 g co stanowiło ponad 38% całkowitej energii racji. Wprawdzie odsetek energii z tłuszczu w racjach planowanych według normy wyżywienia 041 był niższy w porównaniu z normą 040, to jednak znacznie przekraczał wartości przyjęte w normach żywienia zarówno dla populacji Polski, jak i w normach żywienia żołnierzy Sil Zbrojnych RP (Ryc. 15). Największa podaż tłuszczu, przekraczająca 140 g planowana była w sezonie wiosennym, natomiast najmniej tłuszczów zawierały racje planowane w sezonie jesiennym. Wynikało to głównie z niskiej zawartości tłuszczów roślinnych w planowanych w tym sezonie racjach pokarmowych. Podobnie jak w jadłospisach planowanych według normy 040, tak i w racjach planowanych do żywienia według normy wyżywienia 041, głównym źródłem tłuszczu w były tłuszcze pochodzenia zwierzęcego, które średnio dostarczały ponad 23% całkowitej energii planowanych racji pokarmowych. Odsetek energii pochodzącej zarówno z tłuszczów nasyconych, jak i nienasyconych utrzymywał się na podobnym poziomie we wszystkich sezonach żywienia pilotów (Ryc. 15).



Ryc. 15. Odsetek energii pochodzącej z tłuszczów w jadłospisach planowanych według normy wyżywienia 041 w zależności od sezonu żywienia.

Planowana podaż tłuszczu roślinnego w jadłospisach, stosownie do normy 041, była istotnie niższa w porównaniu z normą 040 (Ryc. 16).

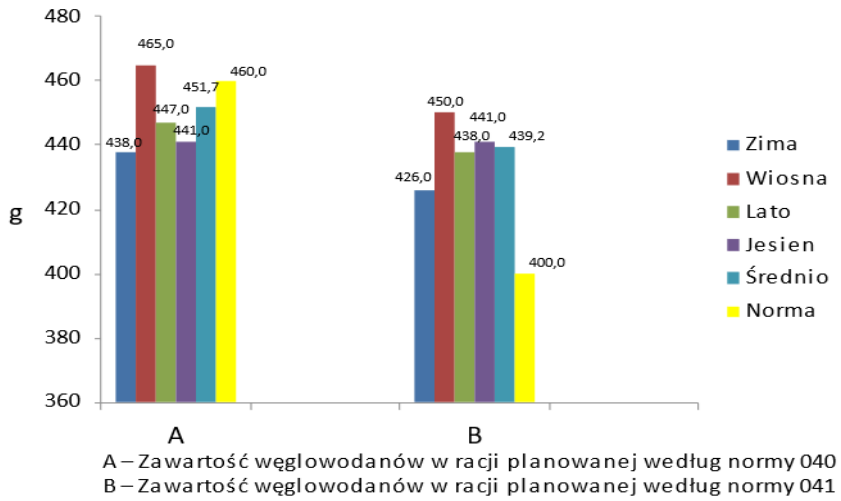


* różnica istotna statystycznie przy p≤0,05

Ryc. 16. Zawartość tłuszczu roślinnego w jadłospisach przygotowanych według norm 040 i 041 zimą, wiosną, latem i jesienią

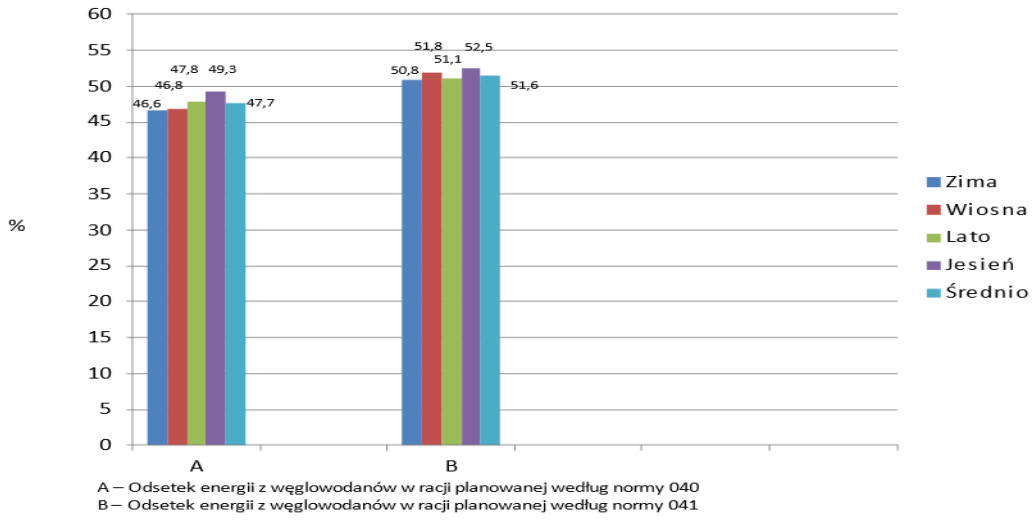
Węglowodany są podstawowym źródłem łatwo przyswajalnej energii, stąd też powinny być głównym źródłem energii w zdrowej, zbilansowanej diecie. Stosownie do przyjętych norm żywienia, węglowodany powinny dostarczać 45-65% energii całodziennej racji pokarmowej (147, 44).

Zawartości węglowodanów w jadłospisach planowanych zarówno wg. normy wyżywienia 040 jak i 041 były zróżnicowane w poszczególnych sezonach. Najwyższą podaż węglowodanów w jadłospisach planowanych wg obu norm wyżywienia wykazano w okresie wiosennym, a najmniejszą – jesienią w przypadku normy 040 oraz latem przy normie 041. Różnice te były wysokie i wynosiły odpowiednio 27 i 24 gramy. Analiza podaży węglowodanów planowanych w jadłospisach przeznaczonych do żywienia pilotów 21. BLT w Świdwinie w poszczególnych sezonach wykazała, że średnie ilości węglowodanów planowane według normy wyżywienia 040 pokrywały przyjętą normę jedynie w sezonie wiosennym. W przypadku planowania jadłospisów stosownie do normy 041, we wszystkich sezonach podaż węglowodanów była wyższa aniżeli wartość przewidziana normą (Ryc. 17,18).



Ryc. 17 . Zawartość węglowodanów w racjach planowanych do żywienia pilotów wg normy wyżywienia 040 i 041 w poszczególnych sezonach

Wykazano, że węglowodany dostarczały w przypadku jadłospisów planowanych według normy 040, średnio 47,7% energii, podczas gdy w racji planowanej według normy 041 wartość ta była wyższa i stanowiła 51,6% energii całodziennej racji pokarmowej. Wartości te mieszczą się w granicach przyjętych norm żywienia. (Ryc. 17. 18)

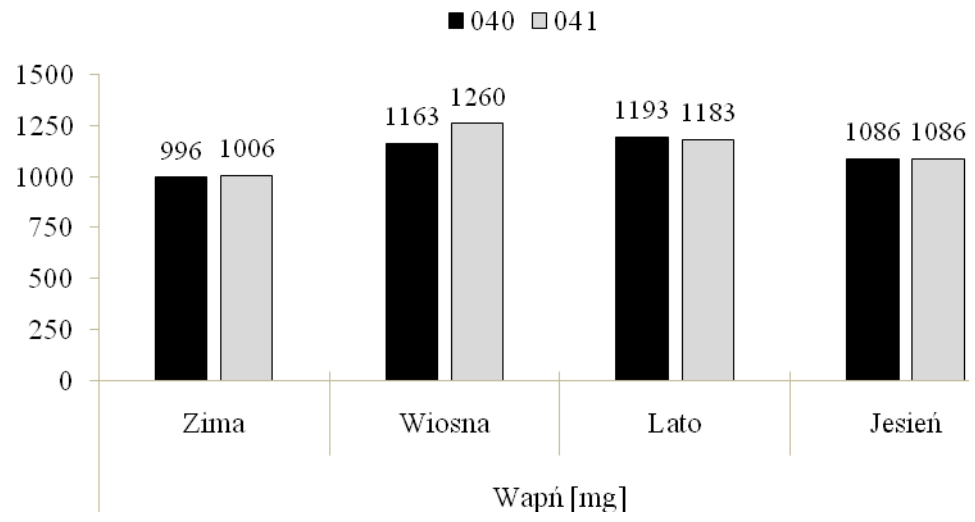


Ryc. 18. Odsetek energii pochodzącej z węglowodanów w jadłospisach planowanych według norm 040 i 041 w poszczególnych sezonach

Zgodnie z normami żywienia dla żołnierzy Sił Zbrojnych RP podaż węglowodanów w dziennej racji pokarmowej winna być nie mniejsza niż 600 g oraz powinny one dostarczać 60-70% energii. Należy jednak podkreślić, że wykazane wartości podaży węglowodanów w planowanych jadłospisach dotyczą tylko 3 posiłków, stąd też można przyjąć, że 4 posiłek, spożywany przez pilotów poza jednostką, uzupełni ich podaż do obowiązującej normy żywienia.

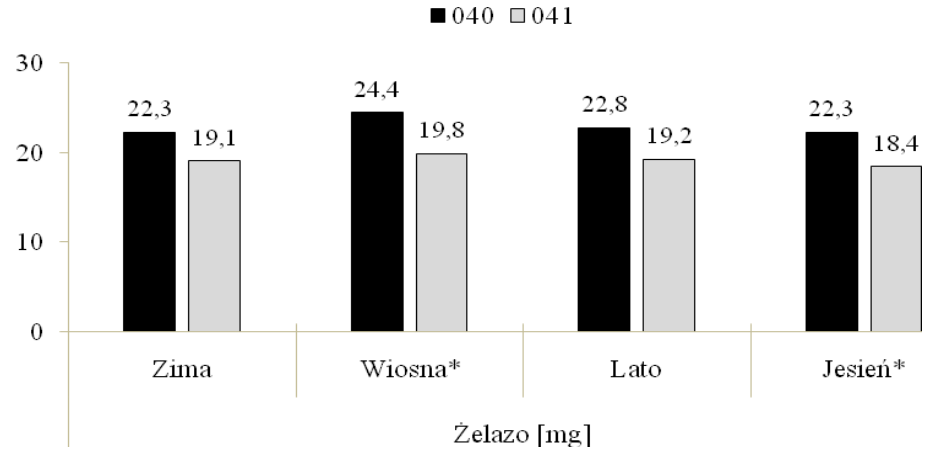
Analiza zawartości węglowodanów w planowanych jadłospisach poszczególnych sezonów wykazała zbliżoną ich podaż zarówno racjach planowanych według normy 040, jak i 041, a niewielkie różnice nie były istotne statystycznie.

Planowana w jadłospisach podaż wapnia zarówno według normy 040, jak i 041 pokrywała, przyjętą w normach żywienia dla populacji polskiej jak i w propozycjach norm żywienia dla żołnierzy Sił Zbrojnych RP, wartość 1000 mg/d. Analizując zawartość wapnia w jadłospisach planowanych w poszczególnych porach roku należy stwierdzić, że w okresie wiosny i lata przekraczała ona przyjęte normy żywienia, podczas gdy w sezonie jesiennym planowana podaż tego pierwiastka utrzymywała się na tym samym poziomie i pokrywała wartości przewidziane normą. W sezonie zimowym planowane wartości wapnia były najniższe, jakkolwiek podaż tego pierwiastka oscylowała w granicach przyjętej normy (Ryc.19). Nie wykazano istotnych statystycznie, różnic w zawartości wapnia w poszczególnych sezonach pomiędzy racjami planowanymi wg normy 040 i 041 (Ryc. 19).



Ryc. 19. Zawartość wapnia w jadłospisach przygotowanych według norm 040 i 041 zimą, wiosną, latem i jesienią

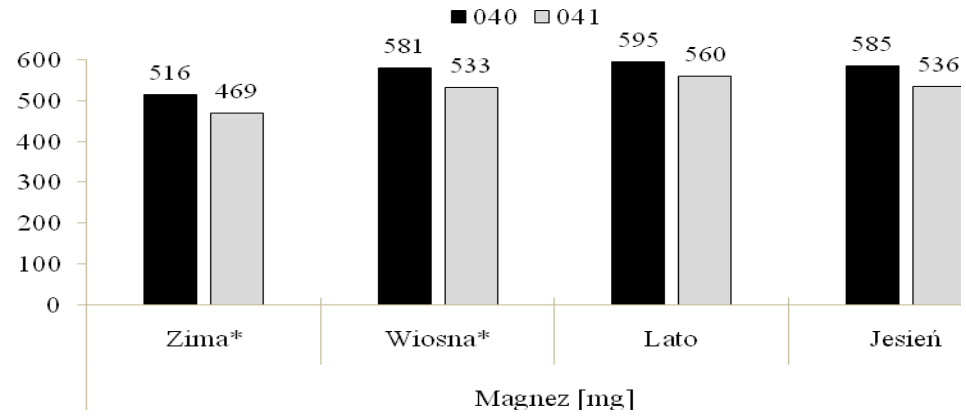
W planowanych jadłospisach podaż żelaza znacznie przekraczała, wynoszącą 10 mg/d, przyjętą normę żywienia, we wszystkich sezonach, zarówno dla normy 040, jak i 041, przy czym wartości te były najwyższe w okresie wiosny. Wykazano także statystycznie istotnie większą podaż żelaza w okresie wiosennym pomiędzy jadłospisami planowanymi wg norm 040 i 041. (Ryc. 20).



* różnica istotna statystycznie

Rycina 20. Zawartość żelaza w jadłospisach przygotowanych według norm 040 i 041 zimą, wiosną, latem i jesienią

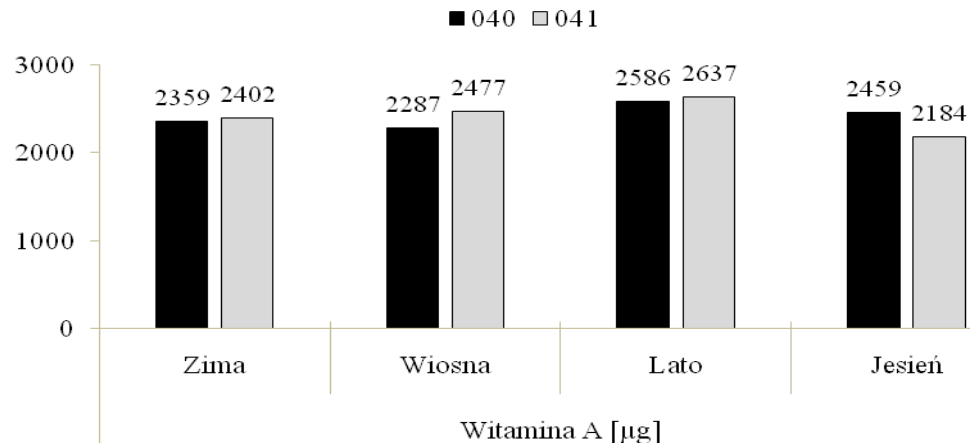
W planowanych jadłospisach podaż magnezu, podobnie jak podaż żelaza, znacznie przekraczała, wynoszącą 420 mg, przyjętą normy żywienia, we wszystkich sezonach, zarówno dla normy 040, jak i 041, przy czym wartości te były najwyższe w okresie lata. (Ryc.21). Latem zawartość tego pierwiastka była statystycznie istotnie w racjach planowanych wg normy 040 w porównaniu z jadłospisem planowanym wg normy 041 (Ryc. 21).



* różnica istotna statystycznie

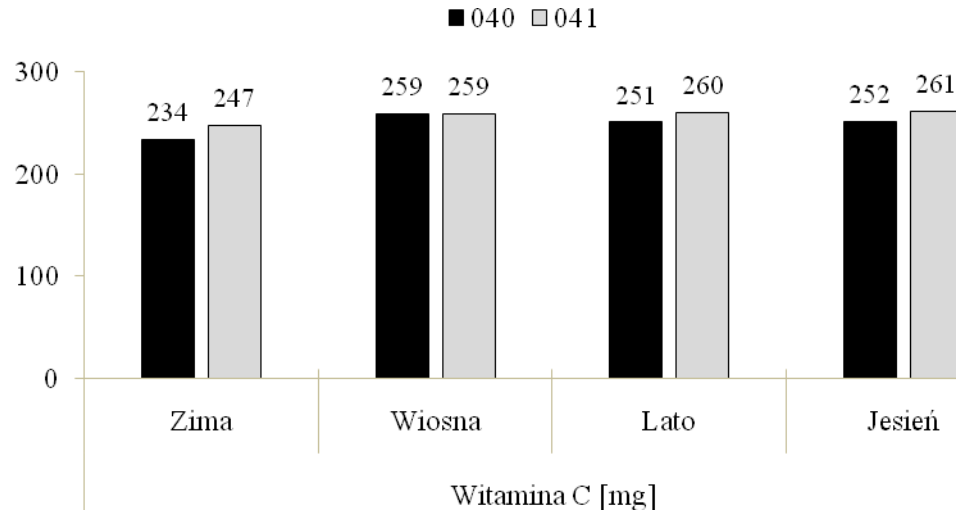
Ryc.21. Zawartość magnezu w jadłospisach planowanych według norm 040 i 041 w poszczególnych sezonach

Przyjęta w Polsce, jak i w propozycjach norm żywienia dla żołnierzy, norma na witaminę A w dziennej racji pokarmowej wynosi 900 µg. Wykazano, że zawartość witaminy A w jadłospisach planowanych według normy 040 i 041 przekraczała przyjęte normy i była najwyższa w okresie lata, natomiast pozostałych porach roku utrzymywała się na odpowiednio porównywalnych poziomach. Wykazane różnice w podaży witaminy A zarówno w odniesieniu do sezonowości planowania żywienia, jak i do obu norm wyżywienia nie były istotne statystycznie (Ryc.22).



Ryc. 22. Zawartość witaminy A w jadłospisach przygotowanych według norm 040 i 041 zimą, wiosną, latem i jesienią.

Planowana podaż witaminy C w jadłospisach przygotowanych według normy 040 i 041 we wszystkich sezonach ponad dwukrotnie przekraczała, wynoszącą 90 mg/d, zalecaną normę na tę witaminę, przy czym wartości te były wyższe w jadłospisach planowanych według normy wyżywienia 041, co może wiązać się z planowaniem zwiększonej podaży warzyw i owoców w stosunku do normy 040. Wykazane różnice w podaży witaminy C zarówno w odniesieniu do sezonowości planowania żywienia, jak i do obu norm wyżywienia nie były istotne statystycznie (Ryc. 23).



Ryc. 23. Zawartość witaminy C w jadłospisach przygotowanych według norm 040 i 041 zimą, wiosną, latem i jesienią.

7.3. Subiektywna ocena żywienia pilotów 21. BLT

Subiektywnej oceny żywienia pilotów dokonano w oparciu o analizę wyników kwestionariusza ankietowego ankiety FFQ-8 obejmujących częstotliwość spożycia artykułów zarówno przed „przed edukacją", jak i „po edukacji". Ponadto przeprowadzono badania ankietowe dotyczące subiektywnej oceny żywienia w kasynie lotnym.

7.3.1. Ocena żywienia pilotów 21. BLT w oparciu o kwestionariusz ankietowy ankiety FFQ-6

Analiza wyników kwestionariusza ankietowego ankiety FFQ-8 obejmujących częstotliwość spożywania artykułów zarówno przed „przed edukacją", jak i „po edukacji" wykazała, że w grupie słodyczy i przekąsek, zmniejszyło się stosowanie cukru do słodzenia napojów z kilku razy w tygodniu do kilku razy w miesiącu, natomiast częstotliwość spożywania miodu i używania go słodzenia napojów wzrosła do kilku razy w miesiącu. Do kilku razy w miesiącu zmniejszyła się także częstotliwość spożywania czekolady, cukierków czekoladowych i batonów. Podobnie zmiany stwierdzono w grupie: lody i budynie, gdzie częstotliwość ich spożywania uległa zmianie z „raz w tygodniu" na „raz w miesiącu lub rzadziej". Respondenci deklarowali, iż w przypadku przekąsek słonych, częstotliwość spożycia z kilku razy w miesiącu zmniejszyła się do raz w miesiącu lub rzadziej.

Analizując częstość spożywania produktów z grup: produkty mleczne i jaja, a także produkty zbożowe, należy podkreślić, iż wzrosła wśród ankietowanych częstotliwość spożywania jaj i potraw z jaj z poziomu raz w tygodniu do kilku razy w tygodniu, natomiast zmniejszyło się

spożycie pieczywa (razowego i jasnego) z kilku razy w tygodniu do 1 raz w tygodniu. Podobnie przedstawia się częstotliwość spożywania kasz (grubo rozdrobnionych, drobno rozdrobnionych), bowiem spożycie ich zmniejszyło się do kilku razy w miesiącu. Częstotliwość spożycia gotowych śniadaniowych produktów zbożowych uległo także zmniejszeniu z kilku razy w miesiącu, do raz w miesiącu lub rzadziej (Tab. 23).

W grupie produktów obejmujących tłuszcze i owoce nie wykazano istotnych zmian w spożyciu wynikających z przeprowadzonego procesu edukacji żywieniowej (Tab. 24). Wprawdzie w grupie tłuszczów częstotliwość spożywania masła i margaryn zmniejszyła się do 1 razu w tygodniu, jak i częstotliwość spożywania suchych nasion roślin strączkowych i ziaren, z kilku razy w miesiącu do raz w miesiącu lub rzadziej, to jednak nie były to zmiany istotne statystycznie. W grupie warzyw i ziaren stwierdzono wzrost częstości spożycia warzyw krzyżowych i ziemniaków, przy czym zamienny statycznie był tylko wzrost częstości spożycia warzyw krzyżowych. Przeprowadzony proces edukacyjny nie wpłynął na częstotliwość spożywania produktów mięsnych. Wprawdzie częstotliwość spożycia dziczyzny zmniejszyła się do raz na kwartał, to jednak nie była to zmiana istotna statystycznie (Tab. 25). Analizując częstotliwość spożycia napojów oraz suplementów diety przed i po edukacji żywieniowej wykazano, że w grupie produktów: wino i drinki oraz wódka i alkohole wysokoprocentowe, zmniejszyła się częstotliwość spożywania z kilku razy w miesiącu na raz w miesiącu lub rzadziej, natomiast wzrosła częstotliwość spożycia suplementów diety tj. preparatów mineralnych, witaminowo-mineralnych oraz preparatów dla osób uprawiających sport. Jednakże zmiany dotyczące częstości spożywania zarówno alkoholi, jak i suplementów diety nie były statystycznie istotne (Tab. 26).

Tab. 23. Częstotliwość spożycia słodyczy i przekąsek, produktów mlecznych i jaj oraz produktów zbożowych przed i po edukacji żywieniowej (n=26)

Grupy produktów	Przed edukacją		Po edukacji		*p*
	X ± SD	Me	X ± SD	Me	
SŁODYCZE I PRZEKĄSKI					
Cukier do słodzenia napojów	5,3 ± 2,4	6,0	4,3 ± 2,3	4,0	0,040*
Miód do potraw i słodzenia napojów	3,4 ± 1,7	3,0	3,5 ± 1,7	4,0	0,557
Czekolady, cukierki czekoladowe i batony czekoladowe	4,6 ± 1,4	5,0	4,3 ± 1,3	4,0	0,173
Cukierki nie czekoladowe	3,7 ± 1,6	4,0	3,5 ± 1,4	3,5	0,496
Herbatniki i ciastka	4,2 ± 1,5	4,0	3,9 ± 1,5	4,0	0,266
Lody i budyń	4,4 ± 1,2	5,0	3,2 ± 1,2	3,0	0,001*
Przekąski słone	4,1 ± 1,5	4,0	3,7 ± 1,6	3,0	0,084
PRODUKTY MLECZNE I JAJA					
Mleko i naturalne napoje mleczne	5,2 ± 1,7	6,0	5,1 ± 1,4	6,0	0,666
Napoje mleczne słodzone	4,3 ± 1,6	4,0	4,0 ± 1,6	4,0	0,266
Twarogi naturalne	4,9 ± 1,2	5,0	4,6 ± 1,5	5,0	0,642
Twarożki smakowe	3,8 ± 1,6	4,0	3,6 ± 1,6	4,0	0,959
Sery	4,9 ± 1,4	5,0	4,7 ± 1,4	5,0	0,911
Jaja i potrawy z jaj	5,1 ± 1,1	5,0	5,3 ± 1,1	6,0	0,826
PRODUKTY ZBOŻOWE					
Pieczywo razowe lub z ziarnami, tzw. ciemne	5,7 ± 1,3	6,0	5,1 ± 1,5	5,0	0,084
Pieczywo rafinowane, tzw. jasne	5,2 ± 1,5	6,0	4,4 ± 1,9	5,0	0,042*
Kasze gruboziarniste nie rafinowane	4,8 ± 1,3	5,0	3,9 ± 1,3	4,0	0,039*
Kasze drobnoziarniste rafinowane	4,4 ± 1,4	5,0	4,0 ± 1,3	4,0	0,233
Gotowe śniadaniowe produkty zbożowe	3,8 ± 1,7	4,0	3,6 ± 1,4	3,0	0,616

** Różnica istotna statystycznie*
Test kolejności par Wilcoxona
Skala: 1 – nigdy lub prawie nigdy, 2 – raz na kwartał, 3- raz w miesiącu lub rzadziej, 4 – kilka razy w miesiącu, 5 – raz w tygodniu, 6 – kilka razy w tygodniu, 7 – codziennie, 8 – kilka razy dziennie

Tab. 24. Częstotliwość spożycia tłuszczów i owoców przed i po edukacji żywieniowej (n=26)

Grupy produktów	Przed edukacją		Po edukacji		*p*
	X ± SD	Me	X ± SD	Me	
TŁUSZCZE					
Olej, wszystkie rodzaje	5,3 ± 0,9	5,0	5,0 ± 1,5	5,0	0,349
Masło, wszystkie rodzaje	5,5 ± 1,7	6,0	5,3 ± 1,4	5,0	0,492
Margaryna, wszystkie rodzaje	3,9 ± 1,8	4,0	3,3 ± 2,2	3,0	0,117
Śmietana, śmietanka, ukwaszona lub słodka	4,4 ± 1,9	5,0	4,2 ± 1,7	5,0	0,683
Inne tłuszcze zwierzęce, np. smalec, słonina	3,0 ± 1,3	3,0	2,9 ± 1,6	3,0	0,472
Majonez i dresingi, tj. sosy sałatkowe	4,0 ± 1,7	4,0	3,8 ± 1,8	4,0	0,594
OWOCE					
Owoce, wszystkie rodzaje	6,0 ± 1,1	6,0	5,5 ± 1,4	6,0	0,223
Owoce pestkowe	5,0 ± 1,5	5,0	4,5 ± 1,5	5,0	0,073
Kiwi i cytrusy	4,8 ± 1,4	5,0	4,5 ± 1,4	5,0	0,394
Owoce tropikalne pozostałe	3,8 ± 1,4	4,0	3,9 ± 1,3	4,0	0,948
Banany	5,1 ± 1,3	5,0	4,8 ± 1,4	5,0	0,317
Jabłka i gruszki	5,0 ± 1,5	5,0	5,0 ± 1,1	5,0	0,616
Awokado	3,2 ± 1,8	3,0	3,0 ± 1,7	3,0	0,485
Oliwki	2,8 ± 1,9	2,0	3,1 ± 1,5	3,0	0,210
Owoce suszone	3,2 ± 1,7	3,0	3,3 ± 1,5	3,0	0,808
Słodkie przetwory owocowe i owoce kandyzowane	3,4 ± 1,5	4,0	3,5 ± 1,4	4,0	0,836

Test kolejności par Wilcoxona
Skala: 1 – nigdy lub prawie nigdy, 2 – raz na kwartał, 3- raz w miesiącu lub rzadziej, 4 – kilka razy w miesiącu, 5 – raz w tygodniu, 6 – kilka razy w tygodniu, 7 – codziennie, 8 – kilka razy dziennie

Tab. 25. Częstotliwość spożycia warzyw i ziaren oraz produktów mięsnych i ryb przed i po edukacji żywieniowej (n=26)

Grupy produktów	Przed edukacją (n=26)		Po edukacji (n=26)		*p*
	X ± SD	Me	X ± SD	Me	
WARZYWA I ZIARNA					
Warzywa, wszystkie rodzaje	5,5 ± 1,6	6,0	5,7 ± 1,1	6,0	0,955
Warzywa krzyżowe	5,0 ± 1,5	5,0	4,5 ± 1,5	5,0	0,036*
Warzywa żółto-pomarańczowe	5,2 ± 1,1	5,0	5,2 ± 1,1	5,0	0,887
Warzywa zielone liściaste	5,1 ± 1,3	5,0	4,8 ± 1,5	5,0	0,501
Pomidory	5,7 ± 1,5	6,0	5,3 ± 1,6	6,0	0,530
Warzywa takie jak ogórek, ogórki świeże, kabaczek	5,0 ± 1,4	5,0	5,0 ± 1,4	5,0	0,601
Warzywa korzeniowe i pozostałe	5,0 ± 1,5	5,0	5,1 ± 1,3	5,0	0,502
Świeże nasiona roślin strączkowych i w puszce	3,8 ± 1,3	4,0	3,8 ± 1,3	4,0	0,906
Suche nasiona roślin strączkowych	3,3 ± 1,2	4,0	3,6 ± 1,4	3,0	0,663
Ziemniaki, w różnej postaci	5,0 ± 1,0	5,0	5,4 ± 1,2	6,0	0,237
Orzechy	4,4 ± 1,2	5,0	4,3 ± 1,6	4,0	0,896
Ziarna	4,0 ± 1,4	4,0	3,6 ± 1,6	3,0	0,402
PRODUKTY MIĘSNE I RYBY					
Kiełbasy, różne rodzaje	5,2 ± 1,2	6,0	5,5 ± 1,3	6,0	0,520
Wędliny wysokogatunkowe	5,3 ± 1,1	6,0	5,4 ± 1,1	6,0	1,000
Wyroby wędliniarskie i mięso narządowe	4,0 ± 1,5	4,0	4,1 ± 1,7	4,0	0,563
Mięso czerwone	4,9 ± 1,2	5,0	4,6 ± 1,4	5,0	0,201
Mięso drobiowe i z królika	4,4 ± 1,6	5,0	4,6 ± 1,5	5,0	0,625
Dziczyzna	2,8 ± 1,8	3,0	2,3 ± 1,1	2,0	0,094
Ryby chude	4,0 ± 1,3	4,0	3,7 ± 1,4	4,0	0,542
Ryby tłuste	4,1 ± 1,4	4,0	3,8 ± 1,3	4,0	0,586

** Różnica istotna statystycznie*
Test kolejności par Wilcoxona
Skala: 1 – nigdy lub prawie nigdy, 2 – raz na kwartał, 3- raz w miesiącu lub rzadziej, 4 – kilka razy w miesiącu, 5 – raz w tygodniu, 6 – kilka razy w tygodniu, 7 – codziennie, 8 – kilka razy dziennie

Tab. 26. Częstotliwość spożycia napojów oraz suplementów przed i po edukacji żywieniowej (n=26)

	Przed edukacją (n=26)		Po edukacji (n=26)		*p*
	X ± SD	Me	X ± SD	Me	
NAPOJE					
Soki owocowe i nektary owocowe	4,4 ± 1,6	5,0	4,4 ± 1,9	5,0	0,765
Soki warzywne i warzywno-owocowe	4,0 ± 1,6	4,0	3,7 ± 1,5	4,0	0,587
Napoje energetyzujące	2,4 ± 1,6	2,0	2,1 ± 1,5	2,0	0,435
Słodzone napoje typu Fanta, Coca-cola, itp	3,3 ± 1,5	4,0	3,7 ± 1,7	4,0	0,384
Piwo	4,3 ± 0,9	4,0	4,1 ± 1,3	4,0	0,311
Wino i drinki	3,6 ± 1,4	4,0	3,3 ± 1,5	3,0	0,201
Wódkę i alkohole wysokoprocentowe	3,5 ± 1,5	4,0	3,3 ± 1,3	3,0	0,366
SUPLEMENTY					
Preparaty witaminowe	2,8 ± 2,0	2,0	2,8 ± 2,0	2,0	0,865
Preparaty mineralne	2,5 ± 2,0	1,0	2,7 ± 2,0	2,0	0,861
Preparaty witaminowo-mineralne	2,4 ± 1,9	1,0	2,7 ± 2,0	2,0	0,724
Kwasy tłuszczowe Omega-3	2,4 ± 2,0	1,0	2,5 ± 2,1	1,0	0,861
Kwasy tłuszczowe Omega-6	2,4 ± 2,0	1,0	2,1 ± 1,8	1,0	0,347
Preparaty przeznaczone dla osób uprawiających sport	2,3 ± 2,1	1,0	2,5 ± 1,9	2,0	0,638
Preparaty przyspieszające regenerację chrząstki stawowej	1,8 ± 1,8	1,0	1,3 ± 0,7	1,0	0,110
Preparaty odchudzające	1,3 ± 1,1	1,0	1,2 ± 0,6	1,0	0,285
Preparaty stosowane na poprawę kondycji skóry,…	1,5 ± 1,3	1,0	1,3 ± 0,7	1,0	0,176

Test kolejności par Wilcoxona
Skala: 1 – nigdy lub prawie nigdy, 2 – raz na kwartał, 3- raz w miesiącu lub rzadziej, 4 – kilka razy w miesiącu, 5 – raz w tygodniu, 6 – kilka razy w tygodniu, 7 – codziennie, 8 – kilka razy dzienni

Podsumowując wyniki ankiet, należy stwierdzić, że proces edukacyjny jedynie w niewielkim stopniu wpłynął na częstotliwość spożywania produktów spożywczych niekorzystnie wpływających na stan zdrowia personelu latającego i dotyczył ograniczenia częstości stosowania cukru do słodzenia napojów, częstości spożywania lodów i budyni oraz pieczywa rafinowanego „jasnego". Wprawdzie wykazano tendencje wskazujące na korzystne zmiany w zakresie częstości spożywania takich produktów jak: czekolada i cukierki czekoladowe, batony, przekąski słone, czy gotowe śniadaniowe produkty zbożowe oraz masła i margaryny, jak również wina, drinków, wódki i alkoholi wysokoprocentowych, do poziomu raz miesiącu lub rzadziej, to jednak nie były one statystycznie istotne. Analizie poddano także ankiety FFQ-8 wypełnione przez żołnierzy z Grupy Działań Lotniczych 21. BLT (Tab. 27,28,29).

W oparciu o uzyskane wyniki należy stwierdzić, że proces edukacyjny nie wpłynął na zmianę częstości spożywania ujętych w kwestionariuszu ankietowym produktów spożywczych z wyjątkiem masła i lodów i budyni, których częstość spożywania była istotnie niższa. Wzrosła natomiast częstość spożywania jaj i potraw z jaj, co może sprzyjać powstawaniu chorób układu krążenia. Wprawdzie w stosunku do wielu produktów spożywczych wykazano zmiany w częstości ich spożywania to jednak nie były one znamienne statystycznie.

Tab. 27. Częstotliwość spożycia słodyczy i przekąsek, produktów mlecznych i jaj oraz produktów zbożowych przed i po edukacji żywieniowej (ogółem)

Grupy produktów	Przed edukacją (n=43)		Po edukacji (n=45)		*p*
	X ± SD	Me	X ± SD	Me	
SŁODYCZE I PRZEKĄSKI					
Cukier do słodzenia napojów	4,9 ± 2,4	6,0	4,2 ± 2,2	4,0	*0,174*
Miód do potraw i słodzenia napojów	3,4 ± 1,8	3,0	3,7 ± 1,9	4,0	*0,458*
Czekolady, cukierki czekoladowe i batony czekoladowe	4,4 ± 1,3	5,0	4,3 ± 1,4	4,0	*0,600*
Cukierki nie czekoladowe	3,6 ± 1,5	3,5	3,5 ± 1,4	4,0	*0,934*
Herbatniki i ciastka	4,0 ± 1,3	4,0	3,8 ± 1,3	4,0	*0,414*
Lody i budyń	3,9 ± 1,3	4,0	3,1 ± 1,1	3,0	*0,003**
Przekąski słone	3,9 ± 1,4	4,0	3,6 ± 1,3	3,5	*0,383*
PRODUKTY MLECZNE I JAJA					
Mleko i naturalne napoje mleczne	5,3 ± 1,5	6,0	5,0 ± 1,4	5,0	*0,148*
Napoje mleczne słodzone	4,3 ± 1,5	4,0	3,9 ± 1,5	4,0	*0,289*
Twarogi naturalne	4,8 ± 1,2	5,0	4,9 ± 1,4	5,0	*0,730*
Twarożki smakowe	3,6 ± 1,6	4,0	3,5 ± 1,6	4,0	*0,709*
Sery	5,0 ± 1,3	5,0	4,9 ± 1,2	5,0	*0,683*
Jaja i potrawy z jaj	5,1 ± 1,0	5,0	5,4 ± 1,1	6,0	*0,050**
PRODUKTY ZBOŻOWE					
Pieczywo razowe lub z ziarnami, tzw. ciemne	5,7 ± 1,4	6,0	5,4 ± 1,5	6,0	*0,575*
Pieczywo rafinowane, tzw. jasne	5,0 ± 1,6	6,0	4,8 ± 1,7	5,0	*0,544*
Kasze gruboziarniste nie rafinowane	4,7 ± 1,4	5,0	4,4 ± 1,5	4,0	*0,300*
Kasze drobnoziarniste rafinowane	4,1 ± 1,4	4,0	4,3 ± 1,3	4,0	*0,588*
Gotowe śniadaniowe produkty zbożowe	3,9 ± 1,4	4,0	3,6 ± 1,5	4,0	*0,385*

** Różnica istotna statystycznie*
Test U Manna-Whitney'a
Skala: 1 – nigdy lub prawie nigdy, 2 – raz na kwartał, 3- raz w miesiącu lub rzadziej, 4 – kilka razy w miesiącu, 5 – raz w tygodniu, 6 – kilka razy w tygodniu, 7 – codziennie, 8 – kilka razy dziennie

Tab. 28. Częstotliwość spożycia słodyczy i przekąsek, produktów mlecznych i jaj oraz produktów zbożowych przed i po edukacji żywieniowej (ogółem)

Grupy produktów	Przed edukacją (n=43)		Po edukacji (n=45)		*p*
	X ± SD	Me	X ± SD	Me	
TŁUSZCZE					
Olej, wszystkie rodzaje	5,1 ± 1,0	5,0	5,1 ± 1,4	5,0	*0,694*
Masło, wszystkie rodzaje	5,6 ± 1,7	6,0	5,0 ± 1,6	5,0	*0,042**
Margaryna, wszystkie rodzaje	3,7 ± 1,9	4,0	3,2 ± 2,1	2,0	*0,174*
Śmietana, śmietanka, ukwaszona lub słodka	4,1 ± 1,8	4,0	4,2 ± 1,6	5,0	*0,643*
Inne tłuszcze zwierzęce, np. smalec, słonina	3,0 ± 1,3	3,0	3,0 ± 1,6	3,0	*0,821*
Majonez i dresingi, tj. sosy sałatkowe	3,8 ± 1,5	4,0	3,8 ± 1,7	4,0	*0,996*
OWOCE					
Owoce, wszystkie rodzaje	5,9 ± 1,0	6,0	5,7 ± 1,4	6,0	*0,813*
Owoce pestkowe	4,9 ± 1,3	5,0	4,5 ± 1,3	5,0	*0,258*
Kiwi i cytrusy	4,8 ± 1,3	5,0	4,7 ± 1,4	5,0	*0,905*
Owoce tropikalne pozostałe	3,9 ± 1,2	4,0	4,0 ± 1,2	4,0	*0,982*
Banany	5,0 ± 1,2	5,0	4,7 ± 1,5	5,0	*0,507*
Jabłka i gruszki	5,0 ± 1,3	5,0	5,1 ± 1,3	5,0	*0,812*
Awokado	3,2 ± 1,7	3,0	3,2 ± 1,7	3,0	*0,932*
Oliwki	3,0 ± 1,8	3,0	3,4 ± 1,6	4,0	*0,224*
Owoce suszone	3,3 ± 1,5	3,0	3,4 ± 1,5	3,0	*0,954*
Słodkie przetwory owocowe i owoce kandyzowane	3,4 ± 1,4	4,0	3,3 ± 1,4	3,0	*0,627*

** Różnica istotna statystycznie*
Test U Manna-Whitney'a
Skala: 1 – nigdy lub prawie nigdy, 2 – raz na kwartał, 3- raz w miesiącu lub rzadziej, 4 – kilka razy w miesiącu, 5 – raz w tygodniu, 6 – kilka razy w tygodniu, 7– codziennie, 8 – kilka razy dziennie

Tab. 29 . Częstotliwość spożycia warzyw i ziaren oraz produktów mięsnych i ryb przed i po edukacji żywieniowej (ogółem)

Grupy produktów	Przed edukacją (n=43)		Po edukacji (n=45)		*p*
	X ± SD	Me	X ± SD	Me	
WARZYWA I ZIARNA					
Warzywa, wszystkie rodzaje	5,4 ± 1,5	6,0	5,9 ± 1,3	6,0	*0,084*
Warzywa krzyżowe	4,7 ± 1,4	5,0	4,7 ± 1,4	5,0	*0,945*
Warzywa żółto-pomarańczowe	5,0 ± 1,1	5,0	5,2 ± 1,1	5,0	*0,424*
Warzywa zielone liściaste	4,8 ± 1,2	5,0	5,1 ± 1,4	5,0	*0,246*
Pomidory	5,5 ± 1,3	6,0	5,5 ± 1,5	6,0	*0,924*
Warzywa takie jak ogórek, ogórki świeże, kabaczek	4,9 ± 1,4	5,0	5,1 ± 1,4	5,0	*0,525*
Warzywa korzeniowe i pozostałe	4,9 ± 1,4	5,0	5,2 ± 1,3	5,0	*0,368*
Świeże nasiona roślin strączkowych i w puszce	3,9 ± 1,1	4,0	4,1 ± 1,3	4,0	*0,428*
Suche nasiona roślin strączkowych	3,4 ± 1,2	4,0	3,9 ± 1,4	3,0	*0,134*
Ziemniaki, w różnej postaci	5,0 ± 1,2	5,0	5,3 ± 1,2	6,0	*0,279*
Orzechy	4,3 ± 1,1	4,0	4,5 ± 1,4	5,0	*0,607*
Ziarna	4,0 ± 1,4	4,0	3,8 ± 1,5	4,0	*0,563*
PRODUKTY MIĘSNE I RYBY					
Kiełbasy, różne rodzaje	5,0 ± 1,2	5,0	5,4 ± 1,2	6,0	*0,110*
Wędliny wysokogatunkowe	5,2 ± 1,2	6,0	5,4 ± 1,0	6,0	*0,778*
Wyroby wędliniarskie i mięso narządowe	4,1 ± 1,3	4,0	4,1 ± 1,6	4,0	*0,925*
Mięso czerwone	5,0 ± 1,2	5,0	4,7 ± 1,3	5,0	*0,356*
Mięso drobiowe i z królika	4,5 ± 1,4	5,0	5,0 ± 1,3	5,0	*0,089*
Dziczyzna	2,9 ± 1,6	3,0	2,4 ± 1,1	2,0	*0,237*
Ryby chude	4,0 ± 1,3	4,0	4,0 ± 1,5	4,0	*0,848*
Ryby tłuste	3,9 ± 1,4	4,0	3,9 ± 1,4	4,0	*0,783*

Test U Manna-Whitney'a
Skala: 1 – nigdy lub prawie nigdy, 2 – raz na kwartał, 3- raz w miesiącu lub rzadziej, 4 – kilka razy w miesiącu, 5 – raz w tygodniu, 6 – kilka razy w tygodniu, 7 – codziennie, 8 – kilka razy dzienne

Tab. 30. Częstotliwość spożycia napojów oraz suplementów przed i po edukacji żywieniowej (ogółem)

Grupy produktów	Przed edukacją (n=43)		Po edukacji (n=45)		*p*
	X ± SD	Me	X ± SD	Me	
NAPOJE					
Soki owocowe i nektary owocowe	4,6 ± 1,5	5,0	4,5 ± 1,8	5,0	*0,982*
Soki warzywne i warzywno-owocowe	4,0 ± 1,5	4,0	3,7 ± 1,6	4,0	*0,545*
Napoje energetyzujące	2,5 ± 1,6	2,0	2,5 ± 1,7	2,0	*0,964*
Słodzone napoje typu Fanta, Coca-cola, itp	3,5 ± 1,5	4,0	3,6 ± 1,7	4,0	*0,890*
Piwo	4,4 ± 1,1	4,0	4,0 ± 1,3	4,0	*0,159*
Wino i drinki	3,6 ± 1,2	4,0	3,4 ± 1,3	4,0	*0,495*
Wódkę i alkohole wysokoprocentowe	3,6 ± 1,4	4,0	3,3 ± 1,2	3,0	*0,337*
SUPLEMENTY					
Preparaty witaminowe	3,2 ± 2,0	3,0	3,1 ± 2,1	3,0	*0,681*
Preparaty mineralne	3,1 ± 2,1	2,5	2,9 ± 2,0	2,5	*0,714*
Preparaty witaminowo-mineralne	2,8 ± 2,0	2,0	2,9 ± 1,9	3,0	*0,920*
Kwasy tłuszczowe Omega-3	2,7 ± 2,0	2,0	2,8 ± 2,1	2,0	*0,916*
Kwasy tłuszczowe Omega-6	2,6 ± 2,0	2,0	2,6 ± 2,0	1,0	*0,641*
Preparaty przeznaczone dla osób uprawiających sport	2,4 ± 2,1	1,0	2,9 ± 2,1	2,0	*0,304*
Preparaty przyspieszające regenerację chrząstki stawowej	2,2 ± 2,1	1,0	1,6 ± 1,4	1,0	*0,457*
Preparaty odchudzające	1,4 ± 1,3	1,0	1,4 ± 1,0	1,0	*0,583*
Preparaty stosowane na poprawę kondycji skóry,…	1,8 ± 1,6	1,0	1,6 ± 1,3	1,0	*0,492*

Test U Manna-Whitney'a
Skala: 1 – nigdy lub prawie nigdy, 2 – raz na kwartał, 3- raz w miesiącu lub rzadziej, 4 – kilka razy w miesiącu, 5 – raz w tygodniu, 6 – kilka razy w tygodniu, 7 – codziennie, 8 – kilka razy dziennie

7.3.2. Ocena żywienia pilotów w kasynie lotnym

Oceny żywienia w kasynie lotnym dokonano w oparciu o anonimowe badania ankietowe z wykorzystaniem, zawierającego 7 pytań zamkniętych, autorskiego arkusza ankiety. Celem badania było zebranie subiektywnych opinii pilotów na temat żywienia w kasynie lotnym. W badaniu wzięło udział 20 pilotów korzystających z żywienia w kasynie lotnym.

Wprawdzie wśród konsumentów kasyna lotnego 50% ankietowanych pilotów deklarowało, że żywienie jest wystarczająco urozmaicone, to jednak 70% respondentów oceniło żywienie jako niezdrowe. W uwagach, jako mankamenty obniżające jakość zdrowotną posiłków wymieniali opinię, że potrawy są zbyt ciężkie, jest zbyt dużo panierki lub zasmażki, a także kwestionowali podawanie np. flaków na śniadanie.

Przeważająca większość ankietowanych (85%) wyraziła zdanie, że wydawane posiłki są wystarczające pod względem ilościowym, jednakże 60% ankietowanych uznało, że ilości warzyw serwowanych w kasynie lotnym była niewystarczająca, a 70% wypowiedziało się tak na temat owoców. 20% ankietowanych deklarowało, iż było zbyt mało ryb, bądź były one zbyt rzadko serwowane, a tylko 5% badanych wypowiedziało się podobnie na temat nabiału. Aż 85% ankietowanych deklarowało dobrą atmosferę, jaka panuje w kasynie lotnym w trakcie serwowania/ spożywania posiłków.

Należy zaznaczyć, że 40% wojskowego personelu latającego spożywa dwa posiłki (śniadanie i obiad) w kasynie lotnym 21. BLT, 20% spożywa tylko śniadanie, a 35% wojskowych pilotów jest wyprowiantowanych. W sprawie spożywania posiłków w kasynie lotnym nie wypowiedziało się 5% ankietowanych. Ponad połowa konsumentów (55%) odpowiedziała, że żywienie podczas ich służby w 21. BLT zmieniło się na lepsze, 30%, iż nie uległo zmianie, a 15 % nie miało zdania.

8. Określenie bilansu energetycznego

Bilans energetyczny oznacza różnicę między ilością energii pozyskanej przez organizm pod postacią przyswajalnych składników energetycznych, a wydatkiem energetycznym, czyli ilością energii wydatkowanej przez ustrój w określonym czasie. Bilans energetyczny może funkcjonować w trzech konfiguracjach:

- zrównoważony – zerowy;
- dodatni– nadmiar kaloryczny w stosunku do energetycznego zapotrzebowania ustroju;
- ujemny – deficyt energetyczny.

Bilans energetyczny osiąga się, gdy wartość energetyczna racji pokarmowej jest równa całkowitemu wydatkowi energetycznemu ustroju. Kiedy zrównoważony bilans energetyczny jest utrzymywany przez dłuższy czas, uważa się, że osoba znajduje się w stanie ustalonym. Optymalny stan stacjonarny osiąga się, gdy spożycie energii kompensuje całkowity wydatek energetyczny i umożliwia odpowiedni wzrost dzieci oraz ciążę i laktację u kobiet, bez narzucania ograniczeń metabolicznych, fizjologicznych lub behawioralnych (193).

Odpowiednia, zdrowa dieta musi zaspokajać zapotrzebowanie człowieka na energię i wszystkie niezbędne składniki odżywcze. Co więcej, zapotrzebowanie i zalecenia dietetyczne w zakresie energii nie mogą być rozpatrywane w oderwaniu od innych składników odżywczych w diecie, ponieważ brak jednego wpływa na pozostałe. Tak więc należy przyjąć, że zapotrzebowanie na energię zostanie zaspokojone poprzez spożywanie diety, która zaspokoi wszystkie potrzeby żywieniowe.

Niezbilansowana pod względem energetycznym dieta prowadzi zawsze do określonych zaburzeń, takich jak nadwaga i otyłość i ich zdrowotne konsekwencje w przypadku długotrwałego dodatniego bilansu energetycznego, lub też niedowaga i wynikające z niej zaburzenia, w przypadku bilansu ujemnego.

Wyrównany bilans energetyczny odgrywa istotną rolę w utrzymaniu korzystnego stanu zdrowia, co ma szczególne znaczenie w przypadku zawodu pilota wojskowego.

Analiza wartości wydatku energetycznego związanego z realizacją zadań szkoleniowych pilotów samolotów Su–22 oraz porównanie wydatkowanej energii z wartością energetyczną stosowanej w ich żywieniu racji pokarmowej wykazuje istotne odchylenia.

Wykazano, że średnia wartość wydatku energetycznego pilotów związana z realizacją zadań szkoleniowych i bojowych realizowanych w ciągu 10 godzinnego lotnego dnia szkoleniowego wynosi 3047,2±41,1 kcal, natomiast w ciągu 8 godzin szkolenia naziemnego 1709,6±171,0 kcal. Biorąc pod uwagę wartości energetyczne planowanych w żywieniu pilotów racji 040 i 041 wynoszące odpowiednio 3805±456 kcal, i 3411±395 kcal, oraz uwzględniając 10% margines bezpieczeństwa należy przyjąć, że pokrywają one, a nawet przekraczają potrzeby energetyczne pilotów związane zarówno ze szkoleniem w powietrzu, jak i na ziemi. Wartości energetyczne obu planowanych racji pokarmowych, w stosunku do przyjętych w żywieniu pilotów norm, wynoszące dla racji 040 - 3595 kcal, a dla racji 041 - 2800 kcal są także znacznie wyższe. Należy także przyjąć, że piloci, niezależnie od przysługujących im posiłków spożywanych w jednostce wojskowej, spożywają także posiłki w domu, co może powodować istotny dodatni ustrojowy bilans energetyczny i wynikające z niego konsekwencje zdrowotne.

9. Ocena stanu odżywienia wojskowego personelu lotniczego 21. BLT

Stan odżywienia jest to aktualny stan organizmu pod względem strukturalnym, czynnościowym i biochemicznym, który jest następstwem określonego sposobu żywienia. Jest determinowany wchłanianiem i wykorzystywaniem w organizmie dostarczanych z pokarmem składników odżywczych oraz działaniem ewentualnych czynników patologicznych wpływających na te procesy (75). Innymi słowy stan odżywienia, to końcowy efekt wszystkiego co spożywamy i w jaki sposób nasz organizm wykorzystuje składniki odżywcze, zawarte w produktach spożywczych.

Definicja i zasady klasyfikacji prawidłowej masy ciała, nadwagi i otyłości w populacji, opierają się na pomiarach wagi i wzrostu. Pomimo że waga jest najprostszym

antropometrycznym wskaźnikiem, to pomiar jej samej nie pozwala na określenie ilości tkanki tłuszczowej, bowiem na masę ciała składają się: masa mięśni, kości, wody pozakomórkowej oraz tkanki tłuszczowej (194).

W ocenie stanu odżywienia najpowszechniej stosowanym w badaniach populacyjnych wskaźnikiem pozwalającym rozpoznać zaburzenia masy ciała jest wskaźnik względnej masy ciała – BMI (Body mass index). BMI, dawniej nazywany indeksem Quetelet'a, jest miarą wskazującą na stan odżywienia u dorosłych. Definiuje się ją jako masę ciała osoby wyrażoną w kilogramach podzieloną przez kwadrat wzrostu osoby w metrach (kg/m^2). Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) u osób dorosłych nadwagę rozpoznajemy przy wartości BMI ≥ 25,0, podczas gdy otyłość przy wartości ≥ 30,0 kg/m^2 (Tab. 31) (25).

Tab. 31. Klasyfikacja stanu odżywienia w oparciu o wartości BMI

BMI (kg/m^2)	Stan odżywienia (klasyfikacja WHO)
< 18,5	Niedowaga
18,5 – 24,9	Norma
25,0 – 29,9	Nadwaga
30,0 – 34,9	Otyłość I^0
35,0 – 39,9	Otyłość II^0
≥ 40	Otyłość III^0 (olbrzymia)

Bardzo dobry stan zdrowia i wysoka kondycja psychofizyczna, to główne czynniki, które determinują efektywność oraz niezawodność działa wykonywanych w powietrzu. Stąd też ocena stanu odżywienia pilotów stanowi ważny element oceny ich stanu zdrowia i predyspozycji do realizacji zadań szkoleniowych i bojowych na statkach powietrznych.

Badaniami oceny stanu odżywienia objęto 26 pilotów samolotów Su-22 oraz 46 osób wchodzących w skład lotniczego personelu GDL. W oparciu o pomiary antropometryczne i wyliczenie wartości BMI dla każdego badanego dokonano oceny występowania zaburzeń masy ciała ze szczególnym uwzględnieniem nadwagi i otyłości (Tab. 32, 33).

Wykazano, że grupie pilotów 57,7% badanych miało zaburzenia masy ciała o różnym stopniu nasilenia, przy czym u 38,5% stwierdzono nadwagę, a 19,2% było otyłych (Tab. 32). Nie wykazano osób z niedowagą. Ze zdrowotnego punktu widzenia wielce niekorzystnym jest występowanie u ponad 19% pilotów otyłości. Wprawdzie była to otyłość klasyfikowana jako I stopień, to jednak może ona przyczyniać się do powstawania i rozwoju metabolicznych

chorób cywilizacyjnych, a szczególnie chorób układu krążenia i w konsekwencji powodować eliminację pilotów ze służby.

Tab. 32 . Wartości wskaźników antropometrycznych oraz występowanie zaburzeń masy ciała wśród pilotów 21. BLT (n-26)

Lp.	Wiek (lata)	Wzrost (cm)	Masa ciała (kg)	BMI	Typ zaburzeń
1.	32	172	79	26,7	Nd
2.	31	182	102	30,79	O
3.	43	183	70	20,9	N
4.	49	177	93	29,6	Nd
5.	47	187	100	28,6	Nd
6.	46	181	74	22,5	N
7.	47	184	97	28,6	Nd
8.	29	179	75	23,4	N
9.	28	176	90	29,0	Nd
10.	39	172	90	30,4	O
11.	50	183	103	30,7	O
12.	28	180	85	26,2	Nd
13.	32	179	98	30,5	O
14.	34	185	113	33,0	O
15.	43	183	82	24,4	N
16.	32	181	97	29,6	Nd
17.	29	186	96	27,7	Nd
18.	28	174	75	24,7	N
19.	34	176	88	28,4	Nd
20.	42	176	71	22,9	N
21.	28	174	75	24,7	N
22.	25	180	78	24,0	N
23.	25	180	80	24,6	N
24.	29	184	77	22,7	N
25.	29	180	75	23,1	N
26.	25	180	81	25,0	Nd
Śr.	**34,7±8,1**	**179,6±4,1**	**86,3±11,7**	**26,7±3,2**	**Nd**

N – masa ciała w normie
Nd – nadwaga
O – otyłość

Ocena stanu odżywienia personelu lotniczego Grupy Działań Lotniczych wykazała występowanie zaburzeń masy ciała u 69,9% badanych, przy czym nadwagę miało 50% badanych a 19,6% było otyłych. Podobnie jak w grupie pilotów, otyłość była klasyfikowana na poziomie I^0, jak również nie stwierdzono występowania niedowagi (Tab. 33).

Tab. 33. Wartości wskaźników antropometrycznych oraz występowanie zaburzeń masy ciała wśród personelu lotniczego Grupie Działań Lotniczych 21. BLT (n-46)

Lp.	Wiek (lata)	Wzrost (cm)	Masa ciała (kg)	BMI	Typ zaburzeń
1.	28	171	84	8,7	Nd
2.	34	175	87	28,4	Nd
3.	31	184	79	23,3	N
4.	34	176	89	28,7	Nd
5.	33	185	83	24,3	N
6.	36	176	90	29,1	Nd
7.	33	183	105	31,4	O
8.	38	193	115	30,9	O
9.	44	186	78	22,5	N
10.	35	180	82	25,3	Nd
11.	39	174	84	27,7	Nd
12.	59	171	84	28,7	Nd
13.	44	182	105	31,7	O
14.	39	178	90	28,4	Nd
15.	48	178	80	25,2	Nd
16.	44	174	100	33,0	O
17.	35	175	100	32,7	O
18.	44	182	82	24,8	N
19.	37	175	78	25,5	Nd
20.	45	176	74	23,9	N
21.	36	176	85	27,4	Nd
22.	46	179	84	26,2	Nd
23.	29	163	70	26,3	Nd
24.	48	176	72	23,2	N
25.	36	189	80	22,4	N
26.	45	172	93	31,4	O
27.	35	180	72	22,2	N
28.	50	170	69	23,9	N
29.	41	172	85	28,7	Nd
30.	34	185	100	29,2	Nd
31.	34	177	86	27,5	Nd
32.	45	183	70	20,9	N
33.	51	176	98	31,6	O
34.	34	172	78	26,4	Nd
35.	31	180	75	23,1	N
36.	30	181	85	25,9	Nd
37.	34	182	101	30,5	O
38.	31	177	78	24,9	N
39.	27	180	83	25,6	Nd
40.	33	174	84	27,7	Nd
41.	27	180	78	24,1	N

42.	29	177	75	23,9	N
43.	30	176	85	27,4	Nd
44.	27	180	82	25,3	Nd
45.	30	174	78	25,8	Nd
46.	36	185	110	32,1	O
Śr.	**37,1±7,4**	**178,0±5,4**	**85,3±10,9**	**26,9±3,1**	**Nd**

N – masa ciała w normie
Nd – nadwaga
O – otyłość

Wszyscy badani żołnierze, zarówno piloci, jak i personel GDL żywieni byli tymi samymi racjami pokarmowymi, chociaż mieli do wyboru racje o wyższej (040), jak i niższej (041) wartości energetycznej.

Wykazano, że piloci byli o 1,6 cm wyżsi i o 1 kg cięższi w stosunku do żołnierzy realizujących zdania w GDL. Porównanie stanu odżywienia pilotów z grupą realizującą zdania w GDL wskazuje na znacznie częstsze występowanie nadwagi w drugiej grupie, chociaż odsetek osób otyłych pozostawał na tym samym poziomie w obydwu grupach badanych. Wydaje się, że wartość energetyczna racji stosowanej w żywieniu żołnierzy powodowała znacznie większy dodatni bilans energetyczny u personelu GDL, co mogło wynikać z mniej obciążającego pod względem energetycznym charakteru pracy i służby, o czym świadczą znacznie niższe wartości wydatku energetycznego związanego z realizacją zadań w trakcie 8 godzinnego dnia szkolenia i służby. Mogło to przyczynić się do występowania u nich nadmiernej masy ciała. Wprawdzie średnia masa ciała pilotów była wyższa w porównaniu do żołnierzy pełniących służbę w GDL, to jednak średnia wartość BMI była taka sama w obydwu grupach badanych. Może to wskazywać na występowanie u pilotów nadwagi typu mięśniowego. Ponadto intensywny trening fizyczny w grupie pilotów oraz dbałość o kondycję fizyczną, a także duże obciążenie energetyczne związane z realizacją zadań szkoleniowych w powietrzu stanowią istotne czynniki zapobiegające powstawaniu nadwagi i otyłości.

10. Dyskusja

Szkolenie wojskowe jest wyzwaniem i wymaga zarówno zdolności umysłowych, jak i fizycznych podobnych do zawodowych sportowców. Jednak w przeciwieństwie do profesjonalnych sportowców areną rywalizacji nie jest stadion, a pole bitwy, przy czym wygrywanie i przegrywanie jest zastępowane życiem lub śmiercią.

Piloci wojskowi, ze względu na charakter wykonywanej pracy, są odpowiednio dobierani i monitorowani w celu zapewnienia doskonałej kondycji psychofizycznej.

Pilotowanie statku powietrznego wymaga wysokiego poziomu koncentracji i uwagi oraz szybkiego czasu reakcji. Niezbędna u pilota wysoka sprawność fizyczna i umysłowa zależą od wielu czynników, w tym także od prawidłowego odżywiania. Reakcje fizjologiczne organizmu wynikające zarówno z treningu fizycznego, jak i długotrwałych działań w powietrzu uzależnione są w dużej mierze od odpowiedniego żywienia i odpoczynku, co może pozytywnie, bądź negatywnie wpłynąć na wydolność fizyczną i koncentrację psychiczną żołnierza.

Ze względu na wysoki poziom odpowiedzialności, a także konieczność stałej koncentracji uwagi jaką lotnik musi mieć podczas lotu i realizacji zadania szkoleniowego lub bojowego, zawód pilota wojskowego zaliczany jest do jednych z najbardziej stresujących profesji. Badania 56 pilotów samolotów myśliwskich i szturmowych zarówno w okresach między lotami, jak i podczas dyżurów wykazały, że stan przed stresowy u pilotów z w wysokim, bo wynoszącym powyżej 1000 h nalotem, trakcie realizacji zadań w powietrzu może przerodzić się w stres przewlekły (175). Wykazano, że pod koniec dnia pracy piloci wojskowych samolotów odrzutowych odczuwają zmęczenie na skutek obciążenia fizycznego wynikającego zarówno z warunków w jakich wykonują zadania szkoleniowe i/lub bojowe, jak również ze stopnia trudności realizowanego w powietrzu zadania.

Obciążenie energetyczne organizmu pilota wynika z narażenia na wiele czynników lotu, takich jak duża prędkość pilotowanego statku powietrznego, ograniczona przestrzeń w kokpicie, niewiele miejsca w fotelu i unieruchomienie ciała za pomocą pasów, czy też konieczność przebywania w kasku i w masce powodującej duży dyskomfort na twarzy. Ponadto, wykonywanie w trakcie lotu wielu różnorodnych manewrów i działające na organizm pilota stałe i zmienne siły przyspieszenia oraz wibracje, jak również duże wahania temperatury i warunki atmosferyczne istotnie wpływają na wysokość wydatku energetycznego w trakcie lotu.

W niniejszych badaniach wykazano, że wartość wydatku energetycznego pilotów samolotów Su-22 w trakcie realizacji zadań szkoleniowych w powietrzu zależała od stopnia trudności realizowanego zadania i wahała się w granicach od 7,09±2,55 do 8,57±2,23 kcal/min, a wykonywana przez nich praca klasyfikowana jest w kategoriach ciężkości pracy jako praca umiarkowana do ciężkiej. W dostępnym piśmiennictwie niewiele jest prac dotyczących obciążenia energetycznego wojskowego personelu latającego, szczególnie pilotów odrzutowych samolotów naddźwiękowych.

Wcześniejsze, prowadzone w Wojskowym Instytucie Higieny i Epidemiologii, wyrywkowe badania wydatku energetycznego pilotów myśliwskich samolotów

naddźwiękowych, a także odrzutowych samolotów myśliwsko-bombowych wykazały, że obciążenie personelu latającego w trakcie wykonywania zadań szkoleniowych w samolotach MiG-29 wahało się w granicach 1,55 kcal/min do 16,4 kcal/min, a w samolotach myśliwsko-bombowych Su-22 od 2,64 kcal/min do 15,44 kcal/min (170).

U pilotów samolotów myśliwskich MiG-29 najniższe zużycie energii stwierdzono podczas oczekiwania na lot - 0,94 kcal/min. Wyższy wydatek energetyczny wynoszący 2,47 kcal/min wykazano podczas cyklu składającego się z dojścia do samolotu, sprawdzenia jego gotowości do lotu i powrotu do miejsca oczekiwania na lot. Znacznie wyższą wartość wydatku energetycznego obserwowano podczas odpoczynku po locie - 5,19 kcal/min. Podczas zadań wykonywanych w powietrzu najniższym wydatkiem energetycznym charakteryzował się lot szkolny - 1,44 kcal/min, lot na małej wysokości 1,68 kcal/min i spokojny lot do strefy - 1,46 kcal/min. Wyższym kosztem energetycznym charakteryzowało się wykonywanie zadań związanych z przechwyceniem w chmurach - 3,88 kcal/min, średnim pilotażem - 6,75 kcal/min oraz lotami po kręgu - 9,10 kcal/min. Najwyższy wydatek energetyczny charakteryzował walkę powietrzną - 11,20 kcal/min oraz łagodny pilotaż w bardzo trudnych warunkach pogodowych - 16,4 kcal/min. Prosty pilotaż w warunkach nocnych powodował wydatek energii w wysokości 1,30 kcal/min., lot do strefy - 5,07 kcal/min., a czynności związane z przechwyceniem w chmurach - 13,62 kcal/min. Porównując wartość obciążenia energetycznego w trakcie lotu do strefy w dzień (1,46 kcal/min) i w warunkach nocnych (5,07 kcal/min), czy też przechwycenia w chmurach w warunkach dziennych i nocnych, wynoszącą odpowiednio 3,88 kcal/min i 13,62 kcal/min wyraźnie widać, jak bardzo warunki w jakich wykonywane są zadania wpływają na obciążenie energetyczne pilota. Wykazano, że w czasie 8 godzinnego szkolenia, w typowym dniu szkolenia lotniczego, średnia wartość wydatku energetycznego pilotów samolotów wysokomanewrowych wyniosła 2803 kcal, a więc 5,83 kcal/min, co pozwoliło zaklasyfikować ciężkość wykonywanej pracy do kategorii prac umiarkowanych (46).

U pilotów samolotów myśliwsko-bombowych najniższe zużycie energii stwierdzono podczas oczekiwania na lot (2,64 kcal/min). Koszt energetyczny lotu na poligon z jednym atakiem bombowym wyniósł 4,35 kcal/min, z dwoma bombardowaniami 6,74 kcal/min, a z pięcioma bombardowaniami 15,44 kcal/min (172). Zgodnie z klasyfikacją wg. Christensena czynności związane z oczekiwaniem na lot i spokojnymi lotami do strefy i na małej wysokości zaliczyć należy do kategorii prac lekkich. Pozostałe czynności, charakteryzujące się wyższym wydatkiem energetycznym, to obciążenie kwalifikujące wykonywaną przez pilota pracę do kategorii prac ciężkich i bardzo ciężkich (55). Wyniki

prowadzonych w ostatnich latach badań wydatku energetycznego pilotów samolotów wysokomanewrowych F-16 wykazały, że w ciągu dnia byli oni obciążenie wydatkiem energetycznym w wysokości 3429,5±502 kcal/dobę (171). Biorąc pod uwagę klasyfikację ciężkości pracy wg Lehmana należy przyjąć, że piloci wojskowych statków powietrznych wykonują pracę umiarkowaną do średniej (117).

W nielicznym, dostępnym piśmiennictwie dotyczącym obciążenia energetycznego pilotów wojskowych odrzutowych statków powietrznych znaleziono, że wydatek energetyczny pilotów realizujących w powietrzu 2 rodzaje zadań bojowych na samolotach myśliwskich F5 Brazylijskich Sił Powietrznych wyniósł 2,9±0,9 kcal/min podczas realizacji 1 zadania, co powodowało, że całkowita wartość wydatku energetycznego dla 45 minutowego lotu wyniosła 134±51,7 kcal, natomiast dla realizacji 2 zadania w trakcie 41 minut lotu, wartości te wynosiły odpowiednio: 3,1 ± 1,8 kcal/min i 126 ± 87 kcal, przy czym nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w wartościach obciążenia energetycznego pomiędzy zadaniami realizowanymi przez pilotów w powietrzu. Z badania wynika, że intensywność wysiłku pilotów myśliwców F5 podczas lotów bojowych można uznać za niską, wymagającą bardzo niskiej podaży energii (158).

Inne badania obciążenia energetycznego 8 pilotów wysokomanewrowych samolotów F-18, z Dywizjonu Pokazowego Marynarki Wojennej USA, związane z wykonywaniem, charakterystycznych dla wykonywania lotów bojowych, w lotów akrobatycznych z wielokrotnymi przeciążeniami, wykazały, że w trakcie trwającego średnio 43,5 min. lotu grupowego piloci obciążeni byli średnim wydatkiem energetycznym w wysokości 264 kcal (6,1 kcal/min.), natomiast w trakcie trwającego 42,7 min. lotu w pojedynkę wartość ta była wyższa i wynosiła 337,4 kcal. (7,9 kcal/min.) (156). W pierwszym przypadku ciężkość wykonywanej pracy, stosownie do klasyfikacji Christensena, plasuje się w kategorii prac umiarkowanych, natomiast lot realizowany w pojedynkę związany był z wykonywaniem pracy ciężkiej.

Badania wykonane przez Rintala i wsp. wykazały, że piloci myśliwców podczas, trwających 45±8 min. lotów szkoleniowych, wykonują pracę, której koszt energetyczny porównywalny jest m.in. z godziną narciarstwa biegowego lub pływania (157).

Dla porównania warto przytoczyć wyniki badań wydatku energetycznego pilotów innych typów statków powietrznych pełniących służbę w Siłach Powietrznych RP. Wykazano, że średnia wartość dobowego wydatku energetycznego pilotów samolotów transportowych wynosi 3147±352 kcal/dobę, przy czym średni wydatek energetyczny pilotów samolotu transportowego C-295M CASA kształtował się na poziomie 3,6±1,8 kcal/min, co

stosownie do klasyfikacji ciężkości pracy wg. Christensena, plasuje wykonywaną pracę w kategorii prac lekkich. Należy jednak zaznaczyć, że podczas lotu nocnego, w zaciemnieniu, wydatek energetyczny wynosił 6,9 kcal/min, podczas gdy lot w goglach noktowizyjnych powodował obciążenie energetyczne pilota w wysokości 8,3 kcal/min, co z kolei klasyfikowane jest jako praca umiarkowana i ciężka. Średni wydatek energetyczny pilotów samolotu M-28 Bryza, realizujących zadania szkoleniowe w powietrzu w normalnych warunkach ale o różnym stopniu trudności został oszacowany na poziomie 3,3±0,76 kcal/min, co klasyfikuje się jako pracę umiarkowaną. Podobnie jak u pilotów samolotu C-295M CASA, tak i u pilotów samolotu M-28 Bryza na obciążenie energetyczne istotny wpływ miały warunki lotu i zróżnicowanie, pod względem trudności, realizowanych zadań. Wykazano, że zadania w utrudnionych warunkach lotu jak np. lot na przyrządach przy zerowej widoczności, lot nocny, czy też pilotaż oraz lądowanie z wyłączonym silnikiem powodowały obciążenie energetyczne pilota w wysokości, odpowiednio: 6,9 kcal/min, 7,4 kcal/min oraz 8,4 kcal/min (40). Wyniki te potwierdzają tezę, że wydatek energetyczny pilotów zależy nie tylko od realizowanego w powietrzu zadania, ale także zwiększa się wraz ze stopniem trudności warunków lotu.

Obciążenie energetyczne związane z pilotowaniem polskich śmigłowców wojskowych Mi-2 wynosiło 3349 ± 424 kcal/dobę, co wg. Lehmana plasuje ciężkość wykonywanej pracy w kategorii prac średnich (171), podczas gdy badania amerykańskie wykazały, że wydatki energetyczne członków załóg śmigłowców Blackhawk (UH-60) oraz Chinook (CH-47) wynosiły średnio 3400 ± 1400 kcal w trakcie 13,0 ± 3,5 godzin działań bojowych. Oszacowano, że 24-godzinny dobowy wydatek energii załóg tych śmigłowców wynosił ~5300 kcal (71).

Zdrowe odżywianie jest niezbędne dla utrzymania wysokiej sprawności fizycznej i umysłowej, a więc dla utrzymania korzystnego stanu zdrowia. I odwrotnie, złe odżywianie może prowadzić do upośledzenia podstawowych funkcji organizmu, takich jak: oddychanie, aktywność układu krążenia, obniżenie zdolności poznawczych, zwiększenie predyspozycji do urazów, a także wolniejszy powrót do zdrowia po wysiłku fizycznym, kontuzji lub chorobie. Stąd też racjonalne żywienie winno stanowić integralną część utrzymania należytej kondycji fizycznej i psychicznej żołnierzy, bowiem w zasadniczym stopniu wpływa ono na proces szkolenia i przygotowanie ich do wykonywania zadań operacyjnych.

Wyniki analiz prowadzonych USA wykazały, że związane z oddziaływaniem na załogi statków powietrznych takie czynniki jak dieta, odżywianie i zdrowie pilota przyczyniają się

do 91% wypadków w lotnictwie ogólnym i 78% wypadków na lotniskowcach US Navy (131, 132).

Zawód pilota wojskowego należy do zawodów elitarnych, stąd też bez względu na kraj, zagadnienia związane z żywieniem załóg wojskowych statków powietrznych stanowią swoisty priorytet dla dowódców jednostek sił powietrznych, a najwyższe standardy żywności i żywienia dotyczą właśnie pilotów, szczególnie pilotów samolotów myśliwskich.

Stosownie do przyjętej normy wyżywienia 040, wartość energetyczna stosowanej w żywieniu pilotów samolotów Su-22 dziennej racji pokarmowej wynosi 4535 kcal, a wg. normy 041 - 3250 kcal. Wprawdzie piloci żywieni są według 4. posiłkowego modelu żywienia, to jednak w trakcie lotnego dnia szkoleniowego otrzymują oni jedynie 3 posiłki, w zależności od pory wykonywanych lotów. Stąd też racja pokarmowa dostarcza jedynie 75% planowanej energii dziennej racji pokarmowej. Uzyskane wyniki wskazują, że wartość energetyczna 3 posiłków planowanych według normy żywienia 040 wynosiła średnio 3805±456 kcal, a racja pokarmowa dostarczała 148 g białka, 171 g tłuszczu i 453 g węglowodanów. Wykazano, że zarówno wartość energetyczna jak i planowana podaż białka i tłuszczów były wyższe, podczas gdy węglowodanów planowano znacznie mniej w odniesieniu do wartości przewidzianych w normach wyżywienia. Na uwagę zasługuje planowanie zbyt wysokiej podaży tłuszczów, których zawartość stanowiła ponad 40% całkowitej wartości energetycznej racji oraz zbyt niskiej zawartości węglowodanów, co w konsekwencji spowodowało przekroczenie wartości energetycznej dziennej racji pokarmowej w stosunku do przyjętej normy wyżywienia. Podobnie jak dla racji planowanej według normy 040, tak i dla normy 041 wartość energetyczna planowanej racji pokarmowej była przekroczona aż o 600 kcal. Wykazano także, że planowane ilości białka i tłuszczów przekraczały ujęte w normach wartości, a tym samym zaburzały prawidłowe proporcje tych składników w odniesieniu do wartości energetycznej racji, co jest niekorzystne zarówno z żywieniowego, jak i zdrowotnego punktu widzenia. Uzyskane wyniki potwierdzają wyniki wcześniejszych badań wartości energetycznej i odżywczej racji pokarmowych stosowanych |w żywieniu pilotów wojskowych samolotów odrzutowych. Wykazano, że dostarczały one średnio 3145,1±379,3 kcal., przy czym podaż energii wahała się w granicach od od 2650,9 kcal do 3843,2 kcal. Racje dostarczały także 108,7±15,2 g białka, 101,5±21,7 g tłuszczu i 449,2 g węglowodanów. W racjach pokarmowych, już na etapie planowania występowały niezgodności w porównaniu z obowiązującymi normami wyżywienia. Podobnie jak w niniejszych badaniach, wykazano, że planowane racje pokarmowe zawierały zbyt dużą ilość tłuszczu, i zbyt małą zawartość węglowodanów (171).

Nieprawidłowości w podaży składników odżywczych w dziennej racji pokarmowej stwierdzano także w żywieniu wojskowego personelu lotniczego innych armii. Wykazano, że wartość energetyczna racji pokarmowej stosowanej w żywieniu izraelskich pilotów samolotów myśliwskich wynosiła 2,657 ± 168 kcal, i była niższa o prawie 600 kcal od przewidzianej normą. Ocena zawartości składników odżywczych racji stosowanych w żywieniu pilotów Izraelskich Sił Powietrznych wykazała, że średnie spożycie składników odżywczych spełniało zalecenia przyjętych w wojsku norm, z wyjątkiem błonnika pokarmowego (53% zalecanego poziomu) i wapnia (84% zalecanego poziomu), to jednak dystrybucja energii z makroskładników wynosiła: 17% z białka, 47% z węglowodanów i 36% z tłuszczu, co nie jest zgodne z zasadami racjonalnego żywienia. Chociaż spożycie tłuszczów nasyconych nie przekraczało 10% energii, to podaż cholesterolu była znacznie powyżej zalecanych obecnie 300 mg/d. (174).

W Rosyjskich Siłach Powietrznych i Kosmicznych żywienie wojskowego personelu lotniczego organizowane jest przez odpowiednie jednostki wojskowe lub stołówki lotniskowe, ale nie oznacza to, że piloci i obsługa naziemna spożywają te same standardowe posiłki. Personel latający otrzymuje pięć posiłków dziennie – I i II śniadanie, lunch, obiad i kolację. Śniadanie dostarcza 30% dziennego zapotrzebowania pilota na energię, obiad 50%, a kolacja 20%. W rosyjskiej armii obowiązuje specjalny standard żywnościowy – racja lotnicza N2, która przeznaczona jest wyłącznie dla pilotów, załóg samolotów, skoczków spadochronowych, a nawet kandydatów na astronautów. W skład racji N2 wchodzi nie tylko biały chleb, makaron, ryż i inne podstawowe produkty spożywcze z mąki pszennej, ale także wołowina i jagnięcina, jak również żywność wysokoenergetyczna taka jak wędzona kiełbasa, masło, ser i mleko skondensowane oraz ziemniaki. Ponadto, w skład tej racji wchodzą warzywa i owoce, takie jak kapusta, buraki, ogórki i marchew, czy ekstrakty z jagód oraz suplementy witaminowe. W standardowej racji pokarmowej N2 rosyjski pilot wojskowy codziennie spożywa olej roślinny, tłuszcz zwierzęcy i mleko skondensowane. Racja przewiduje podaż produktów wysokoenergetycznych w ilości ponad 185 gramów oraz 80 gramów cukru i 20 gramów soli. Piloci myśliwców, po ukończeniu lotnego dnia szkoleniowego otrzymują dodatkowo 15 gramów czekolady, 200 gramów świeżych owoców i 50 gramów owoców w puszkach (20).

Obowiązujące w Armii USA normy żywienia są jednakowe dla żołnierzy wszystkich rodzajów sil zbrojnych i określają wartość średniej dziennej racji pokarmowej na poziomie 3400 kcal/d dla mężczyzn i 2300 kcal/d dla kobiet (134). Jest to dzienna zalecana norma dla osób o umiarkowanej aktywności fizycznej i masie ciała wynoszącej dla mężczyzn 85 kg

i wzroście 175 cm, a dla kobiet 69 kg i 163 cm. Zależnie od wielkości obciążenia energetycznego żołnierza normy te przewidują wzrost wartości energetycznej dziennej racji pokarmowej w przypadku mężczyzn o dużej aktywności fizycznej do 3700 kcal, lub przy wyjątkowo ciężkim obciążeniu fizycznym do 4700 kcal/d i odpowiednio dla kobiet do 2700 kcal i 3000 kcal/d. Przewidziana w normach średnia podaż białka wraz z dzienną racją pokarmową wynosi 102g dla mężczyzn i 83g dla kobiet. Racja dostarcza także odpowiednio: 510 i 414 g węglowodanów oraz < 113g i <77g tłuszczów. W Siłach Powietrznych USA i Siłach Powietrznych Marynarki Wojennej USA standard żywieniowy dla pilotów jest wyższy niż w przypadku pozostałych żołnierzy. Jedzenie, które piloci spożywają przed lotem, zawiera głównie wysokokaloryczne produkty bezresztkowe, takie jak np. stek i kawa, aby zapobiec zaburzeniom jelitowym podczas lotu. Piloci otrzymują 3 posiłki i 2 kolacje, przy czym w opinii pilotów kolacja zjedzona po misji lotniczej, to w rzeczywistości podgrzewany fast food.

W bazach Sił Powietrznych USA, personel lotniczy ma możliwość spożywania gorących potraw, które są serwowane podczas każdego posiłku. Ponadto funkcjonuje bar kanapkowy, bar sałatkowy z wieloma owocami i warzywami oraz bar deserowy z różnorodnymi, o doskonałej jakości wysokich walorach smakowych deserami. Piloci mają także do wyboru różnorodne napoje, takie jak kawa, napoje gazowane, woda, mleko, mleko czekoladowe, czy też soki i napoje sportowe typu Gatorade.

W porównaniu do innych rodzajów wojsk USA, śniadanie, jako najważniejszy posiłek dnia, jest również jednym z najlepszych w Siłach Powietrznych. Na śniadanie, na zamówienie, piloci mogą otrzymać jajecznicę lub placki ziemniaczane, a także kiełbasę/bekon i naleśniki/francuskie tosty. Ponadto, sok, mleko, płatki zbożowe, kawę, owoce i in. Pozostałe dwa posiłki dnia serwowane są w dwóch liniach: pełne dania barowe na ciepło i bar z przekąskami. Pilot z reguły ma do wyboru dwa dania (np. klops lub kurczak), ale może otrzymać także hamburgery, grillowany ser, kurczaka „a la king", cielęcinę, czy, pizzę. Każdego dnia ma też do wyboru kilka różnych rodzajów warzyw. Linia snack barów oferuje hamburgery, hot dogi, smażonego kurczaka, kanapki, chili, frytki itp. Linia serwowania w stylu kafeterii rozpoczyna się od baru z gorącymi potrawami. Istnieje także możliwość przygotowania sobie kanapek z masłem orzechowym i galaretką (lub bananami) do każdego posiłku. Ryż i dodatkowy chleb są dobrym dodatkiem do prawie wszystkich posiłków i są codziennie dostępne w porze lunchu i kolacji (22).

W Chinach piloci myśliwców w ciągu dnia spożywają cztery posiłki. Podstawowym pożywieniem pilota są smażone paluszki z ciasta, bułeczki gotowane na parze, chleb itp.,

natomiast dania mięsne obejmują duszone krewetki, smażony stek lub gotowane na parze ryby. Ponadto piloci mogą codziennie spożywać mleko, jajka, suszoną wołowinę, czy bakalie. Ze względu na niekorzystne reakcje fizjologiczne jak np. wzdęcia, szereg produktów spożywczych jest zabronionych, takich fasola, niektóre warzywa, które łatwo wywołują biegunkę (20).

Wprawdzie dzienna racja pokarmowa stosowana w żywieniu pilotów z reguły jest skomponowana zgodnie z zasadami racjonalnego żywienia, co pozwala utrzymać ich należytą kondycję psychofizyczną i znakomity stan zdrowia, to jednak istnieją badania, których wyniki wskazują, że piloci stosujący diety wysokotłuszczowe i wysokowęglowodanowe mają lepsze osiągnięcia w zakresie zdolności poznawczych podczas lotu niż piloci stosujący diety wysokobiałkowe (120). Wykazano, że wyniki uzyskane w badaniach pilotażu były znacznie gorsze w przypadku uczestników spożywających diety wysokobiałkowe w porównaniu z dietami wysokotłuszczowymi i wysokowęglowodanowymi. Może mieć to szerokie implikacje w wykonywaniu zawodu pilota wojskowego, ponieważ maksymalna wydolność fizyczna i koncentracja psychiczna pilotów ma kluczowe znaczenie w procesach ich szkolenia lub wykonywania zadań bojowych.

Długotrwała, nadmierna podaż energii wraz z dzienną racją pokarmową, przekraczająca wynikające z utrzymania procesów życiowych i aktywności fizycznej zapotrzebowanie ustroju, prowadzi do dodatniego bilansu energetycznego, skutkującego powstawaniem nadwagi, a w dalszej kolejności otyłości. W niniejszych badaniach wykazano, że wartość energetyczna racji planowanych do żywienia pilotów 21. BLT nierzadko przekraczała ich wydatek energetyczny związany z procesem szkolenia zarówno w powietrzu, jak i naziemnego, co przy założeniu, że piloci spożywają przynajmniej jeszcze jeden posiłek poza jednostką, może być przyczyną powstawania dodatniego bilansu energetycznego i jego skutków w postaci nadwagi i otyłości.

W licznych publikacjach zwraca się uwagę na niepokojący wzrost częstości występowania nadwagi i otyłości wśród żołnierzy. W armiach niektórych państw mamy do czynienia wręcz z epidemią otyłości, co ma bezpośredni związek ze wzrastającą częstością występowania zaburzeń ustrojowej gospodarki lipidowej, zespołu metabolicznego oraz cukrzycy. Konsekwencją tych zaburzeń jest zwiększone ryzyko występowania wielu chorób w tym szczególnie sercowo-naczyniowych (118,155,164,163). Główną przyczynę takiego stanu można upatrywać w stylu życia, a zwłaszcza w zachowaniach zdrowotnych związanych z odżywianiem, paleniem tytoniu oraz niskim poziomem aktywności fizycznej.

Niezależnie od zwiększonego ryzyka powstania schorzeń metabolicznych, nadwaga, a na pewno otyłość, personelu lotniczego istotnie wpływają na dyskomfort podczas realizacji zadań lotniczych. Pilot przebywa, zależnie od rodzaju wykonywanego zadania, w określonym uniformie lotniczym: w wysokościowym ubiorze kompensacyjnym w samolotach naddźwiękowych, czy też morskim ubiorze pilota w trakcie lotów nad morzem. Nadwaga lub otyłość pilotów może zatem w znacznym stopniu ograniczać możliwość swobodnego wykonywania czynności związanych z pilotażem w realizacji postawionego zadania i stwarzać zagrożenie związane z bezpieczeństwem lotu. Nadwaga, a już na pewno otyłość mają zatem istotny wpływ na zdolność pilota do realizacji zadań szkoleniowych i bojowych w powietrzu. Będące m.in. wynikiem wadliwego sposobu żywienia zaburzenia masy ciała, a szczególnie nadwaga i otyłość, nie tylko pogarszają samopoczucie człowieka, ale mogą ograniczać możliwość wykonywania wielu zawodów, w tym także zawodu lotnika. Stąd też ocena stanu odżywienia pilotów wojskowych stanowi nie tylko ważny element oceny ich stanu zdrowia, ale często decyduje o możliwości realizacji zadań szkoleniowych i bojowych w powietrzu.

Wykazany w niniejszych badaniach wysoki, ponad 57% odsetek pilotów z zaburzeniami masy ciała o różnym stopniu nasilenia, jak również stwierdzona u 70% badanego personelu lotniczego GDL nadwaga lub otyłość są potwierdzeniem wyników wielu wcześniejszych badań, co wskazuje na fakt, że utrzymanie należnej masy ciała w tej grupie żołnierzy wciąż stanowi istotny problem zdrowotny.

Badania 120 pilotów samolotów myśliwskich wykazały, że wartość wskaźnika wagowo-wzrostowego BMI wahała się w granicach 19,8–41,0 i wynosiła średnio 27,1±3,2, co świadczy o występowaniu nie tylko nadwagi, ale także u niektórych otyłości i to nawet, zagrażającej życiu, otyłości olbrzymiej (186). Wyniki badań personelu latającego przedstawione przez Henrykowską i Tomczaka wykazały występowanie nadmiernej masy ciała, bowiem średnia wartość wskaźnika BMI badanych wynosiła 25,43 kg/m^2, przy czym stopień nadwagi wzrastał wraz z wiekiem (84). Prowadzona przez Gaździńską i Kłosowskiego ocena stanu odżywienia 172 pilotów wojskowych wykazała występowanie nadwagi u 41,6% i otyłości u 5,2% mężczyzn (73). Późniejsze badania 402 mężczyzn personelu latającego Sił Powietrznych RP wykazały występowanie nadwagi u 53,6%, natomiast otyłość u 16,8% badanych. Ponadto wykazano, że odsetek osób wykazujących nadwagę i otyłość zwiększał się wraz z wiekiem badanych. Występowanie nadwagi stwierdzono u ponad 50% badanych zarówno w grupie wiekowej do 30 lat, jak i powyżej 30-go roku życia, natomiast otyłość wykazano u 10,5% w grupie wiekowej do

30 lat i u 18,9% badanych w starszej grupie wiekowej (110). Ocena stanu odżywienia 120 mężczyzn, załóg samolotów wojskowego lotnictwa transportowego wykazała, że odsetek osób z nadwagą i otyłością wynosił 71,7% (111). Także wyniki badań stanu odżywienia wojskowego medycznego personelu latającego wykazały nadwagę u 53,3% lekarzy i u 61,9% ratowników medycznych, natomiast otyłość stwierdzono u 20% lekarzy i 16,7% ratowników medycznych (109). Badając grupę inżynierów pokładowych i nawigatorów wojskowego personelu latającego nadwagę stwierdzono odpowiednio u 44,9% i 54,1%, a otyłość 24,1% i 21,6% badanych (42). Także wśród pilotów innych armii stwierdza się występowanie nadmiernej masy ciała. Badania grupy 31 pilotów samolotów myśliwskich, śmigłowców oraz samolotów transportowych Sił Powietrznych Izraela wykazały występowanie nadmiernej masy ciała u 26% badanych, u których wartości wskaźnika BMI większe niż zalecane, z najwyższą wartością 27 kg/m^2 (174). Znaczne rozpowszechnienie nadwagi i otyłości brzusznej wśród personelu lotniczego wiąże się ze wzrostem ryzyka zachorowań m.in. na cukrzycę i choroby układu krążenia, co powoduje konieczność traktowania tego problemu, jako jednego z głównych celów profilaktyki chorób metabolicznych tej grupy zawodowej. Koniecznym wydaje się prowadzenie wśród personelu lotnictwa wojskowego szeroko zakrojonej akcji oświatowej dotyczącej żywieniowej profilaktyki dietozależnych chorób cywilizacyjnych, jak również prowadzenie szkoleń personelu planującego i realizującego żywienie pilotów z zakresu racjonalnego żywienia z uwzględnieniem specyfiki zawodu pilota wojskowego.

11. Wnioski

1. W trakcie szkolenia lotniczego obciążenie energetyczne personelu latającego 21. BLT jest zróżnicowane w zależności od typu lotu i zakresu wykonywanych w powietrzu zadań, a także od warunków w jakich są one wykonywane i kształtuje się w granicach od 7,09 ±2,55 do 8,57 kcal/min., co wg. Christensena plasuje wykonywaną pracę w kategoriach prac od umiarkowanych do ciężkich.
2. W dniach szkolenia naziemnego wydatek energetyczny związany z wykonywaniem poszczególnych czynności w ramach realizacji zadań ujętych w planach szkoleniowych jest znacznie niższy i w zależności od typu i charakteru szkolenia kształtuje się w granicach 2,43±0,38 - 4,40±2,27 kcal/min. W klasyfikacji ciężkości pracy, praca związana z wykonywaniem poszczególnych czynności szkoleniowych ma charakter pracy lekkiej.

3. W dniach szkolenia lotniczego średnia wartość wydatku energetycznego pilota w trakcie realizacji czynności w powietrzu wyniosła 3047,2±41,1 kcal w ciągu 10 godzinnego dnia szkoleniowego, co w przeliczeniu na 8 godzinny dzień pracy daje wartość 2437,8 kcal. Pozwala to zaklasyfikować obciążenie fizyczne pilotów samolotów Su-22 realizujących zadania szkoleniowe w powietrzu do kategorii prac bardzo ciężkich.
4. Średni wydatek energetyczny pilotów w trakcie realizacji czynności szkoleniowych w dniu bez lotów wynosi 1709,6±171,0 kcal/8godz, co plasuje ciężkość wykonywanej przez nich pracy w kategorii prac ciężkich.
5. Zakładając, że dzienna racja pokarmowa stosowana w żywieniu pilotów pełniących służbę i szkolonych w 21. BLT dostarcza 75% energii całodziennej racji pokarmowej, oraz biorąc pod uwagę wartość wydatku energetycznego związanego ze szkoleniem lotniczym, celowym jest przyjęcie jako normy bazowej na energię wartości 4000 kcal, z możliwością zwiększenia do 10% w dniach szczególnie intensywnego szkolenia lotniczego.
6. Wykazane, w ocenie żywienia zbiorowego, błędy w zakresie planowania zbyt dużych ilości tłuszczów i białka oraz zbyt małych ilości węglowodanów i niektórych składników mineralnych, skutkujące znacznym przekroczeniem wartości energetycznej racji pokarmowej oraz zaburzeniem prawidłowych proporcji energii dostarczanej z poszczególnych makroskładników, jak również wystąpienia niedożywienia mineralnego, winny stanowić podstawę zintensyfikowania nadzoru nad personelem planującym i realizującym wyżywienie personelu latającego 21. BLT.
7. Należy w większym stopniu uwzględniać sugestie pilotów żywionych w kasynie lotnym dotyczące serwowanych tam produktów i potraw, szczególnie dotyczące podaży warzyw i owoców.
8. W świetle wykazanych w badaniach zaburzeń masy ciała, skutkujących występowaniem nadwagi i otyłości wśród personelu lotniczego 21. BLT, koniecznym wydaje się prowadzenie szeroko zakrojonej akcji oświatowej dotyczącej żywieniowej profilaktyki dietozależnych chorób cywilizacyjnych, jak również prowadzenie szkoleń personelu planującego i realizującego wyżywienie pilotów z zakresu racjonalnego żywienia, z uwzględnieniem specyfiki zawodu pilota wojskowego.

12. Zakończenie

Osiągnięcie wyznaczonych celów lotniczej misji wojskowej wymaga z jednej strony wysokiego poziomu wyszkolenia lotników, którzy często realizują zadania w ekstremalnych warunkach środowiskowych, z drugiej ich doskonałego stanu zdrowia, wydolności fizycznej i wysokiej kondycji psychicznej. W utrzymaniu dobrego stanu zdrowia, a w ślad za tym wysokiej kondycji psychofizycznej, istotną rolę odgrywa żywienie. Prawidłowe żywienie pilotów wojskowych musi nie tylko dostarczać odpowiednich ilości energii i wszystkich niezbędnych składników odżywczych pokrywając, wynikające ze specyfiki i charakteru pełnionej służby i szkolenia w jednostce lotniczej, zapotrzebowanie organizmu, ale także winno utrzymywać korzystny stan odżywienia i działać profilaktycznie w stosunku do dietozależnych cywilizacyjnych chorób metabolicznych. Odżywianie stanowi bowiem element przygotowania pilota wojskowego do wykonywania zadań operacyjnych. Właściwe żywienie poprawia nie tylko wydolność, ale także podnosi gotowość pilota do realizacji określonych zadań, co może zmniejszyć ryzyko popełnienia błędu ludzkiego, skutkującego niewykonaniem zadania, a nawet możliwością wypadku lotniczego. To co piloci spożywają przed i w trakcie lotu może mieć znaczący wpływ na bezpieczeństwo, stąd też powinni oni zwracać szczególną uwagę na stan odżywienia, nawodnienie organizmu, żywienie przed lotem, żywienie w trakcie długotrwałych lotów, czy ewentualną konieczność przyjmowania suplementów diety. O ile żywienie zbiorowe pilotów jest realizowane przez służbę żywnościową w oparciu o odpowiednie normy wyżywienia, o tyle żywienie indywidualne nie zawsze jest zgodne z zasadami racjonalnego żywienia i może niekorzystnie wpływać na stan odżywienia, a tym samym na stan zdrowia wojskowego personelu latającego.

W lotnictwie, nadmierna masa ciała pilotów nie tylko utrudnia manewrowanie statkiem powietrznym, ale także powoduje trudności w relaksowaniu się po locie, może być przyczyną zaburzeń snu w dni wolne, czy zwiększonego ryzyka zapadalności na żywieniowo zależne choroby metaboliczne, takie jak miażdżyca, cukrzyca, czy niektóre typy nowotworów (60,185).

Odwodnienie prowadzi do zmniejszenia tolerancji na przyspieszenia (przeciążenia) oraz może prowadzić do zaburzeń widzenia. Także niska wilgotność powietrza oraz podwyższona temperatura w kokpicie na skutek promieniowania cieplnego i kinetycznego może prowadzić do odwodnienia. Zwiększone wydalanie sodu i wody przez nerki jak również wzrost wentylacji na skutek zwiększonej ekspozycji na niedotlenienie przyspiesza utratę płynów oraz powoduje wzrost progu osmolarności, stymulując uwalnianie hormonu antydiuretycznego (ADH). Ponieważ tak wiele czynników może wpływać na stan nawodnienia podczas lotu,

ważne jest, aby pilot nawodnił się przed lotem. Piloci okresie 4 godzin przed lotem piloci powinni przyjmować 400 – 600 ml płynów.

Wykazano, że spożycie posiłku wysokowęglowodanowego przed lotami z ekspozycją na niedotlenienie poprawia wysycenie tlenem hemoglobiny znacznie bardziej niż posiłek wysokobiałkowy. Ze względu na dynamiczne środowisko lotu rozważa się także stosowanie środków żywieniowych w przypadku wystąpienia choroby lokomocyjnej. Właściwy posiłek przed lotem może zmniejszyć ryzyko wystąpienia zaburzeń żołądkowo-jelitowych, dlatego też w żywieniu pilotów nie należy stosować potraw pikantnych i mocno gazowanych napojów przed lotem. Ponieważ ekspozycja na dużą wysokość zwiększa tempo metabolizmu, piloci muszą przyjmować wraz z pożywieniem zwiększoną ilość energii, aby utrzymać odpowiednią masę ciała (14).

Jak wynika z przytoczonych powyżej danych, na kondycję psychofizyczną pilotów, a szczególnie pilotów wojskowych, w zasadniczym stopniu wpływają czynniki żywieniowe. Stąd też planowanie i realizacja żywienia pilotów 21. BLT wymaga stałego monitorowania i okresowej oceny, która pozwoli na zidentyfikowanie występujących uchybień i zintensyfikowanie nadzoru oraz ewentualne podjęcie działań prewencyjnych i naprawczych, mających na celu wyeliminowanie popełnianych błędów.

13. Propozycja normy żywienia dla personelu latającego 21. BLT

Biorąc pod uwagę szybko zachodzące zmiany w procesach szkolenia żołnierzy Sił Powietrznych RP obejmujące szeroki zakres nowych zadań zintegrowanych z działaniami sojuszniczych armii państw Paktu Północnoatlantyckiego, niezbędnym jest prowadzenie badań wydatku energetycznego personelu latającego związanego z charakterem i specyfiką pełnionej służby. Równolegle dokonywana ocena żywienia i w efekcie ocena dobowego bilansu energetycznego, stanowią naukową podstawę do opracowywania norm żywienia, a w ślad za tym opracowania nowych, bądź też weryfikacji istniejących norm wyżywienia, jako bazy dla przygotowania receptur racji pokarmowych stosowanych w żywieniu wojsk, co ma szczególne znaczenie dla utrzymania wysokiej kondycji psychofizycznej pilotów wojskowych. Stanowią one także element oceny ryzyka występowania nadwagi i otyłości i ich zdrowotnych konsekwencji, w przypadku dodatniego bilansu energetycznego, lub też zaburzeń wynikających z niedoborów energii w dziennej racji pokarmowej.

Z punktu widzenia racjonalnego żywienia człowieka, w żywieniu pilotów Sił Powietrznych RP całodzienna racja pokarmowa (CRP) powinna pokrywać, wynikające z procesu szkolenia oraz charakteru pełnionej służby, zapotrzebowanie energetyczne oraz

dostarczać wszystkich niezbędnych składników odżywczych w odpowiednich ilościach i proporcjach, z uwzględnieniem specyfiki służby i pilotowanego statku powietrznego.

W okresie realizacji pracy doktorskiej nie istniały normy żywienia dla żołnierzy Sił Zbrojnych RP. Jednakże w końcu 2020 roku, Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii opublikował pierwszą edycję „Norm żywienia dla żołnierzy Sił Zbrojnych RP oraz funkcjonariuszy służb mundurowych", będących wynikiem realizacji, ujętego w Narodowym Programie Zdrowia na lata 2016-2020, zadania pt.: „Przeprowadzenie aktualizacji norm żywienia dla populacji, w tym norm żywienia zbiorowego służb mundurowych, w oparciu o najnowszą wiedzę medyczną oraz badania naukowe krajowe i zagraniczne, w tym opracowanie i opublikowanie w formie cyfrowej i drukowanej oraz dystrybucję w 2017 oraz 2020".

Uwzględniając wyniki przeprowadzonych badań, wyniki dostępnych danych literaturowych oraz dane zawarte w opracowanych przez Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – PZH „Normach żywienia dla populacji Polski", a także 10% margines bezpieczeństwa, proponuje się by norma żywienia pilotów samolotów Su-22 spełniała poniższe kryteria:

1. CRP powinna dostarczać 4000 kcal, z możliwością zwiększenia podaży energii o 10% w dniach intensywnego szkolenia lotniczego.

3. Białko zawarte w CRP powinno dostarczać 15% energii, przy czym udział białka zwierzęcego powinien stanowić nie mniej niż 50% całkowitej ilości białka racji pokarmowej;

4. Udział energii z węglowodanów w CRP powinien sięgać 55%-65% całodziennego zapotrzebowania energetycznego, przy czym zawartość włókna pokarmowego (błonnika) powinna wynosić nie mniej niż 25g/d;

6. Udział energii z tłuszczów ogółem powinien zawierać się w przedziale 20-30% wartości energetycznej CRP. Dla osób obciążonych długotrwałym wysiłkiem fizycznym o dużej uciążliwości dopuszcza się podaż tłuszczu na poziomie 35% energii CRP.

7. Zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych winna być tak niska jak to jest możliwe do osiągnięcia w diecie zapewniającej właściwą wartość żywieniową.

8. Zawartość nienasyconych kwasów tłuszczowych winna wynosić:

- kwas linolowy (LA) - 4% energii CRP,
- kwas alfa-linolenowy (ALA) - 0,5% energii CRP.
- 250 mg wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3 i omega-6 w postaci kwasów dokozaheksaenowego (DHA) + eikozapentaenowego (EPA).

9. Zawartość izomerów trans kwasów tłuszczowych winna być tak niska, jak to jest możliwe do osiągnięcia w diecie zapewniającej właściwą wartość żywieniową.

10. Podaż soli z CRP nie powinna być wyższa niż 4,5g, co pozwoli na pokrycie, wynoszącej 1500 mg, normy żywieniowej na sód.

11. W planowaniu podaży witamin i składników mineralnych należy przyjąć wartości ujęte, w opracowanych przez Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – PZH normach żywienia dla populacji Polski (Tab. 34) (95).

10. Biorąc pod uwagę wartość wydatku energetycznego ponoszonego przez personel latający 21. BLT w trakcie szkolenia w powietrzu oraz wpływ temperatury otoczenia, należy przyjąć, że dzienna podaż płynów powinna wynosić nie mniej niż 4000 ml/dobę. W warunkach intensywnego szkolenia fizycznego, a także w temperaturze środowiska przekraczającej 25^{o}C, należy zapewnić nieograniczoną podaż wody pitnej.

Tab. 34. Zawartość witamin i składników mineralnych w CRP proponowanej do żywienia pilotów 21. BLT

Składnik	J.m.	Wartość	
		Kobiety	Mężczyźni
Wit. A	µg	700	900
Tiamina	mg	1,1	1,3
Ryboflawina	mg	1,1	1,3
Niacyna	mg	14	16
Witamina B_6	mg	1,3	1,3
Witamina B_{12}	µg	2,4	2,4
Foliany	µg	400	400
Kwas pantotenowy	mg	5	5
Biotyna	µg	30	30
Witamina C	mg	120*	150*
Witamina D	µg	15	15
Witamina E	mg	8	10
Witamina K	µg	55	65
Cholina	mg	425	550
Wapń	mg	1000	1000
Fosfor	mg	700	700
Cynk	mg	8	11
Żelazo	mg	18	10
Magnez	mg	320	420
Jod	µg	150	150
Selen	µg	55	55
Miedź	mg	0,9	0,9
Mangan	mg	1,8	2,3
Fluor	mg	3	4
Sód	mg	1500	1500
Potas	mg	3500	3500
Chlor	mg	2300	2300

*Ze względu na rolę jaką pełni witamina C w ustrojowych procesach odpornościowych oraz jako silny antyoksydant, proponuje się zwiększenie podaży tej witaminy do dwukrotnej wartości przyjętej w normach dla populacji polskiej.

W opartej na wynikach przeprowadzonych badań, w proponowanej dla żywienia pilotów samolotów Su-22 normie, zarówno wartość energetyczna CRP, jak i zawartości poszczególnych składników odżywczych oraz wody są zgodne z wartościami podanymi we wcześniej opracowanych przez Bertrandt'a i wsp. normach żywienia dla żołnierzy Sił Zbrojnych RP, co stanowi merytoryczne potwierdzenie zasadności tych norm (44).

14. Bibliografia

Netografia:

1. Bugajska J.: Ocena obciążenia pracą fizyczną dynamiczną na stanowisku pracy. Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy. http://nop.ciop.pl/m4-3/m4-3_3.htm
2. British aircraft of the First World War 1914-1918 https://media.iwm.org.uk/ciim5/365/373/large_000000.jpg Dostęp 20.06.2020
3. Chinese Emperor Shun in 2200 BC. Pioneers of Aviation. https://av8rblog.wordpress.com/2013/09/14/chinese-emperor-shun-in-2200-bc/ Dostęp:24.06.2020
4. Czyżyk H. Świdwińska Dywizja Lotnicza obronie granic RP w latach 1951-1998. www.infolotnicze.pl/2020/02/02/swidwinska-dywizja-lotnicza-obronie-granic-rp-w-latach-1951-1998. 15.05.2020
5. Frączek B. Metody pomiaru wydatku energetycznego osób aktywnych fizycznie. www.mp.pl/pacjent/dieta/sport/72237,metody-pomiaru-wydatku-energetycznego-osob-aktywnych-fizycznie
6. Glińska P., Bernabiuk P. Sprawni jak żołnierze? Polska Zbrojna 2014-05-27. www. polska-zbrojna.pl Dostęp:15.02.2021
7. Hippocrates Biography www.biography.com/scholar/hippocrates. Dostęp 20.06.2020
8. http://www.polishwings.net/21-baza-lotnictwa-taktycznego/#jp-carousel-6700 Dostęp:19.07.2020
9. https://media.iwm.org.uk/ciim5/365/373/large_000000.jpg Dostęp:20.06.2020
10. https://www.samoloty.pl/historia-lotnictwa. Dostęp:06.01.2020
11. Klinger K, Otto P. Otyłość i zawał groźniejsze niż wojna. Polscy żołnierze na celowniku resortu zdrowia. www. forsal.pl/artykuly/926541,otylosc-w-wojsku-wytyczne-do-walki-z-otyloscia.html. Dostęp:20.05.2020
12. Lee A. The battle to feed Tommy: New exhibition looks at the diet of a WW1 soldier. (www.express.co.uk/news/world-war-1/502452/The-Battle-to-feed-Tommy-The-diet-of-a-WW1-soldier. Dostęp:15.01.2021
13. Lista śmigłowców Wojska Polskiego. https://pl.wikipedia.org/wiki/Lista_%C5%9Bmig%C5%82owc%C3%B3w_Wojska_Polskiego. Dostęp:25.05.2020

14. Moore J. Air Force Pilot Nutrition. „Fly Fit, Fly Safe. www.slideshare.net/jmoore87/pilot-nutrition-presentation Dostęp:28.12.2021
15. Na czym poleci polski pilot. www.rp.pl/Stan-sil-zbrojnych/307129888-Na-czym-poleci-polski-pilot.html. Dostęp: 20.06.2020
16. Ortved J. Soldiers' Rations Through History: From Live Hogs to Indestructible MREs. www.history.com/news/soldier-wartime-food-rations-battle-napoleon-vietnam, Dostęp: 20.06.2020
17. Photo by Haeckel collection/ullstein bild via Getty Images. www.gettyimages.no/detail/news-photo/the-airship-lz-10-schwaben-shortly-before-landing-in-news-photo/501373413?adppopup=true Dostęp:20.06.2020
18. Polar S810i Heart rate monitor. www.sarkproducts.com/s810.htm
19. Rodzaje wojsk Sił Powietrznych. /www.wojsko-polskie.pl/sily-powietrzne/. Dostęp:20.06 2020
20. Rophy R. What do fighter pilots eat? The U.S. army dares to die, the Russian army is unacceptable, and the Chinese cuisine is rich https://inf.news/en/military/2e5627c68396a0c04535377a83f2d8ee.html Dostęp:28.12.2021
21. Samoloty w lotnictwie polskim. http://www.samolotypolskie.pl/samoloty/2397/126/PZL-P-72. Dostęp 20.06.2020
22. Stewart Smith S. Air Force Meals: Basic Training And Beyond. Meals In The Air Force.https://www.thebalancecareers.com/surviving-air-force-basic-training-3344462. Updated on June 07, 2019, Dostęp 28.12.2021
23. S810i™ User manual https://support.polar.com/support_files/en/C225742500419A8A42256CA0003E0D1A/179450%20MANUAL%20S810i%20USAGBR%20A.pdf)
24. The Tragic Story of the Fall of Icarus https:// greece.greekreporter.com/2018/04/17/the-tragic-story-of-the-fall-of-icarus Dostęp: 24.06.2020
25. WHO -Body mass index – BMI. www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi 25.10.2021
26. WHO, Draft guidelines on saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children, 2018

https://extranet.who.int/dataform/upload/surveys/666752/files/Draft%20WHO%20SFA-TFA%20guidelines_04052018%20Public%20Consultation(1).pdf. 25.03.2020

27. WHO - Noncommunicable diseases. 01.07.2018. www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases Dostęp:14.03.2021
28. WWII: German Rations and Feeding the Troops of the Third Reich. https://warfarehistorynetwork.com/2018/12/20/wwii-german-rations-feeding-troops-of-third-reich
29. www.gettyimages.no/detail/news-photo/the-airship-lz-10-schwaben-shortly-before-landing-in-news-photo/501373413?adppopup=true Dostęp: 20.06.2020
30. www.wikiwand.com/pl/21 Baza Lotnictwa Taktycznego. Dostęp 20.08.2020

Czasopisma i Manuskrypty:

31. Achten J, Jeukendrup AE. Heart rate monitoring. Sports Med. 2003;(33)7:507-538.
32. *Act of March3*, 1863,12, Stat.744:U.S. Code 1863,10:104
33. Act of March 3, 1863,12 Stat 744 U.S. Code (10:104, As revised in 1877,Sec. 1174
34. Arden N. Czynniki rozwoju ryzyka osteoporozy. Arden NK, Spector TD. Osteoporoza – aktualny stan wiedzy. Borgis, Warszawa 2000: 36-49
35. Art. 94 Ustawy z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze. Załącznik do obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 września 2020 r. (poz. 1970)
36. Augustyn E., Kadziński A., Systemic approach and model of the Polish Tactical Air Force. Journal of KONES Powertrain and Transport, nr 24(2), 2017, p. 7–16
37. Baker-Fulco, C. J., Kramer, F. M., Johnson, J., Lesher, L. L., Merill, E., & DeLany, J. Dietary intakes of female and male combat support hospital personnel subsisting on meal-focused or standard versions of the meal, ready-to-eat. Natick, MA: United States Army Research Institute of Environmental Medicine, 2002, Technical Report No. T02-23
38. Bera R. Postawy zawodowe pilotów wojskowych w procesie restrukturyzacji polskich sił powietrznych. Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa 2003
39. Bertrandt J, Kłos A, Łakomy R. Ocena uwapnienia kości żołnierzy polskich powracających z misji pełnionej w ramach Międzynarodowych Sił Wsparcia Bezpieczeństwa (ISAF) w Afganistanie. [w:] Zdrowotne i psychospołeczne aspekty służb mundurowych. Kaiser A, Mrozowiak M (red). Polskie Towarzystwo Naukowe Kultury Fizycznej – Sekcja Kultury Fizycznej w Wojsku, Warszawa 2013: 17-25

40. Bertrandt B., Kłos A., Bertrandt J., Łakomy R., Bębnowicz A., Kler P. Obciążenie energetyczne załóg wojskowych statków powietrznych w trakcie typowych zajęć służbowych i szkoleniowych. Probl Hig Epidemiol 2015, 96(4): 789-791
41. Bertrandt J, Kłos A, Janda E, Frańczuk H. Ocena stanu odżywienia marynarzy odbywających zasadniczą służbę wojskową na jednostkach pływających. Lek Wojsk 1988,6(11-12): 692- 696
42. Bertrandt J, Kłos A. Estimation of protein-energy and mineral nutritional status of flight engineers and navigators serving in the Polish Air Force. Military Pharm Medic 2012, 2: 118-121
43. Bertrandt J. ,Anyżewska A., Marszałkowska Jakubik J., Lepionka T. Normy żywienia dla żołnierzy Sił Zbrojnych RP oraz funkcjonariuszy Służb Mundurowych (Wojsk Lądowych, Marynarki Wojennej, Sił Powietrznych, Wojsk Specjalnych, Straży Granicznej i Policji. Wydawnictwo PSW JPII, Biała Podlaska 2020
44. Bertrandt J., Anyżewska A., Marszałkowska Jakubik J., Lepionka T. Normy żywienia dla żołnierzy Sił Zbrojnych RP (Wojsk Lądowych, Marynarki Wojennej, Sił Powietrznych i Wojsk Specjalnych) oraz funkcjonariuszy Służb Mundurowych (Straż Graniczna i Policja), uwzględniające specyfikę i charakter służby, stanowiące podstawę planowania i realizacji żywienia w warunkach garnizonowych i poligonowych, Warszawa 2020
45. Bertrandt J., Kłos A. Wydatek energetyczny podstawą planowania żywienia w Wojsku Polskim. Żywienie człowieka i metabolizm, 2001, XXVIII, Supl., 185-191
46. Bertrandt J., Kłos A., Bieniek R., Kobos Z.: Wydatek energetyczny pilotów samolotów wysokomanewrowych podczas typowego dnia szkolenia lotniczego. Człowiek w ekstremalnych warunkach środowiska. II Konferencja Naukowa Człowiek w Ekstremalnych Warunkach Środowiska Ziemia Woda Powietrze – służba i praca WIML. Warszawa 19–20.10.2006; 41
47. Bertrandt J., Kłos A., Łakomy R., Maculewicz E. Stan odżywienia i uwapnienia kości żołnierzy 16 Batalionu Powietrzno-Desantowego. Probl Hig Epidemiol 2018, 99(1): 43-46
48. Bertrandt J., Kłos A., Rozmysł E., Kobos Z., Bieniek R.: Estimation of nutritional status of the Polish military aircraft personel. International Congress on Soldiers' Physical Performance, May 18-22, 2005, Jyväskylä, Finland, Proceedings 73

49. Biernat J., Wyka J. Stan odżywienie w aspekcie stanu zdrowia. Nowiny Lekarskie 2011, 80, 3, 209–212
50. Black, A. E., Coward, W. A., Cole, T. J., & Prentice, A. M. Human energy expenditure in affluent societies: an analysis of 574 doublylabeled water measurements. European Journal of Clinical Nutrition, 50, 1996, pp.72–92
51. Bugajska J., Cieślak R., Konarska M., Kurkuz-Brzozowska B., Łuczak A. i WSP.: Psychofizjologiczne problemy człowieka w środowisku pracy. Wyd. Centralny Instytut Ochrony Pracy. Warszawa 2001, 101-125
52. Byłeń S. Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie służbą żywnościową w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej. Systemy Logistyczne Wojsk 2018,48, 18-32)
53. Campbell S.C., Paul J. Wisniewski P.J. Nutritional Recommendations for Athletes. In: Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease (Fourth Edition), Elsevier Science Publishing Co Inc., 2017
54. Chamberlain W.P, Durham G.C. The well balanced ration. The Quotermaster Review 1, 1922, 16/17, 52-58
55. Christensen C.G., Frey H.M., Foenstein E.A.: A critical evaluation of energy expenditure estimates based on individual O2 consumption/heart rate curves and average daily heart rate. Am. J. Clin. Nutr. 1983,37,468-472
56. Clarke N., Cranfield J., Inwood K. Fighting Fit? Diet, Disease, and Disability in the Canadian Expeditionary Force, 1914–18. War & Society 2014, 33(2):80-97
57. Cline A.D., Warber J.P. Overview of Garrison, Field, and Supplemental Protein Intake by U.S. Military Personnel. In: The Role of Protein and Amino Acids in Sustaining and Enhancing Performance. Institute of Medicine (US) Committee on Military Nutrition Research. Washington (DC): National Academies Press (US); 1999
58. Coates J.B.: Troop rations in the United Kingom. Personal health measures and immunization. w: Hoff E.C., Hoff P.M. Preventive medicine in Word War II, Office of the Surgeon General Departament of the Army, Washington 1955, vol. III, 124-131
59. Copp EK, Green NR. Dietary intake and blood lipid profile survey of fighter pilots at Tyndall Air Force Base. Aviation, Space, and Environmental Medicine. 1991;62:837 –841
60. De Souza Palmeira M.L., Marqueze E. C. Excess weight in regular aviation pilots associated with work and sleep characteristics. Sleep Sci. 2016 Oct-Dec; 9(4): 266 –271

61. Decyzja Nr 293/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 9 października 2013 r. w sprawie wprowadzenia do użytku „Instrukcji licencjonowania pilotów i nawigatorów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (ILPN-2013)". D.U. MON z dnia 9 października 2013 r., poz. 244
62. Decyzja Nr 399/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 19 grudnia 2012 r. w sprawie wprowadzenia do użytku w resorcie obrony narodowej "Przepisów o działalności służby żywnościowej DD/4.21.1". Dz.Urz.MON.2012.456
63. Decyzja Nr 53/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 5 marca 2013 r. w sprawie wprowadzenia do użytku "Instrukcji o zabezpieczeniu sanitarnohigienicznym i przeciwepidemicznym wojska w czasie pokoju, kryzysu i wojny". Dz.Urz.MON.2013.62
64. Dezel W.L. Battelfield Mobility and the soldiers load, USMC CSC 1992
65. Downey NC, editor. Aircrew nutrition. Washington, DC: Department of the U.S. Air Force; 1983. (U.S. Air Force Pamphlet No.166-16, Hart S, Morrison C. Effect of age, family status, and physical activity on selected dietary components of TAC pilots. Military Medicine. 1992;157:397–401
66. Dowództwo Generalne Rodzajów Sił Zbrojnych MON, Instrukcja organizacji lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (IOL-2016), Warszawa 2016
67. Dowództwo Generalne Rodzajów Sił Zbrojnych MON, Instrukcja służby inżynieryjno-lotniczej lotnictwa Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (ISIL-2017), Warszawa 2017
68. Dowództwo Generalne Rodzajów Sił Zbrojnych MON, Instrukcja zarządzania ruchem lotniczym w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (IZRL-2017), Warszawa 2017
69. Duraj-Nowakowa K., Studiowanie literatury przedmiotu, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2002, s. 43
70. Effect of recent developments in nutrition on the rationing of the Army. Connecticut M. J. Mar 1942,6, 157-161
71. Estimated metabolic heat production of helicopter aircrew members during operations in Iraq and Afghanistan. Technical report no. T12-03. U.S. Army Institute of Environmental Medicine, Natick April 2012
72. Gaździńska A., Kłosowski M.: Ocena wpływu wybranych czynników żywieniowych oraz aktywności fizycznej na występowanie nadwagi i otyłości u wojskowego personelu latającego. Pol. Przegl. Med. Lot., 2006; 12 (2): 13-19

73. Gaździńska A, Kłosowski M. Ocena wpływu wybranych czynników żywieniowych oraz aktywności fizycznej na występowanie nadwagi i otyłości u wojskowego personelu latającego. Pol Prz Med Lotn 2006, 12: 125-135
74. Gaździńska A. Badanie wydatku energetycznego oraz wybranych wskaźników stanu odżywienia słuchaczy Wyższej Szkoły Oficerskiej Sił Powietrznych w Dęblinie w relacji do wartości energetycznej i odżywczej ich racji pokarmowych . Postępy Medycyny Lotniczej 2012, nr 3(18), 35-108
75. Gertig H., Gawęcki J. Słownik terminów żywieniowych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001
76. Goldman WD., Filtzer DA. Hunger and War: Food Provisioning in the Soviet Union during World War II. Indiana University Press 2015)
77. Górecka D., Otyłość i nadwaga. Cz. I. Problem współczesnej cywilizacji Przemysł Spożywczy 2012 T. 66, nr 12,16-20
78. Grenda B. System walki Sił Powietrznych Rzeczypospolitej Polskiej. Ementon, Warszawa 2014
79. Grewiński, J.(1998) U źródeł medycyny lotniczej, Polski Przegląd Medycyny Lotniczej,1 (4), 91-95
80. Gronowska Senger A. Ocena żywienia. [w:] Gawęcki J. Hryniewiecki L. Żywienie człowieka. Podstawy Nauki o żywieniu. Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa
81. Gutkowska K, Ozimek I. Czynniki ekonomiczne warunkujące sposób żywienia populacji.[w:]Gawęcki J., Roszkowski W. Żywienie człowieka a zdrowie publiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009, 119-132
82. Hansen A. Ergonomiczna analiza uciążliwości pracy. Wydawnictwo Związkowe CRZZ, wyd. II popr. Warszawa 1970
83. Hart S, Morrison C. Effect of age, family status, and physical activity on selected dietary components of TAC pilots. Military Medicine. 1992;157:397–401)
84. Henrykowska G., Tomczak A. Prevention of overweight and obesity among military aircraft staff. In: M. Kozioł - Montewka, S. Spisacka (eds.) Współczesne zagrożenia zdrowia. PWSZ, Biała Podlaska, pp. 165-176
85. Hill N., Fallowfield J., Price S., Wilson D. Military nutrition: maintaining health and rebuilding injured tissue. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2011 Jan 27; 366(1562): 231–240

86. Howe P.E., Berryman G.H: Average food consumption in the training camps of the United States Army, 1941-1943. Am. J. Physiol. 1945, 144, 588-594
87. Howe P.E.: Nutritional problems of the Army. Mil. Surgeon 1942, 90, 253-266,
88. Howe P.E.: The dietaries of our military forces. An. Am. Acad. Polit. & Social Sc., January 1943, 72-79;
89. Hoyt, R. W., Jones, T. E., Stein, T. P., McAninch, G. W., Lieberman, H. R., Askew, E. W., & Cymerman, A. Doubly labeled water measurement of human energy expenditure during strenuous exercise. Journal of Applied Physiology, 71, 1991. pp: 16–22.
90. Inca trail wariors. In: Shah T., Trail of feathers, 2013
91. Instrukcja licencjonowania pilotów i nawigatorów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (ILPN-2013) Załącznik do Decyzji nr 293/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 9 października 2013 r. w sprawie wprowadzenia do użytku „Instrukcji licencjonowania pilotów i nawigatorów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (ILPN-2013)" Dz. U. MON z 9 października 2013 poz. 244
92. Instrukcja o zabezpieczeniu sanitarnohigienicznym i przeciwepidemicznym wojska w czasie pokoju, kryzysu i wojny. Decyzja Nr 53/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 5 marca 2013 r. w sprawie wprowadzenia do użytku "Instrukcji o zabezpieczeniu sanitarnohigienicznym i przeciwepidemicznym wojska w czasie pokoju, kryzysu i wojny". Dz. Urz. MON. 2013.62
93. Instrukcja organizacji lotów w lotnictwie Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (IOL-2016), Warszawa, 2016
94. International Civil Aviation Organization, Procedures of Air Navigation Services. Aircraft Operations (Doc 8168), vol. 1. Flight Procedures, 5th edition, 2006
95. Jarosz M., Rychlik E., Stoś K. Charzewska J. Normy żywienia dla populacji Polski i ich zastosowanie. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, Warszawa 2020
96. Jaśiński T. Znaczenie ukierunkowanego treningu fizycznego w zwiększaniu tolerancji organizmu pilota wojskowego na przyspieszenia +GZ. Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha, Kraków 200
97. John W. R. Taylor. Military aircraft. Littlehampton Book Services Lt, 1981
98. Kaiser A, Mrozowiak M (red). Zdrowotne i psychospołeczne aspekty służb mundurowych. Polskie Towarzystwo Naukowe Kultury Fizycznej – Sekcja Kultury Fizycznej w Wojsku, Warszawa 2013: 17-25

99. Kattenbach A. Środowisko pracy pilota wojskowego. Annales Universitatis Mariae Curie - Skłodowska. Lublin 2016, XXIX, 4,183 – 191
100. Kellett A. Combat Motivation: The Behavior of Soldiers in Battle. Boston, Mass: Kluwer/Nijhoff Publishing; 1982: 244
101. Kierst W. Nauka o żywieniu zdrowego i chorego człowieka, Żywienie w wojsku wyd. PZWL Warszawa 1989, 243
102. Kierst W. Nauka o żywieniu zdrowego i chorego człowieka. Żywienie w wojsku. PZWL, Warszawa 1972, 275- 293
103. Kitajewska W. Szeląg W., Kopański Z., Maslyak Z., Sklyarov I. Choroby cywilizacyjne i ich prewencja. Journal of Clinical Healthcare 2014, 1, 3-47
104. Kler P., Szcześniak B., Anyżewska A., Bertrandt J. Assessment of nutritional knowledge of soldiers of the Territorial Defense Force of the Polish Armed Forces. 3th European Nutrition Conference, FENS 2019, 15–18 October 2019, Malnutrition in an Obese World: European Perspectives. Volume 79 - Issue OCE2 – 2020
105. Klukowski K.: Badania wydolności fizycznej i sprawności motorycznej oraz tolerancji przyspieszeń i niedotlenienia u pilotów z nadwagą. Praca doktorska, archiwum WIML, 1974
106. Kłos A, Bertrandt J, Bieniek R, Kobos Z. Ocena stanu odżywienia oraz wydatku energetycznego związanego z treningiem kadry WP w skokach spadochronowych. Post Med Lot 2006, 2: 183-189
107. Kłos A, Bertrandt J, Łakomy R. Występowanie nadwagi i otyłości oraz ocena stanu uwapnienia kości wśród żołnierzy wybranej jednostki wojsk chemicznych. Probl Hig Epidemiol 2012, 93(4), 844-847
108. Kłos A, Bertrandt J. Wpływ służby wojskowej na stan odżywienia młodych mężczyzn. Żywn Człow Metab 2000, 27, supl: 15-18
109. Kłos A, Bertrandt J. Występowanie nadwagi i otyłości oraz ocena stanu odżywienia mineralnego wojskowego medycznego personelu latającego. Lek Wojsk 2011, 21: 93-97
110. Kłos A, Bertrandt J, Kłos K. Występowanie nadwagi i otyłości wśród wojskowego personelu latającego. Pol Prz Med Lotn 2008, 4: 337-343
111. Kłos A., Bertrandt B., Bertrandt J., Łakomy R., Jmielniak M. Ocena stanu odżywienia białkowo-energetycznego wybranego wojskowego personelu lotniczego. Probl Hig Epidemiol 2015, 96(4): 792-793

112. Kłos A., Bertrandt J., Kurkiewicz Z. Antropometryczna ocena stanu odżywienia załogi wybranej jednostki pływającej Marynarki Wojennej. Roczn. PZH 2007, 58, 1, 259-265

113. Kłos A., Bertrandt J., Łakomy R. Występowanie nadwagi i otyłości oraz ocena stanu uwapnienia kości wśród żołnierzy wybranej jednostki wojsk chemicznych. Probl Hig Epidemiol 2012, 93(4): 844-847

114. Kmiecik T., Polskie lotnictwo wojskowe 1945-1962, Warszawa: „Ulmak", 2002, 110

115. Krzysztoszek J., Laudańska-Krzemińska I., Bronikowski M. Assessment of epidemiological obesity among adults in EU countries. Annals of Agricultural and Environmental Medicine 2019, Vol 26, No 2, 341–349

116. Legieć J. Wrocławskie Studia Wschodnie 2011, 15, 121-140

117. Lehmann G.: Praktyczna fizjologia pracy, PZWL, Warszawa 1966

118. Lewis T. Obesity Epidemic in the Military: Implications for Veterans. College of Health Sciences. Walden University 2019 , Reyes-Guzman C. M., Bray R.M., Forman-Hoffman V.L. Williams J. Overweight and Obesity Trends Among Active Duty Military Personnel: A 13-Year Perspective. Am J Prev Med 2015;48(2):145–153

119. Lim M, O'Neale Roach J. Metabolizm i żywienie. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2012

120. Lindseth G.N., Lindseth P.D., Jensen W.C., Petros T.V., Helland B.D., Fossum D.L. Dietary Effects on Cognition and Pilots' Flight Performance. Int J Aviat Psychol. 2011; 21(3): 269–282

121. Łazarczyk K., Łakomy R., Bertrandt J., Model żywienia wojskowego personelu latającego 21. Bazy Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie. Problemy Higieny i Epidemiologii 2019; 100 (1); 23-29

122. Martins VJB, Toledo Florêncio TMM, Grillo LP, et al. Long-Lasting Effects of Undernutrition. Int J Environ Res Public Health 2011, 8(6): 1817-1846)

123. Mazurek K., Klukowski K. Promocja zdrowia i aktywności fizycznej personelu lotniczego. Medycyna Sportowa 2006;2(6); Vol. 22, 117-121

124. Mazurek K.: Najczęstsze schorzenia i przyczyny niezdolności do służby w powietrzu. Promocja zdrowia wojskowego personelu lotniczego. 2 Seminarium lekarzy lotniczych, (Gaździńska A. i Kłosowski M., 2006 :12 (2)) Warszawa 8.12.1999, 13-19

125. Mazurek K.: Problemy epidemiologiczne wojskowego personelu lotniczego – przegląd 10-letni. Post. Lot. 2001, 4,5-13

126. Mazurek K.: Założenia programowe promocji zdrowia i profilaktyki chorób układu krążenia wojskowego personelu lotniczego. Czynniki ryzyka 2000, 90-95

127. Milkiewicz A. Praktyczna aerodynamika i mechanika lotu samolotu odrzutowego w tym wysokomanewrowego, Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, Warszawa 2009

128. Mojska H., Jasińska-Melon E., Ołtarzewski M. Szponar L. Tłuszcze.[w:] Jarosz M., Rychlik E., Stoś K., Charzewska J. Normy żywienia dla populacji Polski i ich zastosowanie. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, Warszawa 2020

129. Morgała A: Samoloty wojskowe w Polsce 1924-1939. Warszawa: Bellona, 2003. s.48-54

130. Murlin J.R. Miller C.W. Preliminary results of nutritional surveys in United States Army Camps. Am. J. Pub. Heath, 1919, 9, 401-411

131. National Transportation Safety Board. Annual review of aircraft accident data, U.S. carrier operations, calendar year 2005. Washington, DC: Author; 2009a. (Rep.No. NTSB/ARC-09/01. PB2009-106372)

132. National Transportation Safety Board. Annual review of aircraft accident data, U.S. general aviation, calendar year 2005. Washington, DC 2009b. (Rep. No. NTSB/ARG-09/01)

133. Nightengale, F. Directions for Cooking by Troops in Camp and Hospital. J.W. Randolph. Richmond, VA. 1861

134. Nutrition and Menu Standards for Human Performance Optimization. Army Regulation 40–25 OPNAVINST 10110.1/MCO 10110.49 AFI 44–141, Headquarters Departments of the Army, the Navy, and the Air Force Washington, DC, 3 January 2017

135. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultati Christensen C.G., Frey H.M., Foenstein E.A.: A critical evaluation of energy expenditure estimates based on individual O2 consumption/heart rate curves and average daily heart rate. Am. J. Clin. Nutr. 1983,37,468-47

136. Obwieszczenie Ministra obrony narodowej z dnia 27 maja 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej w sprawie wyżywienia żołnierzy czynnej służby wojskowej. Dz.U. z 18 czerwca 2019, poz. 1134

137. WHO Technical Report Series 894, World Health Organization, Geneva, Switzerland. World Health Organization (2000) Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic: Report of a WHO Consultation

138. Paton B. Hypothermia and warfare, Napoleon's retreat from Moscow, 1812. Wilderness Med Soc Newsl. 1995;12:12

139. Pismo Szefa Sekcji Materiałowej JW. 3294 skierowane do Dowódcy JW. 3294 w Świdwinie z 04.2013r. dotyczące żywienia personelu latającego

140. PN-EN ISO 8996:2005 (u) Ergonomics - Determination of metabolic heat production. Polski Komitet Standaryzacyjny 2013

141. Polar S810i Heart rate monitorwww.sarkproducts.com/s810.htm

142. Program Szkolenia Lotniczego na samolotach Su-22 ; WLOP 332/2002; Poznań 2002

143. Projekt NPZ 519/216/DA - „Przeprowadzenie aktualizacji norm żywienia dla populacji, w tym norm żywienia zbiorowego służb mundurowych, w oparciu o najnowsza wiedzę medyczną oraz badania naukowe krajowe i zagraniczne, w tym opracowanie i opublikowanie w formie cyfrowej i drukowanej oraz dystrybucję w 2017 oraz 2020"

144. Projekt NPZ nr. 256/2017/DA - Kompleksowe badania sposobu żywienia i stanu odżywienia żołnierzy zawodowych i funkcjonariuszy WP z identyfikacją czynników ryzyka rozwoju otyłości, z oceną aktywności fizycznej, poziomu wiedzy żywieniowej oraz występowania nierówności w zdrowiu w 2017 oraz 2020 roku, Projekt NPZ nr 518/2016/DA- Promowanie inicjatyw dotyczących prawidłowego żywienia i podejmowania aktywności fizycznej wśród służb mundurowych

145. Przepisy o działalności służby żywnościowej DU-4.21.1(A) / Ministerstwo Obrony Narodowej. Inspektorat Wsparcia Sił Zbrojnych. Warszawa : MON, 2016

146. Przepisy o działalności Służby Żywnościowej DU-4.21.1(B). Inspektorat Wsparcia Sił Z Obwieszczenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 27 maja 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej w sprawie wyżywienia żołnierzy czynnej służby wojskowej. Dz. U. z dnia 18 czerwca 2019 r. Poz. 1134).Zbrojnych, Bydgoszcz 2020

147. Przygoda B., Jarosz M, Sajór I. Węglowodany, [w:] Jarosz M., Rychlik E., Stoś K., Charzewska J. Normy żywienia dla populacji Polski i ich zastosowanie

Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, Warszawa 2020

148. Przysławski J. Ocena wartości odżywczej, żywności, żywienia i stanu odżywienia. Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań 2009

149. Pugh L.C.G.E. Metabolic problems of high altitude operations (discussion section). In: Vaughn L, ed. Nutritional Requirements for Survival in the Cold and at Altitude: Proceedings Symposia on Arctic Biology and Medicine. Fort. Wainwright, Alaska: Arctic Aeromedical Laboratory; 1965: 355

150. Rabasa C., Dickson S.L. Impact of stress on metabolism and energy balance. Behavioral Sciences 2016, 9:71–77

151. Rajchel J. - Lotnictwo transportowe w operacjach reagowania kryzysowego, Przegląd Nauk o Obronności 2017, Tom R. 2, Nr 3, 119—133

152. Rdzanek J., Jedrasiewicz T., Kłos A., Frańczuk H., Karpińska H., Krzyżański B, Bertrandt J.: Tabele wydatków energetycznych żołnierzy polskich różnych rodzajów wojsk i służb WIHiE, Warszawa 1982

153. Regulamin lotów lotnictwa Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (RL- 2016), Warszawa, 2016.

154. Regulamin Ogólny Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej. MON, Sztab Generalny Wojska Polskiego, Warszawa 2004: 22-23

155. Reyes-Guzman C. M., Bray R.M., Forman-Hoffman V.L. Williams J. Overweight and Obesity Trends Among Active Duty Military Personnel: A 13-Year Perspective. Am J Prev Med 2015;48(2):145–153,

156. Rice G.M., Snider D.; Moore J.L., Lavan J.T., Folga R., VanBrunt T.B. Evidence for 2Gz Adaptation Observed with Wearable Biosensors During High Performance Jet Flight, Aerospace Medicine and Human Performance 2016, Vol. 87, No. 12 996-1003

157. Rintala H., Häkkinen A., Kautiainen H., et al. Risk factors for occupational musculoskeletal symptoms among the Finnish Air Force military pilots. [in:] Book of Abstracts of the 12th Annual Congress of the European College of Sport Science in Jyväskylä, Finland 11-14 July 2007: 186

158. Rosato M., Duarte A.S., Abes P.T. at al. Caloric Expenditure and Exercise Intensity on Fighter Pilots during Combat Flight. Journal of Exercise Physiology 2014, Vol.17, 2, 36-43

159. Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 4 marca 2011 r. w sprawie wyżywienia żołnierzy czynnej służby wojskowej

160. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 4 sierpnia 2016 r. w sprawie Narodowego Programu Zdrowia na lata 2016-2020. Dz.U. 2016, poz.1492

161. Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 4 marca 2011 r. w sprawie wyżywienia żołnierzy czynnej służby wojskowej.(Obwieszczenie Ministra obrony narodowej z dnia 27 maja 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej w sprawie wyżywienia żołnierzy czynnej służby wojskowej. Dz.U. z 18 czerwca 2019, poz. 1134

162. Rychlik E., Jarosz M., Cichocka A., Białkowska M. Energia [w:] Normy żywienia dla populacji Polski i ich zastosowanie Red. Jarosz M., Rychlik E., Stoś K., Charzewska J. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, Warszawa 2020

163. Salimi Y., Taghdir M., Sepandi M., Zarchi A.K. The prevalence of overweight and obesity among Iranian military personnel: a systematic review and meta-analysis. BMC Public Health 2019, 19:162

164. Sanderson P.W., Clemes A.A., Biddle S.J.: Prevalence and socio-demographic correlates of obesity in the British Army 2014,41,3,193-200

165. Schnakenberg D.D.: Nutritional Criteria for Development and Testing of Military Field Rations. An Historical Perspective. In: Not Eating Enough: Overcoming Underconsumption of Military Operational Rations. National Academy Press, Washington, D.C. 1995, 91–107

166. Schor H.C., Swain H.L. Simultanous survey of food consumption in various camps in United States Army, J Nutr. 1949, 38 (1): 51-62

167. Serventi S. La cuisine des tranchees. Sud Ouest Editions References 21 Janvier 2014

168. Skrzypkowski A. Medycyna lotnicza. Fizjologia i trening lotniczy. WIML, Warszawa 2012

169. Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2008. s. 68

170. Sprawozdanie końcowe z realizacji projektu celowego nr 227/BO/C „Żywienie wojskowego personelu lotniczego z uwzględnieniem specyfiki pilotażu wysokomanewrowych samolotów bojowych oraz pełnienia służby w odmiennych warunkach klimatycznych", WIHiE, Warszawa 2006

171. Sprawozdanie merytoryczne z realizacji tematu „Poprawa sposobu żywienia i stanu odżywiania społeczeństwa oraz aktywności fizycznej społeczeństwa". Podzadanie 6: Przeprowadzenie aktualizacji norm żywienia dla populacji, w tym norm żywienia zbiorowego służb mundurowych, w oparciu o najnowszą wiedzę medyczną ora badania naukowe krajowe i zagraniczne, w tym opracowanie i opublikowania w formie cyfrowej i drukowanej oraz dystrybucje w latach 2017 oraz 2020.Wojskowy Instytut Higieny i Epidemiologii, Warszawa 2017

172. Sprawozdanie z realizacji zadania badawczego dotyczącego określenia wydatku energetycznego związanego ze specyfiką służby w jednostkach Sił Powietrznych w 2008 roku, ujętych w planie badań naukowych Wojskowego Instytutu Higieny i Epidemiologii, w temacie nr 18: Zabezpieczenie higieniczne i fizjologiczne wojsk w warunkach pokoju oraz w czasie działań militarnych, współczesnych operacjach i misjach Sił Zbrojnych. WIHE 2008

173. Spurr GB, Prentice AM, Murgatroyd PR, Goldberg GR, Reina JC, Christman BS. Energy Expenditure from minute-by-minute heart-rate recording: Comparison with indirect calorimetry. Am J Clin Nutr. 1988; (48):552-559

174. Stark A.H., Weis N., Chapnik L., Barenboim E., Reifen R. Dietary Intake of Pilots in the Israeli Air Force. Military Medicine, 2008, 173, 8, 780–784

175. Sukhoterin A.F., Pashchenko P.S. Structural and functional reserves of the autonomic nervous system in pilots of high-maneuver aircrafts. Human Physiology 2016, 42(7):731-735

176. Szczegółowe wymiary rzeczowe norm wyżywienia żołnierzy w czasie pokoju. Sztab Generalny WP. Generalny Zarząd Logistyki P-4, Warszawa 2006

177. Szponar L, Kazalska U., Nowicka L., Ners A. Żywienie zbiorowe. Żywienie, higiena technologia. IŻŻ, Warszawa1992

178. Szulc G. Wydatek energii żołnierza polskiego i jego potrzeby pokarmowe. Lekarz Wojskowy, 1925, 6, 2

179. Szulc G. Higiena odżywiania lotnika. W: Fiumel A., Higiena Lotnika – Podręcznik Zbiorowy do Użytku Personelu Latającego. Warszawa 1938

180. Ślusarski J. Dobór zawodowy na stanowisko pilota – instruktora śmigłowca wojskowego, Dęblin: Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych 2003
181. Śmigielski S., Łysoń G., Sulajnis H., Turski B.: Analiza wyników leczenia otyłości na obozach kondycyjnych, materiały WIML, 1971
182. Śmigielski S. (oprac.), Poradnik domowego żywienia personelu latającego. Dowództwo Wojsk Lotniczych i Obrony Przeciwlotniczej Obszaru Kraju. Warszawa 1961
183. Świdwin 21. Baza Lotnictwa Taktycznego - tekst źródłowy wydawca NICE Bydgoszcz. Tłumaczenia 21. BLT,2016
184. Tatoń J. Czech A, Bernas M. Otyłość. Zespół metaboliczny. PZWL, Warszawa 2007
185. Tavares TB, Nunes S.M., Santos M.O. Obesidade e qualidade de vida: revisão da literatura. Revista Médica de Minas Gerais 2010, vol. 20(3), 259-266
186. Tomczak A., Haponik M. Physical fitness and aerobic capacity of Polish military fighter aircraft pilots. Biomedical Human Kinetics, 8, 117–123, 2016
187. Tomczak A., Jaciubek D., Kłos A., Bolczyk I., Bertrandt J. Poziom sprawności fizycznej oraz stan odżywienia żołnierzy kawalerii powietrznej. Probl Hig Epidemiol 2019, 100(1): 36-41
188. Tröhler U. Lind and scurvy: 1747 to 1795. J. R. Soc. Med. 2005, 98, 519–522
189. Turlejska H. Przewodnik do wdrażania zasad GMP/GHP i systemu HACCP w zakładach żywienia zbiorowego. Fundacja Programów Pomocy dla Rolnictwa, Warszawa 200
190. United States of America - Department of the Air Force, Air Force Manual 11-217, vol. 2 (AFMAN 11-217V2). Flying Operations - Visual Flight Procedures, United States of America 2010
191. Wądołowska L.: Walidacja kwestionariusza częstotliwości spożycia żywności - FFQ. Ocena powtarzalności. Bromatologia i Chemia Toksykologiczna 2005, 38(1), 27-33
192. WHO, Global Nutrition Policy Review 2016–2017: Country progress in creating enabling policy environments for promoting healthy diets and nutrition (DRAFT), 2018, World Health Organization, Department of Nutrition for Health and Development (NHD), Nutrition Policy and Scientific AdviceUnit (NPU), Geneva, Switzerland, 1 February 2018

193. WHO. Human energy requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation, Rome, 17-24 October 2001
194. Willett W. Nature of variation in diet. [In:] Willett W (ed.): Nutritional epidemiology. 2nd ed., Oxford University Press, New York, 1998; 33-49
195. Wronka L, Sinska B, Wójcik Z. Przegląd metod oceny stanu odżywienia osób dorosłych. Cz. I. Metody antropometryczne. Żyw Człow Metab 2010, 10(4): 268-280
196. Załącznik do rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej w sprawie wyżywienia żołnierzy czynnej służby wojskowej. D.U. RP z dnia 18 czerwca 2019 r. poz. 1134
197. Załącznik do Rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej z dnia 4 marca 2011 r. Obwieszczenie Ministra obrony narodowej z dnia 27 maja 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej w sprawie wyżywienia żołnierzy czynnej służby wojskowej. Dz.U. z 81 czerwca 2019, poz. 1134
198. Zieliński J. Polskie lotnictwo wojskowe 1945–2010: rozwój, organizacja, katastrofy lotnicze. Bellona SA; Wojskowe Stowarzyszenie Społeczno-Kulturalne „SWAT", Warszawa 2011, s. 106–107
199. Zieliński K.: Polskie lotnictwo wojskowe 1945-2010: rozwój, organizacja, katastrofy lotnicze. Bellona SA; Wojskowe Stowarzyszenie Społeczno-Kulturalne „SWAT", Warszawa 2011, 128–129

15. Spis tabel

1. Tab. 1. Zmiany standardów żywieniowych w Armii USA (1943–1985)…… 35
2. Tab. 2. Porównanie racji brytyjskich, francuskich i niemieckich, 1914 -1919…… 39
3. Tab.3. Skład ilościowy i asortyment środków spożywczych zawartych w zasadniczych oraz dodatkowych normach wyżywienia w gramach na osobę…….. 45
4. Tab. 4. Podział wartości odżywczej i energetycznej całodziennego wyżywienia personelu latającego…….. 46
5. Tab. 5. Chronometraż czynności realizowanych przez wojskowy personel latający w dzień lotny……... 59
6. Tab. 6. Skład ilościowy oraz grupy produktów spożywczych zawartych normach wyżywienia 030 i 040 w gramach na osobę/ dzień…….. 68
7. Tab. 7. Wartość energetyczna i zawartość makroskładników stosownie do norm wyżywienia 030 i 040……... 69
8. Tab. 8. Zawartość składników mineralnych i witamin stosownie do norm wyżywienia 030 i 040…… 69
9. Tab. 9. Odsetek energii całodziennej racji pokarmowej dostarczanej przez poszczególne posiłki……..71
10. Tab. 10. Zależność wydatku energetycznego od rodzaju pracy wg. Lehmana……..78
11. Tab. 11. Klasyfikacja ciężkości pracy wg. Christensena……...78
12. Tab. 12. Chronometraż czynności realizowanych przez wojskowy personel latający w dniu z lotami…….. 85
13. Tab. 13. Chronometraż czynności realizowanych przez wojskowy personel latający w dniu bez lotów……85
14. Tab. 14. Wydatek energetyczny związany z charakterem wykonywanego lotu. ……. 86
15. Tab. 15. Wydatek energetyczny pilotów samolotów Su-22 czynności realizowanych w trakcie szkolenia lotniczego przy średniej masie pilota 86,3 kg…….. 87
16. Tab. 16. Całkowity wydatek energetyczny pilota o średniej masie ciała 86,3 kg realizującego różne rodzaje lotów w ciągu 10 godzinnego dnia szkoleniowego……. 88
17. Tab.17. Wydatek energetyczny związany z realizowanymi czynnościami w dniach nielotnych…….. 89
18. Tab. 18. Wydatek energetyczny związany z realizacją czynności szkoleniowych pilota o masie ciała 84,1 kg, w dniach nielotnych……89
19. Tab. 19. Normy żywienia i wyżywienia na wybrane witaminy i składniki mineralne..95
20. Tab.20. Wartość energetyczna, zawartość białka, tłuszczu, węglowodanów oraz wybranych składników mineralnych i witamin w jadłospisach planowanych do żywienia pilotów wg. normy 040…….. 96
21. Tab.21. Wartość energetyczna, zawartość białka, tłuszczu, węglowodanów oraz wybranych składników mineralnych i witamin w jadłospisach planowanych do żywienia pilotów wg. normy - norma 041…… 97
22. Tab.22. Różnice statystycznie istotne w wartości energetycznej racji planowanej według normy wyżywienia 040 w zależności od pory roku. ……... 98
23. Tab.23. Częstotliwość spożycia słodyczy i przekąsek, produktów mlecznych i jaj oraz produktów zbożowych przed i po edukacji żywieniowej (n=26)……115

24. Tab. 24. Częstotliwość spożycia tłuszczów i owoców przed i po edukacji żywieniowej (n=26)……...116
25. Tab.25. Częstotliwość spożycia warzyw i ziaren oraz produktów mięsnych i ryb przed i po edukacji żywieniowej (n=26)……..117
26. Tab.26. Częstotliwość spożycia napojów oraz suplementów przed i po edukacji żywieniowej (n=26)…….118
27. Tab. 27. Częstotliwość spożycia słodyczy i przekąsek, produktów mlecznych i jaj oraz produktów zbożowych przed i po edukacji żywieniowej (ogółem)…….120
28. Tab. 28. Częstotliwość spożycia słodyczy i przekąsek, produktów mlecznych i jaj oraz produktów zbożowych przed i po edukacji żywieniowej (ogółem)…….121
29. Tab.29. Częstotliwość spożycia warzyw i ziaren oraz produktów mięsnych i ryb przed i po edukacji żywieniowej (ogółem)……..122
30. Tab.30. Częstotliwość spożycia napojów oraz suplementów przed i po edukacji żywieniowej (ogółem)……..123
31. Tab. 31. Klasyfikacja stanu odżywienia w oparciu o wartości BMI……126
32. Tab. 32. Wartości wskaźników antropometrycznych oraz występowanie zaburzeń masy ciała wśród pilotów 21.BLT (n-26)……..127
33. Tab. 33. Wartości wskaźników antropometrycznych oraz występowanie zaburzeń masy ciała wśród personelu lotniczego Grupie Działań Lotniczych 21.BLT (n-46)……...128
34. Tab.34. Zawartość składników mineralnych w CRP proponowanej do żywienia pilotów 21. BLT……...144

16. Spis rycin

1. Ryc.1. Metody pomiaru aktywności fizycznej…… 74
2. Ryc. 2. Pulsometr Polar Sport Tester S810i…… 78
3. Ryc.3. Wartość energetyczna racji planowanych do żywienia pilotów w poszczególnych porach roku…… 99
4. Ryc. 4. Porównanie wartości energetycznych planowanych racji pokarmowych wg. norm 040 i 041 w poszczególnych sezonach żywienia (kcal)…… 99
5. Ryc. 5. Zawartość białka ogółem w racjach planowanych wg. norm wyżywienia 040 i 041 w poszczególnych porach roku……. 100
6. Ryc. 6. Odsetek energii z białka w racjach planowanych wg. norm wyżywienia 040 i 041 w poszczególnych porach roku……. 101
7. Ryc. 7. Zawartość białka zwierzęcego w jadłospisach planowanych wg. norm i wyżywienia 040 i 041 w poszczególnych sezonach żywienia……. 101
8. Ryc. 8. Zawartość białka zwierzęcego w jadłospisach planowanych według norm 040 i 041 z uwzględnieniem sezonowości żywienia w g…….. 102
9. Ryc. 9. Zawartość białka roślinnego w racjach pokarmowych planowanych, stosownie do normy wyżywienia 040 i 041 w zależności od pory roku…… 103
10. Ryc. 10. Zawartość białka roślinnego w jadłospisach przygotowanych według norm 040 i 041 zimą, wiosną, latem i jesienią w g……. 103
11. Ryc. 11. Zawartość tłuszczu w racjach planowanych w żywieniu pilotów według normy 040, w poszczególnych sezonach roku…….. 104
12. Ryc. 12. Odsetek energii pochodzącej z tłuszczu w planowanych do żywienia pilotów racjach pokarmowych według normy 040 w poszczególnych sezonach……... 104
13. Ryc. 13. Zawartość tłuszczu zwierzęcego w jadłospisach planowanych według norm 040 i 041 zimą, wiosną, latem i jesienią…… 106
14. Ryc. 14. Zawartość tłuszczu w racjach planowanych w żywieniu pilotów według normy 041, w poszczególnych sezonach roku…….. 106
15. Ryc. 15. Odsetek energii pochodzącej z tłuszczów w jadłospisach planowanych według normy wyżywienia 041 w zależności od sezonu żywienia……107
16. Ryc. 16. Zawartość tłuszczu roślinnego w jadłospisach przygotowanych według norm 040 i 041 zimą, wiosną, latem i jesienią……108
17. Ryc. 17. Zawartość węglowodanów w racjach planowanych do żywienia pilotów wg normy wyżywienia 040 i 041 w poszczególnych sezonach……109

18. Ryc. 18. Odsetek energii pochodzącej z węglowodanów w jadłospisach planowanych według norm 040 i 041 w poszczególnych sezonach…… 109
19. Ryc. 19. Zawartość wapnia w jadłospisach przygotowanych według norm 040 i 041 zimą, wiosną, latem i jesienią…… 110
20. Ryc. 20. Zawartość żelaza w jadłospisach przygotowanych według norm 040 i 041 zimą, wiosną, latem i jesienią…… 111
21. Ryc. 21. Zawartość magnezu w jadłospisach planowanych według norm 040 i 041 w poszczególnych sezonach …….. 111
22. Ryc. 22. Zawartość witaminy A w jadłospisach przygotowanych według norm 040 i 041 zimą, wiosną, latem i jesienią…….. 112
23. Ryc. 23. Zawartość witaminy C w jadłospisach przygotowanych według norm 040 i 041 zimą, wiosną, latem i jesienią…….. 113

17. Spis fotografii

1. Fot. 1. Sterowiec Schwaben lądujący w Poczdamie, Niemcy, wrzesień 1911 rok…… 12
2. Fot. 2. Brytyjski samolot z okresu I Wojny Światowej 1914-1918 rok……. 15
3. Fot.3. Samolot myśliwski PZL P-7a polskiego lotnictwa wojskowego…… 16
4. Fot. 4. Samolot myśliwsko - bombowy Su-22 M4…… 23

18. Aneks

1. Kwestionariusz FFQ-8, z uwzględnieniem specyfiki żywienia w lotnictwie wojskowym

Kwestionariusz częstotliwości spożycia żywności FFQ-8

Prowadzimy badania na temat odżywiania i zdrowia.
Proszę odpowiedzieć na wszystkie pytania najlepiej jak Pan(i) potrafi.
Jeśli nie umie Pan(i) odpowiedzieć, to proszę określić w przybliżeniu.
Taka odpowiedź będzie dla nas bardziej pomocna niż brak odpowiedzi.
Udzielone informacje są poufne i będą wykorzystane jedynie w celach naukowych

1. Numer kodowy (wypełnia ankieter) ☐☐☐☐

2. Płeć 1. Mężczyzna ☐ 2. Kobieta ☐

3. Data badania (dd/mm/rrrr) ☐☐ ☐☐ ☐☐☐☐

4. Data urodzenia (dd/mm/rrrr) ☐☐ ☐☐ ☐☐☐☐

Proszę powiedzieć jak często jadł(a) Pan(i) następujące produkty? Proszę wybrać jedną odpowiedź najlepiej opisującą Pana(i) sposób odżywiania w ciągu ostatnich 12 miesięcy. Proszę wziąć pod uwagę wszystkie posiłki i pojadanie, jedzone w domu i poza nim.

Jak często w ciągu ostatnich | 12 miesięcy pil(a) lub jadł(a) Pan(i):	Nigdy lub prawie nigdy	Raz kwartał	Raz w miesiącu lub rzadziej	Kilka razy w miesiącu	Raz w tygodniu	Kilka razy w tygodniu	Codziennie	Kilka razy dziennie
Kody częstości spożycia:	*(1)*	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*
SŁODYCZE I PRZEKĄSKI								
Cukier do słodzenia napojów								
Miód do potraw i słodzenia napojów								
Czekolady, cukierki czekoladowe i batony czekoladowe								
Cukierki nie czekoladowe, np. cukierki owocowe, karmelki, żelki, krówki, toffi								
Herbatniki i ciastka np. kruche, półkruche, ciastka z kremem, z owocami, drożdżowe, serniki, pączki, makowiec, drożdżówki, mufinki, croissanty								
Lody i budyń								
Przekąski słone, np. chipsy, solone chrupki, krakersy, paluszki								
PRODUKTY MLECZNE I JAJA								
Mleko i naturalne napoje mleczne, np. mleko, zupy mleczne, jogurt naturalny, kefir, maślanka naturalna								
Napoje mleczne słodzone, np. jogurty owocowe, jogurty z płatkami czekoladowymi, maślanka smakowa, owocowy jogurt, kakao na mleku								

Jak często w ciągu ostatnich | 12 miesięcy pił(a) lub jadł(a) Pan(i):	Nigdy lub prawie nigdy	Raz kwartał	Raz w miesiącu lub rzadziej	Kilka razy w miesiącu	Raz w tygodniu	Kilka razy w tygodniu	Codziennie	Kilka razy dziennie
Kody częstości spożycia:	*(1)*	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*
Twarożki smakowe, np. owocowe, czekoladowe, waniliowe								
Sery, np. sery żółte, pleśniowe, sery topione, serki do smarowania								
Jaja i potrawy z jaj, w których jaja stanowią podstawowy składnik potrawy, np. jajecznica, omlet, pasta z jaj, jaja gotowane								
PRODUKTY ZBOŻOWE								
Jak często w ciągu ostatnich 12 miesięcy pił(a) lub jadł(a) Pan(i):	Nigdy lub prawie nigdy	Raz kwartał	Raz w miesiącu lub rzadziej	Kilka razy w miesiącu	Raz w tygodniu	Kilka razy w tygodniu	Codziennie	Kilka razy dziennie
Kody częstości spożycia:	*(1)*	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*
Pieczywo razowe lub z ziarnami, tzw. ciemne, np. chleb razowy żytni, graham, chleb pszenny lub żytni z ziarnami, pumpernikiel, grahamki, pieczywo chrupkie								
Pieczywo rafinowane, tzw. jasne, np. chleb jasny pszenny lub żytni, pszenno-żytni, pieczywo tostowe, bułki zwykłe, bułki i rogale maślane								
Kasze gruboziarniste nie rafinowane, np. kasza gryczana, pęczak, ryż brązowy, makaron razowy								
Kasze drobnoziarniste rafinowane, np. manna, jęczmienna łamana, makaron, ryż biały, płatki ryżowe								
Gotowe śniadaniowe produkty zbożowe, tj. nie gotowane dodatki do mleka, np. muesli, płatki kukurydziane, z dodatkami lub bez								

Jak często w ciągu ostatnich 12 miesięcy pił(a) lub jadł(a) Pan(i):	Nigdy lub prawie nigdy	Raz kwartał	Raz w miesiącu lub rzadziej	Kilka razy w miesiącu	Raz w tygodniu	Kilka razy w tygodniu	Codziennie	Kilka razy dziennie
Kody częstości spożycia:	*(1)*	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*
TŁUSZCZE								
Olej, wszystkie rodzaje								
Masło, wszystkie rodzaje								
Margaryna, wszystkie rodzaje, w kostkach (do pieczenia, smażenia), margaryna w kubeczkach (do smarowania),								
Śmietana, śmietanka, ukwaszona lub słodka, ukwaszona lub słodka, do potraw lub napojów								
Inne tłuszcze zwierzęce, np. smalec, słonina								
Majonez i dresingi, tj. sosy sałatkowe – wszystkie rodzaje								
OWOCE								
Owoce, wszystkie rodzaje (owoce ogółem, a potem o różne rodzaje owoców; „pytanie weryfikujące")								
Owoce pestkowe, np. morele, avocado, wiśnie, czereśnie, nektarynki, brzoskwinie, śliwki, winogrona								
Kiwi i cytrusy, np. pomarańcze, mandarynki, grejpfruty, cytryny,								

pomelo.								
Jak często w ciągu ostatnich 12 miesięcy pił(a) lub jadł(a) Pan(i):	Nigdy lub prawie nigdy	Raz kwartał	Raz w miesiącu lub rzadziej	Kilka razy w miesiącu	Raz w tygodniu	Kilka razy w tygodniu	Codziennie	Kilka razy dziennie
Kody częstości spożycia:	*(1)*	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*
Owoce tropikalne pozostałe, np. ananas, arbuz, melon, daktyle świeże, figi świeże								
Banany								
Jabłka i gruszki								
Awokado								
Oliwki								
Owoce suszone, np. rodzynki, morele, figi, jabłka, śliwki								
Słodkie przetwory owocowe i owoce kandyzowane, np. kompoty owocowe, dżemy, powidła, konfitury, daktyle, suszone banany								
WARZYWA I ZIARNA								
Warzywa krzyżowe, np. kapusta biała, włoska, czerwona, pekińska, chińska, brukselka, kalafior, brokuły, jarmuż								
Warzywa żółto-pomarańczowe, , np. marchew, papryka								
Warzywa zielone liściaste, np. szpinak, cykoria, sałata masłowa, sałata lodowa, sałata rzymska, rukola, pory, seler naciowy, liście pietruszki								
Pomidory								
Warzywa takie jak ogórek, ogórki świeże, kabaczek, cukinia, dynia, bakłażan								
Warzywa korzeniowe i pozostałe czerwone, pasternak, cebula, czosnek, seler korzeniowy, rzodkiew, rzepa, sałatki i surówki z warzyw mieszanych								
Świeże nasiona roślin strączkowych i w puszce, np. kukurydza, groszek zielony, fasolka szparagowa, fasolka zielona								
Suche nasiona roślin strączkowych, np. grochówka, fasolka po bretońsku, humus i inne pasty								
Ziemniaki, w różnej postaci, np. gotowane, pieczone, frytki, placki ziemniaczane, kopytka								
Orzechy, np. masło orzechowe, krem czekoladowo-orzechowy								
Ziarna, np. dyni, sezamu, słonecznika, zarodki pszenne								
PRODUKTY MIĘSNE I RYBY								
Kiełbasy, różne rodzaje, np. mielonka, parówki, toruńska, zwyczajna, wiejska, żywiecka, krakowska sucha, boczek, bekon								
Wędliny wysokogatunkowe, np. szynka, polędwica – drobiowe, wieprzowe, wołowe i mieszane								
Wyroby wędliniarskie i mięso narządowe, np. wątróbka, kaszanka, móżdżek, salceson, pasztety								

Jak często w ciągu ostatnich 12 miesięcy pił(a) lub jadł(a) Pan(i):	Nigdy lub prawie nigdy	Raz kwartał	Raz w miesiącu lub rzadziej	Kilka razy w miesiącu	Raz w tygodniu	Kilka razy w tygodniu	Codziennie	Kilka razy dziennie
Kody częstości spożycia:	*(1)*	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*
Mięso czerwone, np. mięso wieprzowe, wołowe, cielęce.								
Mięso drobiowe i z królika, np. mięso drobiowe z kury, kurczaka, kaczki, indyka								
Dziczyzna, np. mięso z dzika, sarny, przepiórki, dzikiej kaczki, zająca								
Ryby chude, np. mintaj, dorsz, okoń, morszczuk, karp do 1 kg, tuńczyk, panga, pstrąg								
Ryby tłuste, np. łosoś, sardynki, śledź, makrela, karp duży, węgorz								
NAPOJE								
Jak często w ciągu ostatnich 12 miesięcy pił(a) lub jadł(a) Pan(i):	Nigdy lub prawie nigdy	Raz kwartał	Raz w miesiącu lub rzadziej	Kilka razy w miesiącu	Raz w tygodniu	Kilka razy w tygodniu	Codziennie	Kilka razy dziennie
Kody częstości spożycia:	*(1)*	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*
Soki owocowe i nektary owocowe, wieloowocowe, pomarańczowy, grejpfrutowy, jabłkowy, gruszkowy, winogronowy, z czarnej porzeczki, aronii, wiśniowy								
Soki warzywne i warzywno-owocowe, np. z warzyw mieszanych, pomidorowy, marchwiowy, marchwiowo-owocowy								
Napoje energetyzujące								
Słodzone napoje typu Fanta, Coca-cola, Sprite itp.								
Piwo								
Wino i drinki								
Wódkę i alkohole wysokoprocentowe								
SUPLEMENTY								
Jak często w ciągu ostatnich 12 miesięcy pił(a) lub jadł(a) Pan(i):	Nigdy lub prawie nigdy	Raz kwartał	Raz w miesiącu lub rzadziej	Kilka razy w miesiącu	Raz w tygodniu	Kilka razy w tygodniu	Codziennie	Kilka razy dziennie
Kody częstości spożycia:	*(1)*	*(2)*	*(3)*	*(4)*	*(5)*	*(6)*	*(7)*	*(8)*
Preparaty witaminowe								
Preparaty mineralne								
Preparaty witaminowo-mineralne								
Kwasy tłuszczowe Omega-3								
Kwasy tłuszczowe Omega-6								
Preparaty przeznaczone dla osób uprawiających sport								
Preparaty przyspieszające regenerację chrząstki stawowej oraz stosowane przy urazach narządu ruchu								
Preparaty odchudzające								
Preparaty stosowane na poprawę kondycji skóry, włosów lub paznokci								

Dziękujemy za udzielenie odpowiedzi i poświęcony czas

2. Ankieta subiektywnej oceny żywienia personelu latającego 21.BLT.

1. Czy żywienie w kasynie lotnym oceniasz za zdrowe?

☐ tak ☐ nie

2. Czy uważasz, że żywienie w kasynie lotnym jest wystarczająco urozmaicone?

☐ tak ☐ nie

3. Czy wydawane posiłki są wystarczające ilościowo?

☐ tak ☐ nie

4. Czy uważasz że Twoje żywienie podczas służby w 21.BLT zmieniło się?

☐ na lepsze ☐ na gorsze ☐ nie zmieniło się

5. Jaką ilość posiłków spożywasz najczęściej w kasynie lotnym?

☐ śniadanie ☐ śniadanie i obiad ☐ wyprowiantowanie

6. Czy podoba Ci się atmosfera, jaka panuje w kasynie lotnym w trakcie serwowania/ spożywania posiłków?

☐ tak ☐ nie ☐ wymaga poprawy

7. Jakich produktów w posiłkach jest zbyt mało, bądź są zbyt rzadko serwowane w kasynie lotnym?

☐ nabiał ☐ mięso ☐ ryby ☐ warzywa ☐ owoce ☐ słodycze ☐ inne (jakie?)

Wyrażam zgodę na udostępnianie mojej pracy w czytelniach Biblioteki WIHiE.

……..
(czytelny podpis autora)

lub

Wyrażam zgodę na udostępnianie mojej pracy w czytelniach Biblioteki WIHiE
po roku …… * .

……..
(czytelny podpis autora

**** W przypadku pracy dotowanej przez firmę z zewnątrz postulującej klauzule tajności.***