

## Analiza komponentów sprawności fizycznej kandydatek do akademii wojskowej

## Analysis of the components of physical fitness of females applying to military academy

Andrzej Chodała<sup>1</sup>, Romuald Stupnicki<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Wojskowa Akademia Techniczna, <sup>2</sup> Wyższa Szkoła Kultury Fizycznej i Turystyki, Pruszków

### Streszczenie

*Cel pracy:* Analiza wyników testu sprawnościowego kobiet aplikujących do akademii wojskowej.

*Material i metody:* Badaniom poddano 181 kobiet deklarujących podjęcie studiów w akademii wojskowej. Zastosowano trzy próby MTSF: zwis na ugiętych ramionach, bieg na dystansie 50 m, bieg 800 m. Wyniki biegów przekształcono na prędkości (m/s), a ponadto wszystkie wyniki przeliczono na punkty. Wyniki poddano graficznej analizie jednorodności zbiorów i obliczono współczynniki korelacji między badanymi zmiennymi. Poziom  $p \leq 0,05$  przyjęto za znamienny.

*Wyniki:* Relacje wagowo-wzrostowe wyrażone wskaźnikiem BMI miały wyraźny wpływ jedynie na czas zwisu na drążku ( $r = -0.415$ ;  $p < 0,001$ ), a wpływ na prędkość biegu na 50 m był nieznaczny ( $r = -0,157$ ;  $p < 0,05$ ). Rozkład prędkości biegu na 50 m uznano za jednorodny i normalny. Rozkłady prędkości biegu na 800 m i zwisu na drążku były wyraźnie niejednorodne.

*Wnioski:* Najniżej rozwinięte były zdolności siłowe, nieco lepsze były zdolności szybkościowe i wytrzymałościowe. Należy na to zwrócić uwagę w przygotowaniu motorycznym kandydatek, a w procedurach egzaminów sprawnościowych należałoby uwzględnić skład ciała wyrażony np. wskaźnikiem BMI.

**Słowa kluczowe:** motoryczność, testy sprawnościowe, rozkłady danych

### Summary

*Study aim:* To assess the results of physical fitness tests applied to female applicants for military academy.

*Material and methods:* A group of 181 women were subjected to three tests from the International Physical Fitness Test: bent-arm hang, 50 m run and 800 m run. Running times were converted to velocities (m/s), and all results were expressed also in point scales. The homogeneity of distributions of results was inspected graphically; correlation coefficients between studied variables were computed, the level  $p \leq 0.05$  being considered significant.

*Results:* The BMI index significantly affected the bent-arm hang results ( $r = -0.415$ ;  $p < 0.001$ ) and, to some extent, the results of 50 m run ( $r = -0.157$ ;  $p < 0.05$ ). The distributions of bent-arm hang and of 800 m results were markedly non-homogenous.

*Conclusions:* Strength capacities were least expressed, the speed and endurance ones proved somewhat better. This ought to be considered in the physical preparation of candidates, and the body composition (e.g. BMI) ought to be included in the procedure of evaluating physical fitness.

**Key words:** Physical fitness; Fitness tests; Data distribution

### Wprowadzenie

Pomimo wieloletnich prac dotyczących wypracowania jednolitego aparatu pojęciowego dotyczącego struktury motoryczności człowieka, nie udało się polskim badaczom sformułować obowiązujących tą dziedzinę pojęć kategorii podstawowych [11,12,20,21]. Kожарzenie sprawności fizycznej – zgodnie z dotychczasową polską tradycją językową – wyłącznie z motorycznością, może prowadzić do niespójności z obowiązującymi współcześnie koncepcjami. Wiodące w świecie tendencje klasyfikacyjne rozróżniają

podział na komponenty sprawności fizycznej ukierunkowane na zdrowie – *health-related fitness* oraz na umiejętności, osiągnięcia – *performance-related fitness* [10]. W koncepcji tej dużą rolę przywiązuje się do sprawności morfologicznej (BMI, dystrybucja tłuszczu, skład ciała) [17]. Również koncepcja *physical fitness* Haaga odwołuje się do korzystnych warunków somatycznych (wymiary ciała, grubości fałdów skórno-tłuszczowych) [4]. W publikacjach dotyczących zdrowia pozytywnego środowiska akademickiego pojawiają się coraz częściej wyniki badań wpływu komponentów ciała na sprawność motoryczną i umiejętności studentów [1,3,5,6,8,16].

W szeroko rozumianym interesie społecznym jest utrzymanie dobrego stanu zdrowia i optymalnego poziomu motoryczności żołnierzy. Czynniki te powinny być jednymi z podstawowych kryteriów określających przydatność do pełnienia służby wojskowej [15]. Celem podjętych badań było zatem dokonanie analizy wyników testu sprawnościowego kobiet aplikujących do akademii wojskowej.

## Material i metody

### *Badane osoby*

Badaniom poddano 181 młodych kobiet deklarujących podjęcie studiów w akademii wojskowej. Pomiarów dokonano w czasie sprawdzianu z wychowania fizycznego, będącego jednym z elementów procedur rekrutacji [23]. Wszystkie osoby uczestniczące w sprawdzianie były zdrowe i zostały uprzednio poinformowane o sposobie przygotowania się do nich.

### *Metody badań*

Zastosowano trzy próby Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej (MTSF): zwis na ugiętych ramionach, bieg na 50 m, bieg na 800 m. Wyniki prób (w czasie) przeliczono zgodnie z tabelami MTSF na punkty [13]. W celu poprawnego analizowania danych, czasy biegów na 50 i 800 m przekształcono na prędkości (m/s). Pomiaru podstawowych wskaźników antropometrycznych dokonano za pomocą profesjonalnego analizatora składu ciała firmy Jawon Medical model X- SCAN PLUS 970.

W opracowaniu badań zastosowano graficzną analizę jednorodności zbiorów. Obliczono współczynniki korelacji między badanymi zmiennymi. Poziom  $p \leq 0,05$  przyjęto za znamienny.

## Wyniki

Wyniki pomiarów somatycznych kobiet przedstawiono w tabeli 1, a uzyskane przez nie wyniki prób testowych MTSF w tabeli 2. Analiza danych BMI wykazała, że 3,9% kandydatek miało niedowagę, 84,5% było w zakresie normy, a 11,6% miało nadwagę.

**Tab. 1.** Średnie  $\pm$  SD i zakresy zmiennych somatycznych badanych kobiet (n = 181)

Zmienna	
Wiek (lata)	19,5 $\pm$ 1,2 (18 – 28)
Wysokość ciała (cm)	168,0 $\pm$ 5,4 (153 – 184)
Masa ciała (kg)	62,0 $\pm$ 8,0 (43,2 – 84,2)
BMI	22,0 $\pm$ 2,4 (16,3 – 29,6)

**Tab. 2.** Średnie  $\pm$  SD i zakresy zmiennych sprawnościowych badanych kobiet (n = 181)

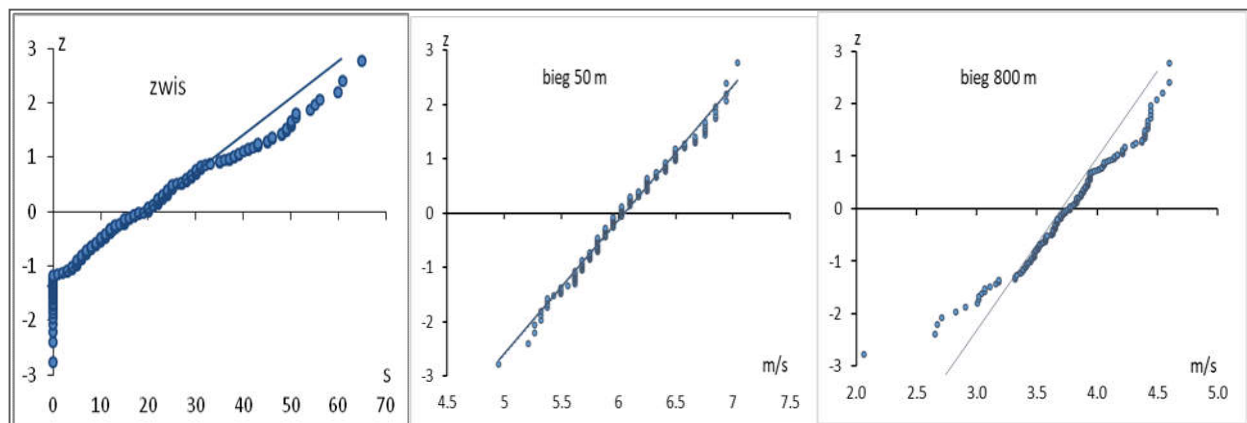
Zmienna	s	m/s	pkt.
Zwis na drążku	20,4 $\pm$ 15,6 (0 – 65)	–	50,9 $\pm$ 20,8 (0 – 85)
Bieg na 50 m	8,3 $\pm$ 0,6 (7,1 – 10,1)	6,05 $\pm$ 0,40 (4,95 – 7,04)	56,5 $\pm$ 7,2 (33 – 74)
Bieg na 800 m	215,5 $\pm$ 26,7 (174 – 388)	3,76 $\pm$ 0,40 (2,06 – 4,60)	56,4 $\pm$ 6,5 (33 – 70)

**Tab. 3.** Współczynniki korelacji Pearsona między badanymi zmiennymi (n = 181)

	BMI	zwis (s)	V 50	V 800
wiek	0.002	0.077	-0.045	-0.071
BMI		-0.415***	-0.157*	0.095
zwis (s)			0.433***	-0.049
50 V				0.043

\*  $p < 0,05$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

Relacje wagowo-wzrostowe wyrażone wskaźnikiem BMI (Tab.3) miały wyraźny wpływ jedynie na czas zwisu na drążku ( $r = -0,415$ ;  $p < 0,001$ ), a wpływ na prędkość biegu na 50 m był nieznaczny ( $r = -0,157$ ;  $p < 0,05$ ). Negatywny wpływ masy ciała miał zatem miejsce w odniesieniu do zdolności siłowych, a nie do zdolności wytrzymałościowych diagnozowanych biegiem na 800 m. Graficzny rozkład jednorodności zbiorów w badanych próbach testowych MTSF przedstawiono na ryc.1.

**Ryc. 1.** Rozkłady zbiorów badanych zmiennych sprawnościowych odniesione do dystrybuanty rozkładu normalnego (n = 181)

Rozkład prędkości biegu na 50 m może być uznany za jednorodny i normalny, bowiem punkty układają się na linii prostej (Ryc.1). Natomiast rozkłady prędkości biegu na 800 m i czasu zwisu na drążku są zdecydowanie niejednorodne – można tu wyróżnić co najmniej trzy podzbiory.

## Dyskusja

U kandydatek na studia wojskowe stwierdzono większą masę i nieco większą wysokość ciała niż u studentek pierwszego roku Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu [9], natomiast wskaźnik BMI okazał się bardzo zbliżony (odpowiednio 22 i 21,9). U 8,2% kandydatek stwierdzono niedowagę, a 11,6% znalazło się w grupie określanej jako osobniki z nadwagą. Wobec narastającego problemu nadwagi młodzieży

za pozytywny należy uznać fakt, że większość kobiet aspirujących na akademię wojskową odznaczała się prawidłową masą ciała.

Spśród diagnozowanych zdolności motorycznych najniżej rozwinięte były zdolności siłowe. Na nieco wyższym poziomie zaobserwowano zdolności szybkościowe i wytrzymałościowe. Zgodnie przyjętymi kryteriami MTSF poziom wszystkich badanych zdolności należy sklasyfikować jako średni. W każdej z prób kandydatki wykazały się wyższym poziomem badanych zdolności niż studentki WSEiT w Szczecinie [22].

Ujemna korelacja BMI z czasem zwisu na drążku i z prędkością biegu na 50 m wydaje się w pewnym stopniu uzasadniona. Większa masa ciała mogła wpływać negatywnie na czas próby, lecz do wysunięcia rzetelnych wniosków należałoby przeprowadzić dodatkowe badania komponentów określających masę tłuszczową ciała kobiet [19]. Trudno natomiast jednoznacznie zinterpretować dodatni związek pomiędzy próbą na drążku i próbą biegu na 50 m. Być może silne umięśnienie obręczy barkowej powodowało mocniejszą pracę ramion podczas biegu co przekładało się na krótszy czas biegu. Mało prawdopodobne wydaje natomiast się łączenie zwiększonej masy mięśniowej z uwalnianiem ATP i fosfokreatyny jako źródeł energii wysiłków krótkotrwałych u osób nie specjalizujących się w biegach sprinterskich.

Podobne współzależności pomiędzy wskaźnikami budowy ciała a wynikami testów sprawności zaobserwowano w badaniach prowadzonych w czasie procedur kwalifikacji do szkolnictwa wojskowego [2]. Wyniki tych badań dowiodły słabej, nieznamiennej korelacji między BMI, a próbą zwisu na drążku oraz negatywnego wpływu komponentów składu ciała na zdolności siłowe diagnozowane próbą zwisu na drążku. Badania te dotyczyły jednak niewielkiej liczby kobiet.

Z innych badań dotyczących relacji wagowo-wzrostowych wyrażonych wskaźnikiem BMI wynika, że kandydatki do szkolnictwa wojskowego nie różnią się w tym aspekcie istotnie od kobiet ubiegających się o indeksy na uczelnie cywilne, choć należy wspomnieć, iż wartość wskaźnika BMI jest u nich o około 1 pkt niższa [7]. Natomiast zróżnicowanie to jest wyraźne w pod względem morfologicznym (długość tułowia, szerokość barków, grubość podściółki tłuszczowej na ramieniu, brzuchu i pod dolnym kątem łopatki [18,3]).

Spostrzeżenia badaczy zajmujących się problemem zmienności cech budowy somatycznej i sprawności fizycznej kobiet sugerują, iż osoby o budowie leptosomatycznej i atletycznej są odpowiednimi kandydatkami na żołnierzy zawodowych. Taki typ budowy predysponuje do uzyskiwania dobrych wyników w testach sprawnościowych i jest oczekiwany w służbie wojskowej [14]. Warto dodać, że także w innych armiach na aspekty te zwraca się uwagę, co znalazło potwierdzenie w dokumentach formalnych [24].

Graficzny rozkład jednorodności zbiorów w poszczególnych próbach testowych wykazał jednorodność jedynie w zakresie zdolności szybkościowych. W dwu pozostałych próbach zaobserwowano wyraźny podział na trzy podzbiory. Dla próby biegu na 800 m można uznać, iż pierwszy podzbiór, w zakresie 3,2 – 4 m/s, stanowiły kobiety o średnim poziomie zdolności wytrzymałościowych. Drugi podzbiór o wyraźnie wyższym poziomie tworzą kobiety, które pokonały dystans z prędkością większą niż 4 m/s. Kobiety, które przebiegły dystans z prędkością poniżej 3 m/s to trzeci podzbiór o najniższym poziomie. W próbie zwisu na drążku stwierdzono podobne zjawisko. Zakresy podzbiorów rozkładają się odpowiednio 1 – 40 s, powyżej 40 s, 0 s.

Wyniki badań mogą być przesłankami do wprowadzenia modyfikacji w systemie naboru do szkolnictwa wojskowego. Współczesne tendencje dotyczące diagnozowania zdrowia pozytywnego wskazują na potrzebę łączenia testów niosących informację o motoryczności z testami ukierunkowanymi na zdrowie (funkcje krążeniowo-naczyniowe, skład ciała). Należy rozważyć wprowadzenie do procedur egzaminów sprawnościowych badanie składu ciała. Wyniki przeprowadzonych badań wskazują bowiem na istnienie ich związków z wynikami testów informującymi o potencjale motorycznym. Można podjąć próbę

opracowania algorytmu przyznawania dodatkowych punktów za optymalny BMI, tak jak jest to praktykowane w przypadku zdiagnozowania wysokiego poziomu zdolności siłowych, szybkościowych i wytrzymałościowych [23].

## Piśmiennictwo

1. Asienkiewicz R., A.Wandycz (2017) Związki wybranych cech somatycznych i komponentów ciała ze sprawnością motoryczną studentów i studentek Uniwersytetu Zielonogóskiego. Zdrowie jego uwarunkowania. Wydawnictwo Naukowe NeuroCentrum Lublin, s. 15-38.
2. Chodała A., M.Ostaszewski (2017) Skład ciała młodych kobiet w kontekście ich uczestnictwa w teście sprawności fizycznej do akademii wojskowej. W: Sokołowski M., M.Mrozkowiak, A.Tomczak (red.) Aspekty systemu bezpieczeństwa narodowego Polski. Wydawnictwo PTNKF, s. 237-251.
3. Demuth A., M.Arska-Kotlińska, U.Czerniak, M.Krzykała, D.Wieliński, E.Ziółkowska-Lajp (2006) Właściwości somatyczne kobiet podejmujących służbę wojskową. W: Drozdowski S., M.Sokołowski (red.) Motoryczne i somatyczne kryteria selekcji żołnierzy w służbie zawodowej. Wyd. AWF Poznań, s. 55-63.
4. Haag H, Haag G. 2003 (ed): Dictionary: Sport, Physical Education, Sport Science. Kiel, Institut für Sport und Sportwissenschaften.
5. Kłosowski M, A.Stełęgowski (2004) Ocena związków między masą ciała i składem ciała a sprawnością fizyczną podchorążych WSOSPow. *Polski Przegląd Medycyny Lotniczej* 1(10):36-41.
6. Lenart D. (2017) Zależność pomiędzy budową somatyczną, sprawnością fizyczną a wybranymi umiejętnościami żołnierskimi podchorążych WSOWLąd. W: Sokołowski M., M.Mrozkowiak, A.Tomczak (red.) Aspekty systemu bezpieczeństwa narodowego Polski. Wydawnictwo PTNKF, s. 253-264.
7. Marcinkowski M. (2001) Socjodemograficzne zróżnicowanie budowy morfologicznej kandydatek do zawodowej służby wojskowej. W: Sokołowski M. (red.) Morfofunkcjonalne uwarunkowania i skutki służby wojskowej. Wyd. WSO Poznań, s. 87-99.
8. Mirek W., E.Mleczko, J.Januszewski (2008) Aktywność ruchowa krakowskich studentów a ich sprawność fizyczna. *Antropomotoryka* 41:49-68.
9. Nowak A. (2010) Sprawność fizyczna studentek Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. W: Barabasz Z, E.Zadarko (red.) Aktywność przez całe życie. Zdrowie i sprawność studentów pod kontrolą. Wyd. Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Krośnie, s. 117-135.
10. Osiński W. (2004) Sprawność fizyczna a badania nad motorycznością człowieka: sporu o konstrukcję podstawowy wcale nie ciąg dalszy. *Antropomotoryka* 28:103-107.
11. Raczek J. (1990) Czy rzeczywiście nowa i zasadna koncepcja klasyfikacji i struktury motoryczności człowieka? *Antropomotoryka* 4:71-84.
12. Raczek J. (1993) Koncepcja strukturalizacji i klasyfikacji motoryczności człowieka. W: Osiński W. (red) Motoryczność człowieka – jej struktura, zmienność i uwarunkowania. Monografia nr 310. Wyd. AWF Poznań, s. 63-80.
13. Pilicz S., R.Przewęda, J.Dobosz, S.Nowacka (2002) Punktacja sprawności fizycznej młodzieży polskiej wg Międzynarodowego Testu Sprawności Fizycznej. Kryteria pomiaru wydolności organizmu testem Coopera. Wyd. AWF Warszawa.
14. Reczko W., Kowalski M. (2003) Zmienność cech budowy somatycznej i sprawności fizycznej oraz poziom entuzjazmu do kultury fizycznej kobiet studiujących w Wyższej Szkole Oficerskiej Wojsk Lądowych we Wrocławiu. W: Sokołowski M. (red.) Biospołeczne aspekty kultury fizycznej w wojsku. Wyd. AWF Poznań, s. 340-349.
15. Roy C., A. Springer, V. McNulty, L. Butler (2010) Physical fitness. *Military Medicine* 175(8)14-20.
16. Seredyński A. (2010) Badania zmienności cech budowy somatycznej i sprawności motorycznej żołnierzy zasadniczej służby wojskowej i studentów wychowania fizycznego. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego.
17. Skinner J. S., Oja P. (1994) Laboratory and field tests for assessing health-related fitness. [In:] Physical activity, fitness and health. C.Bouchard, R.J. Shephard, T.Stephens (Eds.). Champaign, Ill.: Human Kinetics Publishers, s. 160-179.
18. Sokołowski M. (2001) Porównawcze zestawienie charakterystyki morfologicznej kandydatek do szkół wojskowych na tle wybranych grup studentów uczelni cywilnych. W: Sokołowski M. (red.) Morfofunkcjonalne uwarunkowania i skutki służby wojskowej. Wyd. AWF Poznań, s. 119-121.
19. Stupnicki R. (2015) Relacje wagowo-wzrostowe i stosowanie wskaźnika BMI u dzieci i młodzieży. *Zeszyty Naukowe WSKFiT* 10:41-47.

20. Szopa J. (1998) Struktura zdolności motorycznych – identyfikacja i pomiar. *Antropomotoryka* 18:79-86.
21. Szopa J. (1994) Uwarunkowania, struktura i przejawy motoryczności człowieka w świetle poglądów „szkoły krakowskiej”. *Antropomotoryka* 12-13:59-82.
22. Wesołowska J. (2016) Możliwości sprawnościowe studentek i studentów kierunku Fizjoterapia. W: Borowicz A., M.Osińska (red.) Horyzonty współczesnej fizjoterapii. Wyd. Wyższej Szkoły Edukacji i Terapii im. prof. Kazimierzy Milanowskiej, s. 309-320.
23. Zarządzenie nr 8/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 29 marca 2019 r. w sprawie ustalenia warunków i trybu rekrutacji na studia kandydatów na żołnierzy zawodowych do uczelni wojskowych w roku akademickim 2019/202. Dziennik Urzędowy MON Warszawa, dnia 29 marca 2019 r. Poz. 58.
24. <https://www.thebalancecareers.com/united-states-military-body-fat-standards-3356944#body-fat-measurements>
- 

**Otrzymano:** 27.02.2021

**Przyjęto:** 16.03.2021

© Wyższa Szkoła Kultury Fizycznej i Turystyki im. Haliny Konopackiej, Pruszków

ISSN 2544-1639

**Adres autora:** [andrzej.chodala@wat.edu.pl](mailto:andrzej.chodala@wat.edu.pl)