

promising direction that can contribute to raising the quality of health education and training qualified personnel for the challenges of the modern public health system.

#### Literature

1. Chystiakova I.A., Ivaniy O.M., Mekhed O.B., Nosko Y.M., Khrapatyi, S. PhD Training Under Martial Law in Ukraine Journal of Higher Education Theory and Practicethis link is disabled, 2022, 22(15), pp. 151–163.
2. Griban G., Mekhed O., Semeniv B., Khurtenko O., Koval V., Khliebnikova T., Skyrdy T. Technology of increasing physical activity of university students. Acta Balneologica, 2022, 5(171), 451-456. doi: 10.36740/ABAL202205113.
3. Griban G., Myroshnychenko M., Tkachenko P., Krasnov V., Karpiuk R., Mekhed O., Shyyan V. Psychological and pedagogical determinants of the students' healthy lifestyle formation by means of health and fitness activities. Wiadomości Lekarskie, 2021, 74 (5), 1074-1078. doi: 10.36740/WLek202105105
4. Nosko M., Mekhed O., Nosko Yu., Bahinska O., Zhara H., Griban G., Holovanova I. The impact of health-promoting technologies on university students' physical development. Acta Balneologica, 2022, 5(171), 469-473. doi: 10.36740/ABAL202205116.
5. Nosko M., Mekhed O., Ryabchenko S., Ivantsova O., Denysovets I., Griban G., Prysyazhniuk S., Oleniev D., Kolesnyk N., Tkachenko P. The influence of the teacher's social and pedagogical activities on the health-promoting competence of youth. International Journal of Applied Exercise Physiology, 2020, 9(9), 18-28.

#### References

1. Chystiakova I.A., Ivaniy O.M., Mekhed O.B., Nosko Y.M., Khrapatyi, S. (2022). PhD Training Under Martial Law in Ukraine Journal of Higher Education Theory and Practicethis link is disabled, 22(15), pp. 151–163.
2. Griban G., Mekhed O., Semeniv B., Khurtenko O., Koval V., Khliebnikova T., Skyrdy T. (2022). Technology of increasing physical activity of university students. Acta Balneologica, 5(171), 451-456. doi: 10.36740/ABAL202205113.
3. Griban G., Myroshnychenko M., Tkachenko P., Krasnov V., Karpiuk R., Mekhed O., Shyyan V. (2021). Psychological and pedagogical determinants of the students' healthy lifestyle formation by means of health and fitness activities. Wiadomości Lekarskie, 74 (5), 1074-1078. doi: 10.36740/WLek202105105
4. Nosko M., Mekhed O., Nosko Yu., Bahinska O., Zhara H., Griban G., Holovanova I. (2022). The impact of health-promoting technologies on university students' physical development. Acta Balneologica, 5(171), 469-473. doi: 10.36740/ABAL202205116.
5. Nosko M., Mekhed O., Ryabchenko S., Ivantsova O., Denysovets I., Griban G., Prysyazhniuk S., Oleniev D., Kolesnyk N., Tkachenko P. (2020). The influence of the teacher's social and pedagogical activities on the health-promoting competence of youth. International Journal of Applied Exercise Physiology, 9(9), 18-28.

DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K\(176\).09](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K(176).09)

**Pryimakov Oleksandr<sup>1</sup>, Stępień-Słodkowska Marta<sup>2</sup>,  
Sawczuk Marek<sup>3</sup>, Mazurok Nataliya<sup>4</sup>, Pilarczyk Jolanta<sup>5</sup>**  
<sup>1</sup>Prof., dr hab., Uniwersytet Szczeciński (Szczecin, Polska)  
<http://orcid.org/0000-0003-0351-486X>  
<sup>2</sup>Prof., dr hab., Dziekan Wydziału Kultury Fizycznej i Zdrowia  
Uniwersytetu Szczecińskiego (Szczecin, Polska)  
<sup>3</sup>Prof., dr hab., Gdańska Akademia Wychowania Fizycznego  
i Sportu (Gdańsk, Polska). Instytut Nauk o Kulturze  
Fizycznej (Szczecin, Polska). <http://orcid.org/0000-0002-5730-5249>  
<sup>4</sup>Dr. nauk technicznych, Państwowy Uniwersytet im. Michała Dragomanowa (Kijów, Ukraina)  
<https://orcid.org/0000-0001-7346-1156>  
<sup>5</sup>Magister Nauk o Kulturze Fizycznej, Uniwersytet Szczeciński  
(Szczecin, Polska)

#### MODELOWE CHARAKTERYSTYKI SPRAWNOŚCI FIZYCZNEJ ŻOŁNIERZY ZAWODOWYCH DWÓCH GRUP WIEKOWYCH

**Pryimakov Oleksandr, Stępień-Słodkowska Marta, Sawczuk Marek, Mazurok Nataliya, Pilarczyk Jolanta. Model characteristics of physical fitness of professional soldiers of two age groups.** The purpose of the work is to analyze the integration and interaction of various components of the structure of the physical condition of professional servicemen of the military unit of the West Pomeranian Voivodeship. 50 professional soldiers aged 26-30 and 50 professional soldiers aged 36-40 took part in the study. The scope of the study included the registration of 12 parameters of physical (FD) and motor (MD) development. Mathematical analysis of the obtained research results was carried out with the help of statistics and graphics programs Statistics 13.5 and Excel-16. The results show that the age of the two groups of servicemen does not affect the value of the FD indicators. However, in the group of servicemen over 30 years old, the indicators of FD are integrated more strongly. Among the parameters of MD, the biggest changes occurred in the parameters of the 3000 m run and body inclinations in the age group of servicemen under 30 years of age. Studies have shown that most indicators of FD and MD are interrelated and depend on each other. Among the FD indicators, the following indicators have the largest number of strong relationships: BMI, water content in the body (%), ratio of body

weight to body surface area ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) and body surface area ( $S$ ) in  $\text{m}^2$ . Among the MD indicators in the group of military personnel under the age of 30, the largest number of strong interrelationships is manifested in the parameters of running 3000 m (s), body tilts 2', pull-ups on a high bar. However, in the group of servicemen over 30 years of age, the strongest relationships are observed for the parameters of pull-ups and 2' trunk bends. As a result of factor, regression and canonical analysis, the main factors and information indicators of the structure of the physical condition of military personnel were determined. Models of their interaction were developed and the specifics of the mutual influence of the group of FD indicators and the group of MD indicators were investigated. The MD scores of professional soldiers have a greater effect on the FD scores than the FD scores on the MD scores.

**Key words:** professional military personnel, physical development, motor development, models.

**Приймаков Олександр, Степень-Слодковська Марта, Савчук Марек, Мазурок Наталія, Піларчик Йоланта. Модельні характеристики фізичної підготовленості професійних військовослужбовців двох вікових груп.** Метою роботи є аналіз інтеграції та взаємодії різних компонентів структури фізичного стану професійних військовослужбовців військової частини західнопоморського воєводства. У дослідженні взяли участь 50 професійних військових 26-30 років і 50 професійних військових 36-40 років. Обсяг дослідження включав реєстрацію 12 параметрів фізичного (ФР) і моторного (МР) розвитку. Математичний аналіз отриманих результатів досліджень проводили за допомогою статистично-графічних програм Statistica 13.5 та Excel-16. Результати показали, що вік двох груп військовослужбовців не впливає на величину показників ФР. Однак у групі військовослужбовців старше 30 років показники ФР інтегровані сильніше. Серед показників МР найбільші зміни відбулися у параметрах бігу на 3000 м та нахилах тулуба у віковій групі військовослужбовців до 30 років. Дослідження показали, що більшість показників ФР і МР взаємопов'язані і залежать один від одного. Серед показників ФР найбільшу кількість сильних взаємозв'язків мають такі показники: ІМТ, вміст води в організмі (%), співвідношення маси тіла до площі поверхні тіла ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) і площа поверхні тіла ( $S$ ) у  $\text{m}^2$ . Серед показників МР у групі військовослужбовців віком до 30 років найбільша кількість сильних взаємозв'язків проявляється в параметрах бігу на 3000 м (с), нахилів тулуба 2', підтягування на високій перекладині. Однак у групі військовослужбовців старше 30 років найбільш сильні зв'язки спостерігаються за параметрами підтягувань і 2' нахилів тулуба. У результаті факторного, регресійного та канонічного аналізу визначено основні фактори та інформаційні показники структури фізичного стану військовослужбовців. Розроблено моделі їх взаємодії та досліджено специфіку взаємовпливу групи показників ФР та групи показників МР. Показники МР професійних солдатів мають більший вплив на показники ФР, ніж показники ФР на показники МР.

**Ключові слова:** професійні військовослужбовці, фізичний розвиток, моторний розвиток, моделі.

**Wstęp.** Pojęcie sprawności fizycznej wiąże się z funkcją aparatu ruchu oraz z biologicznym działaniem całego organizmu. Przejawem sprawności fizycznej są określone efekty motoryczne. Dlatego też, przyjmuje się, że sprawność fizyczna składa się z zasobów opanowanych ćwiczeń ruchowych ale również poziomu wydolności wszystkich narządów i układów tzw. komponentów motorycznych (siłowych, szybkościowych, wytrzymałościowych i koordynacyjnych), na sprawność fizyczną ma również duży wpływ elementy stylu życia [2]. Według Przewędy R. [3] pojęcie sprawności fizycznej rozpatruje się w trzech powiązanych ze sobą kategoriach: 1) zdolności motoryczne umożliwiające wykonanie zadania ruchowego; 2) umiejętności ruchowe; 3) motywację i chęć. Żołnierz zawodowy to nietypowa opcja wyboru ścieżki kariery w życiu oraz pracy. Różni się ona nieco od typowych zawodów na rynku cywilnym. Zakres obowiązków żołnierza zawodowego we współczesnej armii jest bardzo szeroki. Wszystko również zależy od tego, w jakim stopniu żołnierz jest. W Wojsku Polskim kadre żołnierzy zawodowych mamy podzieloną na korpusy [6]: korpus szeregowych, podoficerów oraz oficerów. Każdy żołnierz w danym korpusie zawodowym zajmuje różne stanowiska oraz ma inne zakresy obowiązków. W związku z ulepszaniem oraz profesjonalizacją polskiej armii oraz wykonywaniu wielu zadań, zarówno w kraju jak i poza jej granicami żołnierze zawodowi przechodzą szereg szkoleń oraz kursów. Poza ogromem szkolenia w czasie godzin służbowych oraz w czasie wolnym od służby żołnierz za obowiązek dbać o swoją ciężką oraz sprawność fizyczną [7].

Odnosząc się do sprawności fizycznej żołnierzy, termin ten ma jeden główny i najważniejszy element: bycie sprawnym w życiu codziennym i zawodowym. Zgodnie z ustawą o służbie wojskowej żołnierzy zawodowych z dnia 11 września 2003 r [5] żołnierz zawodowy jest obowiązany do utrzymania sprawności fizycznej zapewniającej wykonywanie przez niego zadań służbowych poprzez uczestnictwo w zorganizowanych zajęciach z wychowania fizycznego, co więcej żołnierz zawodowy jest poddawany w roku kalendarzowym rocznemu sprawdzianowi sprawności fizycznej.

Żołnierz zawodowy poza specjalistyczną wiedzą i umiejętnościami niezbędnymi mu w przyszłej służbie zawodowej powinien również kształtować i doskonalić swoją sprawność fizyczną [4]. Odpowiedni poziom sprawności fizycznej umożliwi mu zrealizowanie różnorodnych zadań oraz uodporni go na stres, który, jest nieodłącznym elementem codziennej służby w kraju jak i poza granicami. Dbalność o swój stan zdrowia, którego wyznacznikiem jest również wysoka sprawność fizyczna, powinna charakteryzować każdego żołnierza. Żołnierz Wojska Polskiego bowiem jest wzorem dla społeczeństwa.

Podstawą wyboru celu badań był niewystarczający poziom wiedzy na temat problemu integracji i współdziałania różnych komponentów struktury stanu fizycznego personelu wojskowego z Województwa Zachodniopomorskiego.

**Celem pracy** jest analiza integracji i współdziałania różnych komponentów struktury kondycji fizycznej żołnierzy zawodowych Jednostki Wojskowej z Województwa Zachodniopomorskiego.

**Materiał i metody badań.** W badaniach brało udział 100 żołnierzy zawodowych w wybranej jednostce Wojska Polskiego, 50 żołnierzy zawodowych w wieku 26-30 lat oraz 50 żołnierzy zawodowych w wieku 36-40 lat. Okres, kiedy zostały przeprowadzone badania to kwiecień – październik 2022 roku.

Zakres badań obejmował rejestrację 12 parametrów rozwoju fizycznego (RF) i rozwoju motorycznego (RM). W celu oceny poziomu cech motorycznych przeprowadzono następujące testy: 1) marszobiegi na dystansie 3000 m (wytrzymałość aerobowa); 2)

podciąganie na drążku (siła względna); 3) skłony tułowia w przód w czasie 2 minut (siła i wytrzymałość mięśni tułowia); 4) bieg wahadłowy 10x10 m (szybkość biegową).

Matematyczna analiza uzyskanych wyników badawczych została wykonana na komputerze z wykorzystaniem statystycznych i graficznych programów Statystyka 13.5, Excel-16, pozwalających urzeczywistnić wyliczenie korelacji, współczynników regresji, oraz opracowanie struktury stanu fizycznego i matematycznych modele [1]. Wykorzystane inne metody analizy matematycznej.

**Wyniki badań.** W procesie eksperymentu pedagogicznego zostały zbadane wskaźniki rozwoju fizycznego (RF) żołnierzy zawodowych dwóch grup - do 30 lat i powyżej 30 lat.

Wartości przeanalizowanych wskaźników wykazały, że w obu grupach badanych nie ma statystycznie wiarygodnej różnicy w parametrach RF ( $p > 0,05$ ). Tak, w grupie żołnierzy zawodowych do 30 lat wartość wzrostu wynosiła  $180,3 \pm 1,0$  cm, masy ciała –  $79,2 \pm 1,0$  kg, BMI –  $24,4 \pm 0,3$ ,  $S(m^2)$  –  $2,01 \pm 0,01$ , wody w organizmie  $37,4 \pm 0,4$  l ( $47,3 \pm 0,2$  %). W grupie powyżej 30 lat wartość wzrostu wynosiła  $180,8 \pm 0,9$  cm, masy ciała –  $79,8 \pm 0,9$  kg, BMI –  $24,4 \pm 0,3$ ,  $S(m^2)$  –  $2,01 \pm 0,03$ , wody w organizmie  $37,6 \pm 0,4$  l ( $47,3 \pm 0,2$  %).

Grupa mężczyzn powyżej 30 lat miała nieznacznie wyższy wzrost oraz większą masę ciała od grupy mężczyzn do 30 lat.

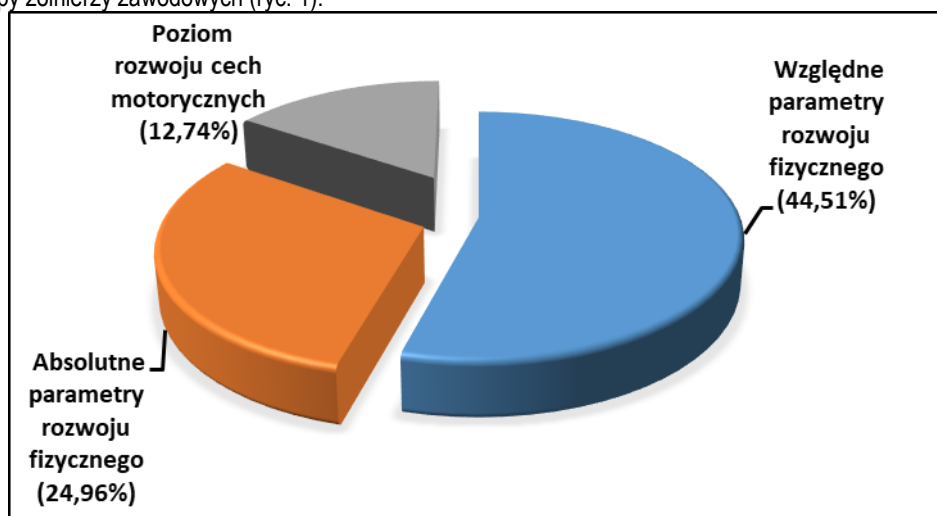
W tabeli 1 przedstawione zostały zbadane wskaźniki rozwoju motorycznego (RM) żołnierzy zawodowych na podstawie rocznego sprawdzianu sprawności fizycznej.

**Tab. 1. Wskaźniki rozwoju motorycznego żołnierzy zawodowych.**

Grupa wiekowa	Statist. Param.	bieg 10x10m (s)	bieg 3000 m (s)	skłony tułowia w 2' (ilość)	podciąganie na drążku wysokim (ilość)
Do 30 lat	$\bar{X}$	<b>30,4</b>	<b>836,9</b>	<b>62,2</b>	<b>7,0</b>
	$\pm m$	0,2	13,9	1,8	0,8
	n	50	50	50	50
Powyżej 30 lat	$\bar{X}$	<b>30,8</b>	<b>894,3</b>	<b>54,7</b>	<b>5,8</b>
	$\pm m$	0,2	14,4	1,6	0,6
	n	50	50	50	50
t-Studenta	$t_{2-3}$	<b>1.41</b>	<b>2.87</b>	<b>-3.13</b>	<b>-1.39</b>
	p	>0,05	<0,01	<0,01	>0,05

Wartości przedstawione w tab. 1 świadczą o tym, że w badanej grupie żołnierzy największe statystyczne wiarygodne zmiany wydarzyły się w parametrach, które charakteryzowały rozwój poszczególnych zdolności motorycznych: bieg na 3000 m oraz skłony tułowia. Przy próbie podciągania na drążku przejawia się tylko tendencja świadcząca o lepszych wynikach żołnierzy zawodowych z grupy wiekowej poniżej 30 lat, według uzyskanego parametru.

Aby scharakteryzować strukturę stanu fizycznego organizmu żołnierza, przeprowadzono analizę czynnikową 12 wskaźników RF i RM. Pozwoliło to zidentyfikować 3 uogólnione czynniki wiodące w strukturze stanu fizycznego (kondycji fizycznej) całej grupy żołnierzy zawodowych (ryc. 1).



**Ryc. 1. Wiodące czynniki struktury kondycji fizycznej żołnierzy zawodowych**

Na ryc. 1 przedstawiona czynnikowa struktura sprawności fizycznej całej grupy żołnierzy zawodowych (n=100).

W wyniku analizy materiału doświadczalnego określono główne czynniki struktury stanu fizycznego żołnierzy zawodowych (ryc. 1). Należą do nich następujące czynniki: 1) względne parametry rozwoju fizycznego - 44,51% wariancji całkowitej; 2) absolutne parametry rozwoju fizycznego - 24,96% wariancji całkowitej; 3) poziom rozwoju cech motorycznych (szybkość, siła, wytrzymałość) - 12,74% wariancji całkowitej.

Zidentyfikowane 3 czynniki determinują zmienność większości wariacji wskaźników kondycji fizycznej żołnierzy zawodowych – 82,21% wariacji całkowitej ( $p < 0,00000$ ..).

Największy wpływ na zmienność wariacji wskaźników struktury kondycji fizycznej żołnierzy zawodowych ma *czynnik względny rozwoju fizycznego*. On odpowiada za 44,51% zmienności wariacji całkowitej. Największe obciążenie w tym czynniku mają wskaźniki BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), masa ciała/powierzchnia ciała ( $\text{kg}/\text{S}(\text{m}^2)$ ) oraz zawartość wody w organizmie w %.

Drugi czynnik nazwaliśmy *czynnikiem bezwzględnych parametrów rozwoju fizycznego*. Stanowi to 24,86% ogólnej wariacji wskaźników struktury kondycji fizycznej żołnierzy zawodowych. Największą wagę w tym czynniku przypisuje się wskaźnikom wzrostu (cm), masy ciała (kg), powierzchni ciała ( $\text{S}(\text{m}^2)$ ), wody w l.

Trzecim czynnikiem istotnie wpływającym na zmienność ogólnej wariacji wskaźników struktury kondycji fizycznej żołnierzy zawodowych jest *czynnik poziomu rozwoju cech motorycznych* (szybkość, siła, wytrzymałość) (12,74%). Największym obciążeniem w tym czynniku charakteryzowały się wskaźniki biegu na 3000 m, uginania ciała oraz podciągania na drążku.

Porównanie czynników struktury kondycji fizycznej w obu grupach wskazuje, że struktura stanu fizycznego żołnierzy zawodowych w obu grupach jest identyczna.

Otrzymane rezultaty posłużyły do obliczenia matematycznych modelei zależności najbardziej informacyjnych oddzielnych parametrów sprawności fizycznej od jednoczesnego wpływu kilku informacyjnych parametrów RF i RM (tab.2).

**Tab. 2. Regresyjne modele zależności oddzielnych parametrów sprawności fizycznej od wpływu innych parametrów RF i RM u żołnierzy zawodowych (n=100).**

№	Równania regresji	R	d	F	p
1.	$Y_1 = (0.941x_1 + 17.82x_2 + 3.68x_3 - 1.27x_4 - 5.91x_5 - 105.2) \pm 69.2$	0,758	0.575	25,5	<,00000
2.	$Y_2 = (24.2 + 0.004x_6 + 0.124 x_7 - 0.064 x_8) \pm 1.01$	0.644	0.415	22,7	<,00000:
3.	$Y_3 = (0.143x_4 + 7.21x_9 - 0.015x_6 - 0.73x_2) \pm 3.5$	0,720	0.518	25,5	<,00000
4.	$Y_4 = (43.26 + 1.083x_5 + 0.739 x_{10} - 0.031x_6) \pm 9.67$	0,660	0.436	24,7	<,00000

**gdzie:**  $Y_1$  – bieg 3000 m (s) w całej grupie żołnierzy;  $Y_2$  – bieg 10x10m (s) w całej grupie żołnierzy;  $Y_3$  – podciąganie na drążku wysokim w całej grupie żołnierzy;  $Y_4$  – skłony tułowia;  $x_1$  - masa ciała /wzrost ( $\text{kg}/\text{m}$ );  $x_2$  – bieg 10 x 10m, s;  $x_3$  - wiek (lata). (1);  $x_4$  - skłony tułowia;  $x_5$  – podciąganie na drążku wysokim;  $x_6$  –bieg 3000m (s);  $x_7$  – BMI;  $x_8$  – podciąganie na drążku wysokim;  $x_9$  – powierzchnia ciała ( $\text{m}^2$ );  $x_{10}$  – zawartość wody w organizmie w %; R – współczynnik korelacji; współczynnik F – Fiszera.

Współczynniki krokowej wielorakiej regresji, korelacji (R), determinacji (d) i Fiszera (F) świadczą o tym, że każdy z przeanalizowanych parametrów RM (bieg 3000m; bieg 10x10m; podciąganie na drążku; skłony tułowia) u żołnierzy zawodowych z wysoką wiarygodnością zdeterminowany kompleksem innych parametrów RM (tabl. 2).

W tabeli 3 przedstawione zostały równania krokowej regresji, charakteryzujące statystycznie wiarygodnie zależności rezultatu podciągania na drążku od wybranych parametrów RM, w grupie żołnierzy od poniżej 30 lat ( $Y_1$ ) i w grupie żołnierzy powyżej 30 lat ( $Y_2$ ).

**Tab.3. Regresyjne modele zależności podciągania na drążku od wybranych parametrów RM, w grupie żołnierzy od 20 do 30 lat ( $Y_1$ ) i w grupie żołnierzy od 30 do 40 lat ( $Y_2$ ).**

Grupy żołnierzy	Równania regresji	r	d	F	p
1. 20-30 lat	$Y_1 = 11,395 + 0,196x_1 - 0,020 x_2 \pm 3,82$	0,714	0,514	24,8	<0,00001
2. 30-40 lat	$Y_2 = (0,26607x_1 - 8,75934) \pm 3.4$	0,672	0,452	39,6	<0,00001

**gdzie:**  $Y_1, Y_2$  – podciągania na drążku w grupie 20-30 lat ( $Y_1$ ) i w grupie 30-40 lat ( $Y_2$ ).  $x_1$  – skłony tułowia w 2' (ilość);  $x_2$  – bieg 3000 m; r – współczynnik determinacji; d – współczynnik determinacji; współczynnik F – Fiszera.

Metoda krokowej wielorakiej regresji pozwoliła ujawnić w grupie do 30 lat 2 parametry RM, które statystycznie wiarygodnie wpływają na rezultat przy podciąganiu na drążku (ilość skłony tułowia w 2' i bieg 3000 m w s). W grupie powyżej 30 lat tylko jeden parametr okazuje statystycznie wiarygodny wpływ na rezultat przy wykonaniu tego siłowego testu - ilość skłony tułowia w 2'.

Porównując średnie wielkości współczynników korelacji w dwóch grupach badanych żołnierzy (w grupie do 30 lat -  $r = 0,216 \pm 0,026$ ); w grupie po 30 lat -  $r = 0,321 \pm 0,032$ ) pokazało, że w starszej grupie parametry RF i RM są silniej zintegrowane ( $t = 2,54 < 0,01$ ).

W tabeli 4 przedstawione zostały równania regresji, charakteryzujące zależności rezultatów w biegu na 3000 m od wybranych parametrów RF w grupie żołnierzy do 30 lat ( $Y_1$ ) oraz w grupie żołnierzy powyżej 30 lat ( $Y_2$ ).



Tab. 4. Regresyjne modele zależności biegu 3000 m od wybranych parametrów RF u żołnierzy do 30 lat ( $Y_1$ ) i powyżej 30 lat ( $Y_2$ ).

№	Równania regresji	r	d	F	p
1.	$Y_1 = (5323.4 - 76.5x_1 - 34.1x_2) \pm 81.6$	0,618	0,382	14,5	<0,0001
	$Y_1 = (5323.4 - 76.5x_1 - 34.1x_2) \pm 81.6$	0,549	0,301	6,5	<0,001
2.	$Y_2 = (27.4x_2 + 10.24x_1 - 120.5) \pm 87,7$	0,484	0,230	7,2	<0,002
	$Y_2 = (35,6x_3 - 525,96) \pm 74,7$	0,659	0,422	36,1	<0,0000

**gdzie:**  $Y_1$  - bieg 3000 m w grupie 20-30 lat ( $Y_1$ ),  $Y_2$  - bieg 3000 m w grupie 30-40 lat ( $Y_2$ ).  $x_1$  - woda (%);  $x_2$  - BMI (kg/m<sup>2</sup>);  $x_3$  - masa (kg)/S(m<sup>2</sup>); r - współczynnik korelacji; d - współczynnik determinacji; współczynnik F - Fiszera.

W wyniku analizy kanonicznej określono specyfikę współdziałania dwóch grup wskaźników - RF (7 wskaźników) i RM (4 wskaźniki). Wyniki badań świadczą o tym, że 74,95% ( $p = 0,007$ ) wariacji wskaźników RF są zdeterminowane wpływem kanonicznych zmiennych RM. Podobnie 22,59% ( $p = 0,007$ ) wariacji wskaźników RM są zdeterminowane wpływem grupy wskaźników RF.

**Wnioski.** 1. Rezultaty świadczą o tym, że wiek zbadanych grup żołnierzy nie ma wpływu na wartość wskaźników RF. Jednak grupa żołnierzy powyżej 30 lat ma nieznacznie wyższy wzrost i większą masę ciała od grupy mężczyzn do 30 lat. 2. Wśród wskaźników RM dwóch grup żołnierzy największe zmiany wystąpiły w parametrach biegu na 3000 m oraz skłonów tułowia. Przy próbie podciągania na drążku przejawia się tylko tendencja, świadcząca o lepszych wynikach żołnierzy w grupie wiekowej poniżej 30 lat. 3. Badania wykazały, że większość wskaźników RF i RM są wzajemnie ze sobą powiązane oraz zależne od siebie. Wśród wskaźników RF największą ilość silnych związków wzajemnych przejawiają wskaźniki BMI, stosunku wagi (kg) do powierzchni ciała (s(m<sup>2</sup>)), zawartości wody w organizmie (%) oraz powierzchni ciała (S) w m<sup>2</sup>. 4. Wśród wskaźników RM w grupie żołnierzy poniżej 30 lat największą ilość silnych związków wzajemnych przejawia się w parametrach biegu na 3000m (s), skłonów tułowia w 2', podciągania na drążku wysokim. Natomiast w grupie żołnierzy powyżej 30 lat najsilniejsze związki przejawiają się w parametrach podciągania na drążku wysokim oraz skłonów tułowia w 2'. 5. Badania wykazały, że w starszej grupie parametry RF i RM są silniej zintegrowane. 6. Wskaźniki RM żołnierzy zawodowych mają większy wpływ na wskaźniki RF niż wskaźniki RF na wskaźniki RM.

#### PIŚMIENICTWO

1. Borovikov V.P. A popular introduction to modern data analysis in statistica. Methodology and technology of modern data analysis: textbook.: Goryachaya Liniya-Telecom, 2018. - ISBN 978-5-9912-0326-5.
2. Osiński W. Antropomotyka Wydanie III, Poznań 2018 r.
3. Przewęda Ryszard Zmiany kondycji fizycznej polskiej młodzieży w ciągu ostatnich dekad *Studia Ecologiae et Bioethicae* 7/1, 57-71 2009.
4. Jaroszuk J. Topolska A., Popowicz L., Miładowski A., Budny R. Charakterystyka aktywności fizycznej żołnierzy zawodowych podejmowana w czasie wolnym na przykładzie wybranych Jednostek Wojskowych Sił Powietrznych. *Aktywność Ruchowa Ludzi w Różnym Wieku*, 2017. (34)2, s. 59-69.
5. <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20220000655> Ustawa z dnia 11 marca 2022 r. o Obronie Ojczyzny. (2022-04-23).
6. [https://pl.wikipedia.org/wiki/Stopnie\\_wojskowe\\_w\\_Polsce](https://pl.wikipedia.org/wiki/Stopnie_wojskowe_w_Polsce) Stopnie wojskowe w Polsce. (7 lis 2023).
7. [https://www.dz.urz.mon.gov.pl/zasoby/dziennik/pozycje/tresc-aktow/pdf/2023/04/bzarz.\\_nr\\_7\\_poz.\\_49-sig.pdf](https://www.dz.urz.mon.gov.pl/zasoby/dziennik/pozycje/tresc-aktow/pdf/2023/04/bzarz._nr_7_poz._49-sig.pdf) Regulamin Ogólny Sił Zbrojnych. Ministerstwo obrony narodowej. Warszawa. 2023.

DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K\(176\).10](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K(176).10)

**Paweł Radziejowski**  
ORCID 0000-0001-8232-2705  
profesor, dr hab. nauk biologicznych  
Wyższa Szkoła Edukacji i Terapii im. prof. Kazimierzy Milanowskiej,  
Poznań, Polska  
**Maria Radziejowska**  
ORCID 0000-0002-9845-390X  
profesor, dr hab. nauk biologicznych  
Opiekun Laboratorium Zdrowia Środowiskowego,  
Profesor Katedry Inżynierii Produkcji i Bezpieczeństwa  
Wydział Zarządzania, Politechnika Częstochowska,  
Częstochowa, Polska

#### MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA MASAŻU LECZNICZEGO W REHABILITACJI PO COVID-19

Paweł Radziejowski, Maria Radziejowska *Możliwość wykorzystania masażu leczniczego w rehabilitacji po Covid-19. Celem niniejszego badania była ocena wpływu pojedynczego zabiegu masażu klasycznego pleców jak i efektu całej 8 zabiegowej kuracji masażem u pacjenta po przebyciu COVID-19 na parametry kardiologiczne oraz wskaźniki spirometryczne przy stałym monitorowaniu zmian rozkładu temperatury powierzchni masowanych. Badanie miało charakter studium przypadku pacjenta po*