

# ZDROWIE I JEGO UWARUNKOWANIA

## ROZDZIAŁ I

---

<sup>1</sup>Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Zielonogórski  
Faculty of Medicine and Health Sciences, University of Zielona Góra

<sup>2</sup>Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Zielonogórski  
Faculty of Biological Sciences, University of Zielona Góra

RYSZARD ASIENKIEWICZ<sup>1</sup>, ARTUR WANDYCZ<sup>2</sup>

### ***Związki wybranych cech somatycznych i komponentów ciała ze sprawnością motoryczną studentów i studentek Uniwersytetu Zielonogórskiego***

---

#### **Relationships of selected somatic features and body components with motor skills of Zielona Góra University students**

Słowa kluczowe: młodzież akademicka, rozwój fizyczny, sprawność motoryczna, komponenty ciała, korelacje, regresje

Key words: academic youth, physical development, motor skills, body composition, correlation, regression

#### **WSTĘP**

Przebieg rozwoju motoryczności ludzkiej w poszczególnych etapach ontogenezy jest wypadkową procesu ewolucji jaką przeszedł nasz gatunek oraz szeroko pojętych czynników środowiskowych – głównie cywilizacyjnych. Czynniki genetyczne limitują przede wszystkim zdolności motoryczne (np. szybkościowe, koordynacyjne), natomiast środowiskowe głównie sferę jakościową odnoszącą się do rodzaju wykonywanych czynności [8]. Jak pisze autor, rozwój ruchowy człowieka jest wypadkową wielu przemian zachodzących w trakcie ontogenezy, które zależą od czynników endogennych, np. rozwój somatyczny, dojrzewanie układu nerwowego, zmiany biochemiczne i fizjologiczne, a także od egzogennych takich jak styl życia, reagowanie na bodźce, poziom umysłowy.

Zdaniem Wolańskiego [11], podłożem motoryczności jest rozwój aparatu ruchu, a także uformowane nawyki ruchowe oraz ich wyobrażenia i motywacja. Autor wyróżnia pięć zasadniczych fizycznych aspektów motoryczności: siłę, szybkość, zwinność, wytrzymałość i wydolność.

Morfologicznymi uwarunkowaniami motoryczności człowieka zajmuje się kinantropometria [6]. Znajduje ona aplikacje w auksologii, antropologii fizycznej, biologii człowieka, wychowaniu fizycznym, nauce o sporcie, pediatrii, genetyce medycznej, geriatrici.

Zgromadzono bogate piśmiennictwo dotyczące wpływu podstawowych parametrów somatycznych (wielkości ciała, masy mięśni i masy tłuszczu) na osiągnięcie rezultatów w próbach motorycznych. W większości badań poszukiwano związków prostoliniowych między strukturą a funkcją odnoszących się do zależności wprost proporcjonalnych lub odwrotnie proporcjonalnych [8]. Należy podkreślić, że zdolności motoryczne (za wyjątkiem statycznej siły absolutnej) wykazują z cechami somatycznymi związki różnokierunkowe, zawsze jednak krzywoliniowe [5]. Są one tak różnorodne, że należy je rozpatrywać odrębnie dla poszczególnych zdolności (szybkościowych, wytrzymałościowych czy koordynacyjnych). Najkorzystniejszymi parametrami somatycznymi wpływającymi na osiągnięcie najlepszych wyników w próbach zdolności szybkościowych, wytrzymałościowych i częściowo koordynacyjnych są wielkości masy ciała i masy tłuszczu nieznacznie niższe lub zbliżone do średnich [8, 9]. W osiąganiu lepszych wyników w próbach mierzących te zdolności sprzyja smuklejsza budowa ciała. W miarę oddalania się parametrów somatycznych od wielkości optymalnych (w obu kierunkach) wyniki ulegają pogorszeniu, najbardziej negatywnie oddziałuje na sprawność motoryczną masa tłuszczu [5, 8].

Zagadnienie morfologicznych uwarunkowań właściwości motorycznych nie jest w pełni wyjaśnione. Więcej wyników badań płynie ze środowisk sportowych, natomiast mniej odnoszących się do różnych okresów ontogenezy, w tym młodzieży akademickiej.

**Celem pracy** jest ukazanie związków korelacyjnych zachodzących między wynikami wybranych prób motorycznych a wielkościami cech somatycznych i komponentami ciała młodzieży akademickiej.

## MATERIAŁ I METODY

Materiał został zebrany w Studium Wychowania Fizycznego i Sportu latach 2008-2010 wśród 488 studentów i 457 studentek rozpoczynających kształcenie w Uniwersytecie Zielonogórskim. Technika martinowską w opisie za Drozdowskim [3], wykonano pomiary cech somatycznych (wysokości i masy ciała, grubości fałdów skórno-tłuszczowych na brzuchu i pod dolnym kątem łopatki), na podstawie których wyliczono wskaźnik proporcji ciała (smukłości) oraz ciężar właściwy (według Łutowinowej, Utkiny i Cztięcowa) i skład ciała (według Chaniny) badanych zespołów [3]. W oparciu o procentową zawartość tłuszczu w organizmie wyliczono według równania Keysa i Brożka [2] masę tłuszczu oraz masę tkanki aktywnej (LBM).

Sprawność motoryczną badanych zespołów oceniono na podstawie wyników prób testu Pilicza oraz Europejskiego Testu Sprawności Fizycznej, które dotyczyły [6]:

- a) zwinności, wyznaczonej czasem biegu „po kopercie”;

- b) siły ramion, wyznaczonej odległością rzutu piłką lekarską w przód zza głowy (2 kg dla kobiet, 3 kg dla mężczyzn);
- c) siły eksplozywnej kończyn dolnych, wyznaczonej odległością skoku w dal z miejsca;
- d) siły zginaczy palców prawej i lewej ręki, wyznaczonej dynamometrem;
- e) gibkości, wyznaczonej skłonem tułowia w przód;
- f) wytrzymałości, wyznaczonej liczbą przejść z postawy do podporu przodem w czasie 60 s dla mężczyzn i 30 s dla kobiet.

W badaniach wykorzystano metodę sondażu diagnostycznego z wykorzystaniem techniki ankiety [4]. Narzędziem badawczym był autorski kwestionariusz ankiety, na podstawie którego zebrano informacje dotyczące uwarunkowań środowiskowych i społecznych badanych zespołów. Odpowiedzi respondentów skategoryzowano. Udział młodzieży w badaniach był dobrowolny.

Obliczenia sporządzono za pomocą arkusza kalkulacyjnego Excel oraz pakietu statystycznego Statistica for Windows [7]. Istotność różnic między przeciętnymi porównywanych cech określono testem t-Studenta. Współzależność wyników prób motorycznych z parametrami morfologicznymi oceniono współczynnikiem korelacji Pearsona oraz równaniami regresji liniowej. Równania regresji dla korelacji istotnych (wybiórczo) przedstawiają ryciny 1-27.

## WYNIKI BADAŃ I Dyskusja

Na podstawie charakterystyk zawartych w tabeli I wynika, że większość młodzieży rekrutuje się na studia w Uniwersytecie Zielonogórskim z miast (68,7% ogółu), natomiast co trzeci respondent reprezentuje środowisko wiejskie (31,3%). Ojcowie badanych studentów i studentek posiadają głównie wykształcenie podstawowe lub zawodowe (44,2% ogółu), następnie średnie (37,4%), a co szósty posiada dyplom wyższej uczelni (18,4%). Matki co drugiego respondenta (49,9% ogółu) legitymują się średnim wykształceniem, natomiast co czwartego z wykształceniem podstawowym lub zawodowym (27,2%), a co piątego z wykształceniem wyższym (22,9%). Większość ojców (56,0% ogółu) badanej młodzieży wykonuje pracę fizyczną, natomiast matek (44,2%) jest pracownikami umysłowymi. Co czwarta z matek (27,6%) i co ósmy ojciec (12,8%) badanych studentów i studentek nie pracuje. Większość badanej młodzieży (82,8% ogółu) ukończyła liceum ogólnokształcące, następnie technikum (12,5%), a zaledwie 5,8% liceum zawodowe. Wśród badanych, większość urodziła się jako pierwsze dziecko (45,2%), następnie jako drugie (34,4%), a co piąty z respondentów (20,4%) jako trzecie i z dalszych ciąży. Badana młodzież w większości reprezentuje rodziny z dwojgiem dzieci (43,3%), następnie wielodzietne (troje i więcej), a co czwarty z respondentów jest jedynakiem lub jedynaczką (25,6%). Wiek badanych studentów wynosił  $M=20,89$  lat ( $SD=1,02$ ), natomiast studentek  $M=20,61$  lat ( $SD=1,13$ ).

**Tabela I. Charakterystyka liczbowa badanych zespołów w odniesieniu do wybranych czynników społeczno-bytowych**

Zmienna		Kategorie		Studenci		Studentki		Razem	
		N	%	N	%	N	%		
Środowisko życia	Wieś	131	26,8	165	36,1	296	31,3		
	Miasto	357	73,2	292	63,9	649	68,7		
Wykształcenie ojca	Podst-zawodowe	200	41,0	218	47,7	418	44,2		
	Średnie	182	37,3	171	37,4	353	37,4		
	Wyższe	106	21,7	68	14,9	174	18,4		
Wykształcenie matki	Podst-zawodowe	136	27,9	121	26,5	257	27,2		
	Średnie	235	48,1	237	51,8	472	49,9		
	Wyższe	117	24,0	99	21,7	216	22,9		
Charakter pracy ojca	Fizyczna	256	52,5	273	59,7	529	56,0		
	Umysłowa	166	34,0	129	28,2	295	31,2		
	Nie pracuje	66	13,5	55	12,0	121	12,8		
Charakter pracy matki	Fizyczna	112	23,0	154	33,7	266	28,1		
	Umysłowa	223	45,7	195	42,7	418	44,2		
	Nie pracuje	153	31,3	108	23,6	261	27,6		
Typ ukończonej szkoły średniej	Liceum ogólnokształcące	370	75,8	412	90,1	782	82,8		
	Liceum zawodowe	31	6,4	14	3,1	55	5,8		
	Technikum	87	17,8	31	6,8	118	12,5		
Kolejność urodzenia dziecka	Pierwsze	224	45,9	203	44,4	427	45,2		
	Drugie	159	32,6	166	36,3	325	34,4		
	Trzecie i kolejne	105	21,5	88	19,3	193	20,4		
Liczba dzieci w rodzinie	Jedno	134	27,5	108	23,6	242	25,6		
	Dwoje	209	42,8	200	43,8	409	43,3		
	Troje i więcej	145	29,7	149	32,6	294	31,1		
Łącznie		488	51,6	457	48,4	945	100,0		

W tabelach II-III przedstawiono średnie arytmetyczne wybranych parametrów somatycznych, wskaźnika proporcji wagowo-wzrostowego, komponentów ciała, a także wyniki wybranych prób motorycznych, które wchodzi w skład sprawności fizycznej ogólnej. Wśród cech somatycznych, najbardziej studentów i studentki różnicują grubość fałdów skórno-tłuszczowych i masa ciała, natomiast najslabiej wysokość ciała. Powyższe zjawisko należy tłumaczyć różną ekosensytywnością cech na czynniki środowiskowe. W odniesieniu do motoryczności, zespoły obu płci najbardziej zróżnicowane są w zakresie gibkości oraz siły rąk i ramion. Procentowa i globalna zawartość tłuszczu różnicuje najbardziej badane zespoły w obrębie komponentów ciała.

*Ryszard Asienkiewicz, Artur Wandycz*  
 Związki wybranych cech somatycznych i komponentów ciała  
 ze sprawnością motoryczną studentów i studentek Uniwersytetu Zielonogórskiego

---

**Tabela II. Charakterystyka liczbowa cech morfologicznych i motorycznych studentów**

Lp.	Cecha, wskaźnik, komponent	M	SD	V
1.	Wysokość ciała	180,21	6,41	3,56
2.	Masa ciała	73,32	12,35	16,84
3.	Grubość fałdu skórno-tłuszczowego na brzuchu	17,58	5,73	32,59
4.	Grubość fałd skórno-tłuszczowego pod łopatką	14,26	5,22	36,61
5.	Wskaźnik smukłości	42,88	2,04	4,76
6.	Siła lewej reki	45,54	7,44	16,34
7.	Siła prawej reki	47,76	7,64	16,00
8.	Siła ramion	9,08	1,69	18,61
9.	Siła kończyn dolnych	216,03	20,73	9,60
10.	Gibkość	7,19	7,01	97,50
11.	Zwinność	25,75	2,05	7,96
12.	Wytrzymałość	24,13	3,16	13,10
13.	Tłuszcz [%]	16,45	5,99	36,41
14.	Tłuszcz [kg]	12,69	6,21	48,94
15.	LBM [%]	83,55	5,99	7,17
16.	LBM [kg]	62,45	8,44	13,51

**Tabela III. Charakterystyka liczbowa cech morfologicznych studentek**

Lp.	Cecha, wskaźnik, komponent	M	SD	V
1.	Wysokość ciała	165,49	5,41	3,27
2.	Masa ciała	59,50	9,07	15,24
3.	Grubość fałdu skórno-tłuszczowego na brzuchu	15,17	5,92	39,02
4.	Grubość fałd skórno-tłuszczowego pod łopatką	13,63	4,68	34,34
5.	Wskaźnik smukłości	42,57	5,58	13,11
6.	Siła lewej reki	26,41	4,06	15,37
7.	Siła prawej reki	28,04	4,55	16,23
8.	Siła ramion	6,22	0,90	14,47
9.	Siła kończyn dolnych	165,70	14,85	8,96
10.	Gibkość	8,41	7,00	83,23
11.	Zwinność	29,55	2,20	12,71
12.	Wytrzymałość	12,59	1,60	4,75
13.	Tłuszcz [%]	26,20	5,58	21,30
14.	Tłuszcz [kg]	15,96	5,71	35,78
15.	LBM [%]	73,80	5,58	7,56
16.	LBM [kg]	43,48	4,73	10,88

Tabela IV zawiera wielkości współczynników korelacji wyników prób motorycznych z parametrami somatycznymi i komponentami ciała studentów. Jak z niej wynika, występują różnokierunkowe związki, a największą siłą determinującą poziom motoryczności odnotowano do LBM, wysokości i masy ciała, natomiast nieco mniejszą do wskaźnika smukłości oraz zawartości tłuszczu. Istotne współzależności cech somatycznych, komponentów ciała z wynikami prób motorycznych studentów opisano równaniami regresji, które (wybiórczo) przedstawiono graficznie na rycinach 1-14.

**Tabela IV. Korelacje Pearsona między cechami somatycznymi, wskaźnikiem smukłości, komponentami ciała i wynikami prób motorycznych wśród mężczyzn**

Cecha, wskaźnik, komponent	Siła ręki lewej [kG]	Siła ręki prawej [kG]	Siła ramion [m]	Siła nóg [cm]	Gibkość [cm]	Zwinność [s]	Wytrzymałość [cykle]
Wysokość ciała [cm]	0,40***	0,41***	0,37***	0,33***	0,04	-0,00	-0,21***
Masa ciała [kg]	0,46***	0,48***	0,52***	-0,07	0,06	0,06	-0,25***
Wskaźnik smukłości	-0,24***	-0,24***	-0,33***	0,28***	-0,07	-0,05	0,09*
Tkanka tłuszczowa [%]	0,06	0,02	0,05	-0,38***	-0,09	0,13**	-0,34***
LBM [kg]	0,52***	0,57***	0,61***	0,15**	0,13**	-0,02	-0,10*

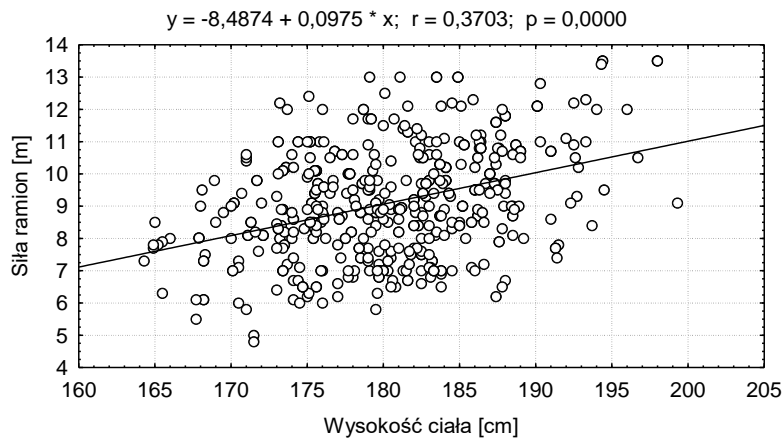
\* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$

### STUDENCI

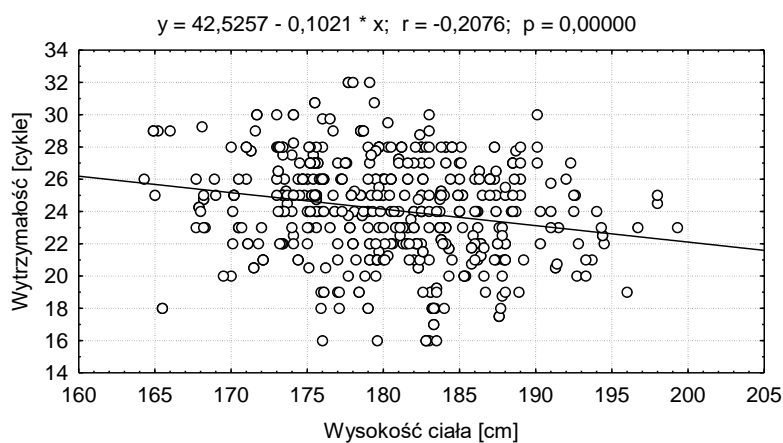
Wysokość ciała wykazuje prostoliniowy istotny, dodatni związek z siłą ręki lewej ( $r=0,40$ ) i prawej ( $r=0,41$ ), siłą ramion ( $r=0,37$ ) oraz siłą eksplozywną kończyn dolnych ( $r=0,33$ ) informując, że wraz z wzrostem wielkości somatycznej rosną parametry motoryczne. Istotnie, ujemnie koreluje wysokość ciała z wytrzymałością ( $r=0,21$ ) wskazując, że wraz z podnoszeniem wysokości następuje pogorszenie wyników w próbie wytrzymałościowej. Graficzne obrazy wybranych zależności przedstawiają ryciny 1-2.

Ryszard Asienkiewicz, Artur Wandycz  
Związki wybranych cech somatycznych i komponentów ciała  
ze sprawnością motoryczną studentów i studentek Uniwersytetu Zielonogóskiego

---

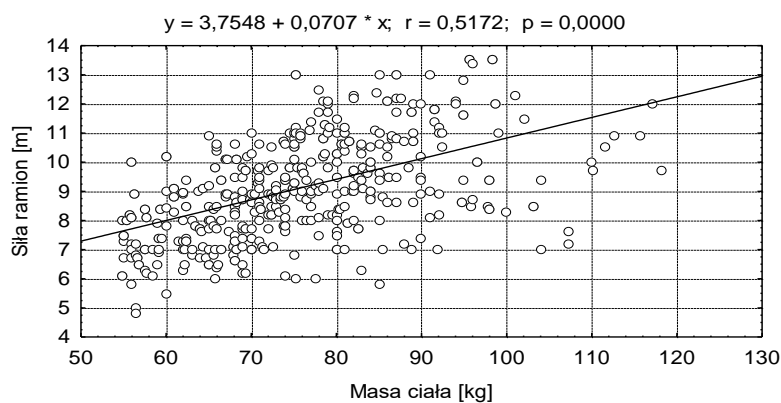


**Rycina 1. Graficzny obraz zależności siły ramion od wysokości ciała w grupie mężczyzn**

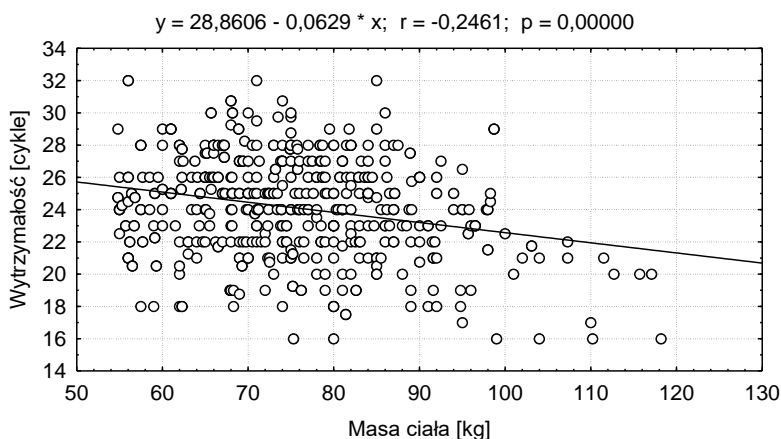


**Rycina 2. Graficzny obraz zależności wytrzymałości od wysokości ciała w grupie mężczyzn**

Masa ciała istotnie, dodatnio koreluje z siłą ręki lewej ( $r=0,46$ ) i prawej ( $r=0,48$ ) oraz siłą ramion ( $r=0,33$ ) informując, że wraz ze zwiększaniem masy (w tym mięśniowej) rosną wielkości siły obu rąk i ramion (ryc. 3). Zależność odwrotnie proporcjonalną stwierdzono między masą ciała a wytrzymałością ( $r=-0,25$ ) wskazując na obniżanie wyników wraz ze wzrostem wielkości morfologicznej (ryc. 4).



Rycina3. Graficzny obraz zależności siły ramion od masy ciała w zespole studentów



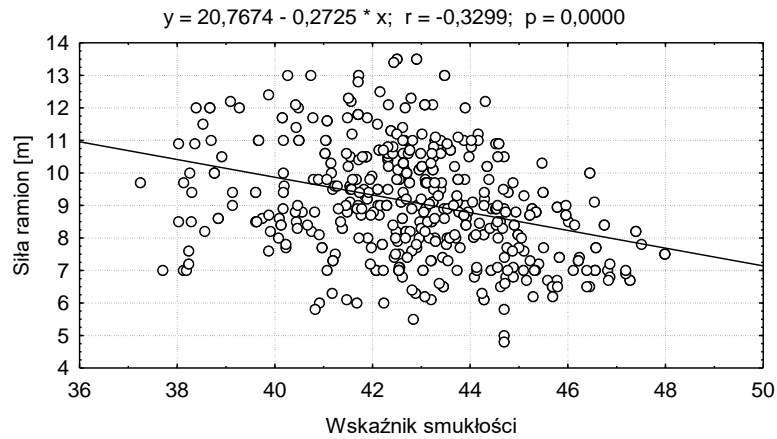
Rycina 4. Graficzny obraz zależności wytrzymałości od masy ciała w grupie mężczyzn

Proporcje wagowo-wzrostowe wyrażone wielkością wskaźnika smukłości wykazują istotną, ujemną współzależność między siłą ręki lewej ( $r=-0,24$ ) i prawej ( $r=-0,24$ ) oraz siłą ramion ( $r=-0,33$ ) informując, że wraz z leptosomizacją budowy ciała następuje pogorszenie wyników (ryc. 5). Wprost proporcjonalną zależność odnotowano między wskaźnikiem smukłości a siłą eksplozywną kończyn dolnych oraz wytrzymałością wskazując na uzyskiwanie lepszych wyników przez studentów o smuklejszej budowie ciała (ryc.6-7).

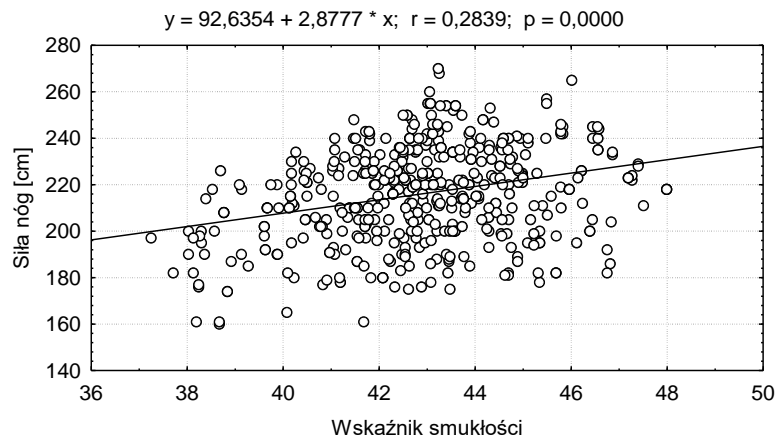


*Ryszard Asienkiewicz, Artur Wandycz*  
Związki wybranych cech somatycznych i komponentów ciała  
ze sprawnością motoryczną studentów i studentek Uniwersytetu Zielonogóskiego

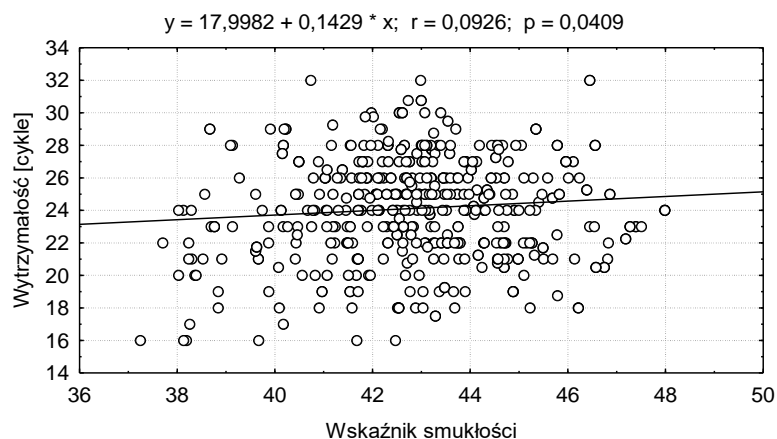
---



**Rycina 5. Graficzny obraz zależności siły ramion od wskaźnika smukłości ciała w grupie mężczyzn**

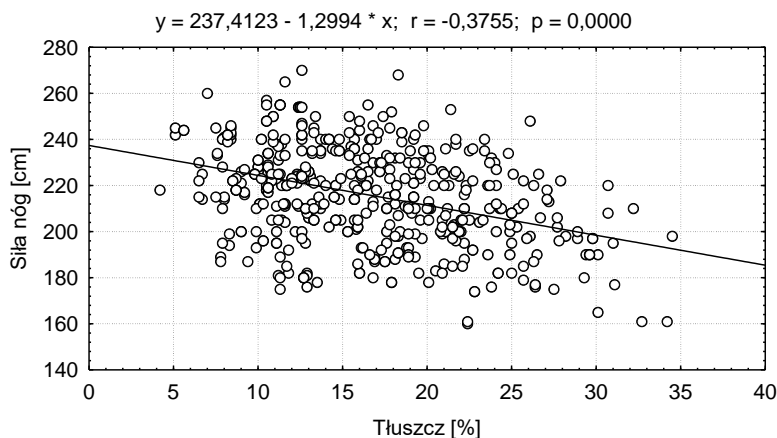


**Rycina 6. Graficzny obraz zależności siły nóg od wskaźnika smukłości ciała w grupie mężczyzn**

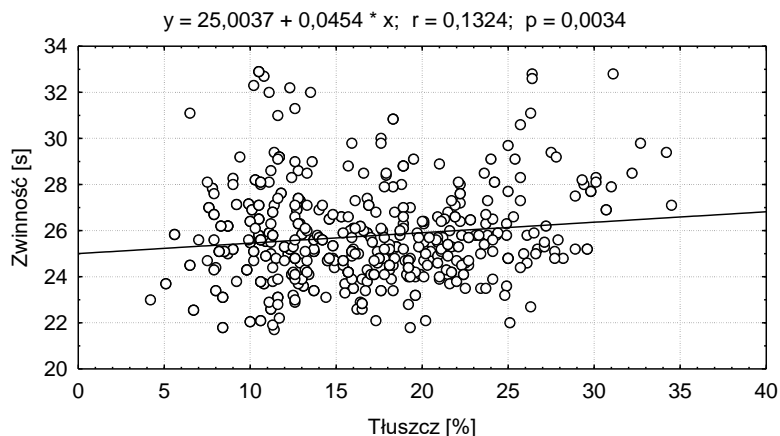


**Rycina 7. Graficzny obraz zależności wytrzymałości od wskaźnika smukłości ciała w grupie mężczyzn**

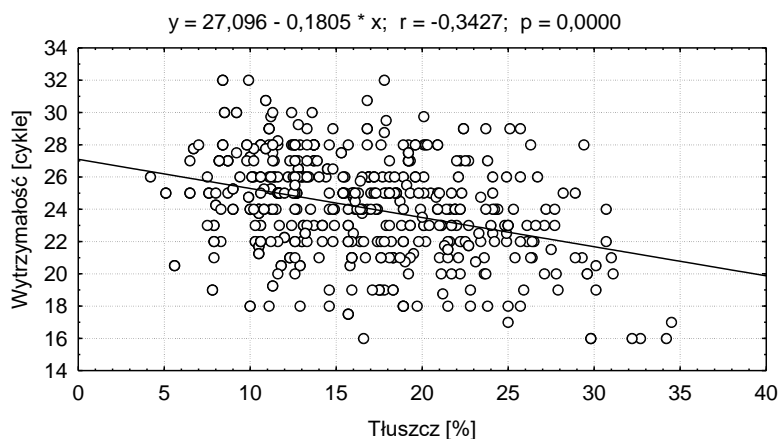
Procentowa zawartość tkanki tłuszczowej istotnie, ujemnie koreluje z siłą eksplozywną kończyn dolnych ( $r=-0,38$ ) i wytrzymałością ( $r=-0,34$ ), natomiast dodatnio ze zwinnością ( $r=0,13$ ) informując, że przyrost tkanki tłuszczowej obniża wyniki prób motorycznych (odległości skoku, liczby powtórzeń, wydłuża czas biegu). Graficzne obrazy zależności przedstawiają ryciny 8-10.



**Rycina 8. Graficzny obraz zależności siły nóg od procentowej zawartości tłuszczu w organizmie mężczyzn**



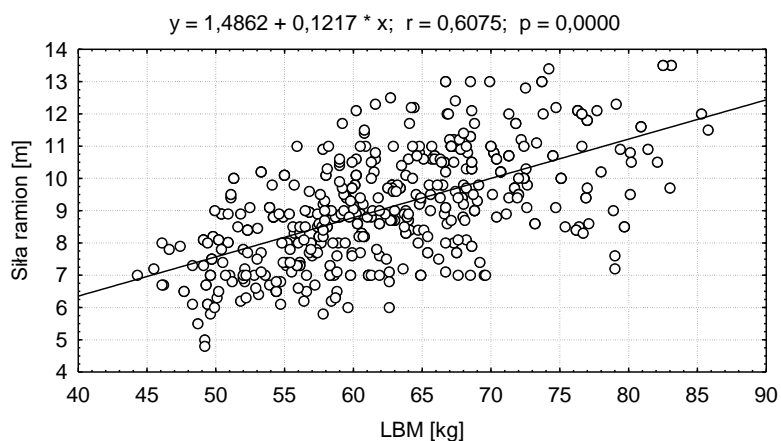
**Rycina 9. Graficzny obraz zależności zwinności od procentowej zawartości tłuszczu w organizmie mężczyzn**



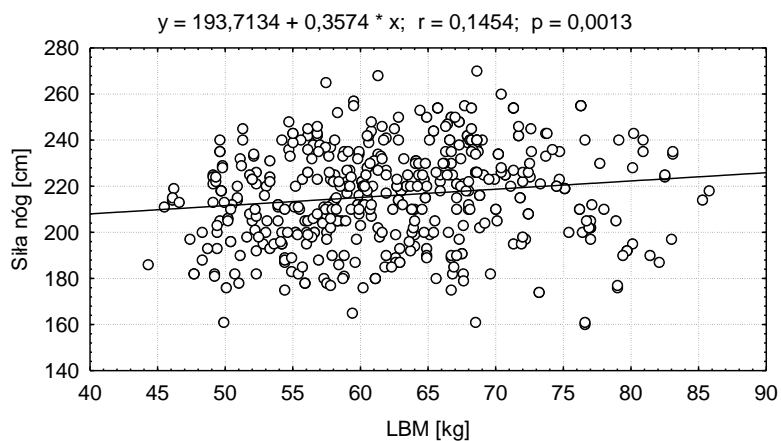
**Rycina 10. Graficzny obraz zależności wytrzymałości od procentowej zawartości tłuszczu w organizmie mężczyzn**

Masa ciała szczupłego (LBM wyrażona w kg) istotnie, dodatnio koreluje z siłą ręki lewej ( $r=0,52$ ) i prawej ( $r=0,57$ ), siłą ramion ( $r=0,61$ ), siłą eksplozywną kończyn dolnych ( $r=0,15$ ) oraz gibkością ( $r=0,13$ ) wskazując, że wraz ze wzrostem masy mięśniowej rosną wielkości motoryczne (ryc.11-13). W odniesieniu do gibkości należy podkreślić, że jest to cecha anatomiczna, która zależy od elastyczności

mięśni, ścięgien i więzadeł. Istotną, ujemną współzależność stwierdzono między LBM a wytrzymałością ( $r=-0,10$ ), która informuje, że ze wzrostem masy mięśniowej następuje pogorszenie wyników (ryc. 14).



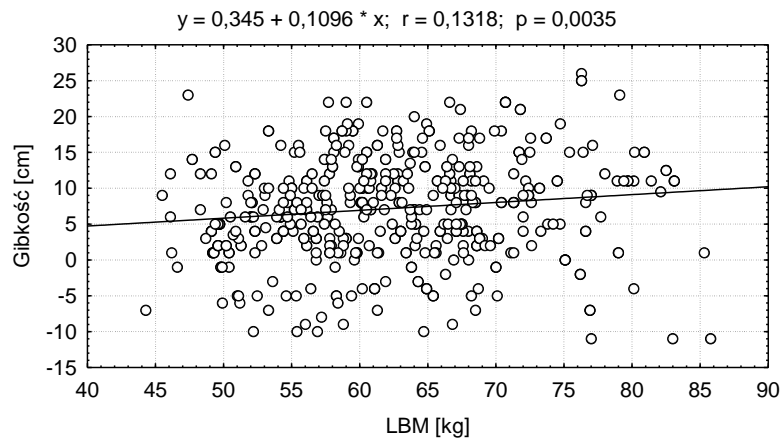
**Rycina 11. Graficzny obraz zależności siły ramion od zawartości LBM [kg] w organizmie mężczyzn**



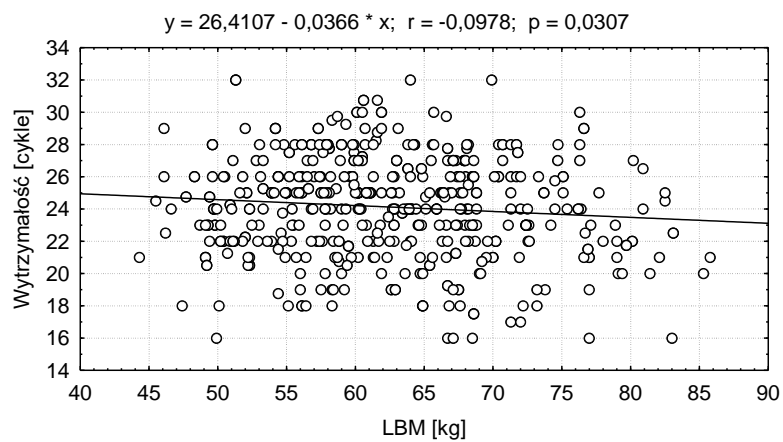
**Rycina 12. Graficzny obraz zależności siły nóg od zawartości LBM [kg] w organizmie mężczyzn**

*Ryszard Asienkiewicz, Artur Wandycz*  
Związki wybranych cech somatycznych i komponentów ciała  
ze sprawnością motoryczną studentów i studentek Uniwersytetu Zielonogórskiego

---



**Rycina 13. Graficzny obraz zależności gibkości od zawartości LBM [kg] w organizmie mężczyzn**



**Rycina 14. Graficzny obraz zależności wytrzymałości od zawartości LBM [kg] w organizmie mężczyzn**

W tabeli V zawarto wielkości współczynników korelacji wyników prób motorycznych z parametrami somatycznymi i komponentami ciała studentek. Jak z niej wynika, występują różnokierunkowe związki, a największą siłą determinującą poziom motoryczności odnotowano do wysokości i masy ciała, LBM, procentowej zawartości tłuszczu w organizmie, natomiast mniejszą do wskaźnika smukłości. Wybrane istotne współzależności cech somatycznych, komponentów ciała z wynikami prób motorycznych studentek opisano równaniami regresji, które przedstawiono graficznie na rycinach 15-27.

**Tabela V. Korelacje Pearsona między cechami somatycznymi, wskaźnikiem smukłości, komponentami ciała i wynikami prób motorycznych wśród kobiet**

Cecha, wskaźnik, komponent	Siła ręki lewej [kG]	Siła ręki prawej [kG]	Siła ramion [m]	Siła nóg [cm]	Gibkość [cm]	Zwinność [s]	Wytrzymałość [cykle]
Wysokość ciała [cm]	0,31***	0,27***	0,22***	0,21***	-0,07	0,25***	-0,28***
Masa ciała [kg]	0,27***	0,26***	0,34***	-0,22***	0,06	0,17***	-0,25***
Wskaźnik smukłości	-0,05	-0,07	-0,20***	0,36***	-0,11*	-0,00	0,05
Tkanka tłuszczowa [%]	0,10*	0,11*	0,11*	-0,42***	0,02	0,11*	-0,26***
LBM [kg]	0,28***	0,26***	0,39***	0,01	0,07	0,16***	-0,14**

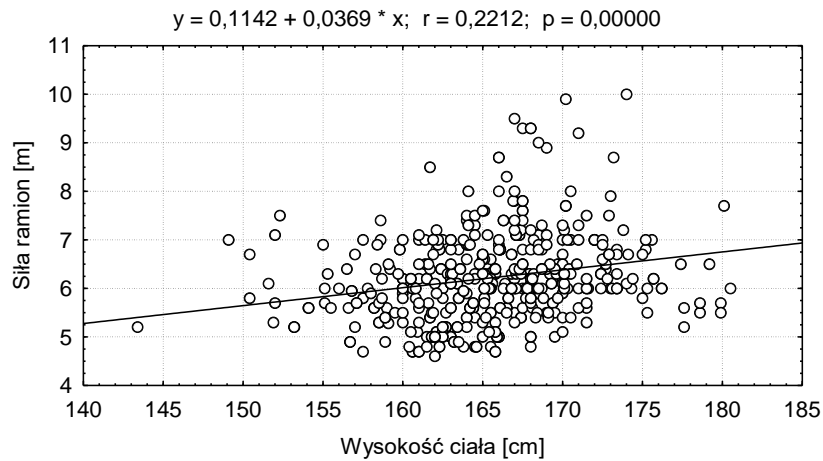
\* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$

### **STUDENTKI**

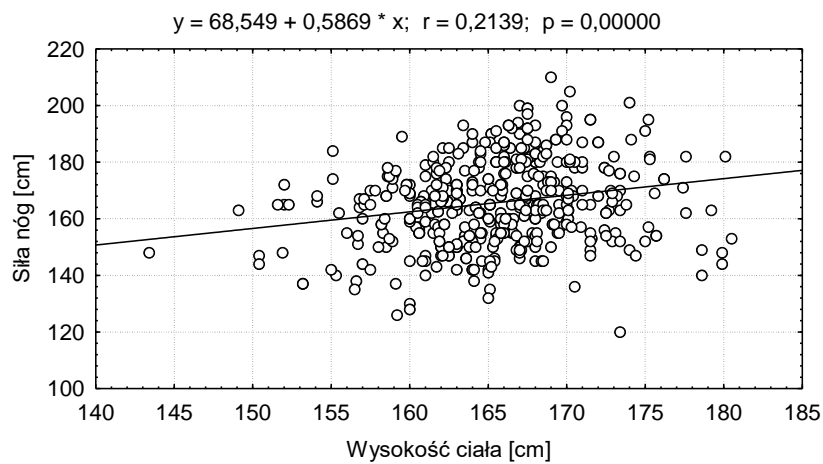
W zespole zielonogórskich studentek, wysokość ciała wykazuje istotny, dodatni związek z siłą ręki lewej ( $r=0,31$ ) i prawej ( $r=0,27$ ), siłą ramion ( $r=0,22$ ), siłą eksplozywną kończyn dolnych ( $r=0,28$ ) oraz zwinnością ( $r=0,25$ ) informując, że wraz z ze wzrostem wielkości somatycznej rosną parametry motoryczne. W odniesieniu do zwinności dłuższy czas biegu oznacza gorszy wynik. Istotnie, ujemnie koreluje wysokość ciała z wytrzymałością ( $r=0,28$ ) wskazując, że wraz z podnoszeniem wysokości następuje pogorszenie wyników w próbie wytrzymałościowej. Wybrane graficzne obrazy współzależności przedstawiają ryciny 15-27.

*Ryszard Asienkiewicz, Artur Wandycz*  
Związki wybranych cech somatycznych i komponentów ciała  
ze sprawnością motoryczną studentów i studentek Uniwersytetu Zielonogóskiego

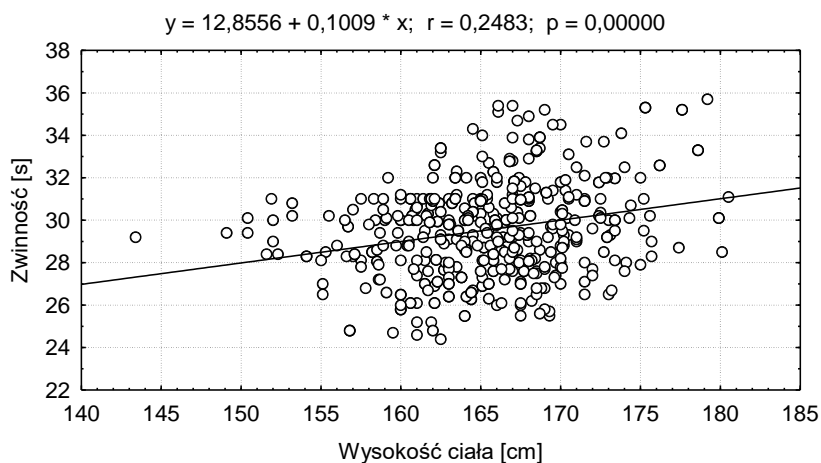
---



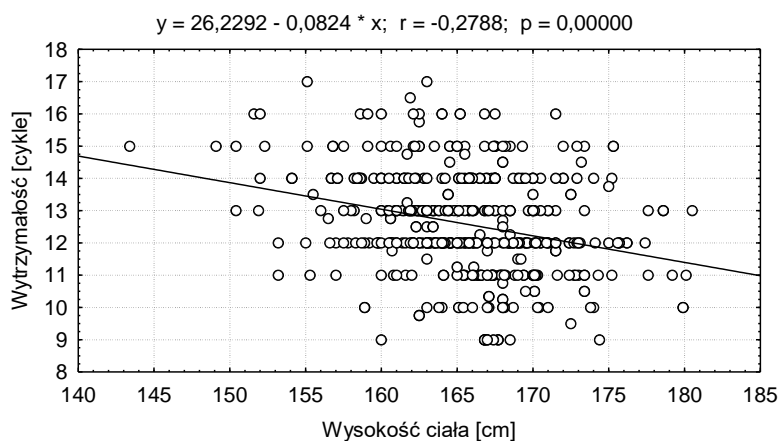
**Rycina 15. Graficzny obraz zależności siły ramion od wysokości ciała w grupie kobiet**



**Rycina 16. Graficzny obraz zależności siły nóg od wysokości ciała w grupie kobiet**



Rycina 17. Graficzny obraz zależności zwinności od wysokości ciała w grupie kobiet



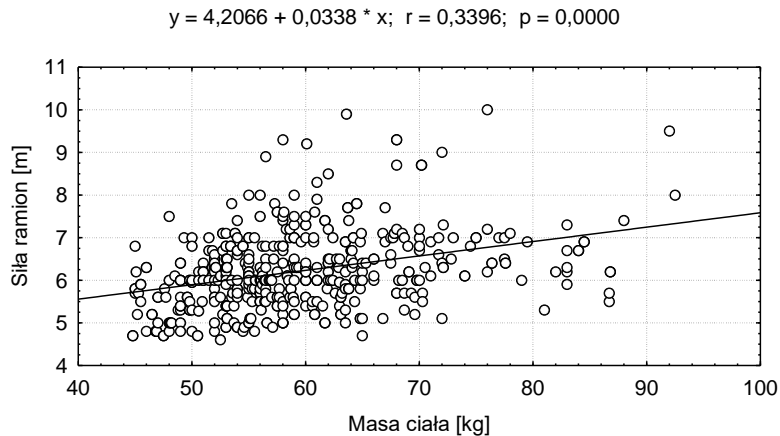
Rycina 18. Graficzny obraz zależności wytrzymałości od wysokości ciała w grupie kobiet

Masa ciała istotnie, dodatnio koreluje z siłą ręki lewej ( $r=0,27$ ) i prawej ( $r=0,26$ ) oraz siłą ramion ( $r=0,34$ ) oraz zwinnością ( $r=0,17$ ) informując, że wraz ze zwiększaniem parametrów morfologicznych rosną wielkości motoryczne (ryc. 19). Dla zwinności, dłuższy czas biegu oznacza gorszy wynik. Zależność odwrotnie proporcjonalną stwierdzono między masą ciała a wytrzymałością ( $r=-0,25$ ) wskazując na obniżanie wyników wraz ze wzrostem wielkości somatycznej.



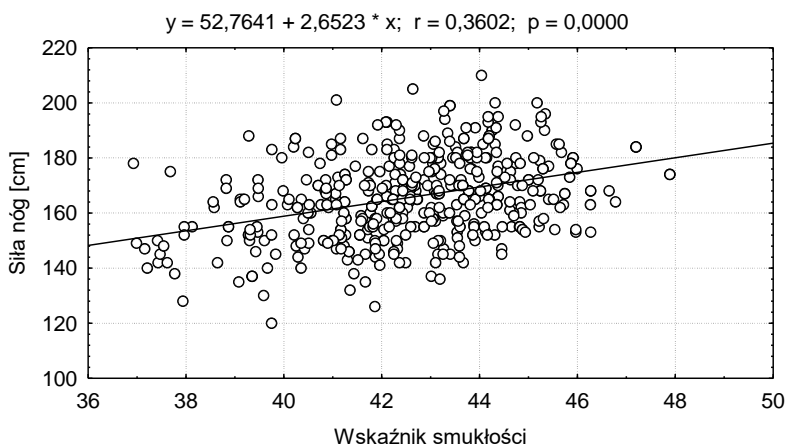
*Ryszard Asienkiewicz, Artur Wandycz*  
Związki wybranych cech somatycznych i komponentów ciała  
ze sprawnością motoryczną studentów i studentek Uniwersytetu Zielonogórskiego

---

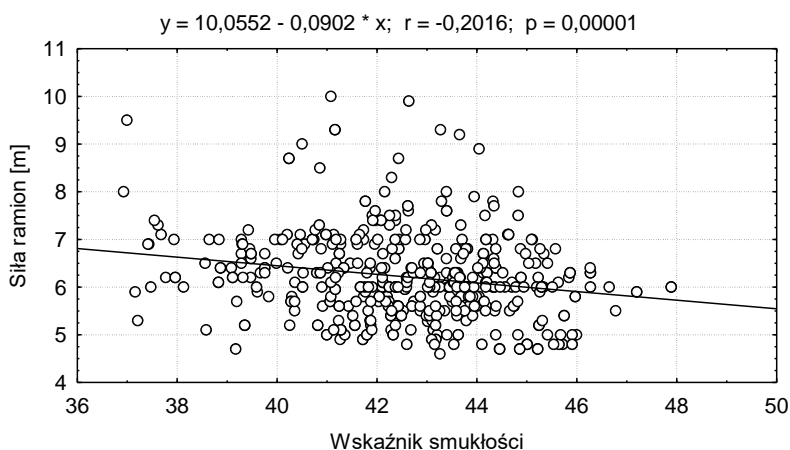


**Rycina 19. Graficzny obraz zależności siły ramion od masy ciała w grupie kobiet**

Wskaźnik smukłości wykazuje istotną, dodatnią wprost proporcjonalną zależność z siłą eksplozywna kończyn dolnych wskazując na uzyskiwanie przez studentów lepszych wyników w skoku w dal o smuklejszej budowie ciała (ryc. 20). Istotne, ujemne korelacje odnotowano między siłą ramion ( $r = -0,20$ ) oraz gibkością ( $r = -0,11$ ) informując, że wraz z leptosomizacją budowy ciała następuje pogarszanie wyników (ryc. 21).



**Rycina 20. Graficzny obraz zależności siły nóg od wskaźnika smukłości ciała w grupie kobiet**

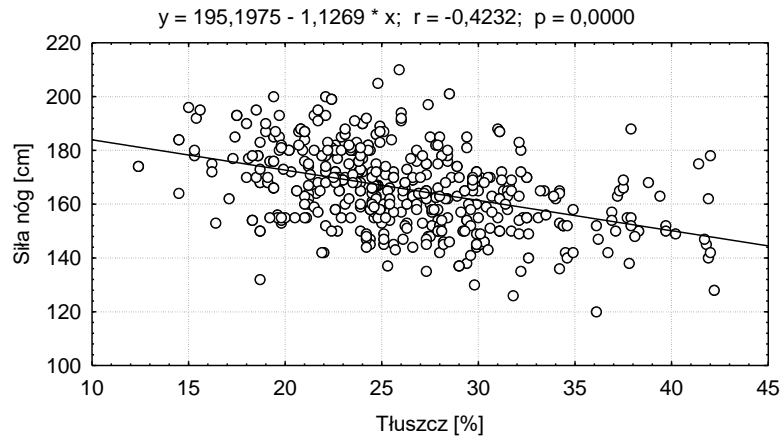


**Rycina 21. Graficzny obraz zależności siły ramion od wskaźnika smukłości ciała w grupie kobiet**

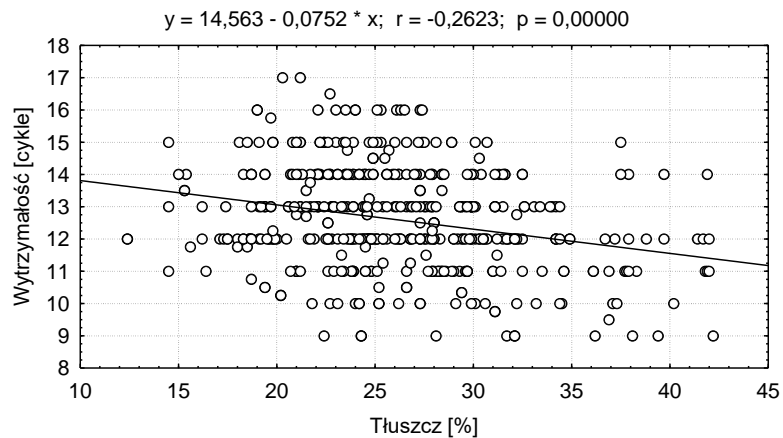
Procentowa zawartość tkanki tłuszczowej istotnie, ujemnie koreluje z siłą eksplozywną kończyn dolnych ( $r=-0,42$ ) i wytrzymałością ( $r=-0,26$ ) informując o pogarszaniu wyników wraz ze wzrostem podściółki tłuszczowej (ryc. 22-23). Istotną, dodatnią współzależność odnotowano między zawartością tłuszczu a siłą ręki lewej ( $r=0,10$ ) i prawej ( $r=0,11$ ), siłą ramion ( $r=0,11$ ) oraz ze zwinnością ( $r=0,11$ ) wskazując, że przyrost tkanki tłuszczowej korzystnie wpływa na wyniki prób motorycznych, za wyjątkiem zwinności (dłuższy czas biegu oznacza gorszy wynik, ryc.24).

*Ryszard Asienkiewicz, Artur Wandycz*  
Związki wybranych cech somatycznych i komponentów ciała  
ze sprawnością motoryczną studentów i studentek Uniwersytetu Zielonogórskiego

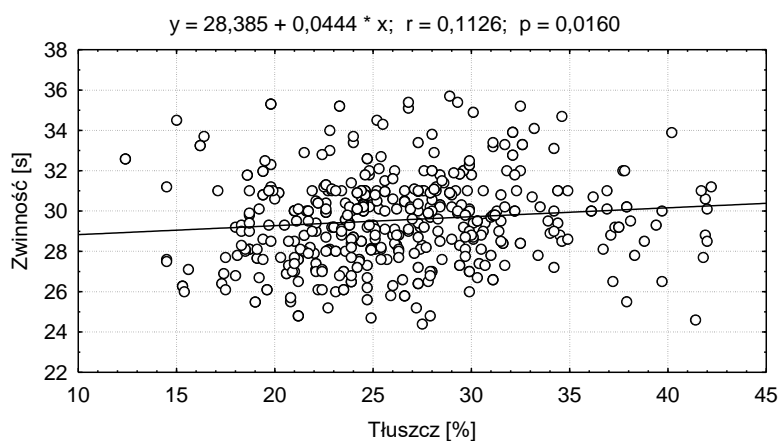
---



**Rycina 22. Graficzny obraz zależności siły nóg od procentowej zawartości tłuszczu w organizmie kobiet**

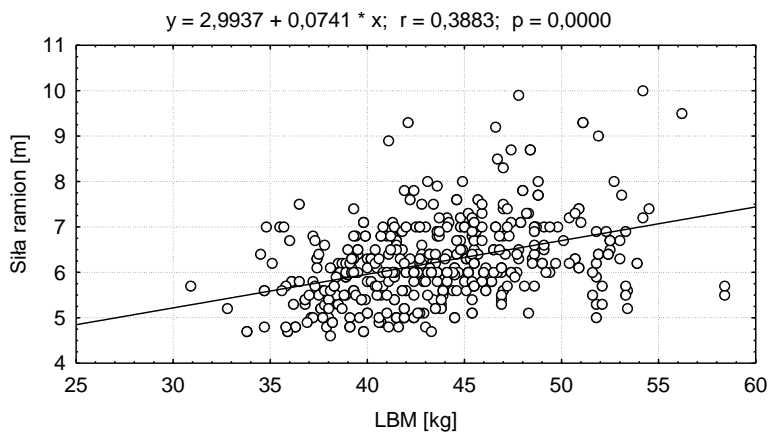


**Rycina 23. Graficzny obraz zależności wytrzymałości od procentowej zawartości tłuszczu w organizmie kobiet**



**Rycina 24. Graficzny obraz zależności zwinności od procentowej zawartości tłuszczu w organizmie kobiet**

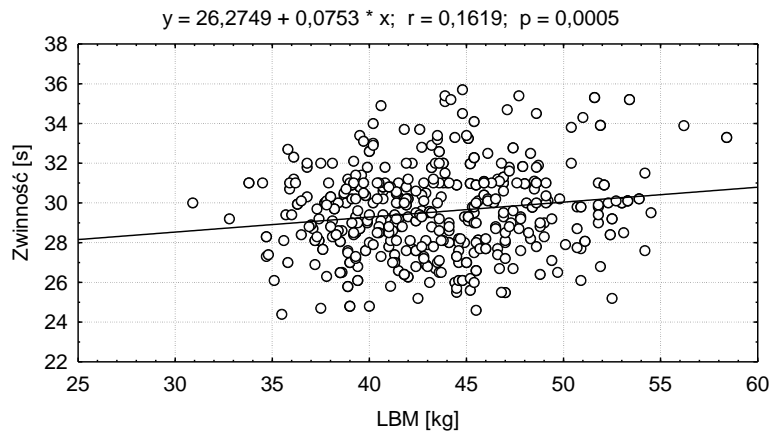
Masa ciała szczupłego (LBM wyrażona w kg) istotnie, dodatnio koreluje z siłą reki lewej ( $r=0,28$ ) i prawej ( $r=0,26$ ), siłą ramion ( $r=0,39$ ) oraz zwinnością ( $r=0,16$ ) wskazując, że wraz ze wzrostem masy mięśniowej rosną wielkości motoryczne (za wyjątkiem zwinności, gdzie dłuższy czas biegu oznacza gorszy wynik). Istotną, ujemną współzależność stwierdzono między LBM a wytrzymałością ( $r=-0,14$ ), która informuje, że ze wzrostem masy mięśniowej następuje pogorszenie wyników. Graficzne obrazy wybranych współzależności przedstawiają ryciny 25-27



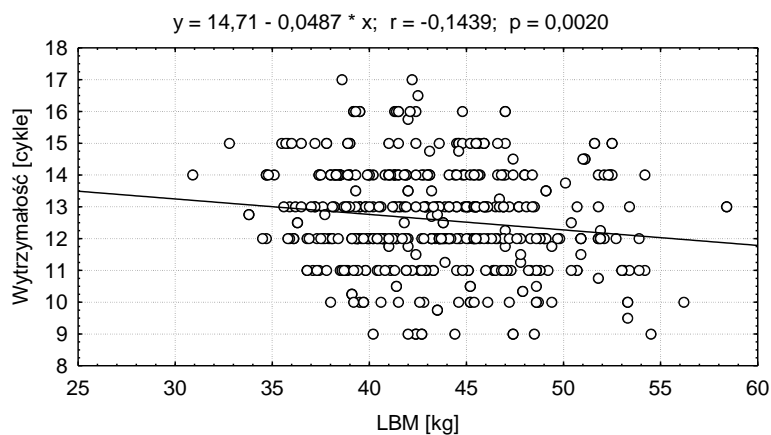
**Rycina 25. Graficzny obraz zależności siły ramion od zawartości LBM [kg] w organizmie kobiet**

*Ryszard Asienkiewicz, Artur Wandycz*  
Związki wybranych cech somatycznych i komponentów ciała  
ze sprawnością motoryczną studentów i studentek Uniwersytetu Zielonogórskiego

---



**Rycina 26. Graficzny obraz zależności zwinności od zawartości LBM [kg] w organizmie kobiet**



**Rycina 27. Graficzny obraz zależności wytrzymałości od zawartości LBM [kg] w organizmie kobiet**

Badania własne w większości potwierdzają wcześniejsze spostrzeżenia dotyczące siły i kierunku związków cech somatycznych z wynikami prób motorycznych prowadzone w środowisku zielonogórskich studentek i studentów [1,10]. Na podstawie wyników badań zespołu mężczyzn, stwierdzono istotną, dodatnią korelację wysokości ciała ze skocznością, natomiast ujemną z wytrzymałością. Masa ciała istotnie, dodatnio koreluje z siłą ramion i zwinnością, a ujemnie z wytrzymałością. Otluszczenie (wyrażone sumą grubości pięciu fałdów skórno-tłuszczowych) istot-

nie, dodatnio koreluje ze zwinnością (zależność wprost proporcjonalna informująca, że ze wzrostem tkanki tłuszczowej wydłuża się czas biegu), natomiast ujemnie z siłą eksplozywną kończyn dolnych oraz wytrzymałością. Wskaźnik Rohrera (wyrażający proporcje wagowo-wzrostowe) istotnie, ujemnie koreluje z siłą eksplozywną kończyn dolnych, natomiast dodatnio ze zwinnością. W odniesieniu do kobiet badanych w roku akademickim 1999/2000 istotne, dodatnie korelacje wysokości ciała stwierdzono z siłą eksplozywną kończyn dolnych i siłą ramion. Masa ciała istotnie, dodatnio koreluje z siłą eksplozywną kończyn dolnych, a ujemnie z wytrzymałością. Suma grubości pięciu fałdów skórno-tłuszczowych istotnie, ujemnie koreluje z wynikami prób skoczności i wytrzymałości oraz dodatnio ze zwinnością. Wskaźnik Rohrera istotnie, dodatnio koreluje ze skocznością, natomiast ujemnie z wytrzymałością. Należy podkreślić, że wyniki badań z lat 2008-2010 wskazują na silniejsze współzależności cech morfologicznych z cechami motorycznymi.

### STWIERDZENIA

1. Wśród studentów, najsilniejsze, istotne współzależności z cechami somatycznymi, wskaźnikiem proporcji ciała, komponentami ciała przejawia siła ramion, następnie siła statyczna lewej i prawej ręki, siła eksplozywna kończyn dolnych i wytrzymałość, natomiast najsłabsze zwinność i gibkość. Wysokość ciała najsilniej, dodatnio koreluje z siłą prawej i lewej ręki oraz siłą ramion, natomiast ujemnie z wytrzymałością. Masa ciała najsilniej, dodatnio koreluje z siłą ramion, natomiast ujemnie z wytrzymałością. Wskaźnik smukłości najsilniej, dodatnio koreluje z siłą eksplozywną kończyn dolnych, natomiast ujemnie z siłą ramion. Procentowa zawartość tłuszczu w organizmie najsilniej, dodatnio koreluje ze zwinnością, natomiast ujemnie z siłą eksplozywną kończyn dolnych i wytrzymałością. LBM najsilniej, dodatnio koreluje z siłą ramion, natomiast ujemnie z wytrzymałością. Zawartość wody w organizmie (wyrażona w %) najsilniej, dodatnio koreluje z siłą kończyn dolnych, natomiast ujemnie z siłą ramion.
2. Wśród studentek, najsilniejsze, istotne współzależności z cechami somatycznymi, wskaźnikiem proporcji ciała, komponentami ciała przejawia siła eksplozywna kończyn dolnych, następnie siła ramion, nieco słabsze siła statyczna lewej ręki, wytrzymałość, a najsłabsze gibkość. Wysokość ciała najsilniej, dodatnio koreluje z siłą lewej ręki, natomiast ujemnie z wytrzymałością. Masa ciała najsilniej, dodatnio koreluje z siłą ramion, natomiast ujemnie z wytrzymałością. Wskaźnik smukłości najsilniej, dodatnio koreluje z siłą eksplozywną kończyn dolnych, natomiast ujemnie z siłą ramion. Procentowa zawartość tłuszczu w organizmie najsilniej, dodatnio koreluje ze zwinnością i siłą ramion, natomiast ujemnie z siłą eksplozywną kończyn dolnych. LBM najsilniej, dodatnio koreluje z siłą ramion, natomiast ujemnie z wytrzymałością. Zawartość wody w organizmie (wyrażona w %) najsilniej, dodatnio koreluje z siłą kończyn dolnych, natomiast ujemnie ze zwinnością.

## PIŚMIENNICTWO

1. Asienkiewicz R.: Komponenty ciała a sprawność fizyczna studentów WSP w Zielonej Górze. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio D Medicina*, vol. LVIII, Suppl. XIII, Lublin 2003, 15-21.
2. Brożek J. : Pomiar składników ciała. *Materiały i Prace Antropologiczne*, 1961, 29, 49-90.
3. Drozdowski Z. : Antropometria w wychowaniu fizycznym. AWF, Poznań 1998.
4. Łobocki M. : Metody i techniki badań pedagogicznych. Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2003.
5. Osiński W.: Wielokierunkowe związki zdolności motorycznych i parametrów morfologicznych. *Badania dzieci i młodzieży wielkomięskiej z uwzględnieniem poziomu stratyfikacji społecznej*. AWF, Poznań 1988.
6. Osiński W.: *Antropomotoryka*. AWF, Poznań 2003.
7. *Statistica*. Pakiet statystyczny. Wersja Polska. Stat-Soft Polska. Kraków 1998.
8. Szopa J.: *Zarys antropomotoryki*. AWF, Kraków 1992.
9. Szopa i wsp. : *Podstawy antropomotoryki*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Kraków 1996.
10. Tatarczuk J.: Związki zdolności motorycznych i cech fizjologicznych z wybranymi cechami somatycznymi, [w:] *Biokulturowe uwarunkowania rozwoju, sprawności i zdrowia* (red.) J. Rodziewicz-Gruhn. WSP w Częstochowie, Polskie Towarzystwo Antropologiczne. Częstochowa 2003, 355-364.
11. Wolański N.: *Rozwój biologiczny człowieka. Podstawy auksologii, gerontologii i promocji zdrowia*. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2005.

## STRESZCZENIE

Celem pracy jest ukazanie związków korelacyjnych zachodzących między wybranymi zdolnościami motorycznymi a cechami somatycznymi i komponentami ciała młodzieży akademickiej. Materiał stanowią wyniki badań studentów i studentek rozpoczynających kształcenie w Uniwersytecie Zielonogórskim. Wykonano pomiary cech somatycznych, na podstawie których wyliczono wskaźnik smukłości oraz komponenty ciała (zawartość tłuszczu, LBM i wody). Sprawność motoryczną badanych zespołów oceniono na podstawie wyników prób testu Pilicza oraz Europejskiego Testu Sprawności Fizycznej, które dotyczyły zwinności, siły ramion, siły eksplozywnej kończyn dolnych, siły zginaczy palców prawej i lewej ręki, szybkości, gibkości i wytrzymałości. Analiza statystyczna wykazała istotną współzależność osiągniętych wyników prób sprawnościowych z wartościami cech somatycznych i podstawowych komponentów ciała.

**ABSTRACT**

The aim of this paper is to present the correlation between selected motor abilities and somatic features and body components in university students. The material consists of the results of studies conducted among male and female students starting their education at the University of Zielona Góra. Their somatic features were measured and the slender index and body components (fat content, LBM and water content) were calculated. The motor skills of the respondents were assessed in the Pilicz test and the European Physical Fitness Test, which involved agility, arm strength, lower limb explosive strength, the strength of right and left hand flexors, speed, flexibility and endurance. A statistical analysis showed a significant correlation between the results achieved in physical efficiency tests and the values of the basic body components and somatic features.

*Artykuł zawiera 26890 znaków ze spacjami + grafika*