

ANNA IWIŃSKA<sup>1</sup>  
JERZY IWIŃSKI<sup>2</sup>

**DYNAMIKA ZMIAN POZIOMU PRĘDKOŚCI NA DYSTANSIE 100 m  
U STUDENTEK I ROKU WYDZIAŁU KULTURY FIZYCZNEJ  
I PROMOCJI ZDROWIA UNIwersYTETU SZCZECIŃSKIEGO**  
**The dynamics of the velocity changes on a distance of 100 metres  
of the first year students of the Faculty of Physical Education  
and Health Promotion of the University of Szczecin**

*Słowa kluczowe: lekkoatletyka, studentki, prędkość*  
*Key words: track and field, students, velocity*

## 1. Wstęp

Problematyce badań nad sprawnością fizyczną młodzieży akademickiej, zwłaszcza studentek, poświęcono dotychczas mniej publikacji naukowych w stosunku do badań przeprowadzonych nad innymi grupami społecznymi. Wśród pracowników WKFiPZ US problematyką tą zajmowali się m.in.: J. Eider i wsp., A. Iwinska, M. Makris, J. Śliažas i wsp., D. Umiastowska [3–9].

Grupą szczególnie narażoną na obniżenie poziomu sprawności fizycznej ze względu na istnienie wielu niezależnych od siebie negatywnych przyczyn związanych ze specyficznym trybem życia jest młodzież akademicka [1]. Na jej tle

---

<sup>1</sup> Uniwersytet Szczeciński, Wydział Kultury Fizycznej i Promocji Zdrowia.

<sup>2</sup> Uniwersytet Szczeciński, Wydział Kultury Fizycznej i Promocji Zdrowia.

wyróżniają się studenci kierunków związanych z wychowaniem fizycznym, zarówno bowiem program studiów, jak i perspektywa dalszej pracy związanej z promowaniem kultury fizycznej wymagają od nich utrzymania wysokiego poziomu sprawności organizmu. Ponadto duża część studentów uprawia sport wyczynowo, co w sposób oczywisty wpływa na stałe zwiększenie poziomu sprawności fizycznej.

W obszernej literaturze dotyczącej oceny poziomu sprawności fizycznej młodzieży akademickiej nie spotkano się ze szczegółową analizą poziomu szybkości. W niniejszym opracowaniu podjęto próbę oceny rozkładu prędkości w biegu na dystansie 100 m u studentek I roku WKFiPZ US.

## 2. Materiał i metody badań

Badania przeprowadzono w grupie 70 kobiet w wieku 19–20 lat; były to studentki I roku WKFiPZ US. Wśród nich znalazły się 34 kobiety uprawiające sport wyczynowo na poziomie klas sportowych: M, I, II – 18 przedstawicielek gier zespołowych (piłka siatkowa, ręczna i koszykowa) oraz 16 przedstawicielek sportów indywidualnych (lekkoatletyka, sporty walki, taniec nowoczesny i tenis). Pozostałych 36 kobiet regularnie i aktywnie podejmowało wysiłek fizyczny, uczestnicząc w zajęciach praktycznych objętych programem studiów. Badane kobiety podzielono na dwie grupy – **A** i **B**. Grupę **A** ( $n = 34$ ) stanowiły studentki uprawiające sport wyczynowo, natomiast grupę **B** ( $n = 36$ ) – studentki nietreningujące.

Dla scharakteryzowania poziomu rozwoju fizycznego badanych kobiet posłużono się popularnymi, standardowymi metodami [2, 11]. Dokonano pomiarów wysokości ciała (**cm**) i masy ciała (**kg**) oraz obliczono wskaźnik wzrostowo-wagowy Queteleta **WQ** (**g/cm**). Do oceny dynamiki zmian poziomu prędkości wykorzystano 100-metrowy odcinek bieżni tartanowej w hali lekkoatletycznej Miejskiego Klubu Lekkoatletycznego w Szczecinie przy ul. Litewskiej 20. Badane ustawiono na linii startu 100 m. Próbę wykonywano pojedynczo ze startu wysokiego. Czas (s) mierzono z dokładnością do 0,01 sekundy w momencie, kiedy badane stawiały nogę na macie tensometrycznej, uruchamiającej aparaturę pomiarową, za pomocą czterech par fotokomórek, ustawionych na 30, 60, 90 i 100 m dystansu. Podczas jednego biegu na dystansie 100 m dokonywano czterech pomiarów. W celach badawczych szybkość przeliczono na prędkość.

Dodatkowo oceniono poziom mocy badanych kobiet za pomocą próby skoku w dal z miejsca **L (cm)**. Badane stały za linią, po czym wykonywały zamach ramionami i natychmiastowe odbicie obunóż w przód. Lądowanie odbywało się do piaskownicy, a odległość skoku zawarta była między linią początkową a najbliższym śladem pozostawionym przez pięty w momencie lądowania przez badaną. Skoki wykonywano dwukrotnie, a w ocenie uwzględniano lepszy wynik.

Otrzymane wyniki badań poddano analizie statystycznej i obliczono: średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe, błąd gwarancyjny średniej arytmetycznej ( $\Delta\bar{S}_x$ ) i gwarancyjny błąd względny  $S_{\bar{x}\%}$  [10].

### 3. Wyniki badań

W celu scharakteryzowania poziomu rozwoju fizycznego badanych kobiet z grup **A** i **B** porównano średnie wartości wysokości ciała (**cm**), masy ciała (**kg**) oraz wskaźnika Queteleta **WQ g/cm** (tabela 1).

Tabela 1

Charakterystyka liczbowa średnich wartości wysokości ciała (cm), masy ciała (kg) i wskaźnika Queteleta (g/cm) u kobiet z grupy A i B ( $\bar{X} \pm \Delta S_{\bar{x}}$ ,  $p \leq 0,05$ )

Badane grupy	Wysokość ciała ( <b>cm</b> )	Masa ciała ( <b>kg</b> )	WQ ( <b>g/cm</b> )
	$\bar{X} \pm \Delta S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm \Delta S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm \Delta S_{\bar{x}}$
<b>A</b> (n = 34)	169,7 ± 1,14	60,2 ± 1,38	354,7 ± 20,53
<b>B</b> (n = 36)	170,6 ± 1,12	59,8 ± 0,95	350,5 ± 12,50

Z analizy danych w tabeli 1 wynika, że średnie wartości wysokości ciała kobiet z grupy **A** są niższe (169,7 ± 1,14) od uzyskanych wartości u kobiet z grupy **B** (170,6 ± 1,12). Studentki należące do grupy **A** charakteryzują się większą masą ciała (60,2 ± 1,38) niż studentki z grupy **B** (59,8 ± 0,95). Wskaźnik Queteleta (**WQ**) kobiet z grupy **A** (354,7 ± 20,53) jest wyższy niż u kobiet z grupy **B** (350,5 ± 12,50). Oznacza to, że przedstawicielki grupy **B** są smuklejsze od trenujących koleżanek z grupy **A**. Występujące różnice między średnimi wartościami wysokości ciała (**cm**), masy ciała (**kg**) i **WQ (g/cm)** u kobiet z gru-

py **A** i **B** mieszczą się w granicach błędu gwarancyjnego średniej arytmetycznej ( $\Delta S_{\bar{x}}$ ).

Do oceny dynamiki zmian poziomu prędkości  $v$  (**m/s**) badanych kobiet z grup **A** i **B** wykorzystano bieg na dystansie 100 metrów. W tabeli 2 przedstawiono średnie wartości liczbowe prędkości  $v$  (**m/s**) uzyskane przez badane kobiety na czterech wyznaczonych odcinkach: od momentu startu do ukończenia odcinka 30 m, od 30 m do 60 m, od 60 m do 90 m i od 90 m do 100 m dystansu. W tabeli 2 przedstawiono również średnie wartości skoku w dal z miejsca **L** (**cm**), jako uzupełnienie wyników badań pomiarów prędkości.

Tabela 2

Średnie wartości liczbowe prędkości biegu ( $v$ , m/s) na odcinkach: 0 m–30 m, 30 m–60 m, 60 m–90 m, 90 m–100 m oraz średnie wartości skoku w dal z miejsca **L** (cm), ( $\bar{X} \pm \Delta S_{\bar{x}}$ ,  $p \leq 0,05$ )

Prędkość na kolejnych odcin- kach dystansu 100 m oraz próba mocy	Badane grupy			
	<b>A</b> (n = 34)		<b>B</b> (n = 36)	
	$\bar{X} \pm \Delta S_{\bar{x}}$	$S_{\bar{x}\%}$	$\bar{X} \pm \Delta S_{\bar{x}}$	$S_{\bar{x}\%}$
0 m–30 m <b>v</b> ( <b>m/s</b> )	6,29 ± 0,04	0,64	6,07 ± 0,09	1,48
30 m–60 m <b>v</b> ( <b>m/s</b> )	6,881 ± 0,05	0,72	6,865 ± 0,05	0,73
60 m–90 m <b>v</b> ( <b>m/s</b> )	6,608 ± 0,05	0,76	6,452 ± 0,06	0,93
90 m–100m <b>v</b> ( <b>m/s</b> )	6,173 ± 0,05	0,81	6,21 ± 0,06	0,97
Skok w dal z miejsca <b>L</b> ( <b>cm</b> )	220,5 ± 2,48	1,12	213,6 ± 1,69	0,79

W fazie rozpędu na odcinku od 0 do 30 m dystansu studentki z grupy **A** rozwijają większą prędkość ( $6,29 \pm 0,04$ ) niż studentki z grupy **B** ( $6,07 \pm 0,09$ ). Różnica jest istotna statystycznie na poziomie ( $p \leq 0,05$ ). W fazie utrzymania prędkości między 30 m a 60 m dystansu kobiety z grupy **A** prezentują wyższy poziom prędkości ( $6,881 \pm 0,05$ ) niż kobiety z grupy **B** ( $6,865 \pm 0,05$ ). Różnica jest nieistotna statystycznie ( $p \leq 0,05$ ). We wstępnej fazie spadku prędkości między 60 m a 90 m różnice między trenującymi studentkami z grupy **A** ( $6,608 \pm 0,05$ ) i nietrenującymi z grupy **B** ( $6,452 \pm 0,06$ ) są istotne statystycznie na poziomie ( $p \leq 0,05$ ). W końcowej fazie dystansu na odcinku od 90 m do 100 m występuje znaczny spadek prędkości zarówno u kobiet z grupy **A**

( $6,173 \pm 0,050$ ), jak i u kobiet z grupy **B** ( $6,21 \pm 0,06$ ). Różnice nie są istotne statystycznie ( $p \leq 0,05$ ).

Poziom mocy badanych kobiet oceniano za pomocą skoku w dal z miejsca. Wyniki badań trenujących studentek z grupy **A** ( $220,5 \pm 2,48$ ) różnią się istotnie od wyników studentek z grupy **B** ( $213,6 \pm 1,69$ ).

#### 4. Omówienie

Bieg na dystansie 100 m uważa się za typową dla w pełni rozwiniętych osobników próbę oceny predyspozycji szybkościowych. Jednak sama szybkość, jako zdolność motoryczna, nie decyduje o ostatecznym wyniku. Na tym klasycznym dystansie sprinterskim wyróżnia się trzy charakterystyczne fazy biegu. Pierwsza faza – od rozpoczęcia biegu do 30 m przebieganego dystansu – to faza przyspieszenia startowego. Faza druga przypada na odcinek między 30 m a 60 m dystansu. W tej fazie osiągnięta jest maksymalna szybkość ruchów. W fazie trzeciej – od 60 m do 100 m – zaczyna narastać psychiczne i fizyczne zmęczenie powodujące obniżenie się prędkości.

W fazie przyspieszenia startowego dużą rolę odgrywa poziom siły eksplozywnej. Trenujące studentki z grupy **A** w próbie skoku w dal z miejsca uzyskały lepsze rezultaty ( $220,5 \pm 2,48$ ) niż ich nietrenujące koleżanki z grupy **B** ( $213,6 \pm 1,69$ ).

Wyniki uzyskane w skoku w dal z miejsca mają potwierdzenie w rezultatach biegu na odcinku od 0 do 30 m dystansu. Kobiety z grupy **A** biegły z prędkością ( $6,29 \pm 0,04$ ), a kobiety z grupy **B** – z prędkością ( $6,07 \pm 0,09$ ). W obu pomiarach różnice są istotne statystycznie ( $p \leq 0,05$ ).

O poziomie maksymalnej prędkości na odcinku między 30 m a 60 m dystansu decydują zdolności szybkościowe danej osoby. Poziom prędkości studentek z grupy **A** ( $6,881 \pm 0,05$ ) różni się od poziomu prędkości studentek z grupy **B** ( $6,865 \pm 0,05$ ). Różnice są nieistotne statystycznie ( $p \leq 0,05$ ).

Studentki uprawiające sport wyczynowo poddawane są regularnym obciążeniom treningowym. Wyniki badań wskazują, że proces treningowy nie powoduje wyraźnej różnicy w poziomie prędkości maksymalnej między kobietami trenującymi i nietrenującymi. Fakt ten może świadczyć o nieprawidłowym doborze badanych studentek z grupy **A** do uprawiania sportu wyczynowego lub błędach treningowych w pracy nad szybkością.

Maksymalną prędkość na klasycznym, sprinterskim dystansie 100 m można utrzymać w krótkim czasie (6–8 s). Na dalszy wynik wpływa wytrzymałość szybkościowa. Zarówno u kobiet trenujących, jak i nietrenujących poziom prędkości spada między 60 m a 90 m dystansu. Różnice między trenującymi studentkami z grupy **A** ( $6,608 \pm 0,05$ ) i nietrenującymi z grupy **B** ( $6,452 \pm 0,06$ ) są istotne statystycznie na poziomie ( $p \leq 0,05$ ).

Ostatnie 10 m dystansu to dalszy spadek prędkości, przy czym różnice między grupą **A** ( $6,173 \pm 0,050$ ) i grupą **B** ( $6,21 \pm 0,06$ ) są nieistotne statystycznie.

W sporcie wyczynowym praca treningowa w dużym stopniu koncentruje się wokół procesów glikolitycznych (beztlenowa kwasomlekowa i niekwasomlekowa produkcja energii). U kobiet, które nie uprawiają sportu wyczynowego, tego typu procesy praktycznie nie występują. Systematyczny trening sprawia, że studentki z grupy **A** utrzymują wyższą prędkość na końcowych metrach dystansu niż ich koleżanki z grupy **B**.

## 5. Wnioski

1. Rozkład prędkości na dystansie 100 m u studentek trenujących z grupy **A** i nietrenujących z grupy **B** jest klasyczny. Wyraźnie zaznaczona jest faza rozpędu startowego, faza utrzymania prędkości maksymalnej i faza spadku prędkości, przy czym na ostatnich 10 m dystansu spadek prędkości u kobiet trenujących był większy niż u kobiet nietrenujących. Różnica jest istotna statystycznie ( $p \leq 0,05$ ).
2. Średnie wartości prędkości uzyskane przez studentki z grupy **A** i studentki z grupy **B** na odcinkach od 0 do 30 m i od 60 m do 90 m dystansu różnią się od siebie istotnie ( $p \leq 0,05$ ). Różnice te spowodowane są systematycznym treningiem, jaki podejmują studentki uprawiające sport wyczynowo.
3. W fazie utrzymania maksymalnej prędkości między 30 m a 60 m dystansu poziom prędkości studentek z grupy **A** różni się od poziomu prędkości studentek z grupy **B**. Różnice są jednak nieistotne statystycznie ( $p \leq 0,05$ ). Fakt ten może świadczyć o błędach treningowych w pracy nad szybkością lub nieodpowiednim doborze kandydatek do uprawiania sportu wyczynowego.

**BIBLIOGRAFIA**

- [1] Czaplicki Z., 2003: *Rozwój motoryczny dzieci i młodzieży w procesie ontogenezy*. „Lider”, nr 4, s. 28–29.
- [2] Drozdowski Z., 1979: *Antropologia sportowa*. „Monografie AWF”, Poznań, nr 12, PWN, Poznań–Warszawa.
- [3] Eider J. i wsp., 2004: *Ustalenia wpływu czasu reakcji na szybkość i moc*. „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Prace IKF”, nr 19, s. 135–139.
- [4] Iwińska A., 2004: *Dynamika zmian szybkości i mocy u kobiet w przebiegu cyklu menstruacyjnego*. „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Prace IKF”, nr 21, s. 69–79.
- [5] Makris M., 2005: *Sprawność fizyczna i aktywność kobiet w wieku 20–60 lat*. „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Prace IKF”, nr 22, s. 57–63.
- [6] Šliažas J., 2000: *Problems in Evaluation of Velocity and Anaerobic Alactate Power In Sport Disciplines with Changing Intensity of Physical effort*. „Sport Science”, nr 4, s. 10–15.
- [7] Šliažas J., 2001: *The Analysis of Energetic Balance of Phosphocreatine Working area In Volleyball and Handball Players*. „Ugdymas Kuno Kultura. Sportas Education Physical Training Sport LKKA”, nr 1 (38), s. 55–58.
- [8] Umiastowska D., 2001: *Sprawność fizyczna studentów uczelni szczecińskich*. „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Prace IKF”, nr 18, s. 29–43.
- [9] Umiastowska D., 2002: *Sprawność fizyczna studentek Akademii Medycznych ze Szczecina, Poznania i Bydgoszczy*. „Polskie Towarzystwo Naukowe Kultury Fizycznej”, Albatros, Szczecin, t. 7, s. 193–199.
- [10] Vaišvila Č.: *Matematinė sportinių tyrimų statistika*. „Šwiesa”, Kaunas 1974.
- [11] Ważny Z., 1994: „Leksykon treningu sportowego”. AWF Warszawa.

**Summary**

This study attempts to evaluate the velocity distribution in the case of 100 metres run of the first year students of the Faculty of Physical Education and Health Promotion of the University of Szczecin. The research group constituted 70 women aged 19–20 years. The aforementioned women were divided into two groups A and B. Group A (n = 34) consisted of students engaged in the sport professionally, while group B

(n = 36) of students who do not train regularly. In a single 100 m run four speed measurements were made on sections: 0–30 m, 30 m–60 m, 60 m–90 m, 90 m–100 m. The results were statistically analyzed. The velocity obtained by the women in both groups differed significantly at distances from 0 to 30 m and from 60 m to 90 m.

*Translation: Anna Bernatowicz*