

ROBERT TERCZYŃSKI

**MISTRZOSTWA POLSKI W SIEDMIOBOJU KOBIE
W ŚWIETLE KORELACJI LINIOWEJ**

1. Wstęp

Wyniki uzyskiwane w siedmioboju kobiet były przedmiotem badań od początku istnienia tej konkurencji (Furdal 1986). Problematyka tej lekkoatletycznej konkurencji polega na tym, że na końcowy rezultat składają się wyniki aż siedmiu różnych konkurencji przeliczone na punkty. Wieloboje stanowią funkcjonalną syntezę odmiennych struktur ruchu, dlatego siedmioboju nie powinno się traktować jako arytmetycznej sumy siedmiu konkurencji. Na zawodach rangi mistrzowskiej zwyciężczyni siedmioboju nigdy nie uzyskała najlepszych wyników we wszystkich konkurencjach. Jest oczywiste, że istnieją jakieś zależności między wynikami wszystkich konkurencji a wynikiem łącznym. Zatem istnieją określone kompleksy ruchowe, które mają wiodący wpływ na wynik końcowy (Furdal 1986).

W skład siedmioboju wchodzi siedem konkurencji lekkoatletycznych, tj. bieg na 100 m ppł, pchnięcie kulą, skok wzwyż, bieg na 200 m, skok w dal, rzut oszczepem i bieg na 800 m, rozgrywanych w ciągu dwóch dni (Mroczyński 1995).

Celem pracy jest:

- 1) ustalenie zależności między wynikami poszczególnych konkurencji,
- 2) analiza porównawcza wpływu wyników poszczególnych konkurencji na rezultat końcowy,
- 3) znalezienie konkurencji najslabiej korelującej z wynikiem łącznym.

2. Materiał badań

Badaniom poddano 10 kobiet w wieku od 20 do 24 lat. Były to najlepsze polskie siedmioboistki, ze stażem treningowym od 6 do 14 lat. W skład badanej grupy wchodziły zawodniczki reprezentujące nasz kraj na igrzyskach olimpijskich oraz Mistrzostwach Świata, Mistrzostwach Europy w różnych kategoriach wieku. W pracy ujęto wyniki poszczególnych konkurencji uzyskane 5–6 czerwca 2004 roku w Szczecinie, podczas Mistrzostw Polski w Wielobojach.

3. Metody badań

Na podstawie zebranych danych zbadano zależności między rezultatami uzyskanymi w poszczególnych konkurencjach oraz określono wpływ wyników konkurencji na rezultat końcowy, poprzez obliczenie współczynnika korelacji liniowej r . Wartość r uzyskano bezpośrednio z danych empirycznych po ich wcześniejszej normalizacji. Analizę statystyczną przeprowadzono przy użyciu wzoru (Zając 1982):

$$r = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{n} - \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}}{\sqrt{\left[\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right)^2 \right] \left[\frac{\sum_{i=1}^n y_i^2}{n} - \left(\frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \right)^2 \right]}}$$

gdzie:

- r – współczynnik korelacji liniowej,
- x – wartości pierwszej zmiennej,
- y – wartości drugiej zmiennej,
- n – liczebność badanej grupy.

Poziomy istotności statystycznej p odczytano z tablic statystycznych po uprzednim obliczeniu empirycznej wartości statystyki t-Studenta t , za pomocą wzoru (Kędelski i Roeske-Słomka 1998)

$$t = \frac{r}{\sqrt{1+r^2}} \sqrt{n-2},$$

gdzie:

- t – empiryczna wartość statystyki t-Studenta,
- r – współczynnik korelacji liniowej,
- n – liczebność badanej grupy.

4. Wyniki badań

W tabeli 1 zawarto surowe wyniki siedmioboju kobiet uzyskane podczas Mistrzostw Polski w Wielobojach odbywających się w Szczecinie 5–6 czerwca 2004 roku. Zawodniczki, które uzyskały najlepsze wyniki łączne, nie zawsze są najlepsze w poszczególnych konkurencjach (tabela 1). Występuje też zależność odwrotna, wykazująca, że zawodniczki, które osiągnęły najslabsze wyniki końcowe, nie zawsze uzyskały najslabsze wyniki we wszystkich konkurencjach. Analizując wynik łączny, cała badana grupa swoimi osiągnięciami potwierdziła przynależność do ścisłej czołówki kraju w tej konkurencji, uzyskując rezultaty bliskie swoim rekordom życiowym.

W tabeli 2 zawarto macierz współczynników korelacji liniowej dla poszczególnych surowych wyników konkurencji i sumy punktów stanowiącej końcowy wynik siedmioboju. Wartości r uzyskane w poszczególnych konkurencjach poddano normalizacji.

Tabela 1

Wyniki siedmioboju kobiet uzyskane podczas Mistrzostw Polski w Wielobojach w Szczecinie 5–6 czerwca 2004 roku

| Lp. | Zawodniczka | Konkurencja | | | | | | | |
|-----|-------------|-----------------------|----------------|--------------------|-------------------|----------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | | bieg na 100 m ppł [s] | skok wzwyż [m] | pchnięcie kulą [m] | bieg na 200 m [s] | skok w dal [m] | rzut oszczepem [m] | bieg na 800 m [s] | wynik łączny [pkt] |
| 1 | M.S. | 14,12 | 1,78 | 13,97 | 25,22 | 6,02 | 44,27 | 134,39 | 6079 |
| 2 | E.N. | 13,72 | 1,78 | 12,63 | 24,67 | 6,02 | 38,12 | 135,87 | 5959 |
| 3 | J.G. | 13,33 | 1,63 | 12,53 | 23,61 | 5,98 | 34,32 | 129,78 | 5930 |
| 4 | K.T. | 15,16 | 1,60 | 13,15 | 24,88 | 6,12 | 37,72 | 134,52 | 5603 |
| 5 | A.F. | 14,95 | 1,78 | 13,24 | 25,95 | 5,81 | 38,62 | 142,32 | 5571 |
| 6 | B.Ł. | 14,92 | 1,63 | 14,16 | 26,53 | 5,46 | 47,44 | 136,41 | 5551 |
| 7 | B.L. | 14,94 | 1,63 | 13,78 | 25,95 | 5,95 | 36,02 | 134,48 | 5527 |
| 8 | I.P. | 14,46 | 1,72 | 12,22 | 25,86 | 5,96 | 35,99 | 144,98 | 5476 |
| 9 | I.Z. | 14,96 | 1,60 | 11,22 | 25,35 | 5,71 | 29,88 | 142,61 | 5072 |
| 10 | A.S. | 15,14 | 1,63 | 10,49 | 25,47 | 5,48 | 32,52 | 143,11 | 5000 |

Wytłuszczenie – najlepszy wynik konkurencji.

Macierz współczynników korelacji liniowej dla poszczególnych konkurencji i sumy punktów po normalizacji

| Konkurencja | Bieg na 100 m ppł | | Skok wzwyż | | Pchnięcie kulą | | Bieg na 200 m | | Skok w dal | | Rzut oszczepem | | Bieg na 800 m | | Wynik łączny | |
|-------------------|-------------------|-------|------------|--------|----------------|-------|---------------|-------|------------|---|----------------|---|---------------|---|--------------|---|
| | – | r | r | r | r | r | r | r | r | r | r | r | r | r | r | r |
| Bieg na 100 m ppł | – | — | 0,37 | 0,09 | 0,74* | 0,46 | 0,05 | 0,57 | 0,74* | | | | | | | |
| | – | | | | | | | | | | | | | | | |
| Skok wzwyż | p | <0,1 | — | 0,28 | –0,06 | 0,31 | 0,38 | –0,13 | 0,55 | | | | | | | |
| | t | 1,13 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pchnięcie kulą | p | <0,1 | <0,1 | — | –0,23 | 0,32 | 0,82** | 0,54 | 0,67* | | | | | | | |
| | t | 0,26 | 0,82 | | | | | | | | | | | | | |
| Bieg na 200 m | p | <0,05 | <0,1 | <0,1 | — | 0,52 | –0,36 | 0,59 | 0,44 | | | | | | | |
| | t | 3,11 | 0,17 | 0,67 | | | | | | | | | | | | |
| Skok w dal | p | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | — | –0,04 | 0,47 | 0,66* | | | | | | | |
| | t | 1,47 | 0,90 | 0,96 | 1,72 | | | | | | | | | | | |
| Rzut oszczepem | p | <0,1 | <0,1 | <0,005 | <0,1 | <0,1 | — | 0,32 | 0,56 | | | | | | | |
| | t | 0,14 | 1,16 | 4,05 | 1,09 | 0,11 | | | | | | | | | | |
| Bieg na 800 m | p | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | — | 0,73* | | | | | | | |
| | t | 1,96 | 0,37 | 1,81 | 2,07 | 1,71 | 0,96 | | | | | | | | | |
| Wynik łączny | p | <0,05 | <0,1 | <0,05 | <0,1 | <0,05 | <0,1 | <0,05 | — | | | | | | | |
| | t | 3,11 | 1,86 | 2,55 | 1,39 | 2,48 | 1,91 | 3,02 | | | | | | | | |

* Istotność statystyczna na poziomie $p < 0,05$.** Istotność statystyczna na poziomie $p < 0,00$.

Ze współczynników korelacji poszczególnych konkurencji najlepiej korelował z wynikiem łącznym: bieg na 100 m ppł ($r = 0,74$; $p < 0,05$), bieg na 800 m ($r = 0,73$; $p < 0,05$), pchnięcie kulą ($r = 0,67$; $p < 0,05$) i skok w dal ($r = 0,66$; $p < 0,05$).

Najmniej z wynikiem końcowym korelował bieg na 200 m, skok wzwyż i rzut oszczepem, jednakże analiza tych wartości nie podlega dalszemu wnioskowaniu, ponieważ obliczenia nie wykazały istotnego poziomu statystycznego.

W przypadku poszczególnych konkurencji wieloboju największe wartości korelacji uzyskano dla zależności między pchnięciem kulą a rzutem oszczepem ($r = 0,82$; $p < 0,005$) oraz biegiem na 100 m ppł a biegiem na 200 m ($r = 0,74$; $p < 0,05$). Najmniej między poszczególnymi konkurencjami korelowały pary: bieg na 200 m i rzut oszczepem oraz pchnięcie kulą i bieg na 200 m, jednakże i w tych parach nie uzyskano wymaganego poziomu statystycznego, pozwalającego na głębszą analizę tego zjawiska.

5. Wnioski

1. Najwyższe współczynniki korelacji wykazały zależności między parami: pchnięcie kulą i rzut oszczepem ($r = 0,82$; $p < 0,005$) oraz bieg na 100 m ppł i bieg na 200 m ($r = 0,74$; $p < 0,05$).
2. Najwyższe współczynniki korelacji poszczególnych konkurencji na wynik łączny w siedmioboju znaleziono dla: biegu na 100 m ppł ($r = 0,74$; $p < 0,05$), biegu na 800 m ($r = 0,73$; $p < 0,05$), pchnięcia kulą ($r = 0,67$; $p < 0,05$) i skoku w dal ($r = 0,66$; $p < 0,05$).
3. Bieg na 200 m jest konkurencją najściślej korelującą z wynikiem łącznym siedmioboju ($r = 0,44$; $p < 0,1$).

BIBLIOGRAFIA

- Furdal S. (1986): *Analizy modelowe wyników w dziesięcioboju*. Instytut Sportu, Warszawa.
- Kędelski M., Roeske-Słomka I. (1998): *Statystyka*. Akademia Ekonomiczna, Poznań.

Mroczyński Z. (1995): *Lekkoatletyka*. Akademia Wychowania Fizycznego, Gdańsk.

Zajac K. (1982): *Zarys metod statystycznych*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

POLISH CHAMPIONSHIP IN FEMALE HEPTATHLON AT LINEAR CORRELATION

Summary

Competing in the heptathlon competition is the ultimate challenge for the female athlete. The competition is against oneself and the scoring tables and the aim is to score more points than anyone else. It is the supreme test of mind and body; challenging the person's character, attitude and determination and also their physical abilities. It is impossible to 'tame' the event because nobody has ever achieved the perfect score (although some have got close) – there is always room for improvement and progress. Multi-event athletics discipline for women consisting of seven events over two days: 100-metre hurdles, high jump, shot-put, 200 metres (day one); long jump, javelin, 800 metres (day two). Points are awarded for performances in each event.

Translated by Robert Terczyński