

Kamrowska-Nowak Maria, Chudzik Kamila, Byzdra Krzysztof, Piątek Mirosław, Mikołajczyk Janusz, Stępiak Robert. Kierunki rozwoju wyników w siedmioboju lekkoatletycznym na podstawie wyników uzyskanych podczas mistrzostw świata i igrzysk olimpijskich w latach 1983-2013 = Development results in heptathlon track and field on the basis of the results obtained during the World Cup and the Olympics in the years 1983-2013. *Journal of Education, Health and Sport*. 2016;6(4):84-102. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.49864>
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/3450>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 755 (23.12.2015).
755 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7

© The Author (s) 2016;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 05.03.2016. Revised 10.04.2016. Accepted: 10.04.2016.

Kierunki rozwoju wyników w siedmioboju lekkoatletycznym na podstawie wyników uzyskanych podczas mistrzostw świata i igrzysk olimpijskich w latach 1983-2013

Development results in heptathlon track and field on the basis of the results obtained during the World Cup and the Olympics in the years 1983-2013

Kamrowska-Nowak Maria¹, Chudzik Kamila¹, Byzdra Krzysztof¹, Piątek Mirosław¹,
Mikołajczyk Janusz¹, Stępiak Robert¹

¹AWFiS Gdańsk

²UKW Bydgoszcz

Słowa kluczowe: siedmiobój.

Key words: heptathlon.

Streszczenie

Celem pracy jest ocena tendencji zmian uzyskanych wyników w siedmioboju oraz w poszczególnych konkurencjach wchodzących w jego skład.

Materiał i metody badań stanowiły wyniki siedmioboju uzyskane na Igrzyskach Olimpijskich rozgrywanych w latach 1984 – 2012 oraz Mistrzostwach Świata w latach 1983-2013. W analizie uwzględniono 8 pierwszych zawodniczek w ogólnej klasyfikacji. Do analizy i oceny tendencji zmian wyników wykorzystano arkusz kalkulacyjny MS Excel 2007. Zastosowano metodę analizy dokumentów. W pracy posłużono się prostymi metodami statystycznymi. Wyznaczono średnie arytmetyczne danych (x) oraz rozpiętość wyników. W celu określenia zmienności wyników wykorzystano współczynnik zmienności (V) oraz rozstęp (R). Oceny związku między zmiennością końcowego wyniku w siedmioboju a zróżnicowaniem rezultatów osiągniętych w poszczególnych konkurencjach dokonano za pomocą analizy korelacji prostej Pearsona. Przyjęto wartości w zakresie od -1 (korelacja ujemna) do +1 (korelacja dodatnia). Współzależność badanych zmiennych jest większa, gdy wielkość korelacji bliższa jest -1 lub +1.

Postęp wyników lub jego regres oceniono za pomocą linii trendu.

Wnioski

Analiza linii trendu ogólnego wyniku w siedmioboju na przestrzeni 30 lat wykazała tendencje wyraźnie wzrostowe (wykres 8). W poszczególnych konkurencjach tylko w biegu na 200m i w skoku w dal odnotowano pogorszenie wyników. W pozostałych konkurencjach linia trendu wykazała progres, czyli postęp poziomu sportowego wyników (wykresy 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

Abstract

The aim of the work is to assess the trend of the results obtained in the heptathlon as well as in the individual competitions of its composition. Material and methods the study results were obtained on the Olympics heptathlon in 1984-2012 and 2013 World Championships in 1983. The analysis takes into account the first 8 contestants in the general classification. The analysis and evaluation of trends results of the uses the spreadsheet MS Excel 2007. A method of analysis applied to documents. At work used simple statistical methods. Set the arithmetic means of the data (x) and bandwidth results. In order to determine the variability of the results was the coefficient

of variation (V) and rozstęp (R). Evaluation of the relationship between the variation of the final outcome in the heptathlon and the differentiation of the results achieved in the individual competitions made simple correlation analysis using Pearson product moment. Assumed values in the range from -1 (negative correlation) to + 1 (positive correlation). The interdependence of variables tested is greater where the volume correlation closer is -1 or + 1. The resulting progress or regress was assessed using the trendline.

Conclusions the analysis of the trend line of the overall result in the heptathlon over 30 years has shown the trends clearly increase (chart 8). In the individual events only in the 200 m and long jump reported worsening results. In other competitions, namely the progress showed trendline progress sports level results (graphs 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

WSTĘP

Wielobój jest jedną z najstarszych konkurencji na świecie. Początki jego sięgają czasów starożytnej Grecji. Pentatlon, czyli antyczny pięciobój przez wiele lat ewoluował. Zmieniała się jego struktura i przepisy. Jediną rzeczą, która pozostała niezmienna to ta, że wyłania najlepszych i najtrwalszych sportowców umiejących pogodzić tak odrębne konkurencje.

Od 708 r. p.n.e. wielobój stał się konkurencją olimpijską, jednak dla kobiet największe znaczenie miał dopiero rok 1983. Był to ważny okres dla światowej lekkoatletyki, to właśnie wtedy zorganizowano Mistrzostwa Świata w Helsinkach. Siedmioboistki pierwszy raz w historii mogły rywalizować ze sobą na arenie światowej. Siedmiobój jako stosunkowo młoda konkurencja rozwijał się bardzo pręźnie. Odrębność jego i sposób wyrażania wyniku końcowego w postaci punktów stała się interesująca dla badaczy i teoretyków sportu.

Wynik końcowy całego wieloboju ukazuje bardzo szeroki zakres wiedzy. Siedem konkurencji spaja ze sobą takie cechy motoryczne jak szybkość, siła, wytrzymałość, a także koordynacja, która jest odzwierciedleniem wszechstronnego przygotowania zawodniczki. Analiza poszczególnych bojów jest źródłem niezliczonych danych. W związku z czym wieloboje lekkoatletyczne stanowią interesujący problem badawczy zapoczątkowany przez Fińskich naukowców [1]. Stały się inspiracją do podejmowania różnych analiz na początku na wielobojach mężczyzn [2,3,4,5,6,7,8]. Wprowadzenie w 1981 roku siedmioboju lekkoatletycznego dla pań spowodowało, że metody dociekań naukowych wieloboju męskiego zastosowano w wieloboju kobiet [9,10,11].

Celem pracy jest ocena tendencji zmian uzyskanych wyników w siedmioboju oraz w poszczególnych konkurencjach wchodzących w jego skład.

Materiał i metody badań stanowiły wyniki siedmioboju uzyskane na Igrzyskach Olimpijskich rozgrywanych w latach 1984 – 2012 oraz Mistrzostwach Świata w latach 1983-

2013. W analizie uwzględniono 8 pierwszych zawodniczek w ogólnej klasyfikacji. Do analizy i oceny tendencji zmian wyników wykorzystano arkusz kalkulacyjny MS Excel 2007. Zastosowano metodę analizy dokumentów. W pracy posłużono się prostymi metodami statystycznymi. Wyznaczono średnie arytmetyczne danych (\bar{x}) oraz rozpiętość wyników. W celu określenia zmienności wyników wykorzystano współczynnik zmienności (V) oraz rozstęp (R). Oceny związku między zmiennością końcowego wyniku w siedmioboju a zróżnicowaniem rezultatów osiągniętych w poszczególnych konkurencjach dokonano za pomocą analizy korelacji prostej Pearsona. Przyjęto wartości w zakresie od -1 (korelacja ujemna) do $+1$ (korelacja dodatnia). Współzależność badanych zmiennych jest większa, gdy wielkość korelacji bliższa jest -1 lub $+1$.

Postęp wynikowy lub jego regres oceniono za pomocą linii trendu.

Wyniki

Tabela 8a. Zestawienie wyników w poszczególnych konkurencjach wielobojowych w latach 1983-1991 podczas Mistrzostw Świata i Igrzysk Olimpijskich oraz ich średnie.

Konkurencje		MŚ Helsinki 1983	IO Los Angeles 1984	MŚ Rzym 1987	IO Seul 1988	MŚ Tokio 1991
Bieg na 100m ppł (s)	x	13,5	13,46	13,44	13,32	13,43
	min-max	13,11 - 14,21	13,02 - 13,71	12,91 - 13,77	12,69 - 13,75	13,02 - 13,77
Skok wzwyż (cm)	x	181	182	182	181	182
	min-max	174 - 186	174 - 189	175 - 190	174 - 186	176 - 191
Pchnięcie kulą (m)	x	13,83	13,1	14,57	14,59	13,71
	min-max	12,22 - 15,68	12,29 - 14,39	13,11 - 16,30	12,88 - 16,23	12,46 - 15,40
Bieg na 200m (s)	x	23,99	24,32	24,04	23,62	24,2
	min-max	23,27 - 25,08	24,05 - 24,95	22,95 - 24,69	22,56 - 24,65	23,98 - 24,49
Skok w dal (m)	x	6,31	6,35	6,47	6,55	6,34
	min-max	5,66 - 6,68	6,10 - 6,66	6,10 - 7,14	6,25 - 7,27	6,15 - 6,67
Rzut oszczepem(m)	x	40,68	37,6	42,83	43,01	44,3
	min-max	32,64 - 45,76	32,62 - 44,52	35,43 - 55,24	38,00 - 47,46	40,96 - 48,66
Bieg na 800m (s)	x	02:09,7	02:12,8	02:16,5	02:08,9	02:11,88
	min-max	2:05,64 - 2:12,46	2:09,05 - 2:18,44	2:08,12 - 2:27,45	2:04,20 - 2:13,65	02:05,20 - 02:16,00
Wynik końcowy (pkt.)	x	5978	6276	6464	6638	6444
	min-max	4 759 - 6770	6127 - 6390	6211 - 7128	6297 - 7291	6370 - 6672

Tabela 8b. Zestawienie wyników w poszczególnych konkurencjach wielobojowych w latach 1992-1997 podczas Mistrzostw Świata i Igrzysk Olimpijskich oraz ich średnie.

Konkurencje		IO Barcelona 1992	MŚ Stuttgart 1993	MŚ Goteborg 1995	IO Atlanta 1996	MŚ Ateny 1997
Bieg na 100m ppł (s)	x	13,32	13,22	13,74	13,6	13,44
	min-max	12,85 - 14,10	12,85 - 13,74	13,48 - 14,11	13,45 - 13,95	13,16 - 13,78
Skok wzwyż (cm)	X	184	180	182	182	183
	min-max	170 - 194	175 - 190	174 - 189	177 - 186	178 - 190
Pchnięcie kulą (m)	x	14,2	14,74	13,93	14,14	14,65
	min-max	13,23 - 15,33	14,00 - 15,46	11,43 - 15,16	12,29 - 15,95	13,55 - 15,41
Bieg na 200m (s)	x	23,84	23,89	24,23	24,41	24,47
	min-max	23,12 - 24,86	23,10 - 25,14	23,51 - 24,97	23,72 - 24,92	23,92 - 25,81
Skok w dal (m)	x	6,36	6,37	6,43	6,38	6,36
	min-max	6,01 - 7,10	5,64 - 7,04	6,13 - 6,70	6,21 - 6,70	6,11 - 6,63
Rzut oszczepem(m)	x	45,06	44,63	46,41	48,82	46,47
	min-max	41,30 - 51,12	36,84 - 53,44	54,92 - 38,54	43,28 - 55,70	43,46 - 52,70
Bieg na 800m (s)	x	02:10,45	02:14,30	02:16,53	02:16,75	02:15,49
	min-max	02:05,08 - 02:14,96	02:09,80 - 02:18,03	02:10,48 - 02:19,54	02:12,35 - 02:22,87	02:09,59 - 02:19,67
Wynik końcowy (pkt.)	x	6 597	6 527	6410	6 452	6 489
	min-max	6333 - 7044	6341 - 6837	6258 - 6615	6307 - 6780	6277 - 6739

Tabela 8c. Zestawienie wyników w poszczególnych konkurencjach wielobojowych w latach 1999-2004 podczas Mistrzostw Świata i Igrzysk Olimpijskich oraz ich średnie.

Konkurencje		IO Barcelona 1992	MŚ Stuttgart 1993	MŚ Goteborg 1995	IO Atlanta 1996	MŚ Ateny 1997
Bieg na 100m ppł (s)	x	13,32	13,22	13,74	13,6	13,44
	min-max	12,85 - 14,10	12,85 - 13,74	13,48 - 14,11	13,45 - 13,95	13,16 - 13,78
Skok wzwyż (cm)	X	184	180	182	182	183
	min-max	170 - 194	175 - 190	174 - 189	177 - 186	178 - 190
Pchnięcie kulą (m)	x	14,2	14,74	13,93	14,14	14,65
	min-max	13,23 - 15,33	14,00 - 15,46	11,43 - 15,16	12,29 - 15,95	13,55 - 15,41
Bieg na 200m (s)	x	23,84	23,89	24,23	24,41	24,47
	min-max	23,12 - 24,86	23,10 - 25,14	23,51 - 24,97	23,72 - 24,92	23,92 - 25,81
Skok w dal (m)	x	6,36	6,37	6,43	6,38	6,36
	min-max	6,01 - 7,10	5,64 - 7,04	6,13 - 6,70	6,21 - 6,70	6,11 - 6,63
Rzut oszczepem(m)	x	45,06	44,63	46,41	48,82	46,47
	min-max	41,30 - 51,12	36,84 - 53,44	54,92 - 38,54	43,28 - 55,70	43,46 - 52,70
Bieg na 800m (s)	x	02:10,45	02:14,30	02:16,53	02:16,75	02:15,49
	min-max	02:05,08 - 02:14,96	02:09,80 - 02:18,03	02:10,48 - 02:19,54	02:12,35 - 02:22,87	02:09,59 - 02:19,67
Wynik końcowy (pkt.)	x	6597	6527	6410	6452	6489
	min-max	6333 - 7044	6341 - 6837	6258 - 6615	6307 - 6780	6277 - 6739

Tabela 8d. Zestawienie wyników w poszczególnych konkurencjach wielobojowych w latach 1995-2011 podczas Mistrzostw Świata i Igrzysk Olimpijskich oraz ich średnie.

Konkurencje		MŚ Sewilla 1999	IO Sydney 2000	MŚ Edmonton 2001	MŚ Paryż 2003	IO Ateny 2004
Bieg na 100m ppł (s)	X	13,63	13,49	13,71	13,55	13,58
	min-max	12,89 - 14,21	13,23 - 13,70	13,05 - 14,37	13,05 - 14,01	13,17 - 14,03
Skok wzwyż (cm)	X	183	180	177	179	181
	min-max	175 - 193	175 - 184	170 - 188	164 - 179	170 - 191
Pchnięcie kulą (m)	X	14,39	14,15	14,42	14,21	14,11
	min-max	12,37 - 16,12	13,21 - 15,55	12,87 - 16,06	12,97 - 16,81	12,35 - 16,40
Bieg na 200m (s)	X	24,27	24,30	24,27	24,31	24,49
	min-max	23,57 - 24,87	23,53 - 25,00	23,41 - 25,52	22,98 - 24,96	23,57 - 25,26
Skok w dal (m)	X	6,31	6,24	6,22	6,33	6,36
	min-max	6,04 - 6,86	5,47 - 6,59	6,00 - 6,61	5,99 - 6,68	6,11 - 6,63
Rzut oszczepem(m)	X	47,89	45,74	45,88	47,08	45,64
	min-max	43,37 - 54,82	42,70 - 50,19	38,73 - 50,73	41,57 - 49,90	37,19 - 49,58
Bieg na 800m (s)	X	02:15,65	02:14,78	02:15,57	02:14,63	02:14,35
	min-max	02:11,35 - 02:17,43	02:10,32 - 02:19,14	02:07,44 - 02:20,87	02:08,31 - 02:19,76	02:11,31 - 02:17,19
Wynik końcowy (pkt.)	X	6562	6385	6378	6568	6402
	min-max	6262 - 6861	6163 - 6584	6061 - 6694	6131 - 7001	6255 - 6952

Tabela 8e. Zestawienie wyników w poszczególnych konkurencjach wielobojowych w latach 2012-2013 podczas Mistrzostw Świata i Igrzysk Olimpijskich oraz ich średnie.

Konkurencje		MŚ Helsinki 2005	MŚ Osaka 2007	IO Pekin 2008	MŚ Berlin 2009	MŚ Deaqu 2011
Bieg na 100m ppł (s)	X	13,54	13,48	13,32	13,52	13,4
	min-max	12,94 - 14,22	12,97 - 14,34	12,78 - 13,73	12,93 - 13,85	12,94 - 13,96
Skok wzwyż (cm)	X	182	188	182	182	182
	min-max	179 - 191	177 - 195	177 - 189	174 - 192	174 - 186
Pchnięcie kulą (m)	X	13,89	14,48	14,25	14,07	14,88
	min-max	12,36 - 16,61	11,93 - 17,03	12,88 - 17,29	14,43 - 15,82	13,70 - 16,71
Bieg na 200m (s)	X	24,65	24,23	23,93	24,23	24,70
	min-max	23,70 - 25,44	23,15 - 25,08	23,21 - 25,25	23,25 - 25,02	23,27 - 26,04
Skok w dal (m)	X	6,44	6,45	6,36	6,39	6,29
	min-max	6,09 - 6,87	6,12 - 6,88	5,96 - 6,63	6,20 - 6,55	6,05 - 6,61
Rzut oszczepem(m)	X	44,70	45,26	42,97	45,15	48,52
	min-max	33,09 - 56,36	31,90 - 54,44	35,41 - 48,60	41,88 - 48,72	39,95 - 55,79
Bieg na 800m (s)	X	02:13,44	02:14,85	02:10,30	02:14,10	02:13,75
	min-max	02:08,89- 02:14,48	02:11,39- 02:16,68	02:07,08 - 02:17,72	02:09,11- 02:18,58	02:07,81- 02:28,74
Wynik końcowy(pkt.)	X	6423	6546	6528	6447	6526
	min-max	6174 - 6887	6327 - 7032	6379 - 6733	6288 - 6731	6297 - 6880

Przeanalizowano wyniki finałowej ósemki zawodniczek uzyskiwane w latach 1983-2013 podczas Mistrzostw Świata i Igrzysk Olimpijskich. Średnie poszczególnych rezultatów oraz wyników końcowych zamieszczono w tabelach 8a, 8b, 8c, 8d oraz 8e. Średnia wyniku końcowego wyniosła 6459 punktów. Najniższą średnią 5978pkt. odnotowano na Igrzyskach Olimpijskich w Los Angeles, w których to po raz pierwszy zawodniczki rywalizowały w siedmioboju. Najwyższy natomiast 6638 pkt. osiągnięto w roku 1988 podczas Igrzysk Olimpijskich w Seulu. Równie wysoki poziom był podczas ostatnich Igrzysk Olimpijskich w Londynie w 2012 roku, finałowa ósemka uzyskała średnią wyniku końcowego stanowiła 6620 pkt.

Średnia poszczególnych konkurencji najlepiej wypadła na Igrzyskach Olimpijskich w Barcelonie w 1992 roku. Żaden średni wynik nie był gorszy od średnich wartości analizowanego okresu. Najniższy poziom odnotowano na Mistrzostwach Świata w Paryżu, aż sześć z siedmiu wyników było gorsze od ogólnej średniej poszczególnych konkurencji. Jedną wyższą średnią odnotowano tylko w rzucie oszczepem. Niekorzystnie wypadły pod tym względem również Igrzyska w Sydney oraz cztery lata później w Atenach – pięć wyników gorszych od średniej.

Poziom średniej wartości spośród wszystkich konkurencji wielobojowych najtrudniej było przekroczyć w skoku wzwyż. Tylko czterokrotnie udało się ją pobić, raz na Igrzyskach Olimpijskich w Barcelonie (184cm.) i trzykrotnie na Mistrzostwach Świata w Atenach (183cm.), w Sewilli (183cm.) oraz w Osace (188cm.). Najczęściej natomiast średnie przekraczane były w skoku w dal, rzucie oszczepem i pchnięciu kulą.

Tabela 9. Wykaz średniej, odchylenia standardowego, współczynnika korelacji oraz zmienności w poszczególnych konkurencjach wielobojowych w latach 1983-2013 na Mistrzostwach Świata oraz Igrzyskach Olimpijskich.

Mistrzostwa Świata 1983 - 2009	średnia	odchylenie standardowe	współczynnik korelacji	współczynnik zmienności
Bieg na 100m	13,47	0,12	-0,491	0,89
Skok wzwyż	182	1,71	0,499	0,94
Pchnięcie kulą	14,25	0,35	0,157	1,89
Bieg na 200m	24,21	0,2	-0,534	2,46
Skok w dal	6,36	0,13	0,668	2,04
Rzut oszczepem	45,07	1,87	0,268	4,15
Bieg na 800m	02:13,52	1,5	-0,145	1,12
Wynik 7-boju	6459	148,73	x	2,3

Współczynnikiem zmienności określono zróżnicowanie wyników wielobojowych. Największe wartości zanotowano w rzucie oszczepem (4,15%), mniejsze w biegu na 200m. (2,46%) i skoku w dal (2,04%), natomiast najmniejsze zmiany odnotowano w biegu na 100m. przez płotki (0,89%) i skoku wzwyż (0,94%).

W tabelach 10a i 10b przedstawiono wartości współczynnika zmienności w poszczególnych konkurencjach wielobojowych. Z danych tych wynika, że największą zmiennością charakteryzują się konkurencje rzutowe: rzut oszczepem oraz pchnięcie kulą.

Rzut oszczepem dziewięciokrotnie notuje wartość wyższą niż 10%. Najwyższe poziomy osiąga podczas Mistrzostw Świata w 2005 i 2007 roku osiągając odpowiednio 16,49% i 16,46%. Pchnięcie kulą natomiast tylko raz uzyskuje wartość powyżej 10% podczas Mistrzostw Świata w 2007 roku (11,33%).

Natomiast najniższą zmiennością charakteryzują się konkurencje biegowe, szczególnie biegi sprinterskie: 100m. przez płotki oraz 200m. W biegu na 800m tylko dwukrotnie dochodzi do zauważalnej zmiany poziomu sportowego podczas Mistrzostw Świata w roku 1987 gdzie uzyskuje wartość 5,4% oraz w 2011 r. – 6,15%.

Analizując poszczególne lata pod kątem zmienności zaobserwować można, że do największych zmian poziomu sportowego dochodziło w konkurencjach rzutowych, mniejszych w skoku w dal, a najmniejszych w sprintach.

Tabela 10a. Współczynnik zmienności w poszczególnych konkurencjach wielobojowych w latach 1983-1999 podczas Mistrzostw Świata i Igrzysk Olimpijskich

Konkurencje	MŚ 1983	IO 1984	MŚ 1987	IO 1988	MŚ 1991	IO 1992	MŚ 1993	MŚ 1995	IO 1996	MŚ 1997	MŚ 1999
Bieg na 100mppł	2,67	1,94	2,23	4,58	1,79	3,83	2,57	1,60	1,18	1,41	2,86
Skok wzwyż	2,33	2,33	2,75	2,33	3,05	3,45	4,96	2,50	2,00	1,95	2,87
Pchnięcie kulą	9,32	2,82	9,20	8,09	6,64	1,13	4,21	9,12	7,99	4,71	8,62
Bieg na 200m	2,46	1,93	2,33	3,09	0,66	3,15	2,80	1,94	1,80	2,37	1,52
Skok w dal	5,23	0,29	5,26	8,70	2,84	10,06	6,44	2,80	2,66	2,52	4,60
Rzut oszczepem	12,17	2,05	15,27	12,60	5,80	2,37	11,92	12,41	9,24	8,05	8,48
Bieg na 800m	1,94	2,96	5,40	2,86	2,86	2,54	2,43	2,23	2,79	2,51	1,36
Wynik końcowy	3,80	2,96	4,60	10,59	1,56	7,62	3,15	2,29	2,53	5,03	6,45

Tabela 10b. Współczynnik zmienności w poszczególnych konkurencjach wielobojowych w latach 2000-2013 podczas Mistrzostw Świata i Igrzysk Olimpijskich

Konkurencje	IO 2000	MŚ 2001	MŚ 2003	IO 2004	MŚ 2005	MŚ 2007	IO 2008	MŚ 2009	MŚ 2011	IO 2012	MŚ 2013
Bieg na 100mppł	1,19	3,14	2,67	2,36	2,95	3,34	2,70	2,00	2,31	3,56	1,78
Skok wzwyż	1,77	3,82	5,34	3,65	2,24	3,24	2,32	3,41	2,12	3,53	1,92
Pchnięcie kulą	5,65	8,11	8,87	8,93	9,65	11,33	9,33	7,68	6,99	7,48	7,01
Bieg na 200m	2,06	3,79	2,80	2,29	2,76	3,55	2,84	2,27	4,29	3,65	2,99
Skok w dal	5,61	4,50	4,11	3,14	4,35	4,81	3,46	1,72	3,18	3,82	4,77
Rzut oszczepem	5,51	7,69	7,09	9,20	16,49	16,46	14,64	5,98	11,23	8,01	9,90
Bieg na 800m	2,20	3,51	3,22	1,41	2,84	3,02	3,69	2,26	6,15	3,09	2,90
Wynik końcowy	2,59	3,67	4,83	1,15	4,32	3,83	1,76	2,08	3,29	2,29	1,40

W tabelach 11a i 11b zawarta została korelacja Pearsona. Z analizy tych danych można wywnioskować, że konkurencje skocznościowe i szybkościowe biegowe mają największy wpływ na końcowy wynik. Do najważniejszych z nich należą przede wszystkim skok w dal, bieg na 200m, bieg przez płotki oraz skok wzwyż. Z kolei rzut oszczepem wykazał najmniejszą istotność statystyczną.

Po przeanalizowaniu poszczególnych Mistrzostw i Igrzysk największy wpływ na poziom istoty wyników miał miejsce na Igrzyskach Olimpijskich w Seulu w 1988r., nieco mniejszy, wykluczając pchnięcie kulą i bieg na 800m., na Mistrzostwach Świata w 1997r. i dwa lata później w Sewilli.

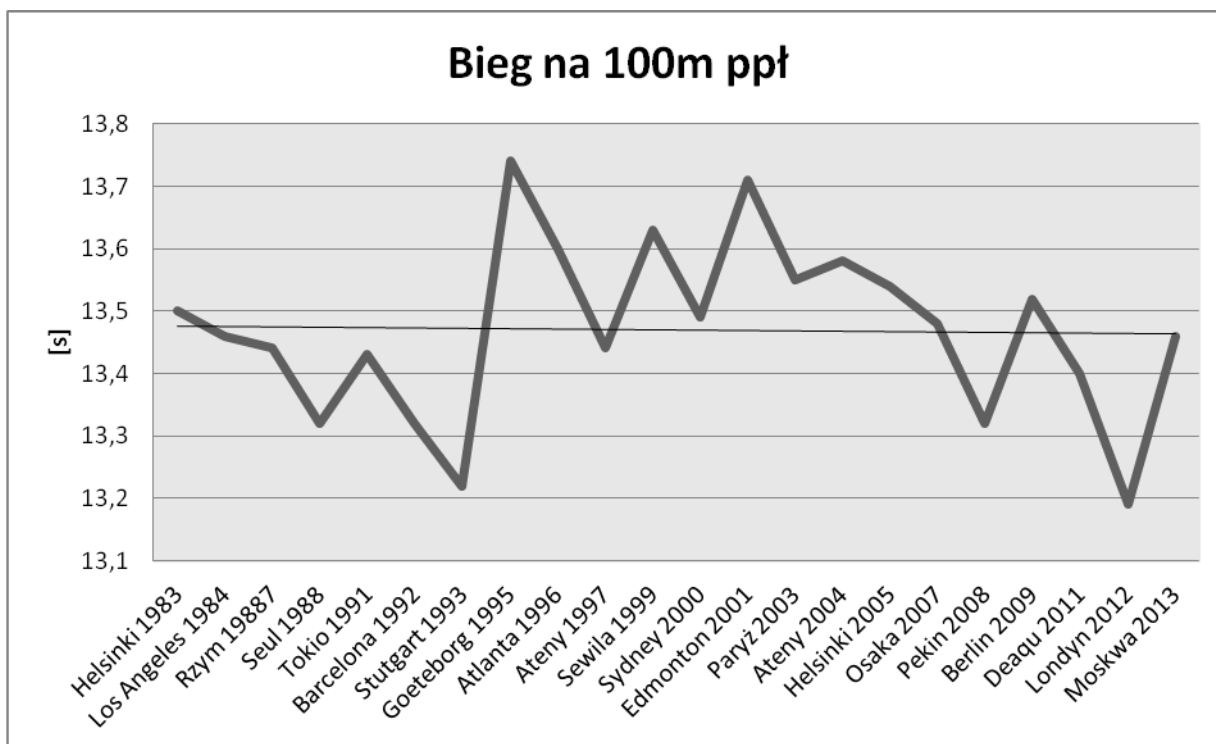
Najmniejszy poziom istotności wyników wśród analizowanych składowych wieloboju kobiecego odnotowano na Igrzyskach Olimpijskich w Los Angeles, Mistrzostwach Świata w Goeteborgu oraz ostatnich Igrzyskach Olimpijskich w Londynie.

Tabela 11a. Korelacja Pearsona w poszczególnych konkurencjach siedmioboju w latach 1983-1999

Konkurencje	MŚ 1983	IO 1984	MŚ 1987	IO 1988	MŚ 1991	IO 1992	MŚ 1993	MŚ 1995	IO 1996	MŚ 1997	MŚ 1999
Bieg na 100mppł	-0,418	-0,261	-0,457	-0,905	-0,382	-0,696	-0,574	0,097	-0,001	-0,709	-0,625
Skok wzwyż	0,369	0,205	0,704	0,531	0,560	0,613	0,291	0,831	0,395	0,530	0,824
Pchnięcie kulą	0,581	0,299	0,613	0,687	-0,135	-0,185	-0,219	0,355	0,720	0,193	-0,074
Bieg na 200m	-0,689	-0,446	-0,646	-0,740	0,490	-0,667	-0,429	-0,339	-0,843	-0,492	-0,629
Skok w dal	0,697	0,275	0,831	0,918	0,868	0,874	0,795	0,256	0,047	0,651	0,847
Rzut oszczepem	0,392	0,183	0,422	0,569	0,587	-0,108	0,353	0,261	0,474	0,558	0,524
Bieg na 800m	-0,071	-0,742	0,311	-0,523	0,305	-0,153	0,319	-0,349	-0,251	-0,234	0,420

Tabela 11b. Korelacja Pearsona w poszczególnych konkurencjach siedmioboju w latach 2000-2013

Konkurencje	IO 2000	MŚ 2001	MŚ 2003	IO 2004	MŚ 2005	MŚ 2007	IO 2008	MŚ 2009	MŚ 2011	IO 2012	MŚ 2013
Bieg na 100mppł	-0,540	-0,493	-0,598	-0,396	-0,666	-0,535	-0,250	-0,682	-0,718	-0,348	-0,645
Skok wzwyż	-0,075	0,404	0,820	0,628	0,592	0,902	0,299	0,758	0,076	0,449	0,278
Pchnięcie kulą	0,608	-0,367	0,021	0,319	0,219	-0,091	0,422	0,351	-0,373	-0,088	-0,404
Bieg na 200m	-0,375	-0,713	-0,966	-0,278	-0,717	-0,533	-0,211	-0,618	-0,880	-0,444	-0,585
Skok w dal	0,705	0,934	0,942	0,893	0,673	0,889	0,624	-0,256	0,938	0,665	0,629
Rzut oszczepem	0,470	0,733	0,332	0,238	0,382	0,078	0,252	-0,029	-0,290	0,131	-0,624
Bieg na 800m	-0,080	0,053	-0,362	-0,085	-0,496	-0,224	0,644	-0,015	-0,768	-0,271	-0,617



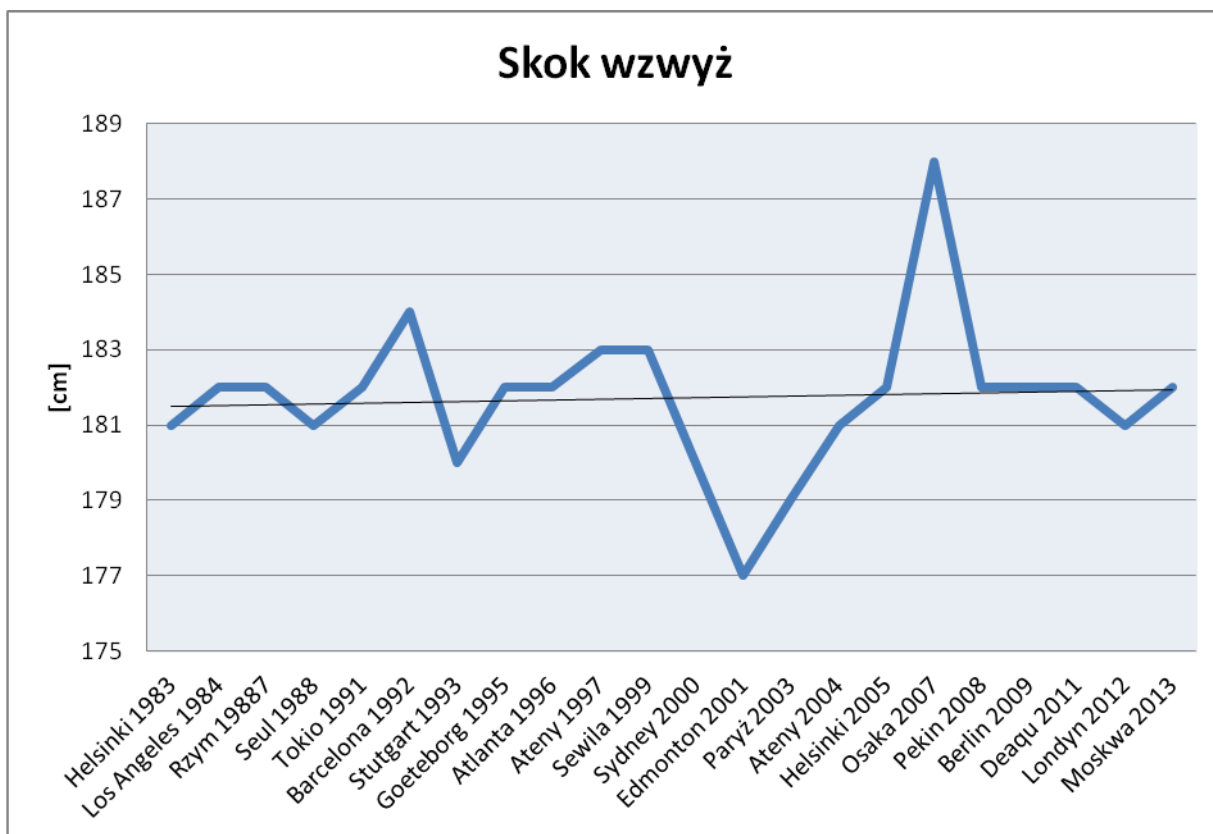
Wykres 1. Linia trendu wyników w biegu na 100 m przez płotki w siedmioboju na IO i MŚ w latach 1983-2013.

Bieg przez płotki jest konkurencją trudną technicznie sprawiającą problemy o charakterze szybkościowym. Analizując średnie wyników finałowej ósemki zawodniczek można zaobserwować dużą różnorodność.

Najwyższa średnia wartość została ustanowiona podczas Igrzysk Olimpijskich w Londynie w 2012 roku (13,19) głównie za sprawą zdobywczyni złotego medalu, która tą konkurencję wielobojową wygrała rezultatem 12,54s. Równie dobra średnia została uzyskana podczas Mistrzostw Świata w Stuttgardzie (13,22), w których aż trzy zawodniczki uzyskały wyniki poniżej 13 s.

Najslabiej prezentują się wyniki z Mistrzostw Świata z Goeteborgu - 13,74s oraz z Edmonton - 13,71s

Linia trendu wskazuje minimalny progres wyników na 100m. przez płotki

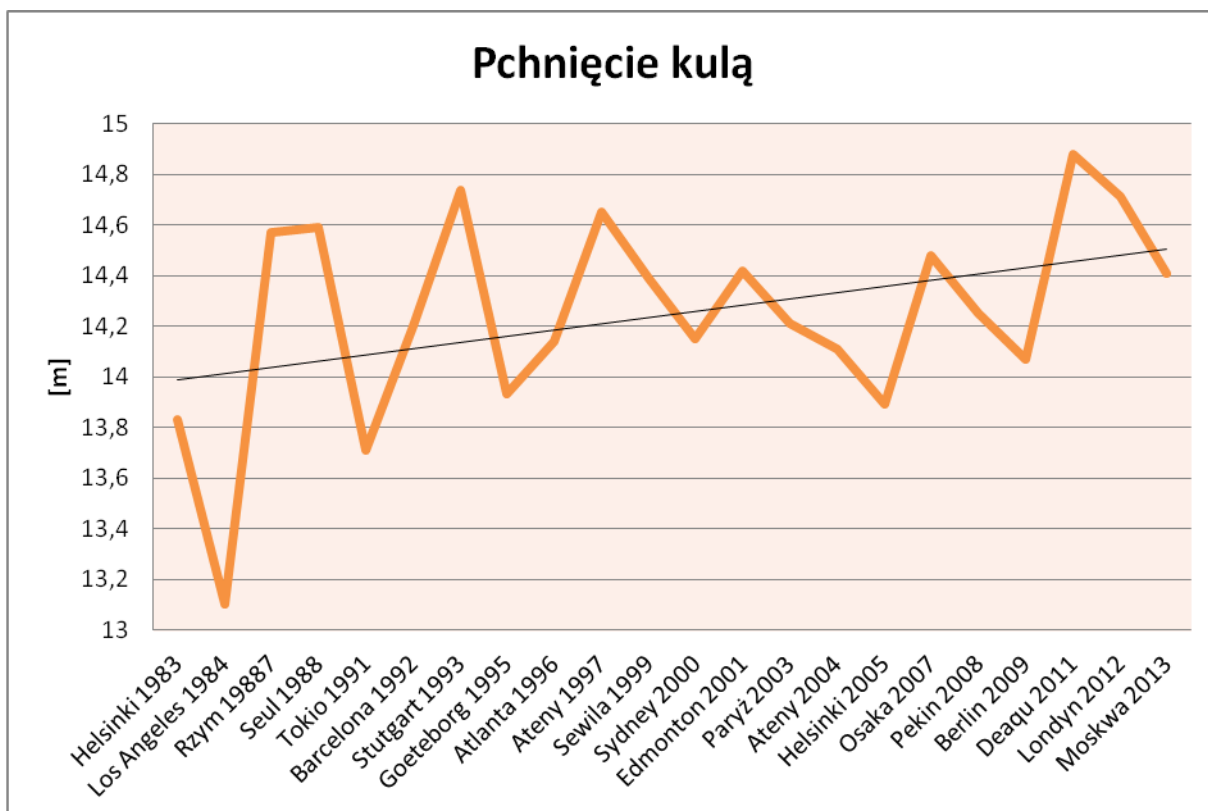


Wykres 1. Linia trendu wyników w skoku wzwyż w siedmioboju w siedmioboju na IO i MŚ w latach 1983-2013.

Skok wzwyż jest drugą konkurencją wieloboju, który następuje bezpośrednio po biegu na 100m przez płotki. Rozpatrując powyższy wykres stwierdzić można lekki wzrost poziomu tej konkurencji.

Najwyższa średnia wartość w skoku wzwyż została uzyskana podczas Mistrzostw Świata w Osace (188cm), dwie zawodniczki podczas konkursu pokonały poprzeczkę zawieszoną na wysokości 195cm i 192cm. Dobry poziom odnotowany został także podczas Igrzysk w 1992 roku w Barcelonie.

Najniższa średnia wartość przypada na okres Mistrzostw Świata w Edmonton (177cm).



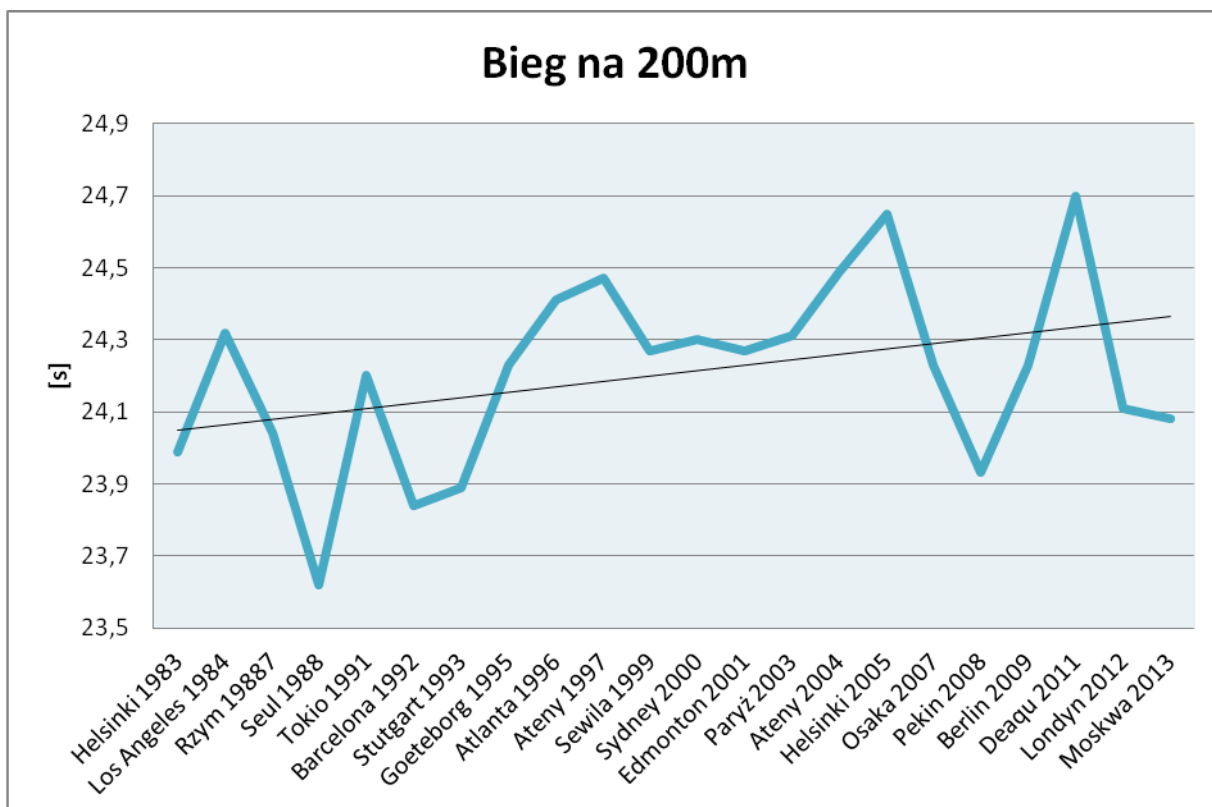
Wykres 3. Linia trendu wyników w pchnięciu kulą w siedmioboju na IO i MŚ w latach 1983-2013r.

Pchnięcie kulą należy do konkurencji rzutowych o charakterze siłowo-szybkościowym. W historii znalazły się wieloboistki z finałowej ósemki, które mogły pochwalić się wspaniałymi rekordami życiowymi na poziomie mistrzowskim zarówno w pchnięciu kulom jak i w całym wieloboju. Należała do nich m. in. mistrzyni olimpijska z Pekinu Natalia Dobryńska,

W tej konkurencji wyraźnie można zaobserwować tendencję zwyżkową, mimo że nie jest to konkurencja, która odgrywa kluczową rolę w końcowym rozrachunku.

Najlepsze wyniki do tej pory były uzyskiwane na Mistrzostwach Świata w Deaqu (14,88cm.) oraz parę lat wcześniej w Atenach (14,65cm.), a także na Igrzyskach Olimpijskich w Barcelonie (14,74cm).

Zdecydowanie najgorszy poziom zaprezentowany został na Igrzyskach w Los Angeles, w których zawodniczki pierwszy raz w historii rywalizowały w siedmioboju lekkoatletycznym.



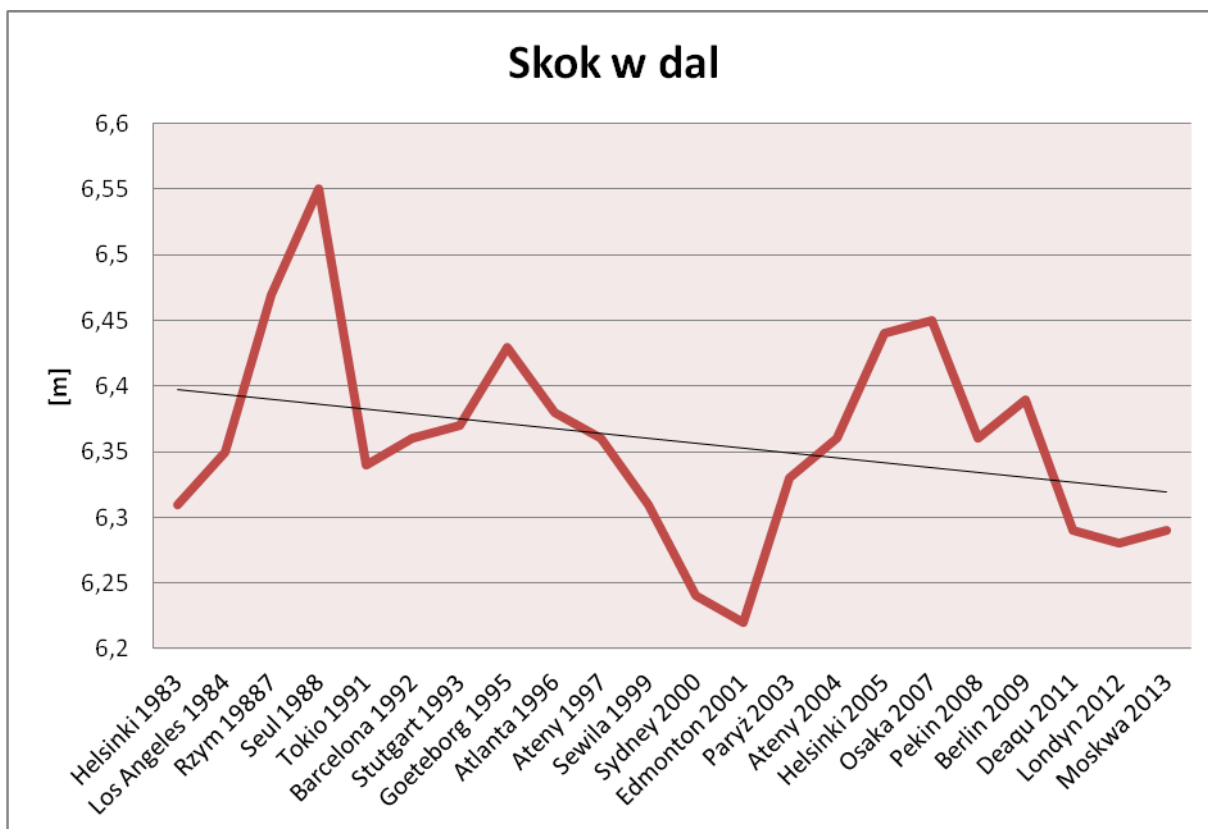
Wykres 4. Linia trendu wyników w biegu na 200m. w siedmioboju na IO i MŚ w latach 1983-2013.

Bieg na 200m jest konkurencją szybkościową, kończąca pierwszy dzień zmagania wielobojowych. Na rezultat w tej konkurencji składają się predyspozycje typowo wytrzymałościowo - szybkościowe.

Najlepsze średnia uzyskanych wyników przypada na okres Igrzysk Olimpijskich w Seulu (23,62s) a to za sprawą rekordzistki świata Jackie Joyner-Kersey, która na tych zawodach uzyskała rezultat 22,56s. oraz siedem z ośmiu wyników było poniżej 24 sekund. Kolejnymi zawodami w których średnia czasów była poniżej 24 sekund były Igrzyska Olimpijskie w Pekinie (23,93s.)

Najgorzej w tej klasyfikacji wypadają Mistrzostwa Świata w Deaqu w 2011r. (24,7s.). Równie niski poziom przypada na kolejnych Mistrzostwach Świata w Helsinkach (24,65s.)

Linia trendu wskazuje wyraźny regres wyników w tej konkurencji.

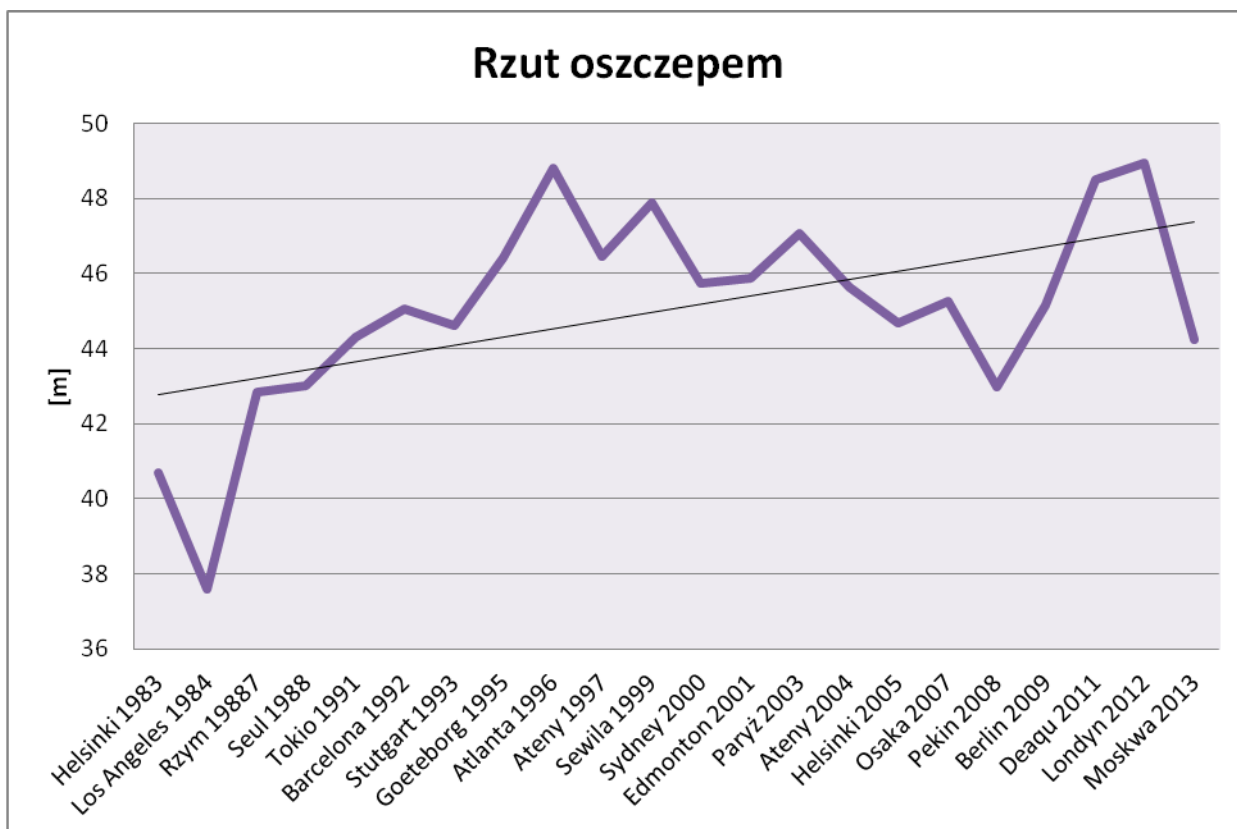


Wykres 5. Linia trendu wyników w skoku w dal w siedmioboju na IO i MŚ w latach 1983-2013.

Podobnie jak to było w biegu na 200m najlepiej wypada również i w tej konkurencji Seul (6,55cm.) za sprawą tej samej zawodniczki - Jackie Joyner-Kersey, która na tych samych zawodach zdobyła dwa złote medale, w wieloboju i indywidualnie w skoku w dal .

Dużo niższy poziom wystąpił 13 lat później na Mistrzostwach Świata w Edmonton i wyniósł 6,22cm.

Trend wskazuje duży regres w tej konkurencji wielobojowej.

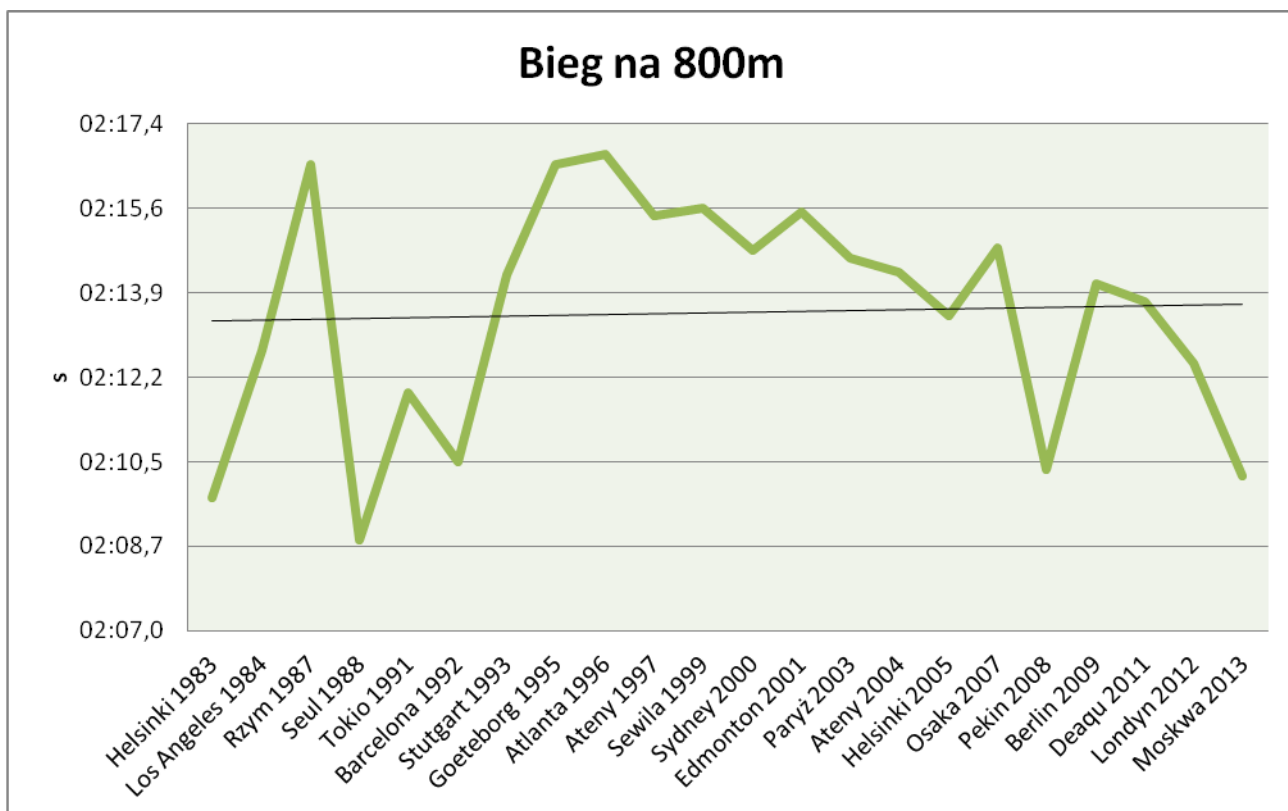


Wykres 6. Linia trendu wyników w rzucie oszczepem w siedmioboju na IO i MŚ w latach 1983-2013.

Analizując wykres można zaobserwować bardzo duży skok poziomym w latach 1984 - 1996 od Igrzysk Olimpijskich w Los Angeles, gdzie średnia wyniosła 37,6m, do Igrzysk w Atlancie, gdzie wyniki osiągnęły wartość 48,82m. Równie wysoki poziom można odnotować na kolejnych Igrzyskach w Londynie w 2012 roku (48,95m.)

Najniższą średnią wyników uzyskano w Los Angeles w 1984r. – 37,6m.

Rzut oszczepem jest konkurencją wykazującą najwyższy wzrost poziomym wyników, co pokazuje wykres 6.



Wykres 7. Linia trendu wyników w biegu na 800m. w siedmioboju na IO i MŚ w latach 1983-2013.

Najwyższy poziom wyników odnotowano na Igrzyskach Olimpijskich w Seulu – 2:08,9s. oraz nieznacznie niższy na pierwszych Mistrzostwach Świata w Helsinkach w 1983 roku (2:09,7s). Można zaobserwować, że podczas Igrzysk Olimpijskich w Barcelonie, Pekinie oraz ostatnich Mistrzostw Świata w Moskwie padały zbliżone wyniki, odpowiednio 2:10,5s, 2:10,3s. i 2:10,2s. Najniższy poziom panował na Igrzyskach Olimpijskich w Atlancie w 1996r. (2:16,8s.) oraz Mistrzostwach Świata w Rzymie w 1987r. i Goeteborgu w 1993r. Obie średnie wyniosły 2:16,5 s.

Trend wskazuje minimalny wzrost wynikowy.



Wykres 8. Linia trendu średnich wyników w siedmioboju lekkoatletycznym uzyskanych na MŚ i IO w latach 1983-2013.

Analizując wykres można stwierdzić, że oprócz pierwszych Mistrzostw Świata w Helsinkach w 1984 roku, gdzie średnia wartość finałowej ósemki wykazała 5978pkt., reszta średnich wyników końcowych w siedmioboju była powyżej 6300pkt.

Porównując Mistrzostwa Świata do Igrzysk Olimpijskich trzy najlepsze średnie należą do Igrzysk (Seulu - 6638pkt, Londyn - 6620pkt. oraz Barcelona 6597pkt.

Linia trendu pokazana na wykresie 8 wskazuje wyraźnie wzrost średnich wyników badanych zawodniczek startujących na MŚ i IO w siedmioboju.

DYSKUSJA

Wynik końcowy całego wieloboju, a także jego składowe ukazują bardzo szeroki wachlarz wiedzy. Informacje te służą badaczom do oceny tendencji rozwojowych tej niezwykle złożonej konkurencji. Trudność wieloboju polega na jednoczesnym opanowaniu technik poszczególnych bojów, a także odpowiedniego kształtowania takich cech motorycznych jak szybkość, siła i wytrzymałość.

Największą liczbę wartości powyżej średnich w poszczególnych konkurencjach siedmioboju podczas Mistrzostw Świata i Igrzysk Olimpijskich (1983-2013) zauważono w Pekinie (tylko rzut oszczepem poniżej średniej). Odwrotnością tej sytuacji były zawody w Paryżu i w Sydney. W obu przypadkach sześć z siedmiu wyników miały wartość gorszą od średnich.

Potwierdzeniem największego wpływu na wynik końcowy w wieloboju była korelacja Pearsona. Po przeanalizowaniu rezultatów okazało się, że istotność statystyczną wykazały: bieg na 100m przez płotki, bieg na 200m oraz skok w dal. Zauważono również duży postęp w konkurencjach rzutowych – pchnięciu kulą i rzucie oszczepem. Najdalszy rezultat w rzucie oszczepem (56,36m.) odnotowano w Helsinkach 2005 roku, natomiast w pchnięciu kulą (17,29cm) na Igrzyskach Olimpijskich w Pekinie w 2008r. (tabele 7a-e).

Porównując średnie rezultaty końcowego finałowej ósemki w siedmioboju na Mistrzostwach Świata i Igrzyskach Olimpijskich (1983-2013) zaobserwowano różnicę 44 pkt. na korzyść Igrzysk. Również poszczególne wyniki końcowego rezultatu medalistek wykazały, że na Igrzyskach był wyższy poziom. Jednocześnie ósmy wynik na Igrzyskach Olimpijskich był wyższy od ósmego rezultatu na Mistrzostwach Świata. Najlepszy wynik na przełomie 30 lat został ustanowiony podczas Igrzysk Olimpijskich w Seulu (7291 pkt.) i jest wyższy o 163 pkt od maksymalnego rezultatu z Mistrzostw Świata (Rzym – 7128 pkt.).

Wnioski

Analiza linii trendu ogólnego wyniku w siedmioboju na przestrzeni 30 lat wykazała tendencje wyraźnie wzrostowe (wykres 8). W poszczególnych konkurencjach tylko w biegu na 200m i w skoku w dal odnotowano pogorszenie wyników. W pozostałych konkurencjach linia trendu wykazała progres, czyli postęp poziomemu sportowego wyników (wykresy 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

PIŚMIENNICTWO

1. Karvenen M., Nemi M. *Factor analysis of performance in track and field's events*. Arbeitsphysiologie, 1953; 2.
2. Gierutto W., Marszewski S. *Wieloboje*. GKFF, Warszawa. 1952.
3. Korobkov G. *Legkoatletičeskaja mnogoboria*. FiS. Moskwa. 1955.
4. Aptekman B., Ruckich A. *Etapy trenirowki mnogoborca*. Liegkaja Atletika, 1974; 8.

5. Brogli J., Nakov K. *Indyvidualna ocenka na lekkoatleticzeskija petoboj ženi. Vaprosy na Fiziczeskata Kultura*, 1974; 9.
6. Cekiera T., Haleczko A. *Analiza osiągnięć sportowych czołowych pięcioboistek świata w latach 1968-1977. Materiały II Ogólnopolskiej Konferencji Wielobojów Lekkoatletycznych*. AWF Katowice. 1981.
7. Furdal S. *Optymalizacja osiągnięć w wielobojach lekkoatletycznych. Dziesięciobój*. Raport Instytutu Sportu, Warszawa, 1986.
8. Nowak L. *Optymalizacja osiągnięć w dziesięcioboju w kolejnych latach rozwoju zawodniczego*. Rozprawa doktorska AWF Kraków, 1989.
9. Mikołajczyk J. *Analiza czynników warunkujących postęp wyników sportowych w siedmioboju*. Rozprawa doktorska, AWF Gdańsk, 1998.
10. Walaszczyk A. *Prognozowanie rezultatów w lekkoatletycznym 7-boju na podstawie wyników w składowych konkurencjach na różnych etapach kariery sportowej*. AWF. Katowice, 1997.
11. Kamrowska-Nowak M. *Zmienność obciążeń treningowych a wynik sportowy w siedmioboju lekkoatletycznym na wysokim poziomie mistrzostwa sportowego*. Rozprawa doktorska, AWFIS, Gdańsk, 2008.