

DRAGAN MILANOVIĆ

Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu

Primljeno 13. 9. 1982.

**METODOLOGIJA I EFIKASNOST
BODOVANJA REZULTATA U ATLETSKIM
VIŠEBOJIMA**

12R

SAŽETAK

Utvrđeno je da sistem originalnih rezultata višeboja dijeli sa sumom bodova 98% (desetboj) i 99% (petboj) informacija, što znači da sadašnji sistem bodovanja atletskih višeboja zadovoljava najstrožije kriterije.

1. PROBLEM

Većina autora čiji je osnovni znanstveni i praktični interes usmjeren na problematiku atletskih višeboja¹ uopće, i na problematiku vrednovanja postignutih rezultata bodovanjem posebno, Gagua (1974), Heinla (1975), Koštejn (1963), Kramp (1953), Kudn (1970), Tidow (1981), slažu se kao i većina konzultiranih priznatih stručnjaka iz atletske prakse, da bodovanje atletskih disciplina u okviru atletskog desetoboja ima određene manjkavosti. Spomenuti autori slažu se u ocjeni da još uvijek nije postignuto optimalno rješenje u bodovanju rezultata, te da su do sada primjenjivani načini bodovanja neujednačeni obzirom na vrednovanje rezultata, kako pojedinih grupacija (trkačke, skakačke i bacačke), tako i pojedinih disciplina.²

Zbog spomenutih činjenica pokušavalo se u sedamdesetogodišnjoj povijesti atletskih višeboja (atletski desetboj je u programu olimpijskih igara uključen 1912. a atletski petboj 1922. godine) iznaći najpovoljniji način bodovanja, odnosno izraditi takve bodovne tablice pomoću kojih bi bilo moguće realno i objektivno ocjenjivati postignute rezultate.

Stvaranje bodovnih tablica ima svoje ishodište u prvim »All around championship of America« tablicama, koje su bile osnovane na principu da se neko minimalno ostvarenje u pojedinoj disciplini vrednuje sa nula bodova, a najbolji rezultat vrijednošću od 1000 poena, odnosno bodova. Svaki rezultat koji se nalazio unutar tog intervala vrijedio je određeni broj bodova.

Bodovne tablice nenijetko su morale biti revidirane zbog toga što su se vrijednosti gornjih granica pojedinih rezultata (svjetski rekordi) mijenjale.

1920. godine tsvoren je sistem (Deutschen 1000 Punkt—Wertung) s izrazitim nedostacima, jer nije poštivao principe progresivnosti ocjenjivanja. Naime, po tom je sistemu udaljenost rezultata na primjer u skoku udalj od

¹ Atletski desetboj predstavlja tipičnu višebojsku disciplinu za muškarce, a atletski petboj predstavlja tipičnu višebojsku disciplinu za žene (od 1982. god. atletičarke se takmiče u sedmoboju).

² Atletski desetboj sastoji se od trčanja na 100 m, 400 m, 1500 m, 110 m s preponama, skoka uvis, udalj, skoka s motkom, te bacanja kugle, diska, koplja; atletski petboj čine trčanje 110 m s preponama, trčanje 800 m, skok uvis, skok udalj i bacanje kugle.

3.50 do 3.60 bila vrednovana sa 20 poena, jednako kao i razlika između rezultata od 7.80 do 7.90, što je nedopustivo, jer je mogućnost postizanja takvih intervala, iako numerički jednaka, raspoređena na jednoj drugačijoj skali vrijednosti.

Na kongresu u Stockholmu 1934. godine je Međunarodni atletski savez (IAAF) priznao, u Finskoj isproban, način bodovanja atletskog desetoboja kao međunarodni i službeni. Taj način bodovanja pokazuje značajnu progresivnost u ocjenjivanju, a zasnovan je na principu da se sa nula bodova vrednuje neki minimalni rezultat, a sa vrijednošću od 1150 bodova rezultat čija je vrijednost nešto ispod postojećeg svjetskog rekorda. Zbog značajnog povećanja vrijednosti svjetskog rekorda i finske tablice su bile revidirane 1950. godine, kada je komisija Međunarodne atletske federacije na kongresu u Bruxellesu usvojila novi način bodovanja.

I te su tablice uskoro zastarjele zbog toga što je započeo nagli rast rezultata u skoku uvis, a nešto poslije i rezultata u skoku s motkom (zbog primjene fiberglas motke), pa su lakoatletičari desetoboja koji su postigli visoke rezultate u tim disciplinama imali veliku prednost u ukupnoj sumi bodova.

Definitivno eliminirati tu prednost nije uspjelo niti bodovanjem na osnovi tablica iz 1952. godine.

Tek se neznatnom modifikacijom tablica iz 1962. godine uspjelo ocjenjivati rezultate nešto ravnomjernije u svim disciplinama atletskog desetoboja.

Ako se analiziraju vrijednosti rezultata koje je potrebno postići za sumu od 1000 bodova prema tablicama od 1962. u odnosu na tablice iz 1912., 1920., 1934. i 1950. može se uočiti da su kriteriji za postizanje iste sume bodova sve oštrije, što je u skladu s porastom rezultata kod atletičara — specijalista za pojedine discipline.

Još do danas se međutim nisu uspjeli definitivno odrediti principi po kojima bi bilo moguće sastaviti tablice s ravnomjernim ocjenjivanjem rezultata u disciplinama trčanja, skokova i bacanja.

Upravo se ove godine Međunarodna atletska amaterska federacija (IAAF) opredijelila, pod utjecajem određenih autoriteta i atletskih federacija pojedinih zemalja, na izmjenu postojećih tablica za bodovanje rezultata iz 1962. godine, iako nije znanstveno potvrdila da postojeće tablice ne zadovoljavaju kriterije objektivnosti i pouzdanosti.

red. br.	disciplina	rezultati vrijedni 1000 bodova				
		1912.	1920.	1934.	1950.	1962.
1.	100 m	10.80	10.60	10.50	10.70	10.25
2.	Skok udalj	7.48	7.60	7.70	7.56	7.89
3.	Bacanje kugle	14.80	15.34	15.70	16.00	18.75
4.	Skok uvis	1.90	1.93	1.87	1.96	2.17
5.	400 m	48.40	48.20	48.00	48.10	46.00
6.	110 m/Prep.	15.00	15.00	14.70	14.40	13.70
7.	Bacanje diska	41.26	45.21	48.99	51.20	57.50
8.	Skok s motkom	3.71	3.95	4.20	4.42	5.78
9.	Bacanje koplja	41.26	45.21	48.99	51.20	57.50
10.	1500 m	4.03,4	3.56,8	3.54,0	3.55,0	3.40,2

Nove tablice za bodovanje rezultata temelje se na principu »progresivnosti«, i to tako da se rezultati u zoni maksimalnih dostignuća boduju izrazito povoljnije. Isto tako, isti intervali se ne vrednuju jednako u različitim zonama rezultata. Na pr., interval od 1/10 sec. između 12.0 i 11.9 vrednuje se razlikom od 21 bod, dok se isti interval između 10.0 i 9.9 vrednuje razlikom od 29 bodova.

Navedeni principi progresivnosti i fantastičnog vrednovanja maksimalnih rezultata u pojedinim atletskim disciplinama predstavljaju svojevrsnu opasnost za atletski višeboj, jer tako šansu za vrhunske rezultate u desetoboju i petoboju imaju specijalisti za pojedine atletske discipline, čiji rezultati značajno odskakuju po vrijednosti (E. Moses 400 m-prepone, R. Nehemiah-110 m prepone; S. Coe trčanje na 800 m, U. Boyer-bacanje kugle i drugi).

I bodovanje rezultata u disciplinama atletskog petoboja u svojoj povijesti doživjelo je određene, a ponekad i značajne promjene, i to u skladu s prirastom rezultata svjetskih rekorda za atletičarke. Bodovne tablice su doživjele korjenite promjene 1954. godine, a posebno 1971. godine, kada je drastično postrožen kriterij broja bodova za rezultate u određenim atletskim disciplinama petoboja. Tako je suma bodova od 5406 po starom, bila po novom bodovanju dostatna za samo 5038 bodova.

Slijedeća transformacija bodovnih tablica desila se 1977 godine kada se, umjesto discipline trčanja na 200 m, uvodi disciplina trčanja na 800 metara, a posljednja transformacija 1982. godine kada atletičarke prestaju s praksom atletskog petoboja i počinju se takmičiti u disciplini atletske sedmoboj. U okviru sedmoboja se, osim dosadašnjih disciplina petoboja, nalaze i discipline trčanje na 200 m i bacanje koplja.

»Nesumnjivo je da bodovne tablice atletske višeboja moraju stimulirati postizanje visokih rezultata u svim disciplinama i biti postojane bez obzira na promjenu maksimalnih dostignuća u pojedinim atletskim disciplinama.«³

Prema tome, na temelju navedenih činjenica može se pretpostaviti da se, i prilikom današnjeg načina vrednovanja postignutih rezultata u atletskom desetoboju i atleskom petoboju, izgubi značajna količina potrebnih informacija, te da je objektivni sud o vrijednosti pojedinog višebojca i pojedine višebojke, pomoću bodovnih rezultata još uvijek nemoguć. Ovaj rad stoga predstavlja pokušaj da se primjenom regularnih kvantitativnih procedura

ispita efikasnost bodovanja originalnih rezultata u disciplinama atletskog desetoboja i petoboja.

2. METODE

Uzorak od 299 vrhunskih atletske desetobojaca i 206 vrhunskih atletske petobojki izvučen je iz tablica najboljih atletičara desetobojaca i atletičarki petobojki svijeta, uz uvjet da je svaki-a od njih na oficijelnim takmičenjima u toku 1980. godine ostvario-la minimalnu sumu od 6250, odnosno 3150 bodova.

Realne informacije o eventualnom gubitku značajnih informacija prilikom transformacije originalnih rezultata u desetinkama i centimetrima u bodove, odnosno pouzdane informacije o mogućnosti prognoze rezultata u kriterijskoj varijabli (suma bodova), na temelju rezultata postignutih u deset odnosno pet atletske discipline, dobijene su primjenom klasičnog postupka regresione analize,

3. REZULTATI

Dobivene razlike između realnih i očekivanih kumulativnih proporcija (tabele 1 i 2) potvrđuju postavljenu hipotezu o normalnosti distribucije manifestnih varijabli, jer ne prelaze veličinu testa.

U intervalu raspona, tj. između minimalnog i maksimalnog rezultata nalazi se uvijek više od 5.4 standardnih devijacija, što ukazuje na značajnu raspršenost, odnosno osjetljivost manifestnih varijabli.

Vrijednosti aritmetičkih sredina pokazuju inače da su postignuti rezultati u pojedinim disciplinama za populaciju desetobojaca (petobojki) izuzetno visoki. Razlog je tome što uzorak ispitanika ovog istraživanja predstavlja selekcioniranu grupu najboljih desetobojaca i najboljih petobojki svijeta.

Inspekcijom tabela 3 i 4. u kojima se nalaze interkorelacije disciplina atletskog desetoboja i disciplina atletskog petoboja može se utvrditi da je, unatoč visokoj strukturalno-biomehaničkoj složenosti tretiranih atletske discipline, stupanj njihove povezanosti visok i značajan. I u okviru matrice interkorelacija varijabli atletskog desetoboja i varijabli atletskog petoboja mogu se primjetiti najveće veze između onih atletske discipline, za koje se može pretpostaviti da imaju identičnu strukturu zahtjevnih antropoloških karakteristika, u odnosu na vrhunske atletske rezultate.

U skladu sa gore iznesenim razumljiva je međusobna interakcija varijabli skok udalj i trčanje na 100 m, bacanje kugle i bacanje diska, trčanje na 400 i 1500 m, trčanje na 100 m s preponama i skok udalj, itd.

Unikviteti većine disciplina atletskog desetoboja su dosta visoki, što ukazuje na to da svaka od njih nosi veliku količinu specifičnih informacija. Varijable s najmanjim specifičitetom u okviru atletskog desetoboja su bacanje kugle i skok udalj. U okviru atletskog petoboja najnižu vrijednost unikviteta imaju skok udalj i trčanje na 100 m s preponama, te se ove discipline u određenom smislu mogu tretirati kao najbolji reprezentanti čitavog višeboja.

Rezultati regresione analize prezentirani su za atletske desetoboj u tabeli 5. i za atletske petoboj u tabeli 6.

³ Ozolin, N. G. i B. P. Markov, »Ljohkaja atletika« »FIS«, Moskva, 1972., str. 608.

Postavljenu hipotezu da će gubitak korisnih informacija prilikom transformacije originalnih rezultata u bodovne vrijednosti biti velik, može se na osnovu dobivenih rezultata (DELTA, RO) regresione analize varijable-bodovi u prostoru atletskog desetoboja i prostoru atletskog petoboja, odbaciti sa greškom od 0.01.

Vidljivo je naime, da sistem originalnih manifestnih varijabli višeboja koje čine prediktorski sklop ima s kriterijskom varijablom 99,22% (atletski desetoboj) i 98,06% (atletski petoboj) zajedničkog varijabiliteta, odnosno zajedničkih informacija.

To ujedno znači da naglašena kritička mišljenja većine autora u smislu da bodovanje rezultata u atletskim višebojima nije pouzdano i valjano, te da ne odgovara zahtjevima atletske prakse, nisu opravdana, jer očigledno nisu zasnovana na egzaktnim znanstvenim informacijama.

Ukoliko se analizira doprinos svake od disciplina atletskog desetoboja, odnosno atletskog petoboja, kriterijskoj varijabli (suma bodova), može se utvrditi da su svi korelacijski i regresijski koeficijenti značajni na razini signifikantnosti od 99%. To također potvrđuje da je bodovanje rezultata u okviru atletskih višeboja veoma efikasno.

Tabela 1

OSNOVNI STATISTIČKI PARAMETRI DISCIPLINA ATLETSKOG DESETOBOJA (A) I KARAKTERISTIKE VARIJABLE-BODOVI (B)

A	XA	SIG	MIN	MAX	MAX D
1. 100 M	112.47	3.68	100.00	124.00	.0271
2. Dalj	691.10	33.63	583.00	811.00	.0109
3. Kugla	1323.90	122.13	1008.00	1665.00	.0237
4. Vis	192.17	9.24	165.00	218.00	.0217
5. 400 M	507.23	15.64	470.00	573.00	.0275
6. 110 MP	154.31	5.93	140.00	172.00	.0501
7. Disk	4042.35	466.39	2670.00	5484.00	.0233
8. Motka	419.07	34.89	320.00	520.00	.0298
9. Koplje	5538.23	707.14	3032.00	8282.00	.0251
10. 1500 M	2774.52	141.37	2441.00	3188.00	.0409
B					
BODOVI	7380.91	455.12	6282.00	8618.00	.0057
TEST =	0.943				

Tabela 3

INTERKORELACIJE (IZNAD VELIKE DIJAGONALE) SA UNIKVITETIMA (U VELIKOJ DIJAGONALI) DISCIPLINA ATLETSKOG DESETOBOJA

	100	dalj	kugla	vis	400	110	disk	motka	koplje	1500
1. 100	(.70)	-.49	-.29	-.16	.43	.46	-.27	-.27	-.20	-.01
2. Dalj		(.60)	.42	-.40	-.49	-.40	.33	.36	.30	-.12
3. Kugla			(.37)	.25	-.28	-.36	.76	.30	.53	-.04
4. Vis				(.78)	-.18	-.27	.13	.35	.09	-.05
5. 400					(.52)	.40	-.28	-.29	-.23	.53
6. 110						(.66)	-.31	-.37	-.26	.10
7. Disk							(.40)	.30	.48	-.07
8. Motka								(.40)	.13	-.16
9. Koplje									(.73)	-.11
10. 1500										(.66)

Tabela 2

OSNOVNI STATISTIČKI PARAMETRI DISCIPLINA ATLETSKOG PETOBOJA (A) I KITERIJSKE VARIJABLE — BODOVI (B)

A	XA	SIG	MIN	MAX	MAX D
1. 100 MP	146.95	6.94	132.00	166.00	.0652
2. Kugla	1143.67	175.24	735.00	1909.00	.0396
3. Vis	168.77	7.82	147.00	187.00	.0329
4. Dalj	575.73	30.86	497.00	653.00	.0250
5. 800 M	1445.06	75.30	1306.00	1770.00	.0429
B					
BODOVI	3978.78	286.32	3171.00	4839.00	.0239
TEST =	0.1153				

Tabela 4

INTERKORELACIJA (IZNAD VELIKE DIJAGONALE) SA UNIKVITETIMA (U VELIKOJ DIJAGONALI) DISCIPLINA ATLETSKOG PETOBOJA

	100m/prep	kugla	vis	dalj	800m
1. 100 m/prep	(.54)	-.32	-.22	-.66	.43
2. Kugla		(.83)	.20	.38	-.25
3. Vis			(.86)	.36	-.09
4. Dalj				(.47)	-.43
5. 800 m					(.76)

Tabela 5

REGRESIONA ANALIZA ATLETSKOG DESETOBOJA

	R	Q(R)	PART-R	BETA	P	SIGMA-B	Q(BETA)	F(BETA)					
1. 100 m	-.45	.00	-.56	-.11	5.10	.00	.00	-.45					
2. Dalj	.63	.00	.66	.16	10.27	.01	.00	.64					
3. Kugla	.70	.00	.66	.20	14.53	.01	.00	.71					
4. Vis	.46	.00	.72	.16	7.69	.00	.00	.46					
5. 400 m	-.67	.00	-.71	-.19	13.49	.01	.00	-.68					
6. 110 P	-.62	.00	-.61	-.13	8.40	.01	.00	-.63					
7. Disk	.64	.00	.55	.14	9.52	.01	.00	.65					
8. Motka	.58	.00	.79	.21	12.63	.00	.00	.59					
9. Koplje	.54	.00	.75	.18	10.03	.00	.00	.54					
10. 1500 m	-.38	.00	-.69	-.16	6.34	.01	.00	-.38					
DELTA	.98065	RO	.99028	SIGMA-D	.13910	F	1459.5875	DFL	10	DF2	288	Q	0.0000

Tabela 6

REGRESIONA ANALIZA ATLETSKOG PĚTOBOJA

	R	Q(R)	PART-R	BETA	P	SIGMA-B	Q(BETA)	F(BETA)
1. 10 m/P	-.74	.00	-.91	-.26	19.75	.00	.00	.74
2. Kugla	.70	.00	.97	.38	27.21	.00	.00	.70
3. Vis	.50	.00	.93	.25	12.72	.00	.00	.50
4. Dalj	.80	.00	.89	.26	21.12	.00	.00	.80
8. 800 m	-.63	.00	-.94	-.28	18.40	.00	.00	-.64
DELTA	RO	SIGMA-D	F	DFL	DF2	Q		
.99218	.9960	.08840	4925.76	5	194	0.00		

4. ZAKLJUČAK

Na uzorku od 299 vrhunskih atletskih desetobojaca i 200 vrhunskih atletskih petobojki provedeno je istraživanje sa ciljem da se utvrdi stupanj valjanosti bodovanja postignutih rezultata u oficijelnim višebojskim natjecanjima.

Podaci o eventualnom gubitku informacija prilikom transformacije originalnih rezultata u bodove dobijeni su primjenom klasičnog postupka regresione analize.

Na osnovi dobijenih rezultata može se zaključiti da sistem originalnih varijabli višeboja dijeli s kriterijskom varijablom-suma bodova 98.06% (atletski desetboj) i 99.22% (atletski petboj) informacija. To praktično znači da sistem bodovanja višebojskih rezultata u današnjoj atletskoj praksi zadovoljava i najstrožije kriterije valjanosti.

Imajući u vidu izneseno, može se s razlogom postaviti pitanje opravdanosti opredjeljenja Međunarodne atletske federacije da se ubuduće rezultati u atletskim višebojima vrednuju po novim »Progresivnim« tablicama. Takvo opredjeljenje temeljeno je više na empirijskim nego na znanstvenim spoznajama.

4. LITERATURA

1. Batorojev, N. A.: Kibernetika i metod analogij. Visša-ja škola, Moskva, 1974.
2. Gagua, E.: Pjatiborje: suma i slagajenije, Ljohkaja atletika 1974, br. 2. str. 24-25.
3. Guberinić, S. W., Matejić O., Mikić i R. Petrović: Sistemi, upravljanje sistemima, sistemske discipline, tehnike i metode. Institut »Mihajlo Pupin«, Beograd, 1970.
4. Harman, M. B.: Modern factor analysis. The University of Chicago Press, Chicago, 1970.
5. Heinla, C.: Struktura pjatiborja, Ljohkaja atletika, 1975, str. 8, str. 16-18.
6. Korobkov, G.V.: Legkoatletičeskie mnogoborja. Fis-kultura i sport, Moskva, 1955.
7. Koštejn, Z.: Viaboje, Praha, 1963.
8. Kramp, C.: Zahnkämpf, Berlin, 1953.
9. Kudn, F. O.: Legkoatletičeskie mnogoborja, »FIS« Moskva, 1970.
10. Markov, D. F. i N. G. Osolin: Leghaja atletika, »FIS« Moskva, 1965.
11. Milanović, D.: Faktorska struktura atletskog desetoboj i problem valjanosti vrednovanja postignutih rezultata bodovanjem, Magistarski rad, FFK, Zagreb, 1976.
12. Mamaljin, N. A.: Matematiko-statističeskie metodi v sporte. »FIS«, Moskva, 1974.
13. Momirović K.: Metode za transformaciju i kondenzaciju kinezioloških informacija. Institut za kineziologiju, Zagreb, 1972.
14. Petrovski V. V.: Kibernetika i sport. Zdravlje, Kijev, 1973.
15. Tidow, G.: Die neue IAAF Zenkämpf-puntwertung Leichtathletik-die Lehre der Leichtathletik ur 40/41, 1981, str. 1477-1483. i ur 42/43, 1981, str. 1509-1516.

D. Milanović

UDC 796.092.293:794.42.093.61/62

METHODOLOGY AND EFFICACY OF THE POINTS SYSTEM OF SCORING IN ATHLETIC MIXED EVENTS

decathlon / pentathlon / points tables

An investigation was carried out on 299 top decathlon competitors and 200 top pentathlon competitors in order to determine the degree of validity of points scored for results achieved in official mixed event contests.

A classical regression analysis was made to establish if there is any loss of significant information following the transformation of the original results into points.

On the basis of the obtained results it may be concluded that the amount of information shared by the system of original variables with the criterion variable (total points) is 98.06% and 99.22% for the decathlon and pentathlon, respectively. This means that the points system employed in current athletic practice for scoring mixed events satisfies the strictest validity criteria.

These results bring into question the justification of the decision reached by the International Athletics Federation that in future results of mixed events be scored according to the new »Progressive« tables. Such a decision has more an empirical than a scientific basis.

Драган Миланович

МЕТОД И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ В АТЛЕТИЧЕСКОМ МНОГОБОРЬЕ

В выборке, состоящей из 299 высококачественных десятиборцев и 200 высококачественных пятиборцев, проведено исследование, задача которого состояла в определении степени достоверности оценки результатов в официальных соревнованиях по многоборью.

Данные о возможности потери значительных информаций в течение трансформации исходных результатов в очки получены при помощи применения классического регрессионного анализа.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что система исходных переменных многоборья и переменная критерия, т.е. сумма очков, имеют 98,06% (атлетическое десятиборье) и 99,22% (атлетическое пятиборье) общей информаций. Это в самом деле значит, что система оценок результатов в атлетическом многоборье удовлетворяет самые высокие критерии достоверности.

Имея в виду приведенные результаты, вполне оправданный вопрос о целесообразности решения Международной атлетической федерации о том, что в будущем результаты в атлетическом многоборье будут оцениваться по новым «прогрессивным» таблицам. Такое решение основано в большей степени на эмпирических чем на научных предпосылках.

