

ODREĐIVANJE REDUCIRANIH MODELA ENERGETSKIH OSOBINA NATJECATELJA U KAJAK SLALOMU

Aleks Leo Vest

Fakulteta za šport, Ljubljana, Slovenija

Izvorni znanstveni članak

UDK: 797.122

Primljeno: 20.5.1997.

Prihvaćeno: 23.10.1997.

Sažetak:

Problem objašnjenja natjecateljskog rezultata u kajak slalomu pomoću skupine pokazatelja energetskih osobina leži u stalno promjenljivim uvjetima. Prikazat ćemo natjecateljski rezultat kao kombinaciju najmanjeg mogućeg broja pokazatelja energetskih osobina koji u najvećoj mogućoj mjeri mogu nadomjestiti sam natjecateljski rezultat. Tada ćemo natjecateljski rezultat zamijeniti rezultatom najprimjerenijega testa, nakon čega ćemo rezultat toga testa prikazati kao kombinaciju istih onih pokazatelja koji su korišteni za objašnjenje reduciranog modela natjecateljskog rezultata.

Za sastavljanje reduciranog modela natjecateljskog rezultata kao prognostičke varijable koristili smo pet pokazatelja energetskih osobina te najbolje vrijeme kao pokazatelj natjecateljskog rezultata. Korelacija stvarno postignutih najboljih vremena i najboljih vremena izračunatih jednadžbom reduciranog modela iznosi $r=0.96$, $p<.01$. Postotak objašnjene varijance reduciranog modela zamjenskog rezultata iznosi 88.87%. Korelacija brzine veslanja osmica i teorijski izračunate brzine jednadžbom reduciranog modela iznosi $r=0.96$, $p<.01$. Postotak objašnjene varijance reduciranog modela zamjenskog rezultata doseže 94.7%. Osnovna spoznaja za teoriju treninga jest da se najbolje postignuto vrijeme u natjecanjima kajak slaloma može simulirati vremenom testa veslanja osmica, a da se natjecateljska sposobnost može pratiti u kontroliranim uvjetima.

Ključne riječi: kajakaštvo, kajak slalom, natjecateljski rezultat, reducirani model

Abstract:

EVALUATION OF REDUCED MODELS OF ENERGY CHARACTERISTICS IN SLALOM KAYAKERS

The problem of explaining a competitive result in kayak slalom by means of a group of indicators of energy characteristics lies in the constantly changing conditions. Competitive results will be presented as a combination of the smallest possible number of indicators of energy characteristics which can substitute, to the greatest possible extent, for the competitive result itself. The competitive result will then be substituted with the result of the most predictive test, and subsequently, the result of this test will be presented as a combination of the same indicators that were used for the explanation of the reduced model of the competitive result.

For the calculation of the reduced model of competitive result five indicators of energy characteristics were used as prognostics variables and the best time as an indicator of the competitive result. The correlation of the actually achieved best times and the best times calculated theoretically with the reduced model equation amounts to $r=0.96$, $p<.01$. The percentage of the explained variance of the reduced model of the substitute result amounts to 88.87%. The correlation of the velocity of the figure-of-eight paddling and the velocity calculated theoretically with the reduced model equation amounts to $r=0.96$, $p<.01$. The percentage of the explained variance of the reduced model of the substitute result amounts to 94.7%. A basic finding for the theory of training is, that the best achieved time in kayak slalom competition can be simulated with the time in the figure-of-eight paddling test, and that the competitive capability can be monitored under controlled conditions.

Keywords: kayaking, kayak slalom, competition results, reduced models

Uvod

Sportski rezultat u kajak slalomu prije svega ovisi o tehničkom znanju i psihomotoričkim vještinama kajakaša. Rezultat je zbroj stvarnog vremena prelaska od starta do cilja i dodanog vremena (tj. kaznenih bodova) zbog grešaka tijekom vožnje. Bit

dobre tehnike slaloma leži ponajviše u zaveslajima koji čamac tjeraju naprijed; stoga se i korektivni zaveslaji moraju izvesti na način da se čamac tjera prema naprijed. Vrijeme utrka u kajak slalomu ograničeno je pravilima na približno 2 minute, što u velikoj mjeri određuje dominaciju energetskih izvora koji oslobađaju energiju potrebnu za svladavanje napora. Napor u kajak slalomu kreće se

u području gdje pretežitou ulogu igraju anaerobni laktatni procesi; to, međutim, ne umanjuje bitno značaj aerobnih energetske procesa. Potrebno je mnogo eksplozivne snage i snažne izdržljivosti da bi se izdržao napor od starta do cilja, da bi se čamac najvećom mogućom brzinom svaki put pokrenuo naprijed iz mirovanja ili iz kretanja u suprotnom smjeru (Baker, 1991; Bertrand et al., 1986).

Natjecateljski uvjeti s raznolikom dinamikom vode i različito postavljenim slalomskim vratima onemogućavaju kontrolirano praćenje natjecateljske uspješnosti. Da bi se procijenila natjecateljska uspješnost, treba otkriti, objasniti i, po mogućnosti, adekvatnim testovima mjeriti najveći mogući broj najutjecajnijih čimbenika te tražiti pokazatelje koji pripadaju tim čimbenicima. Dosadašnje analize rezultata pokazale su da pažnju treba usredotočiti prije svega na pokazatelje koji doprinose povećanju brzine čamca. Uspješna propulzija čamca ovisi posebno o energetske osobinama koje se manifestiraju u snazi i izdržljivosti u snazi. Pri konstruiranju modela specifičnih osobina potrebnih za disciplinu kajak slalom valja uzeti u obzir da vrhunski kajakaši prelaze slalomsku stazu, u pravilu, bez kaznenih bodova te da se kvalitetno međusobno razlikuju prije svega u stvarnom vremenu vožnje.

Tijekom ovog istraživanja natjecateljski rezultat prikazat ćemo kao kombinaciju najmanjeg mogućeg broja pokazatelja energetske osobina, koji u najvećoj mogućoj mjeri mogu odrediti sam natjecateljski rezultat. Tada ćemo natjecateljski rezultat zamijeniti rezultatom najprimjerenijega testa, nakon čega ćemo rezultat toga testa prikazati kao kombinaciju istih onih pokazatelja koji su korišteni za objašnjenje reduciranog modela natjecateljskog rezultata. Ustanovit ćemo razliku između reduciranog modela koji objašnjava rezultat u stvarnim natjecateljskim uvjetima i reduciranog modela koji objašnjava rezultat zamjenske natjecateljske situacije. Korisniji od ta dva modela ponudit ćemo kao pravi model za kontrolu procesa sportskoga treninga u kajak slalomu. Odabirom testa na mirnim vodama, što je najbližije natjecateljskoj situaciji u kajak slalomu, moći ćemo natjecateljsku sposobnost nadzirati u kontroliranim uvjetima. Za stvaranje reduciranih modela koristit ćemo neke od pokazatelja energetske kapaciteta koji objašnjavaju 97,22% varijance u osnovnoj regresijskoj jednadžbi natjecateljskog rezultata predstavljenog najboljim vremenom (Vest, 1996).

Osim situacijskih testova snage, izdržljivosti i izdržljivosti u snazi, koji će se izvoditi na vodi, podatke o nekim fiziološkim pokazateljima koji se ne mogu mjeriti na vodi, dobit ćemo u

laboratorijskim uvjetima pomoću specijalnoga kajakaškog ergometra (Baker et al., 1991; Ušaj, 1990). Za stvaranje reduciranog modela energetske osobina primijenit ćemo metode stupanjske regresijske analize.

Metode

Pokazatelji energetske osobina kojima bi trebalo univerzalno objasniti natjecateljske rezultate u kajak slalomu, ne mogu se mjeriti u nestabilnim uvjetima divljih voda i različito postavljenih slalomskih vrata. Iako mjerenja u standardnim uvjetima predstavljaju devijaciju osobina specifičnih za kajak slalom, ona ipak zadovoljavaju druge uvjete za izvedbu mjerenja u skladu sa znanstvenim kriterijima. Uz primjenu ove metodologije izvest ćemo eksperiment kako bismo rezultat dobiven u nestandardnim uvjetima objasnili pokazateljima mjerenima u standardnim uvjetima testa na mirnim vodama i u laboratoriju.

Ispitanici

Uzorak ispitanika sastojao se od 19 kajakaša (dob: 19 ± 4.3 godina; težina 64.1 ± 8.3 kg; visina: 174 ± 7.5 cm) koji su sudjelovali u kvalifikacijama za izbor u reprezentaciju Slovenije u kajak slalomu.

Testovi

Test veslanja 5 x 1000 m. Svrha je ovoga testa odrediti brzinu veslanja primjenom OBLA kriterija (4). Test se izvodi u čamcu za spust jednoličnim pravocrtnim veslanjem na mirnoj vodi dubljoj od 1 m. Duljina staze na testu je 1000 m. Ispitanici moraju preveslati tu stazu pet puta, svaki puta brže. Pojedine vožnje počinju u intervalima od po 20 minuta. Brzina veslanja kontrolira se pulsmetrom koji bilježi frekvenciju srca. Brzina veslanja u pojedinim vožnjama odgovara unaprijed postavljenim vrijednostima frekvencije srca: 110, 125, 140, 155 i 170.

Test veslanja 50 m iz mjesta. Svrha je ovoga testa utvrditi sposobnost kajakaša da održi najveću moguću brzinu na srednjoj udaljenosti. Test se izvodi u slalomskom čamcu, pravocrtnim veslanjem na mirnoj vodi, dubljoj od 1 m. Duljina staze je 50 m i treba je odveslati samo jednom, najvećom mogućom brzinom.

Test veslanja osmica (6 x 50m). Cilj je ovoga testa ustanoviti izdržljivost u brzini u uvjetima koji zamjenjuju natjecateljske. Test se izvodi u slalomskom čamcu, veslanjem na stazi u obliku osmice na mirnoj vodi, dubljoj od 1m. Duljina staze

je 6 x 50 m i treba je odveslati od starta do cilja samo jednom, najvećom mogućom brzinom. Pramac čamca u početnoj poziciji mora biti poravnat s linijom starta. Mjerenje vremena počinje kada kajakaševo tijelo prijeđe startnu crtu, a završava kada prijeđe ciljnu ravninu.

Test veslanja na ergometru K1. Svrha je ovoga testa odrediti najveću potrošnju kisika (VO_2max). Potrošnja kisika mjeri se Mijnhartovim instrumentom OXYCON BETA. Test se izvodi na kajakaškom ergometru sa zračnom kočnicom. Test se sastoji od šest stupnjeva. Svaki stupanj traje četiri minute. Broj zaveslaja kontrolira se elektroničkim instrumentom i pomoću metronoma. Frekvencije zaveslaja određene su unaprijed na 66, 76, 88, 100, 108 i 116 zaveslaja u minuti.

Kontrole

U testu 5 x 1000 m iz ušne je resice uziman mikrouzorak krvi (20 l) u mirovanju i nakon svakog dolaska na cilj. Koncentracija laktata mjerena je instrumentom Kontron Lactate Analyser 640 (La Roche - Kontron). Vrijeme veslanja mjereno je ručno zapornim satom s točnošću od 0,1 s i upisano kao rezultat zaokružen na cijelu sekundu. Frekvencija srca mjerena je pulsmetrom PE 3000 (Polar Elektro, Finska). Test treba izvoditi za mirna vremena, bez vjetra.

Vrijeme u testu na 50 m mjereno je videokamerom, s preciznošću od 0,02 s. Rezultat testa predstavlja vrijeme vožnje.

U testu osmica vrijeme se mjerilo ručno zapornim satom s točnošću od 0,1 s. U ovom su testu uzorci krvi od 20 l uzeti iz ušne resice u mirovanju i 3 minute nakon dolaska na cilj. Frekvencija srca mjerena je pulsmetrom koji je bilježio otkucaje srca svakih 5 s. Ovaj test treba izvoditi za mirna vremena, bez vjetra.

U testu veslanja na K1 ergometru tijekom cijeloga testa kontinuirano se mjeri frekvencija disanja i potrošnja kisika. Određuje se aktivnost aerobnog metabolizma na osnovi mjerenja potrošnje kisika tijekom testa. Aktivnost laktatnog metabolizma ustanovljuje se mjerenjem koncentracije laktata u krvi. Uzimaju se uzorci krvi od 20 l iz ušne resice u mirovanju i na kraju svakoga stupnja opterećenja.

Kriteriji

Za određivanje anaerobnoga praga primijenjena je metoda Beavera, Wassermana i Whipa prilagođena za testiranje u kajaku (Ušaj, 1990). Po toj metodi, laktatni prag predstavlja sjecište dvije eksponencijalne krivulje koje najbolje interpoliraju

vrijednosti koncentracije laktata u dijagramu ovisnosti koncentracije laktata o brzini veslanja. Kriterij laktatnoga praga određuje brzinu veslanja pri kojoj koncentracija laktata počinje izrazitije rasti. Kriterij OBLAVODA korišten u ovom ispitivanju određuje brzinu veslanja na vodi pri koncentraciji laktata u krvi od 4 mmol/l.

Pokazatelji motoričkih sposobnosti i fizioloških osobina

Na osnovi dosadašnjeg iskustva, pilot studije (5) i tehnoloških mogućnosti laboratorija na Fakultetu za šport u Ljubljani, u ispitivanju su korišteni sljedeći pokazatelji motoričkih sposobnosti i fizioloških osobina:

V50 - brzina veslanja na 50 m (m/s)

VFIGEIT - brzina u testu veslanja osmice (m/s)

LAFIGEIT - konačna koncentracija laktata nakon testa osmice (mmol/l)

PUFIGEIT - prosječna frekvencija srca tijekom testa osmice (otkucaji u minuti)

VOBLA - brzina veslanja određena kriterijem OBLA (m/s)

PULSOBLA - frekvencija srca određena kriterijem OBLA (otkucaji u minuti)

VO_2MAX - maksimalna potrošnja kisika na kajakaškom ergometru (l/min)

Pokazatelji natjecateljske sposobnosti

Trenutačna natjecateljska sposobnost izravno se i potpuno odražava u natjecateljskom rezultatu. Tehnička perfekcija vožnje u kajak slalomu manifestira se u rezultatu u vidu stvarno postignutog vremena kao i u vremenu dodanom zbog tehničkih grešaka. U pravilu su kazneni bodovi zbog tehničkih grešaka nepredvidljivi i zbog te slučajnosti nisu stabilan i realan pokazatelj natjecateljske sposobnosti. Analize rezultata pokazuju da svjetska kajakaška elita izvodi većinu slalomskih vožnji bez kaznenih bodova te se najbolje postignuto vrijeme odražava u rezultatu kao stvarna natjecateljska sposobnost. U ovom istraživanju koristili smo sljedeće pokazatelje: BETSTIME, tj. najbolje vrijeme postignuto na natjecanju (sekunde), kao pokazatelj natjecateljskog rezultata, i VFIGEIT, tj. brzinu veslanja osmica (m/s), kao pokazatelj zamjenskog rezultata.

Rezultati

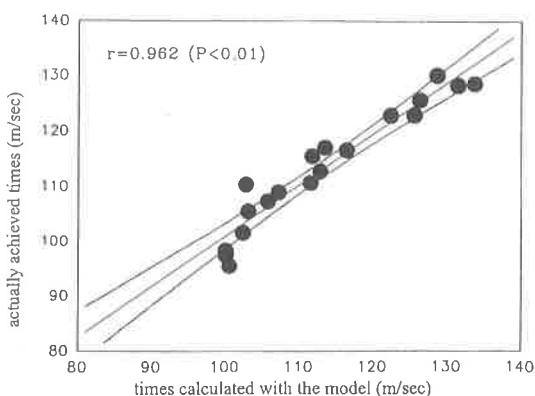
Za oblikovanje reduciranih modela mjereni su pokazatelji tri specifična testa na vodi: testa veslanja osmica, testa veslanja na 50 m, testa veslanja 5 x 1000 m te pokazatelji laboratorijskoga testa na kajakaškom ergometru. Primijenili smo pet prognostičkih pokazatelja energetske osobine i jedan kriterij. Tako su izabrani: brzina veslanja u testu na 50 m (V50); srednja frekvencija srca za vrijeme testa osmica (PUFIGEIT) i koncentracija laktata nakon testa osmica (LAFIGEIT); a od pokazatelja određenih OBLA kriterijem na vodi brzina veslanja (VOBLA) i frekvencija srca (PULSOBLA). Iz testa veslanja na kajakaškom ergometru izabrana je maksimalna potrošnja kisika (VO2MAX).

Za izračunavanje reduciranog modela natjecateljskog rezultata korištena je kriterijska varijabla BESTTIME kao pokazatelj natjecateljskog rezultata i sljedeće prognostičke varijable: VOBLA, V50, PULSOBLA, PUFIGEIT, LAFIGEIT i VO2MAX. Visoka statistička značajnost osnovnih parametara regresijske analize

Multiple R	0,961954
R Square	0,925357
Adjusted R Square	0,888035
Standard Error	3,824057
F = 24,79429	p = 0,0000

omogućava, na osnovi B koeficijenata, sastavljanje jednadžbe reduciranog modela za izračunavanje natjecateljskog rezultata :

$$BESTTIME_{mod} = -31.4699 \times VOBLA - 13.0689 \times V50 + 0.4814 \times PULSOBLA - 0.2481 \times PUFIGEIT + 0.7366 \times LAFIGEIT + 0.5121 \times VO2MAX + 211.6540$$



Prikaz 1: Graf korelacije najboljih stvarno postignutih vremena i najboljih vremena izračunatih jednadžbom modela.
(os x) vremena izračunata pomoću modela (m/s)
(os y) stvarno postignuta vremena (m/s)

Najbolja natjecateljska vremena izračunata pomoću reduciranog modela energetske osobine odgovaraju stvarno postignutim vremenima na natjecanju (prikaz 1). Usporedba obaju tipova podataka pokazuje izuzetno visok stupanj korelacije.

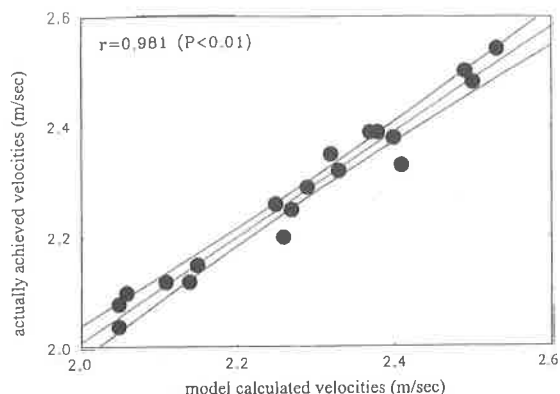
Disperzija korelacijskog oblaka slijedi regresijsku liniju i samo nekoliko rezultata leži izvan granice pouzdanosti. Koeficijent korelacije dostiže $r=0.96$, $p<.01$. Model stvarnog natjecateljskog rezultata pokazao je da je izračunavanje najboljih natjecateljskih vremena pomoću reduciranog modela dovoljno precizno, tako da se taj model može koristiti u praksi. Nažalost, različite duljine slalomske staze, različiti stupnjevi težine vodenih tokova i drugi teško predvidljivi čimbenici čine ovaj model nepouzdanim i onemogućavaju korištenje izračunatog modela kao univerzalnog. Postoje dva moguća rješenja koja bi takav način razmišljanja oživotvorila u praksi.

Prvo rješenje nalaže potrebu oblikovanja modela za svako natjecanje posebno, što se u praksi može učiniti samo tijekom natjecateljske sezone i izravno na pojedinom natjecanju. Ovo rješenje ne dopušta uporabu univerzalnog modela jer se modeli mijenjaju od natjecanja do natjecanja.

Drugo rješenje predviđa uporabu univerzalnih modela na osnovi kojih bi se mogao, kad god bi se izvodio test, izračunati zamjenski natjecateljski rezultat i pomoću njega procijeniti natjecateljska sposobnost. Stvarni natjecateljski rezultat mora se zamijeniti natjecateljskim rezultatom onoga testa koji je najbliži natjecanju. U skupini testova korištenih za izračunavanje osnovne regresijske jednadžbe najistaknutiji je bio test veslanja osmica. Po svojim osnovnim osobinama taj je test sličan kajaku slalomu, budući da iz mirovanja treba postići maksimalnu brzinu, veslati pravocrtno i zadržati najveću moguću brzinu te mijenjati smjer u okretima. I vrijeme veslanja u ovom testu slično je vremenima postignutima na stvarnim natjecanjima u kajaku slalomu.

Multiple R	0,982271
R Square	0,964857
Adjusted R square	0,947286
Standard Error	0,035153
F = 54,91169	p=0,0000

Visoka statistička značajnost regresijske analize osobina modela omogućava, na osnovi B koeficijenata, sastavljanje jednadžbe reduciranog modela za izračunavanje natjecateljskog rezultata :



Prikaz 2: Graf korelacije stvarno postignute brzine veslanja u testu osmica i teoretskih brzina veslanja na stazi osmice izračunatih pomoću modelne jednadžbe.
(os x) brzina izračunata pomoću modela (m/s)
(os y) stvarno postignuta brzina (m/s)

$$VFIGEIT_{mod} = 0,3189 \times V50 + 0,2940 \times VOBLA + 0,0019 \times PUFIGEIT - 0,0023 \times PULSOBLA - 0,0175 \times VO2MAX - 0,0006 \times LAFIGEIT + 0,4330.$$

Izračunavanjem teoretske brzine veslanja na stazi osmice pomoću reduciranog modela energetske osobine dobivene su vrijednosti slične stvarno postignutoj brzini veslanja na testu osmica (prikaz 2). Usporedba obaju tipova podataka pokazuje izuzetno visok stupanj korelacije.

Raspršenost korelacijskog oblaka mala je i u smjeru regresijske linije. Otkloni od regresijske linije su mali, što pokazuje i vrlo uske granice pouzdanosti. Koeficijent korelacije je vrlo visok, $r=0,98$, $p<0,01$. Usporedbom obaju tipova podataka razvidan je izuzetno visok stupanj korelacije.

Rasprava

Problem objašnjenja natjecateljskog rezultata u kajak slalomu pomoću skupine pokazatelja energetske osobine leži u stalno promjenljivim uvjetima dinamike vodenih tokova i različitog razmještaja slalomske vrata. Procjena natjecateljske sposobnosti mora se temeljiti na elementima koji nisu rezultat slučajnog događaja. Greške koje se kažnjavaju, a koje su sastavni dio natjecateljskog rezultata, u vrhunskih su kajakaša u pravilu rezultat slučaja te nisu pokazatelj njihove stvarne natjecateljske kvalitete, a još manje njihove natjecateljske sposobnosti. Najbolje vrijeme postignuto na natjecanju, iako nije sastavni dio konačnog rezultata, najobjektivniji je pokazatelj natjecateljske sposobnosti. U njemu se najvjernije odražavaju energetske osobine organizma kajakaša, slalomska tehnika i taktika.

Osnovna premisa supstitucije stvarnog natjecateljskog rezultata zamjenskim rezultatom

pomoću istih prognostičkih pokazatelja energetske osobine jest postojanje povratnih veza: između pokazatelja natjecateljskog rezultata kao zavisne varijable i pokazatelja energetske osobine kao nezavisnih varijabli; između pokazatelja zamjenskog rezultata kao zavisne varijable i pokazatelja energetske osobine kao nezavisnih varijabli; između pokazatelja natjecateljskog rezultata i pokazatelja zamjenskog rezultata kao istog objekta mjerenja. Model tih veza shematski je prikazan na donjoj slici (prikaz 3).

Prikaz 3: Shema veza između pokazatelja stvarnoga i zamjenskog rezultata i energetske osobine

Pokazatelji natjecateljskog rezultata		Pokazatelji zamjenskog rezultata
	Pokazatelji energetske osobine	

Ovu shemu, korištenu za oblikovanje reduciranih modela energetske osobine, već smo donekle koristili za sastavljanje osnovne regresijske jednadžbe natjecateljskog rezultata u kajak slalomu (Vest, 1996):

$$BESTTIME_{baz} = -78,32 \times VFIGEIT + 15,88 \times V50 + 0,27 \times PULZ500 - 0,21 \times PUFIGEIT - 7,79 \times VOBLA + 4,27 \times V500 + 0,19 \times PULSOBLA + 0,55 \times LAFIGEIT + 231,95$$

U osnovnoj regresijskoj jednadžbi nereduciranog modela energetske osobine, 97,22% korigirane objašnjene varijance bilo je objašnjeno pokazateljima energetske osobine. Postotak korigirane objašnjene varijance reduciranog modela natjecateljskog rezultata dostiže 88,8%. Pad od 8,4% u korigiranoj objašnjenjanoj varijanci može se objasniti smanjenjem broja prognostičkih varijabli na 6 pokazatelja energetske osobine i eliminacijom brzine veslanja u testu osmica iz skupine prognostičkih varijabli. Činjenica da brzina veslanja u testu osmica zauzima dominantno mjesto u osnovnoj regresijskoj jednadžbi za izračunavanje natjecateljskog rezultata i objašnjava 92,1% varijance (Vest, 1996), ukazuje na veliku vjerojatnost da su objekt mjerenja u testu osmica i objekt mjerenja u natjecateljskom rezultatu u kajak slalomu iznenađujuće slični. Velika prognostička vrijednost brzine veslanja u testu osmica ukazuje na to da je test primjenljiv kao nadomjestak za natjecanje u kajak slalomu, a pokazatelja brzine veslanja u testu osmica kao nadomjestak za najbolje postignuto vrijeme.

Postotak objašnjene varijance reduciranog modela energetske osobine zamjenskog rezultata iznosi

94,7%, te je za 5,9% veća nego objašnjena varijanca reduciranog modela natjecateljskog rezultata. Razumljiv je porast u postotku korigirane objašnjene varijance. Može se pripisati nedostatku čimbenika dinamike vodenih tokova, slalomske tehnike, taktike i psihičke napetosti koje snažno utječu na rezultate u kajak slalomu te u skladu s tim doprinose varijanci natjecateljskih rezultata.

Istu kombinaciju pokazatelja energetske osobine koristili smo za objašnjenje reduciranih modela natjecateljskih i zamjenskih rezultata, što je dokaz izravne povezanosti natjecateljskih i zamjenskih rezultata s istom energetskom bazom. U rezultatima testa veslanja osmica odgovor organizma kajakaša na natjecateljski napor manifestira se prilično kompleksno, što je vrlo slično natjecateljskom naporu u kajak slalomu. Visoki postotak varijance objašnjen samo pokazateljima energetske osobine u oba reducirana modela ukazuje na odlučujuću važnost energetske osobine u natjecateljskom rezultatu.

Osnovna spoznaja za teoriju treninga jest da se najbolje postignuto vrijeme u natjecanju kajak slaloma može simulirati vremenom veslanja u testu osmica te da se natjecateljska sposobnost može pratiti u kontroliranim uvjetima u bilo koje vrijeme tijekom pripremnog razdoblja. Stoga zamjenski rezultat predstavlja početnu osnovu za procjenu natjecateljske sposobnosti i stručnije obavljanje sportskoga treninga. Izvođenje testa u standardnim uvjetima omogućava procjenu natjecateljske sposobnosti u različitim razdobljima priprema. U procesu sportskoga treninga vide se promjene kako u zamjenskom natjecateljskom rezultatu u cjelini tako i u pojedinim pokazateljima odabranih testova. Budući da povećana brzina veslanja u testu osmica znači veću natjecateljsku sposobnost sportaša, pokušavamo na osnovi promjena u odabranim pokazateljima odrediti one pokazatelje kojima se mogu pripisati uočene promjene i prema tome prilagođavamo planiranje treninga (Ušaj, 1993, Vest, 1996).

Literatura

1. Baker S. (1991). Die Auswirkungen von aeroben und anaeroben Training auf das Muskelprofil von Kanuslalomfahrer. *Leistungssport* 21(1): 35 - 39.
2. Baker S., Neil King (1991). Die Geschwindigkeit des Abbaus von Laktat bei unterschiedlicher Pausengestaltung nach Arbeit auf dem Kanuergometer. *Leistungssport* 21 (6): 35 - 36.
3. Bertrand P., Eterradosi J., Vaussenat R., Beaudou A. (1986). (tude de la concentration des lactates au cours d'un entrainement et d'une competition de kayak slalom. Villeurbanne, Centres de Recherche UFR APS Lyon-Grenoble: 65 - 74.
4. Ušaj A. (1990). *Poskus uskladitve dveh konceptov anaerobnega praga pri testiranju vzdržljivosti tekaev*. (Disertacija), Ljubljana: Fakulteta za aport.
5. Ušaj A. (1993). Pregled sedmih Andrejevih tekmovalnih sezon v svetovni eliti kanuistov na divjih vodah. *Šport* 41(3): 16 - 20.
6. Vest A.L. (1996). *Model nekaterih energijskih značilnosti kajakašev*. (Disertacija), Ljubljana: Fakulteta za šport.

