

*Nenad Marelić  
Tomislav Đurković  
Ines Simunić*

*Originalni znanstveni rad*

## **DISKRIMINATIVNA ANALIZA ODBOJKAŠKIH EKIPA PREMA PLASMANU NA EUROPSKOM PRVENSTVU ZA ŽENE**

### **1. UVOD**

Analizama parametara s odbojkaških utakmica najčešće se nastoji utvrditi prediktor ili skupina prediktora koja razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa Eom H. J. i sur. 1992., Marelić, N. i sur. 2004., Palao, J. M. i sur. 2004., Zetou, E. i sur. 2006.

Osnovni cilj istraživanja je utvrditi postoje li statistički značajne razlike u fazama odbojkaške igre (servis, prijem servisa, napad, blok, obrana, kontranapad) između dviju skupina odbojkašica, četiri prvoplasirane reprezentacije, odnosno polufinalista, i ostalih reprezentacija i to kroz situacijske parametre izvedene u šest rotacija. Na osnovi cilja istraživanja postavljena je sljedeća hipoteza: H1 – Postoje statistički značajne razlike među kadetskim reprezentacijama polufinalista (plasman od prvog do četvrtog mjesta) i ostalih četiri reprezentacija (plasman od petog do osmog mjesta) u šest rotacija.

### **2. METODE ISTRAŽIVANJA**

#### **2.1. Uzorak entiteta**

Podaci su prikupljeni na ženskom kadetskom Europskom prvenstvu 2003. u Zagrebu. Na prvenstvu su se natjecale sljedeće reprezentacije: Bjelorusija, Hrvatska, Njemačka, Mađarska, Italija, Poljska, Rusija, Srbija i Crna Gora.

Svaka od ekipa predstavljala je entitet, kako je odigrano turnirskim sustavom 20 utakmica, za potrebe istraživanja izdvojeno je 40 entiteta (na utakmici su bilježeni parametri za svaku ekipu). Podaci korišteni u radu prikupljeni su kompjutorskim sustavom bilježenja Datavolley Rel. 5.0. tvrtke DATAPROJECT.

## 2.2. Uzorak varijabli

### 2.2.1. Prediktorske varijable

Praćenje utakmica zasniva se na ocjenjivanju efikasnosti šest faza odbojkaške igre: *SERVIS (SERVIS)*, *PRIJEM SERVISA (PRIJEM)*, *SMEČ U KOMPLEKSU NAPADA (SMNAP)*, *BLOK (BLOK)*, *OBRANA POLJA (OBRANA)*, *SMEČ U KOMPLEKSU KONTRANAPADA (SMKNAP)*. Izvođenje pojedinih akcija unutar analiziranih šest faza igre podijeljeno je na skali od pet stupnjeva. Primjerice, najniži stupanj na skali označavao je pogrešku, a najviši stupanj izvođenja označavao je osvajanje poena ili maksimalno korektnu izvedbu.

### 2.2.2. Kriterijska varijabla

Uzorak kriterijske varijable binarno je definiran i diferencira odigrane utakmice reprezentacija polufinalista od ostalih reprezentacija (od petog do osmog mjesta).

## 3. METODE OBRADE PODATAKA

Podaci odigranih utakmica zabilježeni su pomoću specijaliziranog “softwarea”. Dobiveni rezultati uneseni su u osobno računalo te analizirani statističkim programom Statistica for windows ver. 5.0. Kao što je već napomenuto, ocjene situacijske izvedbe, svake od šest analiziranih odbojkaških faza, rangirane su kroz pet stupnjeva. Tako zabilježene i rangirane frekvencije uvrštene su u formulu pomoću koje se dobiven koeficijent izvedbe za pojedinu fazu.

$$\frac{(\text{br.fr. izvedbe 1}) \times 1 + (\text{br.fr. izvedbe 2}) \times 2 + (\text{br.fr. izvedbe 3}) \times 3 + (\text{br.fr. izvedbe 4} \times 4) + (\text{br.fr. izvedbe 5}) \times 5}{\text{ukupan broj frekvencija (izvedbe 1 + izvedbe 2 + izvedbe 3 + izvedbe 4 + izvedbe 5)}}$$

Kanoničkom diskriminacijskom analizom obrađene su razlike između reprezentacija polufinalista (plasman od jedan do četiri) i ostalih ekipa (plasman od pet do osam mjesta), u prostoru šest faza igre. Zasebno je provedeno šest diskriminativnih analiza, za svaku pojedinu rotaciju. Sve varijable obuhvaćene analizom u svih šest rotacija, normalno su distribuirane što je provjereno K-S testom.

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

U Tablici 1. prikazane su svojstvene vrijednosti ( $\lambda$ ), kanoničke korelacije (R), vrijednosti hi-kvadrat testova ( $\chi^2$ ), broj stupnjeva slobode (df) i razine značajnosti diskriminacijskih funkcija (p) u svih šest rotacija. Vrijednosti su dobivene standardnom metodom diskriminacijske funkcije.

**Tablica 1.** Svojstvena vrijednost ( $\lambda$ ), kanonička korelacija (R), hi-kvadrat test ( $\chi^2$ ), broj stupnjeva slobode (df) i razina značajnosti diskriminacijske funkcije (p) u svih šest rotacija

	$\lambda$	R	Will. Lambda	$\chi^2$	df	p
<b>ROT 1</b>	0,40	0,53	0,71	11,83	6	0,07
<b>ROT 2</b>	0,23	0,43	0,81	7,30	6	0,29
<b>ROT 3</b>	0,42	0,54	0,71	11,81	6	0,07
<b>ROT 4</b>	0,21	0,42	0,82	6,76	6	0,34
<b>ROT 5</b>	0,37	0,52	0,73	10,91	6	0,09
<b>ROT 6</b>	0,22	0,42	0,82	6,88	6	0,33

Na osnovi dobivenih vrijednosti navedenih u Tablici 1. može se zaključiti da nema statistički značajne razlike u situacijskim parametrima unutar svih šest rotacija igre između polufinalista i ostalih ekipa na razini značajnosti 0.05 ( $p < 0.05$ ). Jedna od pretpostavki zbog čega nije dobivena statistički značajna razlika u niti jednoj od šest odbojkaških rotacija između polufinalista i ostalih ekipa može biti u tome što se natjecanje sastojalo od osam poprilično ravnopravnih europskih ekipa što su pokazali i sami rezultati njihovih međusobnih susreta.

Sve analizirane ekipe igrale su sustav od pet do jedan, što znači da je jedna dizačica organizirala napade i kontranapade kroz svih šest rotacija. Nasuprotna dizačici bila je po funkciji dijagonalna smečERICA. Ona je trebala smečEVIMA iz stražnje zone uravnotežiti napad i u situacijama kada je dizač u tri rotacije na mreži. Zanimljivo je da su rezultati pokazali da nema statističke značajnosti između dviju analiziranih skupina niti u rotacijama kada je dizač u prednjoj zoni na mreži i kada ima na raspolaganju dvije smečERICE na mreži u odnosu na pozicije u rotaciji kada utrčava iz stražnje zone i ima na raspolaganju tri smečERICE na mreži.

**Tablica 2.** Korelacija varijabli s diskriminacijskom funkcijom i položaj centroida skupina na diskriminacijskoj funkciji u svih šest rotacija

VARIJABLE	ROT 1	ROT 2	ROT 3	ROT 4	ROT 5	ROT 6
PRIJEM	-0,49	0,62	0,57	-0,15	0,98	0,37
SERVIS	-0,29	0,19	0,28	-0,45	-0,13	-0,49
OBRANA	-0,21	0,20	0,35	-0,54	0,08	0,23
BLOK	-0,19	0,43	0,59	0,25	-0,11	0,37
SMNAP	-0,02	-0,27	0,08	-0,14	0,36	-0,02
SMKNAP	-0,44	-0,46	0,26	-0,71	-0,02	0,30
G_1:0	0,62	-0,47	-0,61	0,45	-0,59	-0,45
G_2:1	-0,62	0,47	0,64	-0,45	0,59	0,45

Također moramo istaknuti da se struktura i karakteristika moderne odbojke razlikuje kod muškaraca i žena. O tome zaključujemo na osnovi rezultata dobivenih u istraživanju Đurković, T. (2007.) na uzorku muškaraca iste uzrasne skupine. Autor je u svom istraživanju dobio rezultate u kojima diskriminacijske funkcije značajno razlikuju dvije skupine ekipa na razini značajnosti od 0.01 ( $p < 0.01$ ), u rotacijama pet i tri. To su rotacije kada dizač ima najnezgodniju situaciju u kojoj kod prijema servisa mora utrčavati s lijeve strane mreže i ima najdulji put utrčavanja. Moguće da se u ovom radu, u ženskoj odbojci, te razlike između ostalog nisu pokazale statistički značajne zbog manjeg broja snažnih skok servisa kod kadetkinja. Takvi snažni i brzi servisi, između ostalog, skraćuju vrijeme pripreme dizača u kojem treba brzo utrčati, pravilno se postaviti na primljenu loptu i precizno organizirati vlastiti napad. Đurković je u spomenutom istraživanju na uzrastu kadeta analizirao i zasebno rotacije kada je dizač u prednjoj i stražnjoj zoni. Diskriminacijskom analizom dobio je statistički značajne razlike u situacijskim parametrima u korist bolje plasiranih ekipa. Pretpostavljamo da je skok servis i smeč dijagonalnog smečera iz stražnje zone kod kadetkinja jedan od razloga u različitosti rezultata prethodnog istraživanja na uzrastu kadeta. Empirijski gledano jasno nam je da je većina inovacija u tehnici i taktici igre započeta u muškoj odbojci, te je trebalo vremena da se takve novosti prenesu i na žensku odbojku.

Smatramo da i ovo istraživanje upućuje na razmišljanje da su rezerve u povećanju kvalitete igre ženske odbojke (posebno kadetskog uzrasta) u napadu iz stražnje zone i brzom i snažnom servisu, čak i pod cijenu većeg broja pogrešaka što uvelike protivnicima otežava izvođenje kompleksa napada. Kod kadetkinja konstantan je trojni prijem za razliku od kadeta koji imaju dvojni prijem kada se servira “flot” servis. Napad i kontranapad nisu toliko agresivni koliko kod muških

ekipa, pa se često događaju situacije u kojima jedna ekipa uspješno realizira napad tek nakon nekoliko ponovljenih napada. Također, smatramo da bi bilo zanimljivo istražiti razlike u šest rotacija u seniorskoj ženskoj odbojci gdje je kvaliteta smečeva dijagonalnog napadača iz stražnje zone često prevaga za pobjedu ili poraz. Poznato je iz statističkih pokazatelja da je u seniorskoj ženskoj reprezentaciji hrvatske, jedna igračica na dijagonalnoj poziciji (B. Jelić) imala i preko pedeset posto od ukupno smečiranih lopti ekipe po jednoj utakmici.

## 5. ZAKLJUČAK

Istraživanje je provedeno na Europskom prvenstva za kadetkinje 2002./2003. godine u Zagrebu. Nastojalo se utvrditi postoje li statistički značajne razlike između situacijskih parametara igre ekipa polufinalista i ostalih ekipa. Pomoću kanoničke diskriminacijske analize provedena je zasebna analiza za svih šest rotacija. Dobiveni rezultati razlika dviju analiziranih skupina pokazali su da nema statistički značajne razlike između polufinalista i ostalih ekipa, u šest situacijskim parametrima igre u svih šest rotacija. Za pretpostaviti je da je jedan od razloga takvim rezultatima i podjednaka kvaliteta najboljih osam europskih ekipa, što su pokazali i sami rezultati njihovih međusobnih susreta. Na Europskom prvenstvu primjećuje se da je sustav, tehnika i taktika igre bliska seniorskim ekipama, sve ekipe igrale su sustav od pet do jedan, što znači da je jedna dizačica organizirala napade i kontranapade kroz svih šest rotacija. Neke od analiziranih igračica, premda kadetskog uzrasta, imale su značajnu igračku ulogu u svojim klubovima. Pretpostavka da će se skupina ekipa, koja se borila za medalju, razlikovati od ostale četiri ekipe, posebno u rotacijama, kada je dizač na mreži nije se pokazala statistički značajna. Dakle, na prednost ekipa u igri nije utjecalo ni rotacija kada su na mreži tri smečerice, ni rotacija kada su na mreži dvije smečerice i dizač. Što upućuje na razmišljanje da osim podjednake kvalitete ekipa niti napad dijagonalnog smečera i snažni servisi još uvijek nemaju toliko značajnu ulogu kao u nekim istraživanjima istog uzrasta kadeta u odbojci.

## 6. LITERATURA

1. Đurković, T. (2007.). *Analiza utjecaja situacijskih parametara na učinkovitost igre u rotaciji na EP kadeta u odbojci*. (Magistarski rad), Zagreb: Kineziološki fakultet.
2. Eom, H.J. , Schuttz, R.W. (1992). *Statistical Analyses of Volleyball Team Performance*. Research Quartely for Exercise and Sport, 63:11-18
3. Marelić, N., Rešetar, T., Janković V. (2004). *Diskriminacijska analiza dobivenih i izgubljenih setova jedne momčadi u talijanskoj A1 odbojkaškoj*

- ligi-analiza slučaja. // Kinesiology - International Journal of Fundamental and Applied Kinesiology. 36, 1; 75-82*
4. Yiannis, L., Panagiotis, K. (2005). *Evolution in men's volleyball skills and tactics as evidenced in the Athens 2004 Olympic Games*. International Journal of Performance Analysis in Sport, Volume 5, Number 2, November 2005, pp. 1-8(8)
  5. Zetou, E., Tsigilis, N., Moustakidis, A., Komninakidou, A. (2006). *Playing characteristics of men's Olympic Volleyball teams in complex II*. International Journal of Performance Analysis in Sport, Volume 6, Number 1, June 2006, pp. 172-177(6).

Napomena:

Prikazani rezultati proizašli su iz znanstvenog projekta "Povezanost situacijske učinkovitosti i kinematičkih parametara tehnika u odbojci"