

# Analiza distribucije poena u setu vrhunske muške odbojke na pijesku

---

**Kuga, Marin**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:616562>

*Rights / Prava:* [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-22**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

**Marin Kuga**

**ANALIZA DISTRIBUCIJE POENA U SETU  
VRHUNSKE MUŠKE ODBOJKE NA PIJESKU**

diplomski rad

Zagreb, rujan 2024.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

DIPLOMSKI RAD

Sveučilište u Zagrebu  
Kineziološki fakultet  
Horvaćanski zavoj 15, 10000 Zagreb, Hrvatska

**Naziv studija:** Kineziologija; **smjer:** Kineziologija u edukaciji i jedrenju

**Vrsta studija:** sveučilišni

**Razina kvalifikacije:** integrirani prijediplomski i diplomski studij

**Studij za stjecanje akademskog naziva:** sveučilišni magistar kineziologije u edukaciji i jedrenje (univ. mag. cin.)

**Znanstveno područje:** Društvene znanosti

**Znanstveno polje:** Kineziologija

**Vrsta rada:** Znanstveno-istraživački

**Naziv diplomskog rada:** je prihvaćena od strane Povjerenstva za diplomske radove Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u akademskoj godini 2021./2022. dana 9. svibnja 2022.

**Mentor:** izv. prof. dr. sc. Tomica Rešetar

**Analiza distribucije poena u setu vrhunske muške odbojke na pijesku**

*Marin Kuga, 0034065540*

**Sastav Povjerenstva za ocjenu i obranu diplomskog rada i diplomskog ispita:**

- |   |                      |
|---|----------------------|
| 1. izv. prof. dr. sc. Tomica Rešetar    | Predsjednik - mentor |
| 2. izv. prof. dr. sc. Tomislav Đurković | član                 |
| 3. izv. prof. dr. sc. Katarina Ohnjec   | član                 |
| 4. prof. dr. sc. Nenad Marelić          | zamjena člana        |

**Broj etičkog odobrenja:**

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u** Knjižnici Kineziološkog fakulteta, Horvaćanski zavoj 15, Zagreb

## BASIC DOCUMENTATION CARD

DIPLOMA THESIS

**University of Zagreb**  
**Faculty of Kinesiology**  
Horvacanski zavoj 15, 10000 Zagreb, Croatia

**Title of study program: Kinesiology; course Kinesiology in Education and Sailing**

**Type of program: University**

**Level of qualification: Integrated undergraduate and graduate**

**Acquired title: University Master of Kinesiology in Education and Sailing**

**Scientific area: Social sciences**

**Scientific field: Kinesiology**

**Type of thesis: Scientific-research**

**Master thesis:** has been accepted by the Committee for Graduation Theses of the Faculty of Kinesiology of the University of Zagreb in the academic year 2021/2022 on May 9, 2022.

**Mentor:** Tomica Rešetar, associate prof.

### **Analysis of the distribution of set points in men's beach volleyball**

*Marin Kuga, 0034065540*

#### **Thesis defence committee:**

- |  |                        |
|--|------------------------|
| 1. Tomica Rešetar, associate prof.           | Chairperson supervisor |
| 2. Tomislav Đurković, associate prof.        | member                 |
| 3. Katarina Ohnjec, associate prof.          | member                 |
| 4. Nenad Marelić, full professor with tenure | substitute member      |

#### **Ethics approval number:**

**Printed and electronic (pdf format) version of thesis is deposited** in Library of the Faculty of Kinesiology, Horvaćanski zavoj 15, Zagreb

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija završnog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

---

izv. prof. dr. sc. Tomica Rešetar

Student:

---

Marin Kuga

# ANALIZA DISTRIBUCIJE POENA U SETU VRHUNSKJE MUŠKE ODBOJKE NA PIJESKU

## Sažetak

Cilj ovog istraživanja bio je analizirati osvojene poene u jednom setu vrhunske muške odbojke na pijesku. Istraživanje je provedeno na uzorku vrhunskih utakmica u odbojci na pijesku na muškom Svjetskom prvenstvu 2019. godine u Hamburgu. Analizirano je 243 seta na uzorku od 486 entiteta. Nastupalo je 48 ekipa i odigrano je 108 utakmica. Varijable (nezavisne) koje su se istraživale bile su poeni osvojeni smečom, blokom, servisom i pogreškama protivnika. Zavisna varijabla je bila rezultatski ishod setu. Istraživanje je podijeljeno u dvije skupine: analiza setova do 21 poena i analiza setova do 15 poena. Izračunati su osnovni statistički parametri za sve nezavisne varijable. Za utvrđivanje razlike korišten je Mann – Whitney U test. Rezultati istraživanja pokazali su da postoji statistički značajna razlika u setovima do 21 poena u svim varijablama, dok je u setovima do 15 poena utvrđena statistički značajna razlika samo u varijabli smeč (SM15). Pobjednici su osvajali više poena u servisu, napadu i bloku te su manje griješili. Ovo istraživanje može biti model koji će treneri i igrači koristiti kao sredstvo za postavljanje ciljeva treninga i utakmica, te prilagodbu trenažnog procesa.

## Ključne riječi

Situacijska analiza, Svjetsko prvenstvo 2019. Hamburg, Mann – Whitney

# **ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION OF SET POINTS IN THE TOP MEN'S BEACH VOLLEYBALL**

## **Abstract**

The aim of this research was to analyze the points scored in a single set of elite men's beach volleyball. The study was conducted on a sample of top-level matches from the 2019 Men's Beach Volleyball World Championship in Hamburg. A total of 243 sets were analyzed, based on a sample of 486 entities. Forty-eight teams competed, and 108 matches were played. The independent variables examined were points scored by spikes, blocks, serves, and opponent errors, while the dependent variable was the set outcome. The research was divided into two groups: the analysis of sets up to 21 points and sets up to 15 points. Basic statistical parameters were calculated for all independent variables. The Mann-Whitney U test was used to determine differences. The results showed that there was a statistically significant difference in all variables for sets up to 21 points, while for sets up to 15 points, a statistically significant difference was found only in the spike variable (SM15). The winners scored more points through serves, attacks, and blocks, and made fewer errors. This research could serve as a model for coaches and players to set training and match goals, as well as to adjust the training process.

## **Key words**

Situational analysis, World Championship 2019. Hamburg, Mann - Whitney

## Sadržaj

<b>1. Uvod .....</b>	<b>1</b>
1.1. Teorijske osnove .....	1
1.2. Strukturna analiza odbojke na pijesku .....	1
1.3. Notacijska analiza u odbojci na pijesku .....	2
1.4. Dosadašnja istraživanja .....	3
<b>2. Ciljevi i hipoteze .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Metode istraživanja .....</b>	<b>7</b>
3.1. Uzorak ispitanika.....	7
3.2. Uzorak varijabli.....	7
3.3. Prikupljanje podataka.....	8
3.4. Obrada podataka.....	8
<b>4. Rezultati.....</b>	<b>10</b>
4.1. Pouzdanost .....	10
4.2. Deskriptivna statistika .....	11
4.3. Analiza razlika.....	14
<b>5. Rasprava .....</b>	<b>16</b>
<b>6. Model uspješnosti.....</b>	<b>18</b>
<b>7. Zaključak.....</b>	<b>19</b>
<b>8. Literatura.....</b>	<b>20</b>
<b>9. Prilozi .....</b>	<b>22</b>



# 1. Uvod

## 1.1. Teorijske osnove

Odbojka na pijesku je sportska igra koja je slična dvoranskoj odbojci te se sastoji od kompleksnih polistrukturalnih gibanja poput raznih načina kretanja, skokova, doskoka, sprintova, udaraca te statičkih izdržaja u stavovima (Janković i Marelić, 2003). Specifičnost ove igre je što se za razliku od dvoranske odbojke igra na pijesku te svaki puta u različitim vremenskim uvjetima. Ova disciplina, relativno nova na Olimpijskim igrama, prvi put je uključena 1996. godine. Popularnost odbojke na pijesku raste širom svijeta, te se razlikuje od dvoranske verzije igre po tome što se igra na pijesku i u formatu 2 na 2. Unazad nekoliko godina odbojka na pijesku dobiva sve veću popularnost u svijetu. Dimenzije jednog polja terena iznose 8x8 metara. U ženskoj odbojci na pijesku, mreža je na visini od 224 cm, dok je muška na visini od 243 cm kao i u dvorani. Odbojka na pijesku je vrlo atraktivna, dinamična te psihički i fizički zahtjevna igra koja se igra u parovima 2 protiv 2. Cilj ove sportske igre je odbiti loptu preko mreže u protivničko polje bilo kojim dijelom tijela u skladu s pravilima koje odbojka na pijesku nalaže te onemogućiti da protivnička ekipa uspješno odbije loptu i izvrši protunapad. Dozvoljeno je tri odbijanja lopte po ekipi s time da jedan igrač ne smije odigrati dva puta zaredom ukoliko prethodno nije bilo bloka na mreži. Lopta se ne smije gurati, nositi ili dvojno odbijati (Janković i Marelić, 2003).

## 1.2. Strukturna analiza odbojke na pijesku

Odbojka na pijesku sastoji se od 6 tehničko-taktičkih elemenata. To su servis, prijem servisa, dizanje, napad, blok i obrana. (Homborg & Papagergiou, 1994)

Servis je element odbojkaške igre kojim započinje nadigravanje neposredno nakon sučevog signala s ciljem prebacivanja lopte preko mreže u protivničko polje.

Prijem servisa je element odbojkaške igre kojim se nastoji precizno uputiti lopta dizaču.

Dizanje je element odbojkaške igre kojim igrač nastoji što je bolje moguće pripremiti loptu za kvalitetan i brz napad.

Smeč je element odbojkaške igre koji se koristi za napad i direktno osvajanje poena. Njime se nastoji maksimalno otežati obrana protivničkoj ekipi.

Blok je element odbojkaške igre koji se odvija na samoj mreži i njime se nastoji spriječiti protivnički napad s ciljem osvajanja poena neposredno nakon napada protivnika.

Obrana polja je element kojim se nastoji spriječiti padanje lopte u teren nakon napada protivnika.

Sama igra ima intervalni karakter u odnosu na ostale timske igre. Razlikujemo aktivnu i pasivnu fazu igre. Aktivna faza započinje od trenutka sučevog signala za početak nadigravanja i traje sve dok jedna od ekipa ne osvoji poen to jest do sučevog signala za završetak nadigravanja. Pasivna faza predstavlja razdoblje do ponovnog sučevog signala. U prva dva seta potrebno je postići 21 poen kako bi se osvojio set. Ukoliko dođe do eventualnog trećeg seta, potrebno je osvojiti 15 poena. Pobjednik je ona ekipa koja osvoji dva seta. Akcije kojima je moguće postići poen su servis, blok i smeč i one spadaju u terminalne akcije, dok prijem servisa, dizanje i obrana polja spadaju u kontinuirane akcije.

Ovo istraživanje bavi se specifičnostima odbojke na pijesku, sporta koji je u odnosu na dvoransku odbojku relativno mlad, pa shodno tome postoji znatno manji broj dostupnih istraživanja na tu temu. Fokus ovog istraživanja je na analizi razlike u distribuciji poena, uzimajući u obzir osvojen i izgubljene setove. Rezultati će omogućiti trenerima i statističarima da bolje analiziraju utakmice, što će im pomoći u planiranju i programiranju trenažnog procesa.

### **1.3. Notacijska analiza u odbojci na pijesku**

Notacijska analiza je objektivna metoda kojom se obilježavaju pokazatelji izvedbe i koliko je ta izvedba uspješna u pojedinom sportu (Hughes et al., n.d.). Omogućava pouzdano analiziranje ključnih događaja tijekom utakmica ili treninga i na taj način daje povratne informacije koje koriste trenerima, analitičarima i statističarima. Metode koje se najčešće primjenjuju u notacijskoj analizi odnose se na:

1. vrednovanje taktike
2. vrednovanje tehnike
3. analiza kretanja strukture i pokreta
4. stvaranje baze podataka o igri i modeliranje igre
5. edukacija trenera i igrača

#### 1.4. Dosadašnja istraživanja

Giatsis i suradnici (2023) proveli su istraživanje s ciljem utvrđivanja analize setova i pokazatelja tehničke izvedbe koji najbolje razlikuju pobjednike i gubitnike setova prema finalnoj razlici poena na kraju seta. Analizirani su svi setovi na ženskom Svjetskom prvenstvu u odbojci na pijesku koje se održalo 2022. godine. Analizom su utvrđena dva tipa seta do 21 poena: balanced s razlikom od 2-5 i unbalanced s razlikom većom od 5 poena. Pobjednici su bili efikasniji u napadu, servisu i protivničkim greškama. Najvažniji prediktori su poeni u napadu i postotak pobjedničkih smečeva (attack percentage kill).

Mulazimoglu, Akif Afyon i suradnici (2017) proveli su istraživanje vezano uz tehnički i taktički kriterij koji utječe na uspjeh na turniru. Poeni su analizirani u setovima, utakmicama i poretku na turniru na temelju smeča, bloka, servisa, obrane, dizanja i prijema servisa. Analiza je napravljena na temelju uspjeha na utakmicama i poretka na turniru. Pobjednici koji su bili visoko na ljestvici su imali više poena u smeču, bloku i servisu i manje grešaka na prijemu i u obrani. Poeni u smeču i bloku su utjecali na konačan poredak na turniru.

Papadopoulou i sur. (2020) proveli su istraživanje s ciljem komparativne analize tehničko-taktičkih vještina u ekipama vrhunske muške odbojke na pijesku na olimpijskim igrama u Ateni 2004. godine. Analizirane su 34 utakmice prvih osam plasiranih ekipa. Snimljene su 3484 akcije. Proučavali su se efikasnost i vrsta servisa, vrsta dizanja i napada. Statistička analiza pokazala je značajne razlike među ekipama u učinkovitosti as servisa, vrsta skok servisa, učinkovitosti vrsta dizanja i savršenih dizanja te učinkovitosti pobjedničkih smečeva ( $p < 0,05$ ). Ekipa Brazila, koja je osvojila zlatnu medalju bila je značajno nadmoćnija od ostalih ekipa u svim navedenim parametrima iako su koristili manje dizanje prstima nego čekićem. Zaključak istraživanja je taj da servisi i pobjednički smečevi imaju ključnu ulogu u ishodu muške vrhunske odbojke na pijesku.

Medeiros i suradnici (2017) proveli su istraživanje u kojem su proučavali razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u muškoj odbojci na pijesku u U19, U 21 te u seniorskoj kategoriji. Uzorak istraživanja bile su utakmice sa Svjetskih prvenstava za pripadajuću kategoriju koja su se održala 2010. te 2011. godine. Proučavale su se varijable koje se odnose na broj poena koji je osvojen u svakom kompleksu igre, broj poena i grešaka u pojedinim akcijama (servis, napad iz prijema, kontranapad, blok te ostale pogreške) te koeficijent izvedbe (servis, prijem, dizanje na prijemu, dizanje u kontranapadu, napad iz prijema, kontranapad, blok i obrana). Rezultati su pokazali da su pobjedničke ekipe osvajale više poena u kontranapadu (na temelju grešaka protivnika u napadu), napadu u fazi kontranapada, bloka i ostalih grešaka protivnika.

Šimac, Grgantov i Milić (2017) proveli su istraživanje koje se odnosilo na razliku između uspješnih i manje uspješnih odbojkaša na pijesku po kvaliteti izvedbe u šest tehničko-taktičkih elemenata. Elementi na koje se odnosilo istraživanje su servis, prijem servisa, dizanje, napad, blok i obrana. Istraživanje je provedeno na uzorku od 35 utakmica koje su odigrane tijekom dva turnira na klupskom prvenstvu Hrvatske. Kvaliteta izvedbe elemenata ocjenjivala se skalom od 1 (pogreška izvedbe) do 4 (idealna izvedba). Rezultati su pokazali da su uspješni igrači imali veće koeficijente u svim elementima od manje uspješnih igrača. Najveće razlike su bile u dizanju, prijemu servisa i napadu.

Giatsis (2023) je proveo istraživanje u kojem je cilj bio istražiti set i tehničke pokazatelje između pobjedničkih i gubitničkih muških ekipa na svjetskom prvenstvu koje se održalo 2022. godine u odbojci na pijesku. Provedeno istraživanje je napravljeno za setove do 21 poena i za setove do 15 poena. Analizirano je ukupno 250 setova. Istraživanje je pokazalo da su ekipe koje su osvojile setove do 21 i setove do 15 imale bolje rezultate u svim elementima koji su se bodovali (servis, napad, blok, pogreška protivnika), postotak pobjedničkih smečeva te učinkovitost napada i servisa u odnosu na protivnika. Poeni protivničkih pogrešaka u napadu i postotak pobjedničkih smečeva bili su glavni prediktori ekipa za uspješnost u setu i tehničkim pokazateljima. Prema rezultatima dobivenim u istraživanju, postotak pobjedničkih smečeva nije jedini tehnički pokazatelj koji povećava vjerojatnost pobjede u setu, nego i pogreške protivnika u napadu jednako značajno pridonose u poenima u setu.

Giatsis, Lopez Martinez i Gea Garcia (2015) proveli su istraživanje u kojem su proučavali efikasnost napada i bloka u različitim fazama igre vrhunske muške odbojke na

pijesku. Analiza je provedena u 80 utakmica koje su se održale na FIVB utakmicama Svjetske serije i Europskog prvenstva. Istraživala se vrsta i efikasnost napada, vrsta bloka i efikasnost prijema na uzorku od 13939 poena od čega je 7090 napada, 7090 blokova te 5161 prijema. Rezultati su pokazali da je smeč najčešća vrsta napada u fazi prijema servisa i kontranapadu. Napad nakon odličnog prijema bio je sličan napadu nakon ograničenog prijema. Zaključak je da bi igrači trebali manje griješiti u napadu, a treneri bi u trenažnom procesu trebali raditi na izvlačenju iz bloka tijekom obje faze igre.

Michalopoulou i suradnici (2005) proveli su istraživanje u kojem su proučavali učinkovitost tehničkih i taktičkih elemenata. Istraživali su razlike između pobjednika i gubitnika u prvenstvu Grčke u odbojci na pijesku. Analizirane su 34 utakmice (3416 faza utakmica) deset najbolje rangiranih muških ekipa. Proučavane su varijable: ishod utakmice, učinkovitost servisa, prijema, dizanja, napada, bloka, lažnog bloka, obrane, kontre, obrane bez bloka, dizanja u fazi kontranapada te kontranapada. Rezultati istraživanja pokazali su da su servis i napad bili značajno viši kod pobjedničkih ekipa, dok su poražene ekipe imale puno više pogrešaka u napadu. Trećina njihovih napada rezultirala direktnim gubitkom poena. U elementima koji pripadaju fazi obrane nije zabilježena statistički značajna razlika.

## 2. Ciljevi i hipoteze

Osnovni cilj istraživanja je analiza osvojenih poena u jednom setu u vrhunskoj muškoj odbojci na pijesku. Prema službenim pravilima odbojke na pijesku utakmica se osvaja nakon dva osvojena seta, s tim da se prva dva seta igraju do 21 poen, dok se u slučaju izjednačenja (1:1) treći set igra do 15 poena. Svi setovi igraju se na dva poena razlike. Obzirom na različit broj poena potrebnih za osvajanje prva dva i trećeg seta u ovom istraživanju možemo definirati dva pod cilja:

1. Utvrditi razlike u osvojenim poenima između grupe pobjedničkih i poraženih ekipa u setovima do 21 poena
2. Utvrditi razlike u osvojenim poenima između grupe pobjedničkih i poraženih ekipa u setovima do 15 poena

Također, kao dodatni cilj ovog rada je i definiranje hipotetskog „Modela uspješnosti“ izvođenja akcija kojima se osvajaju poeni u setovima različitog trajanja u odbojci na pijesku.

Hipoteze:

**H<sub>01</sub>** Ne postoji statistički značajna razlika u varijablama u kojima se osvajaju poeni u setu između pobjedničkih i poraženih ekipa u setovima do 21 poena.

**H<sub>02</sub>** Ne postoji statistički značajna razlika u varijablama u kojima se osvajaju poeni u setu između pobjedničkih i poraženih ekipa u setovima do 15 poena.

### 3. Metode istraživanja

#### 3.1. Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na vrhunskom uzorku utakmica odbojke na pijesku, odnosno na utakmicama sa Svjetskog prvenstva za muškarce 2019. godine održanog u Hamburgu (Njemačka). Turnir je održan od 28. lipnja do 8. srpnja u organizaciji Svjetske odbojkaške federacije (F.I.VB. - Fédération Internationale de Volleyball). Na navedenom natjecanju nastupilo je 48 muških ekipa, koje su odigrale ukupno 108 utakmica., te su ukupno odigrana 243 seta. U svakom setu promatrane su istovremeno obje ekipe (ekipa A i ekipa B), što znači da kada ukupni broj setova pomnožimo s dvije ekipe, dolazimo do konačnog broja od 486 entiteta istraživanja. I na kraju, ukupno je registrirano 8863 akcija (servis, smeč, blok protivničke greške) kojima je moguće osvojiti poen u setu odbojke na pijesku (Tablica 1).

Tablica 1. Uzorak istraživanja

Trajanje seta	Ekipe	Utakmice	Setovi	Frekvencije	Entiteti
Do 21 poen			216	8107	432
Do 15 poena	48	108	27	756	54
<b>Ukupno</b>			243	8863	486

#### 3.2. Uzorak varijabli

Nezavisne varijable:

Setovi do 21 poena

- SR21 – Poeni osvojeni servisom do 21 poena
- SM21 – Poeni osvojeni smečom do 21 poena
- BL21 – Poeni osvojeni blokom do 21 poena
- PG21 – Poeni osvojeni greškama protivnika do 21 poena

Setovi do 15 poena

- SR15 – Poeni osvojeni servisom do 15 poena

- SM15 – poeni osvojeni smečom do 15 poena
- BL15 – poeni osvojeni blokom do 15 poena
- PG15 – poeni osvojeni greškama protivnika do 15 poena

Zavisne (kriterijske) varijable:

- PB\_PR – pobjeda ili poraz (rezultatski ishod u setu)

### 3.3. Prikupljanje podataka

Tijekom odigravanja utakmica na Svjetskom prvenstvu 2019 godine od strane educirane službene osobe uživo se vršila službena statistika utakmice, uz pomoć specijalizirane računalne aplikacije Click&Scout 1.01.77 (Data Project S.r.l., Salerno, Italy), kojom se ujedno bilježi kvantiteta i kvaliteta pojedinih odbojkaških akcija. Nakon svake odigrane utakmice istim programom generirano je službeno statističko izvješće s utakmice (eng. Match Report, vidjeti u Prilozima, Prilog 3), koje je postavljeno na službene internet stranice natjecanja i onda naknadno preuzeto u svrhu prikupljanja podataka potrebnih za istraživanje u ovom radu. Prikupljeni podaci uneseni su i pripremljeni u računalnoj aplikaciji MS Excel za daljnju statističku obradu podataka.

### 3.4. Obrada podataka

U programu Statistica 14.0 (TIBCO Software Inc.) izvršene su sljedeće statističke analize podataka:

- izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji varijabli (aritmetička sredina, standardna devijacija, medijan, maksimalna i minimalna vrijednost, raspon),
- Shapiro-Wilk testom utvrđena je normalnost distribucije podataka,
- Spearmanov koeficijent korelacije između originalnih podataka i ponovljenog mjerenja izračunat je u svrhu utvrđivanja pouzdanosti postupka registracije podataka,
- Mann-Whitney U testom izračunata je značajnost razlika između osvojenih i izgubljenih setova, zasebno za setove do 21 i 15 poena.

Sve analize provedene su na razini statističkog zaključivanja od  $p < .05$ .



Predloženo prema Fritz i sur. (2012), za izračunavanje veličine učinka za Man-Whitney U testa, korišten je  $r$  (Cohen, 1988), gdje se dobivene značajne razlike prema konvencionalno postavljenim vrijednostima smatraju: .1 = male, .3 srednje i .5 velike. Veličina učinka  $r$  izračunata je putem aplikacije MS Excel korištenjem sljedeće formule:  $r = Z / \sqrt{N}$ , gdje je  $r$  mjera veličina učinka,  $Z$  predstavlja Z-vrijednost iz provedenog testa, dok se  $N$  odnosi na veličinu uzorka. Ova formula unesena je u MS Excel, te su izračunate konačne vrijednosti.

## 4. Rezultati

### 4.1. Pouzdanost

Za utvrđivanje pouzdanosti mjerenja korištena je test-retest metoda. Korišteni su setovi do 21 i 15 poena. Ponovljena registracija promatranih varijabli izvršena je naknadnim uređivanjem videozapisa odabranih utakmica, i to putem računalne aplikacije Data Volley 2007 (Data Project S.r.l., Salerno, Italy), od strane kineziologa s dugogodišnjim iskustvom u analiziranju utakmica.

Ponovno mjerenje provedeno je na istoj grupi entiteta. Korišten je uzorak od 10 nasumično odabranih utakmica, to jest 30 setova i ukupno 60 entiteta. Sve utakmice iz ponovljene analize odigrane su u tri seta. Izračunati su deskriptivni pokazatelji za sve varijable u odabranim utakmicama ponovljenog mjerenja. Na temelju izračunate aritmetičke sredine i standardne devijacije izračunat je Spearmanov koeficijent korelacije ( $r_s$ ) kao pokazatelj pouzdanosti.

Tablica 2. Deskriptivna statistika originalnih i ponovljenih podataka mjerenja

Varijable	n	AS <sub>t</sub>	SD <sub>t</sub>	AS <sub>rt</sub>	SD <sub>rt</sub>
SR	60	0,60	0,83	0,63	0,94
SM	60	11,77	3,64	11,75	3,76
BL	60	1,73	1,48	1,85	1,53
PG	60	3,83	2,17	3,70	2,16

Legenda: n-broj entiteta, AS<sub>t</sub>-aritmetička sredina originalnih podataka, SD<sub>t</sub>-standardna devijacija originalnih podataka, AS<sub>rt</sub>-aritmetička sredina ponovljenog mjerenja, SD<sub>rt</sub>-standardna devijacija ponovljenog mjerenja

Tablica 3. Rezultati testa Spearmanove korelacije između originalnih i ponovljenih podataka mjerenja

Varijable	n	$r_s$	p
SR	60	0,95	0,000
SM	60	0,99	0,000
BL	60	0,94	0,000
PG	60	0,94	0,000

Legenda: n-broj entiteta,  $r_s$  - Spearmanov koeficijent korelacije, p-razina značajnosti testa Spearmanove korelacije

Tablica 3 upućuje na visoku pouzdanost u postupku mjerenja zbog visokog koeficijenta korelacije. Prema rezultatima dobivenim u ponovljenom mjerenju, ovaj test može se smatrati primjerenim za procjenu pouzdanosti mjerenja kao i podatke koje možemo smatrati valjanima i koristiti u daljnjoj analizi.

## 4.2. Deskriptivna statistika

### *Setovi do 21 poena*

Deskriptivni pokazatelji za osvojene i izgubljene setove do 21 poena prikazani su u Tablicama 4 i 5, dok su na Slici 1 prikazane su razlike u osvojenim i izgubljenim setovima do 21 poena u prosječnim vrijednostima svih varijabli.

*Tablica 4. Deskriptivni pokazatelji varijabli za grupu osvojenih setova trajanja do 21 poena*

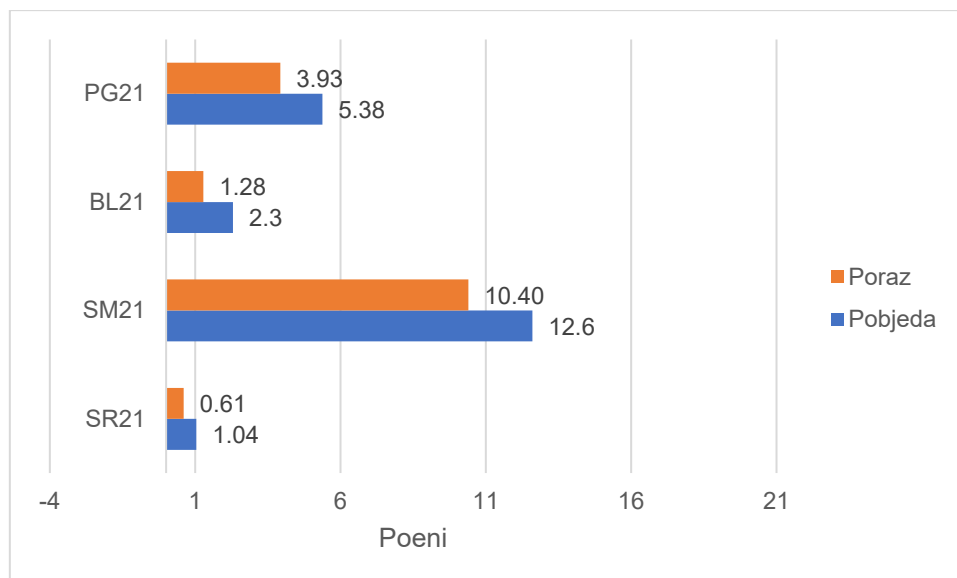
<b>Varijable</b>	<b>n</b>	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<b>Mdn</b>	<b>X<sub>min</sub></b>	<b>X<sub>max</sub></b>	<b>R<sub>tot</sub></b>
SR21	216	1,04	1,12	1	0	5	5
SM21	216	12,60	2,62	13	3	23	20
BL21	216	2,30	1,75	2	0	14	14
PG21	216	5,38	2,31	5	0	12	12

Legenda: n-broj entiteta, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, Mdn-medijan, X<sub>min</sub>-minimalna vrijednost, X<sub>max</sub> -maksimalna vrijednost, R<sub>tot</sub>-totalni raspon

*Tablica 5. Deskriptivni pokazatelji varijabli za grupu izgubljenih setova trajanja do 21 poena*

<b>Varijable</b>	<b>n</b>	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<b>Mdn</b>	<b>X<sub>min</sub></b>	<b>X<sub>max</sub></b>	<b>R<sub>tot</sub></b>
SR21	216	0,61	0,79	0	0	3	3
SM21	216	10,40	2,99	10	1	18	17
BL21	216	1,28	1,18	1	0	6	6
PG21	216	3,93	2,06	4	0	12	12

Legenda: n-broj entiteta, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, Mdn-medijan, X<sub>min</sub>-minimalna vrijednost, X<sub>max</sub> -maksimalna vrijednost, R<sub>tot</sub>-totalni raspon



Slika 1. Usporedba postignutih broja poena između osvojenih i izgubljenih setova, za setove trajanja do 21 poena

Najveći broj osvojenih poena u osvojenim i izgubljenim setovima prikazan je u varijabli smeč (SM21) gdje je prikazana i najveća razlika. Podjednaki broj poena ostvaren je u varijablama blok i servis gdje razlika u poenima prosječno iznosi jedan poen kao i u varijabli pogreška protivnika.

#### Setovi do 15 poena

Deskriptivni pokazatelji za osvojene i izgubljene setove do 15 poena prikazani su u tablicama 6 i 7, dok su na Slici 2 prikazane su razlike u osvojenim i izgubljenim setovima do 15 poena u prosječnim vrijednostima svih varijabli.

Tablica 6. Deskriptivni pokazatelji varijabli za grupu osvojenih setova trajanja do 15 poena

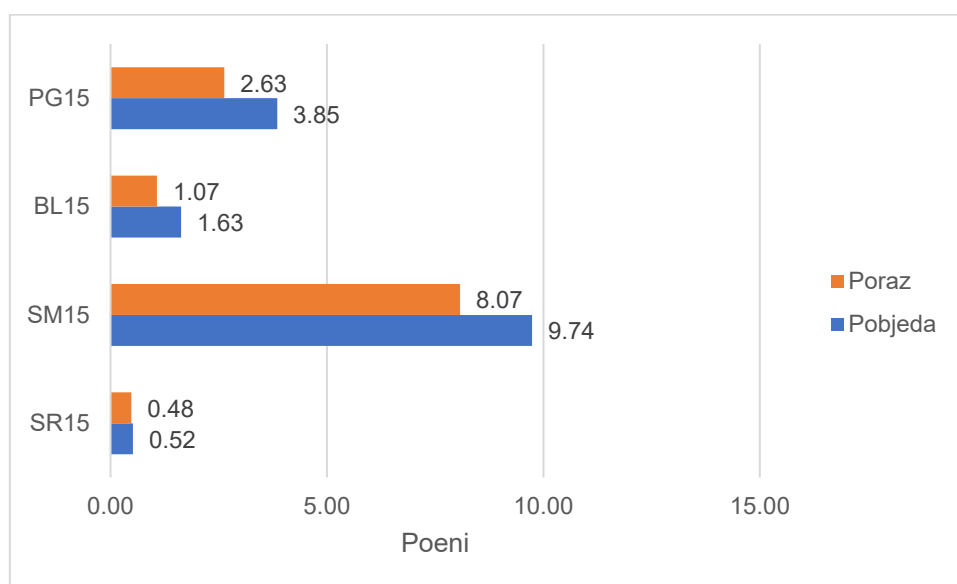
Varijable	n	AS	SD	Mdn	X <sub>min</sub>	X <sub>max</sub>	R <sub>tot</sub>
SR15	27	0,52	0,80	0	0	3	3
SM15	27	9,74	2,88	9	5	15	10
BL15	27	1,63	1,36	1	0	5	5
PG15	27	3,85	2,46	4	0	10	10

Legenda: n-broj entiteta, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, Mdn-medijan, X<sub>min</sub>-minimalna vrijednost, X<sub>max</sub> -maksimalna vrijednost, R<sub>tot</sub>-totalni raspon

Tablica 7. Deskriptivni pokazatelji varijabli za grupu osvojenih setova trajanja do 15 poena

Varijable	n	AS	SD	Mdn	X <sub>min</sub>	X <sub>max</sub>	R <sub>tot</sub>
SR15	27	0,48	0,70	0	0	2	2
SM15	27	8,07	2,67	8	4	14	10
BL15	27	1,07	1,14	1	0	4	4
PG15	27	2,63	1,64	2	0	6	6

Legenda: n-broj entiteta, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, Mdn-medijan, X<sub>min</sub>-minimalna vrijednost, X<sub>max</sub> -maksimalna vrijednost, R<sub>tot</sub>-totalni raspon



Slika 2. Usporedba postignutih broja poena između osvojenih i izgubljenih setova, za setove trajanja do 15 poena

Najveći broj osvojenih poena u osvojenim i izgubljenim setovima ostvaren je u varijabli smeč (SM15) kao i najveća razlika. Podjednake vrijednosti dobivene su u varijablama blok i pogreške protivnika gdje razlika u poenima iznosi više od jednog poena u uspoređivanju osvojenih i izgubljenih setova. U varijabli servis gotovo je jednak rezultat u osvojenim i izgubljenim setovima.

### 4.3. Analiza razlika

#### *Analiza razlika u setovima do 21 poena*

U Tablici 8 prikazani su rezultati Mann-Whitney U testa te veličina utjecaja izračunata prema Cohenovom kriteriju za setove do 21 poena.

*Tablica 8. Rezultati Mann-Whitney U testa u setovima trajanja do 21 poena*

<b>Varijable</b>	<b>U</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>	<b>r</b>
SR21	18489,0	4,03	0,000	0,19
SM21	13807,0	7,38	0,000	0,36
BL21	14747,5	6,79	0,000	0,33
PG21	15004,0	6,47	0,000	0,31

Legenda: U-vrijednosti Mann-Whitney U testa, z – z vrijednost; p – razina statističke značajnosti Mann-Whitney U testa, r-veličina učinka

Sukladno rezultatima Mann-Whitney U testa između skupina osvojenih i izgubljenih setova u trajanju do 21 poena, statistički značajne razlike utvrđene u svim varijablama:

- u varijabli SR21 vrijednosti kod osvojenih setova su veće ( $Mdn=1$ ) od izgubljenih setova ( $Mdn=0$ ),  $U = 18489$ ,  $p < .001$ , s malim učinkom  $r = .19$ ,
- u varijabli SM21 vrijednosti kod osvojenih setova su veće ( $Mdn=13$ ) od izgubljenih setova ( $Mdn=10$ ),  $U = 13807$ ,  $p < .001$ , s umjerenim učinkom  $r = .36$ ,
- u varijabli BL21 vrijednosti kod osvojenih setova su veće ( $Mdn=2$ ) od izgubljenih setova ( $Mdn=1$ ),  $U = 14747,5$ ,  $p < .001$ , s umjerenim učinkom  $r = .33$ ,
- u varijabli PG21 vrijednosti kod osvojenih setova su veće ( $Mdn=5$ ) od izgubljenih setova ( $Mdn = 4$ ),  $U = 15005.5$ ,  $p < .001$ , s umjerenim učinkom  $r = .31$ .

Obzirom na rezultate provedene analize razlika odbacujemo  $H_{01}$  s tvrdnjom da postoji statistički značajna razlika u akcijama u kojima se osvajaju poeni u setu između pobjedničkih i poraženih ekipa u setovima do 21 poena.

### *Analiza razlika u setovima do 15 poena*

U Tablici 8 prikazani su rezultati Mann-Whitney U testa te veličina utjecaja izračunata prema Cohenovom kriteriju za setove do 15 poena.

*Tablica 9. Rezultati Mann-Whitney U testa u setovima trajanja do 15 poena*

<b>Varijable</b>	<b>U</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>	<b>r</b>
SR15	363	0,02	0,984	0,00
SM15	245	2,07	0,038	0,28
BL15	278	1,54	0,123	0,21
PG15	261	1,81	0,071	0,25

Legenda: U-vrijednosti Mann-Whitney U testa, z – z vrijednost; p – razina statističke značajnosti Mann-Whitney U testa, r-veličina učinka

Sukladno rezultatima Mann-Whitney U testa između skupina osvojenih i izgubljenih setova u trajanju do 15 poena, također su utvrđene statistički značajne razlike, ali samo u varijabli SM15, gdje su vrijednosti kod osvojenih setova su veće ( $Mdn=9$ ) od izgubljenih setova ( $Mdn=8$ ),  $U=245$ ,  $p = .038$ , s malim do umjerenim učinkom  $r = .28$ .

Obzirom na rezultate provedene analize razlika odbacujemo  $H_{02}$  s tvrdnjom da postoji statistički značajna razlika u akcijama u kojima se osvajaju poeni u setu između pobjedničkih i poraženih ekipa u setovima do 15 poena.

## 5. Rasprava

U ovom istraživanju, glavni cilj bio je analizirati osvojene poene u jednom setu u vrhunskoj muškoj odbojci na pijesku. Analizirali su se osvojeni i izgubljeni setovi. Zbog različitog trajanja prva dva seta u odnosu na treći, provedena je posebna analiza setova do 21 poena i setova do 15 poena. Na temelju provedenih rezultata odbacuju se hipoteze  $H_{01}$  i  $H_{02}$ , s tvrdnjom da postoje statistički značajne razlike u akcijama u kojima se osvajaju poeni u setu do 21 i do 15 poena između pobjedničkih i poraženih ekipa. S obzirom na rezultate koje smo dobili, možemo uočiti da su pobjedničke ekipe ostvarile bolji učinak u pojedinim parametrima odbojkaške igre što je na kraju utjecalo na konačni ishod seta. Prilikom istraživanja provedena je analiza pouzdanosti mjerenja. Koristila se metoda test – retest koja je provedena na uzorku od 10 nasumično izabranih utakmica s ciljem procjene pouzdanosti postupka mjerenja (notacije odabranih pokazatelja).

### *Setovi do 21 poena*

U setovima do 21 poena, prema rezultatima koji su izračunati deskriptivnom statistikom, najveći broj poena u odnosu na sve parametre odbojkaške igre postižu se smečom. Također, utvrđeno je da ekipe koje su osvojile set postižu više vrijednosti u svim varijablama u odnosu na poražene. Pobjednička ekipa osvajala je veći broj poena smečom, blokom, servisom i imali su manje pogrešaka.

U svim varijablama u setovima do 21 poena potvrđena je statistički značajna razlika. Najveća razlika u osvojenim i izgubljenim setovima prikazana je u varijabli smeč (SM21) (MDN=13, MDN=10). Rezultati prikazuju da su pobjednici ostvarivali 3 poena više u napadu u odnosu na poražene. Najveći postotak poena u osvojenim setovima postiže se napadom i iznosi 59,1%. U istraživanju koje su proveli Homborg i Papagergiou (1995) uspješni napadi čine 56% svih napada u odbojci na pijesku što je u usporedbi sa ovim istraživanjem vrlo slično.

Druga po redu varijabla kojom je osvojeno najviše poena u pobjedničkim setovima do 21 poena je varijabla pogreška protivnika (PG21) i iznosi 25,2%. Pobjednici su postigli 1 poen više u odnosu na poražene (MDN=5; MDN=4). Zanimljiv je podatak u kojem su Häyrinen i suradnici (2012) u dvoranskoj odbojci također dobili neznatnu razliku u varijabli pogreška protivnika od 1 poena između pobjedničkih (6,8) i poraženih (5,9) ekipa. U istraživanju koje su



proveli Medeiros, Marcelino i suradnici (2017) pobjednici setova su radili manje pogrešaka nego poraženi što je slučaj i u ovom istraživanju.

Varijabla blok (BL21) je treća po redu kojom je osvojeno 10,8 % poena u pobjedničkom setu, dok je varijabla servis (SR21) posljednja i iznosi 4,9% osvojenih poena. Prema rezultatima pobjednici su u varijabli blok (BL21) (MDN=2; MDN=1) i servis (SR21) (MDN=1; MDN=0) osvojili 1 poen više od protivnika. Iako na osnovi ovih rezultata nema velike razlike u broju osvojenih poena blokom i servisom, u vrhunskoj odbojci mogu uvelike utjecati na konačni ishod utakmice. U istraživanju koje su proveli Kumar i sur. (2021) poeni osvojeni blokom i servisom jedni su od faktora koji mogu poslužiti kao model za pobjedu. Upravo na visokoj razini natjecanja, utakmice se igraju poen za poen jer su ekipe vrlo izjednačene i jedan poen blokom više ili as servisom mogu biti presudni u osvajanju seta ili u konačnici utakmice.

#### *Setovi do 15 poena*

Prema rezultatima koji su dobiveni u ovom istraživanju, pobjednici setova do 15 poena osvajali su veći broj poena smečom. Jedina varijabla u kojoj je potvrđena statistički značajna razlika u setovima do 15 poena je varijabla smeč (SM15) (MDN=9; MDN=8). U ostalim varijablama nije potvrđena statistički značajna razlika, međutim pobjednici seta su osvajali veći broj poena u varijabli blok (BL15) (MDN=1; MDN=1), pogreška protivnika (PG15) (MDN=4; MDN=2). U varijabli servis (SR15) (MDN=0; MDN=0) osvojen najmanji broj poena. Možemo reći da u posljednjem setu igrači serviraju manje agresivno radi pojave umora i nastoje da servisi budu sigurniji radi manjeg broja pogrešaka. U istraživanju koje je proveo Giatsis (2023) utvrđeno je da ekipe koje su osvojile setove do 21 i do 15 poena su imale bolje rezultate u servisu, napadu, pogreškama protivnika te bloku u odnosu na poražene što je slučaj i u ovom istraživanju.

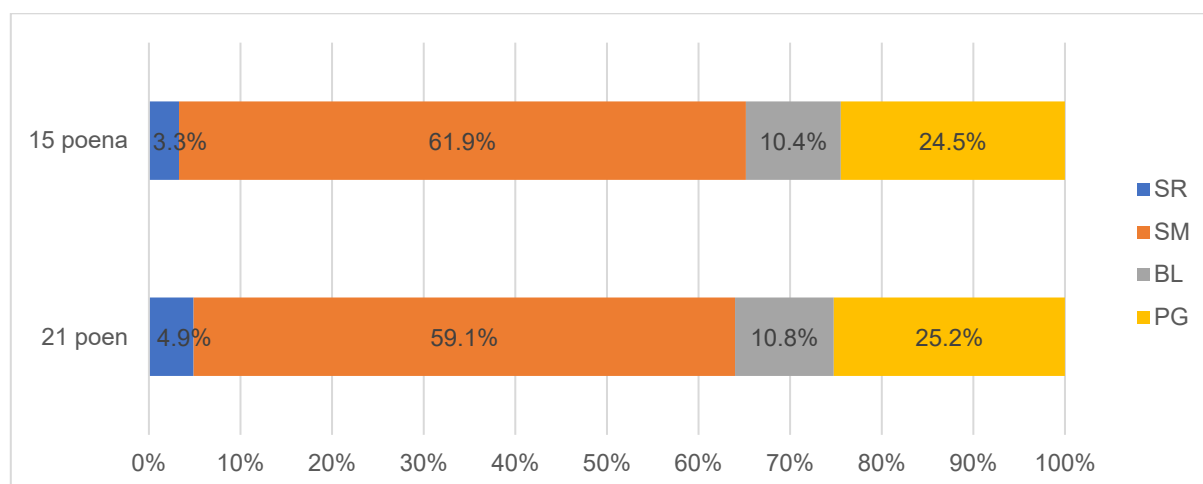
## 6. Model uspješnosti

Sukladno rezultatima provedenog istraživanja, napravljen je model uspješnosti osvojenih poena u setu. S obzirom na različito trajanje prva dva seta u odnosu na treći, posebno je napravljen model za setove do 21 poena i za setove do 15 poena. Modelom uspješnosti prikazani su statistički standardi koji ukazuju na uspjeh ili neuspjeh u određenim fazama igre i time olakšavaju analizu utakmice trenerima i analitičarima.

Tablica 10. Teoretski model uspješnosti osvojenih poena u setu

Trajanje seta		SR	SM	BL	PG	Tot
Do 21 poen	n	1,04	12,6	2,3	5,38	21,32
	%	4,9	59,1	10,8	25,2	100
Do 15 poena	n	0,52	9,74	1,63	3,85	15,74
	%	3,3	61,9	10,4	24,5	100

Legenda: n-broj poena, SR-poeni osvojeni servisom, SM-poeni osvojeni smečom, BL-poeni osvojeni blokom, PG-poeni osvojeni protivničkim greškama, Tot-ukupno



Slika 3. Postotak osvojenih poena različitim akcijama u jednom setu (SR-poeni osvojeni servisom, SM-poeni osvojeni smečom, BL-poeni osvojeni blokom, PG-poeni osvojeni protivničkim greškama)

Prema podacima u Tablici 10 može se zaključiti da se u setovima do 21 poena servisom osvajaju 1.04 poena (4.9%), smečom 12.6 poena (59.1%), blokom 2.3 poena (10.8%) te pogreškama protivnika 5.38 poena (25.2%).

U setovima do 15 poena servisom se osvaja 0.52 poena (3.3%), smečom 9.74 poena (61.9%), blokom 1.63 poena (10.4%) te pogreškama protivnika 3.85 poena (24.5%)

## 7. Zaključak

U ovom istraživanju osnovni cilj bio je usporediti distribuciju poena u osvojenim i izgubljenim setovima u vrhunskoj muškoj odbojci na pijesku. Također, cilj je bio definirati hipotetski model uspješnosti osvojenih poena u setu. Sastavljena su dva cilja s obzirom na način bodovanja prva dva i eventualnog trećeg seta. Posebno je utvrđena razlika za setove do 21 poena i setove do 15 poena. Istraživanje je provedeno na vrhunskom uzorku utakmica u kojima su sudjelovale najbolje muške ekipe na svijetu.

Rezultati istraživanja prikazali su da u setovima do 21 poena postoji statistički značajna razlika u svim promatranim varijablama, dok u setovima do 15 poena, statistički značajna razlika utvrđena je samo u varijabli smeč (SM15).

Ovo istraživanje ima značajan znanstveni i stručni doprinos u području analize izvedbe u muškoj odbojci na pijesku. Znanstveni doprinos očituje se u tome što je istraživanje koje analizira isključivo terminalne akcije i pogreške protivnika u vrhunskoj muškoj odbojci na pijesku. Posebno je važno što se analiza odnosi na setove do 21 i do 15 poena, što nije provedeno u dosadašnjim istraživanjima.

Stručni doprinos uključuje postavljanje modela uspješnosti osvojenih poena za različite tipove setova (do 21 i do 15 poena), pružajući detaljan uvid u način igre vrhunskih muških ekipa. Ovaj model može biti vrijedan alat za trenere i igrače jer rezultati istraživanja mogu poslužiti kao normativne smjernice za postavljanje ciljeva na treninzima i prilagodbu trenažnih procesa. Osim toga, rezultati nude korisne informacije o distribuciji poena po setovima, što može pomoći u razumijevanju strategija potrebnih za osvajanje seta.

U praktičnom smislu, istraživanje pruža edukacijsko sredstvo koje može unaprijediti pripreme za natjecanja i poboljšati rezultate ekipa.

Na temelju ovakvog istraživanja, treba provesti istraživanje u kojem možemo usporediti žene i muškarce, mlađe uzraste sa seniorima te distribuciju osvojenih poena po pojedinom igraču

## 8. Literatura

- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates. <https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/siklus/article/view/298%0Ahttp://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jana.2015.10.005%0Ahttp://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/58%0Ahttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&P>
- Fritz, C. O., Morris, P. E., & Richler, J. J. (2012). Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General*, *141*(1), 2–18. <https://doi.org/10.1037/a0024338>
- Giatsis, G. (2023). Beach volleyball performance benchmarks in men's high level. *Journal of Human Sport and Exercise*, *18*(2), 446–461. <https://doi.org/10.14198/jhse.2023.182.15>
- Giatsis, G., Lopez Martinez, A. B., & Gea García, G. M. (2015). The efficacy of the attack and block in game phases on male FIVB and CEV beach volleyball. *Journal of Human Sport and Exercise*, *10*(2), 537–549. <https://doi.org/10.14198/jhse.2015.102.01>
- Häyrinen, M., Hoivala, T., & Blomqvist, & M. (n.d.). *Differences between winning and losing teams in men's European top-level volleyball*. <http://www.dataproject.com/>.
- Homberg, S., & Papagergiou, A. (1994). *Handbook for beach volleyball*.
- Hughes, M., Bartlett, R., Krakan, I., fakultet Sveučilišta Zagrebu, K., Lucija Mudronja, H., Zvonko Miljković, H., fakultet, S., Brod, S., Franjo Prot, H., & Eldin Jelešković, H. (n.d.). *Situacijska efikasnost u nogometu suradnici Zoran Milanović, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Niš, Niš, Srbija*.
- Janković, V., & Marelić, N. (2003). *Odbojka za sve*.
- Kumar, G., Shukla, A., Chhoker, A., & Thapa, R. K. (2021). Identification of factors determining winning in men's and women's beach volleyball: A logistical regression approach. *Physical Education Theory and Methodology*, *21*(1). <https://doi.org/10.17309/TMFV.2021.1.04>
- Medeiros, A. I. A., Marcelino, R., Mesquita, I. M., & Palao, J. M. (2017a). Performance differences between winning and losing under-19, under-21 and senior teams in men's beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *17*(1–2), 96–108. <https://doi.org/10.1080/24748668.2017.1304029>
- Medeiros, A. I. A., Marcelino, R., Mesquita, I. M., & Palao, J. M. (2017b). Performance differences between winning and losing under-19, under-21 and senior teams in men's beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *17*(1–2), 96–108. <https://doi.org/10.1080/24748668.2017.1304029>

- Michalopoulou, M., Papadimitriou, K., Lignos, N., Taxildaris, K., & Antoniou, P. (2005). Computer analysis of the technical and tactical effectiveness in Greek Beach Volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(1), 41–50. <https://doi.org/10.1080/24748668.2005.11868314>
- Mulazimoglu, O., Akif Afyon, Y., & Girgin, S. (2017). SP-14. In *Int J Life Sci Pharma Res*. [www.ijlpr.com](http://www.ijlpr.com)
- Papadopoulou, S., Giatsis, G., Bakirtzoglou, P., Papadopoulou, S. D., Billis, E., & Giannakos, A. (n.d.). *Comparative analysis of the technical-tactical elements of elite men's beach volleyball teams comparative analysis of the technical-tactical skills of elite male beach volleyball teams*. <https://www.researchgate.net/publication/338518476>
- Šimac, M., Grgantov, Z., & Milić, M. (2017). Situational efficacy of top Croatian senior beach volleyball players. *Acta Kinesiologica*, 11(2), 35–39.

## 9. Prilozi

*Prilog 1. Rezultati utakmica Svjetskog prvenstva u odbojki na pijesku za muške 2019. godine*

Br. ut.	Ekipe	Rezultat	Set			Poeni
			1	2	3	
1	Mol/Sørnum-Gonzalez/Reyes	2 - 0	21 - 10	21 - 14		42 - 24
2	Solberg/Felipe-Erdmann/Winter	2 - 0	21 - 18	21 - 16		42 - 34
3	Fijalek/Bryl-Abicha/Elgraoui	2 - 0	21 - 15	21 - 16		42 - 31
4	Plavins/Tocs-Bergmann/Harms	2 - 0	21 - 19	21 - 16		42 - 35
5	Stoyanovskiy/Krasilnikov-Gottsu/Ageba	2 - 0	21 - 10	21 - 13		42 - 23
6	Doppler/Horst-Ranghieri/Caminati	2 - 0	21 - 18	21 - 15		42 - 33
7	Cherif/Ahmed-Rossi/Carambula	2 - 1	19 - 21	21 - 14	18 - 16	58 - 51
8	Koekelkoren/van Walle-Perusic/Schweiner	0 - 2	18 - 21	11 - 21		29 - 42
9	Semenov/Leshukov-Tamer/M. ESSAM	2 - 0	21 - 15	21 - 14		42 - 29
10	Alison/Álvaro Filho-Allen/Slick	2 - 1	19 - 21	21 - 15	15 - 10	55 - 46
11	Dalhausser/Lucena-Azaad/Capogrosso	2 - 0	21 - 14	21 - 13		42 - 27
12	Brouwer/Meeuwesen-Saxton/O'Gorman	2 - 1	23 - 21	19 - 21	15 - 9	57 - 51
13	Gibb/Crabb-Vieyto/Cairus	2 - 0	21 - 17	21 - 13		42 - 30
14	Kantor/Losiak-Hudyakov/Velichko	2 - 0	21 - 10	23 - 21		44 - 31
15	Nicolai/Lupo-Soares/Nguvo	2 - 0	21 - 12	21 - 4		42 - 16
16	Andre/George-Seidl/Waller	2 - 1	21 - 19	13 - 21	16 - 14	50 - 54
17	Herrera/Gavira-Tigrito/Charly	2 - 0	21 - 17	26 - 24		47 - 41
18	Evandro/Bruno-Durant/Schumann	2 - 1	19 - 21	21 - 15	18 - 16	58 - 52
19	Grimalt M./Grimalt E.-Ehlers/Flüggen	0 - 2	17 - 21	14 - 21		31 - 42
20	Liamin/Myskiv-Ontiveros/Virgen	0 - 2	18 - 21	21 - 23		39 - 44
21	Samoilovs/Smedins-Zavala/Lammel	2 - 0	21 - 15	21 - 15		42 - 30
22	Pedlow/Schachter-Heidrich/Gerson	0 - 2	19 - 21	18 - 21		37 - 42
23	Thole/Wickler-Kavalo/Ntagengwa	2 - 0	21 - 10	21 - 15		42 - 25
24	Bourne/Crabb-Salemi/Vakili	2 - 1	13 - 21	21 - 16	15 - 9	49 - 46
25	Mol/Sørnum-Erdmann/Winter	2 - 0	21 - 18	21 - 16		42 - 34
26	Solberg/Felipe-Gonzalez/Reyes	2 - 0	21 - 12	21 - 16		42 - 28
27	Fijalek/Bryl-Bergmann/Harms	2 - 1	21 - 17	16 - 21	15 - 9	52 - 47
28	Plavins/Tocs-Abicha/Elgraoui	2 - 0	21 - 11	21 - 15		42 - 26
29	Stoyanovskiy/Krasilnikov-Ranghieri/Caminati	2 - 0	21 - 16	21 - 18		42 - 34
30	Doppler/Horst-Gottsu/Ageba	2 - 0	21 - 12	21 - 17		42 - 29
31	Cherif/Ahmed-Perusic/Schweiner	2 - 1	18 - 21	21 - 13	18 - 16	57 - 50
32	Koekelkoren/van Walle-Rossi/Carambula	1 - 2	22 - 20	18 - 21	10 - 15	50 - 56
33	Semenov/Leshukov-Allen/Slick	1 - 2	21 - 13	25 - 27	12 - 15	58 - 55
34	Alison/Álvaro-Tamer/M. ESSAM	2 - 0	21 - 16	21 - 8		42 - 24
35	Dalhausser/Lucena-Saxton/O'Gorman	0 - 2	16 - 21	19 - 21		35 - 42
36	Brouwer/Meeuwesen-Azaad/Capogrosso	0 - 2	20 - 22	19 - 21		39 - 43
37	Gibb/Crabb-Hudyakov/Velichko	2 - 0	21 - 15	21 - 14		42 - 29
38	Kantor/Losiak-Vieyto/Cairus	2 - 0	21 - 16	21 - 15		42 - 31
39	Nicolai/Lupo-Seidl/Waller	2 - 0	21 - 15	21 - 13		42 - 28
40	Andre/George-Soares/Nguvo	2 - 0	21 - 13	21 - 11		42 - 24
41	Herrera/Gavira-Durant/Schumann	2 - 0	21 - 18	21 - 19		42 - 37
42	Evandro/Bruno Schmidt-Tigrito/Charly	2 - 0	21 - 9	21 - 12		42 - 21

43	Grimalt M./Grimalt E.-Ontiveros/Virgen	2 - 1	21 - 12	11 - 21	15 - 10	47 - 43
44	Liamin/Myskiv-Ehlers/Flüggen	2 - 0	21 - 17	21 - 19		42 - 36
45	Samoilovs/Smedins-Heidrich/Gerson	2 - 0	21 - 19	25 - 23		46 - 42
46	Pedlow/Schachter-Zavala/Lammel	2 - 0	21 - 17	21 - 15		42 - 32
47	Thole J./Wickler-Salemi/Vakili	2 - 0	21 - 18	22 - 20		43 - 38
48	Bourne/Crabb-Kavalo/Ntagengwa	2 - 0	21 - 13	21 - 9		42 - 22
49	Mol/Søru-Solberg/Felipe	2 - 0	21 - 14	21 - 15		42 - 29
50	Erdmann/Winter-Gonzalez/Reyes	2 - 0	21 - 19	22 - 20		43 - 39
51	Fijalek/Bryl-Plavins/Tocs	2 - 1	21 - 18	18 - 21	20 - 18	59 - 57
52	Bergmann/Harms-Abicha/Elgraoui	2 - 0	21 - 16	21 - 16		42 - 32
53	Stoyanovskiy/Krasilnikov-Doppler/Horst	2 - 0	24 - 22	21 - 11		45 - 33
54	Ranghieri/Caminati-Gottsu/Ageba	2 - 0	21 - 15	21 - 17		42 - 32
55	Cherif/Ahmed-Koekelkoren/van Walle	2 - 0	21 - 15	21 - 15		42 - 30
56	Perusic/Schweiner-Rossi/Carambula	0 - 2	18 - 21	20 - 22		38 - 43
57	Semenov/Leshukov-Alison/Álvaro Filho	0 - 2	24 - 26	19 - 21		43 - 47
58	Allen/Slick-Tamer/M. ESSAM	2 - 0	21 - 13	21 - 11		42 - 24
59	Dalhausser/Lucena-Brouwer/Meeuwsen	0 - 2	19 - 21	15 - 21		34 - 42
60	Saxton/O'Gorman-Azaad/Capogrosso	2 - 0	21 - 14	21 - 19		42 - 33
61	Gibb/Crabb-Kantor/Losiak	0 - 2	17 - 21	19 - 21		36 - 42
62	Hudjakov/Velichko vs. Vieyto/Cairus	1 - 2	21 - 19	16 - 21	13 - 15	50 - 55
63	Nicolai/Lupo-Andre/George	2 - 1	25 - 23	16 - 21	15 - 12	56 - 56
64	Seidl, R./Waller vs. Soares/Nguvo	2 - 0	21 - 15	21 - 12		42 - 27
65	Herrera/Gavira-Evandro/Bruno Schmidt	0 - 2	11 - 21	16 - 21		27 - 42
66	Durant/Schumann-Tigrito/Charly	2 - 0	21 - 10	21 - 19		42 - 29
67	Grimalt M./Grimalt E-Liamin/Myskiv	0 - 2	19 - 21	13 - 21		32 - 42
68	Ontiveros/Virgen-Ehlers/Flüggen	0 - 2	20 - 22	15 - 21		35 - 43
69	Samoilovs/Smedins vs. Pedlow/Schachter	0 - 2	19 - 21	22 - 24		41 - 45
70	Heidrich/Gerson-Zavala/Lammel	2 - 0	21 - 16	21 - 11		42 - 27
71	Thole J./Wickler vs .Bourne/Crabb	2 - 0	21 - 16	21 - 17		42 - 33
72	Salemi/Vakili-Kavalo/Ntagengwa	2 - 0	21 - 10	21 - 11		42 - 21
73	Durant/Schumann-Vieyto/Cairus	2 - 1	21 - 23	21 - 19	15 - 11	57 - 53
74	Perusic/Schweiner-Erdmann/Winter	2 - 0	26 - 24	21 - 14		47 - 38
75	Bergmann/Harms-Ranghieri/Caminati	2 - 0	21 - 19	21 - 16		42 - 35
76	Ontiveros/Virgen-Dalhausser/Lucena	0 - 2	15 - 21	17 - 21		32 - 42
77	Mol/Sørum-Bergmann/Harms	2 - 0	21 - 13	21 - 13		42 - 26
78	Solberg/Felipe-Plavins/Tocs	0 - 2	19 - 21	18 - 21		37 - 42
79	Evandro/Bruno Schmidt-Allen/Slick	0 - 2	19 - 21	18 - 21		37 - 42
80	Salemi B. /Vakili-Nicolai/Lupo	1 - 2	16 - 21	21 - 16	7 - 15	44 - 52
81	Alison/Álvaro Filho-Pedlow/Schachter	2 - 0	21 - 18	21 - 14		42 - 32
82	Brouwer/Meeuwsen-Thole J./Wickler	0 - 2	21 - 23	19 - 21		40 - 44
83	Liamin/Myskiv-Doppler/Horst	2 - 1	21 - 14	15 - 21	16 - 14	52 - 49
84	Dalhausser/Lucena-Cherif/Ahmed	2 - 0	21 - 18	21 - 15		42 - 33
85	Stoyanovskiy/Krasilnikov-Perusic/Schweiner	2 - 0	21 - 13	29 - 27		50 - 40
86	Gibb/Crabb-Herrera/Gavira	2 - 0	21 - 16	21 - 17		42 - 33
87	Heidrich/Gerson-Rossi/Carambula	0 - 2	11 - 21	13 - 21		24 - 42
88	Seidl/Waller vs .Saxton/O'Gorman	2 - 1	22 - 24	21 - 15	15 - 8	58 - 47
89	Kantor/Losiak-Semenov/Leshukov	0 - 2	13 - 21	17 - 21		30 - 42
90	Bourne/Crabb-Ehlers/Flüggen	2 - 1	15 - 21	21 - 19	15 - 10	51 - 50
91	Samoilovs/Smedins-Andre/George	1 - 2	21 - 17	15 - 21	15 - 17	51 - 55

92	Durant/Schumann-.Fijalek/Bryl	0 - 2	16 - 21	19 - 21		35 - 42
93	Mol/Sørum-Plavins/Tocs	2 - 0	22 - 20	21 - 17		43 - 37
94	Allen/Slick-Nicolai/Lupo	1 - 2	25 - 27	21 - 18	13 - 15	59 - 60
95	Alison/Álvaro Filho-Thole J./Wickler	0 - 2	14 - 21	15 - 21		29 - 42
96	Liamin/Myskiv-Dalhausser/Lucena	0 - 2	15 - 21	17 - 21		32 - 42
97	Stoyanovskiy/Krasilnikov-Gibb/Crabb	2 - 0	21 - 13	21 - 18		42 - 31
98	Rossi/Carambula-Seidl, R./Waller	2 - 0	21 - 18	21 - 15		42 - 33
99	Semenov/Leshukov-Bourne/Crabb	0 - 2	18 - 21	18 - 21		36 - 42
100	Andre/George-Fijalek/Bryl	2 - 1	21 - 16	15 - 21	15 - 11	51 - 48
101	Mol/Sørum-Nicolai/Lupo	2 - 0	21 - 13	21 - 11		42 - 24
102	Thole J./Wickler-Dalhausser/Lucena	2 - 0	21 - 18	21 - 17		42 - 35
103	Stoyanovskiy/Krasilnikov-Rossi/Carambula	2 - 0	21 - 16	21 - 16		42 - 32
104	Bourne/Crabb-.Andre/George	2 - 1	16 - 21	21 - 15	17 - 15	54 - 51
105	Mol/Sørum-Thole J./Wickler	1 - 2	21 - 17	16 - 21	12 - 15	49 - 53
106	Stoyanovskiy/Krasilnikov-Bourne/Crabb	2 - 1	21 - 13	19 - 21	15 - 11	55 - 45
107	Mol/Sørum-Bourne/Crabb	2 - 1	19 - 21	21 - 15	15 - 10	55 - 46
108	Thole J./Wickler-Stoyanovskiy/Krasilnikov	1 - 2	21 - 19	17 - 21	11 - 15	49 - 55

*Prilog 2. Konačni poredak Svjetskog prvenstva u odbojci na pijesku za muške 2019. godine*

RB	Ekipa		RB	Ekipa	
1	Stoyanovskiy/Krasilnikov	RUS	25	Bergmann/Harms, Y.	GER
2	Thole J./Wickler	GER	26	Ehlers/Flüggen	GER
3	Mol, A./Sørum, C.	NOR	27	Salemi B. /A.Vakili	IRI
4	Bourne/Crabb Tr.	USA	28	Samoilovs/Smedins	LAT
5	Andre/George	BRA	29	Brouwer/Meeuwssen	NED
6	Nicolai/Lupo	ITA	30	Kantor/Losiak	POL
7	Rossi/Carambula	ITA	31	Cherif/Ahmed	QAT
8	Dalhausser/Lucena	USA	32	Heidrich/Gerson	SUI
9	Seidl, R./Waller	AUT	33	Erdmann/Winter	GER
10	Alison/Álvaro Filho	BRA	34	Ranghieri/Caminati	ITA
11	Plavins/Tocs	LAT	35	Ontiveros/Virgen	MEX
12	Fijalek/Bryl	POL	36	Vieyto/Cairus	URU
13	Liamin/Myskiv	RUS	37	Azaad/Capogrosso	ARG
14	Semenov/Leshukov	RUS	38	Koekelkoren/van Walle	BEL
15	Allen/Slick	USA	39	Grimalt M./Grimalt E.	CHI
16	Gibb/Crabb	USA	40	Zavala/Lammel	CHI
17	Durant/Schumann	AUS	41	Gonzalez/Reyes	CUB
18	Doppler/Horst	AUT	42	Gottsu/Ageba	JAP
19	Evandro/Bruno Schmidt	BRA	43	Abicha/Elgraoui	MAR
20	Pedro Solberg/Vitor Felipe	BRA	44	Soares/Nguvo	MOZ
21	Pedlow/Schachter	CAN	45	Tamer/M. ESSAM	QAT
22	Saxton/O'Gorman	CAN	46	Hudyakov/Velichko	RUS
23	Perusic/Schweiner	CZE	47	Kavalo/Ntagengwa	RWA
24	Herrera/Gavira	ESP	48	Tigrito/Charly	VEN



# 2019 FIVB Beach Volleyball World Championships – Hamburg

1 Day Final 1st Place – WCH

## Match Report

Thole, J./Wickler	1
Stoyanovskiy/Krasilnikov	2

Match	108	Beach	Rothenbaum
Date	07/07/2019		
Time	16:00		
City	Hamburg		

Set	Partial Score			Points
1	7-6	13-14	17-16	21-19
2	3-7	10-14	13-17	17-21
3	4-5	8-10	8-12	11-15
				49-55

Referees	Beatie – Papadogoulas
----------	-----------------------

### Thole, J./Wickler

	Points		Serve			Reception		Attack				Block	Serve	Attacks
	Tot	BP	Tot	Err	Pts	Tot	Err	Tot	Err	Blk	Pts	Pts%		
<b>1 THOLE Julius</b> 05/17/1997														
Total	16	5	24	4	1	26	2	30	3	-	13	43%	2	
Set 1	7	3	10	2	1	10	-	13	-	-	6	46%	-	
Set 2	6	1	10	1	-	7	1	7	1	-	4	57%	2	
Set 3	3	1	4	1	-	9	1	10	2	-	3	30%	-	
<b>2 WICKLER Clemens</b> 04/28/1995														
Total	14	3	25	6	2	13	1	17	1	-	12	71%	-	
Set 1	6	2	10	1	1	4	-	6	-	-	5	83%	-	
Set 2	5	1	8	3	-	6	1	5	-	-	5	100%	-	
Set 3	3	-	7	2	1	3	-	6	1	-	2	33%	-	
<b>Thole, J./Wickler</b>														
Total	49	8	49	10	3	39	3	47	4	-	25	53%	2	
Set 1	21	5	20	3	2	14	-	19	-	-	11	56%	-	8
Set 2	17	2	18	4	-	13	2	12	1	-	9	75%	2	6
Set 3	11	1	11	3	1	12	1	16	3	-	5	31%	-	5

### Stoyanovskiy/Krasilnikov

	Points		Serve			Reception		Attack				Block	Serve	Attacks
	Tot	BP	Tot	Err	Pts	Tot	Err	Tot	Err	Blk	Pts	Pts%		
<b>1 KRASILNIKOV Viacheslav</b> 04/28/1991														
Total	21	3	29	5	1	30	1	32	1	2	20	63%	-	
Set 1	8	1	11	2	-	13	-	15	1	-	8	53%	-	
Set 2	9	1	11	2	1	12	-	11	-	2	8	73%	-	
Set 3	4	1	7	1	-	5	1	6	-	-	4	67%	-	
<b>2 STOYANOVSKIY Oleg</b> 09/26/1996														
Total	18	8	26	10	3	8	1	25	3	-	15	60%	-	
Set 1	7	3	9	4	-	3	1	9	1	-	7	78%	-	
Set 2	7	3	9	4	2	2	-	5	-	-	5	100%	-	
Set 3	4	2	8	2	1	3	-	11	2	-	3	27%	-	
<b>Stoyanovskiy/Krasilnikov</b>														
Total	55	11	55	15	4	38	2	57	4	2	35	61%	-	
Set 1	19	4	20	6	-	16	1	24	2	-	15	63%	-	3
Set 2	21	4	20	6	3	14	-	16	-	2	13	81%	-	5
Set 3	15	3	15	3	1	8	1	17	2	-	7	41%	-	6

BP Break Point Pts Points Err Error Blk Blocked Exc Perfect



Click&Scout Rel 1.01.81 Licensed to: MEDIA

Prilog 3. Obrazac službenog statističkog izvješća s utakmice (eng. Match Report)

*Prilog 4. Deskriptivni pokazatelji varijabli i rezultati Shapiro-Wilk testa za utvrđivanje normaliteta distribucije za setove trajanja do 21 poena*

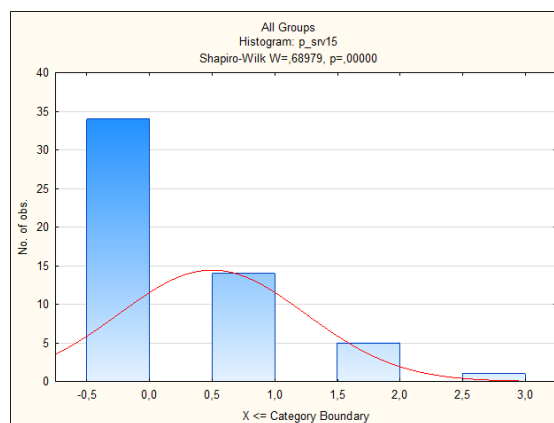
Varijable	n	AS	SD	a <sub>3</sub>	a <sub>4</sub>	p
sr21	432	0,82	1,00	1,27	1,28	0,000
sm21	432	11,50	3,02	-0,16	0,39	0,000
bl21	432	1,79	1,58	1,78	8,29	0,000
pg21	432	4,66	2,31	0,43	-0,10	0,000

Legenda: n-broj entiteta, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, a<sub>3</sub>-koeficijent asimetrije distribucije, a<sub>4</sub>-stupanj izduženosti distribucije, p-razina značajnosti Shapiro-Wilk testa

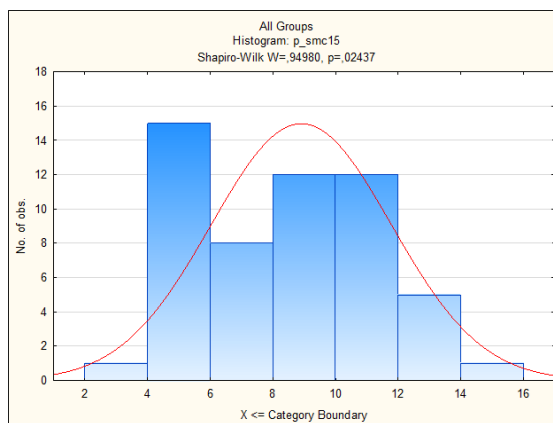
*Prilog 5. Deskriptivni pokazatelji varijabli i rezultati Shapiro-Wilk testa za utvrđivanje normaliteta distribucije za setove trajanja do 15 poena*

Varijable	n	AS	SD	a <sub>3</sub>	a <sub>4</sub>	p
sr15	54	0,50	0,75	1,42	1,42	0,000
sm15	54	8,91	2,88	0,19	-1,03	0,000
bl15	54	1,35	1,28	0,83	0,18	0,024
pg15	54	3,24	2,16	0,80	0,57	0,005

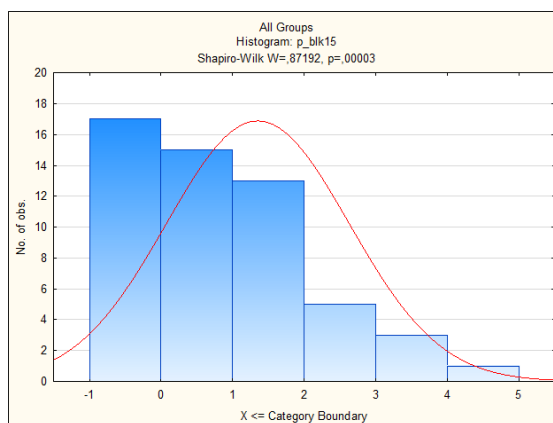
Legenda: n-broj entiteta, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, a<sub>3</sub>-koeficijent asimetrije distribucije, a<sub>4</sub>-stupanj izduženosti distribucije, p-razina značajnosti Shapiro-Wilk testa



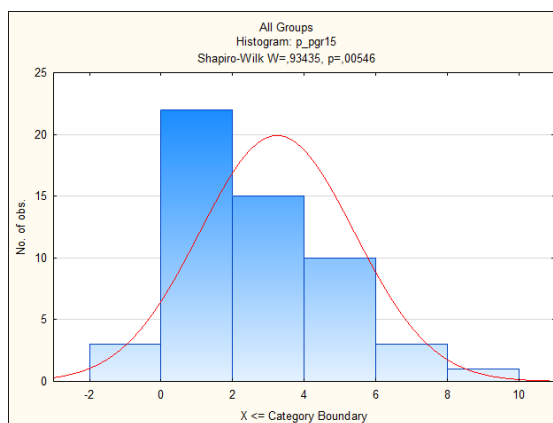
*Prilog 6. Histogram frekvencija s rezultatima Shapiro-Wilk testa za utvrđivanje normaliteta distribucije za varijablu SR15*



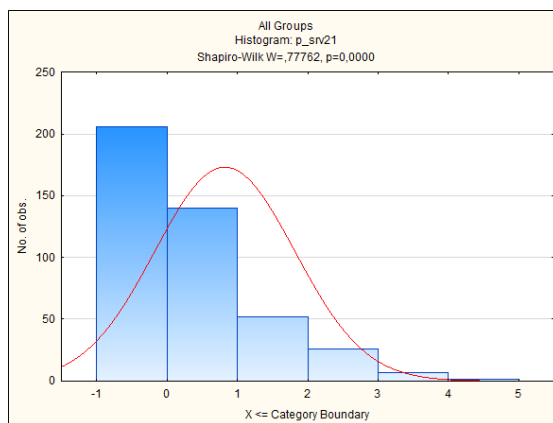
Prilog 7. Histogram frekvencija s rezultatima Shapiro-Wilk testa za utvrđivanje normaliteta distribucije za varijablu SM15



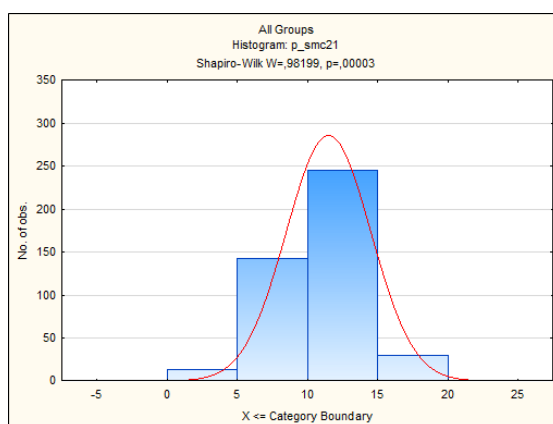
Prilog 8. Histogram frekvencija s rezultatima Shapiro-Wilk testa za utvrđivanje normaliteta distribucije za varijablu BL15



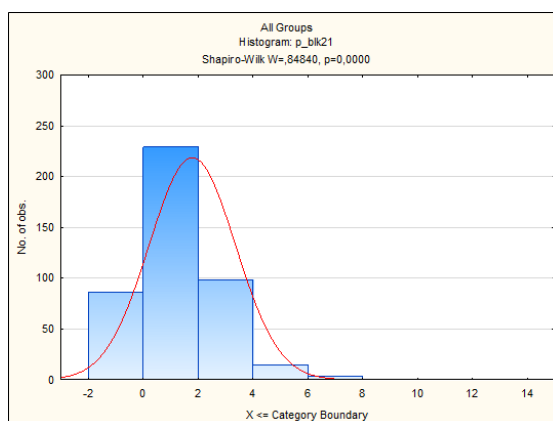
Prilog 9. Histogram frekvencija s rezultatima Shapiro-Wilk testa za utvrđivanje normaliteta distribucije za varijablu PG15



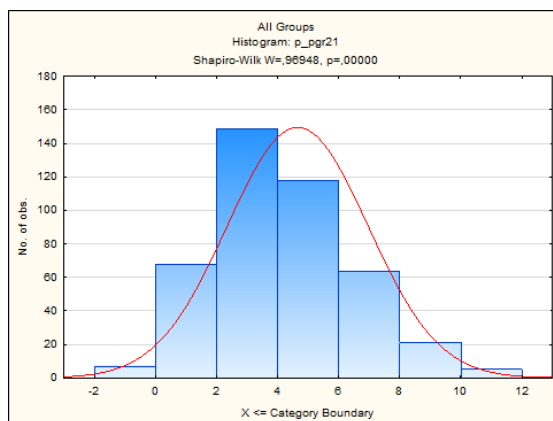
*Prilog 10. Histogram frekvencija s rezultatima Shapiro-Wilk testa za utvrđivanje normaliteta distribucije za varijablu SR21*



*Prilog 11. Histogram frekvencija s rezultatima Shapiro-Wilk testa za utvrđivanje normaliteta distribucije za varijablu SM21*



*Prilog 12. Histogram frekvencija s rezultatima Shapiro-Wilk testa za utvrđivanje normaliteta distribucije za varijablu BL21*



*Prilog 13. Histogram frekvencija s rezultatima Shapiro-Wilk testa za utvrđivanje normaliteta distribucije za varijablu PG21*