

# Rukomet na pijesku- sustavni pregled literature

---

Spajić, Marina

Master's thesis / Diplomski rad

2019

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:117:637789>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](#)/[Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-22**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje akademskog naziva:

magistar kineziologije)

**Marina Spajić**

**RUKOMET NA PIJESKU- SUSTAVNI PREGLED**

**LITERATURE**

diplomski rad

**Mentor:**

**doc. dr. sc. Katarina Ohnjec**

Zagreb, prosinac, 2019.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog 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:

---

doc.dr.sc. Katarina Ohnjec

Student:

---

Marina Spajić

## RUKOMET NA PIJESKU- SUSTAVNI PREGLED LITERATURE

### Sažetak

Cilj ovog rada bio je, pregledom literature, sistematizirati znanstvene spoznaje o rukometu na pijesku. Ukupno je obrađeno 27 radova iz sljedećih baza podataka; PubMed, SPORTDiscus, ResearchGate koristeći ključnu riječ *beach handball*. U obzir su dolazili isključivo znanstveni radovi na engleskom jeziku napisani u zadnjih 20 godina. Selekcija i integracija dobivenih radova temeljena je na klasifikaciji znanstvenih istraživanja prema Milanoviću (1999) te su, shodno tome, istraživanja sistematizirana u pet različitih skupina. Kategoriji *istraživanje sportova i sportskih dostignuća* pripadaju dva rada, oba iz područja *analiza sustava registriranja i vrednovanja sportskih postignuća*. Iz prve dvije potkategorije ove skupine, *analiza povijesnih značajki sporta* i *analiza trendova razvoja sportskih rezultata*, nisu pronađeni odgovarajući radovi. Iz skupine *istraživanje karakteristika sportske aktivnosti* pronađeno je pet radova. Jedan rad pripada *biomehaničkoj analizi sportske aktivnosti*, a preostala četiri *funkcionalnoj analizi sportske aktivnosti*. *Strukturalnoj analizi sportske aktivnosti* nije pripisan niti jedan rad. Trećoj kategoriji koja se bavi *istraživanjem dimenzija sportaša* odgovara ukupno 13 pronađenih radova. Po šest radova pripada *analizi antropoloških karakteristika sportaša* i *registraciji i analizi pokazatelja natjecateljske efikasnosti*. Iz skupine *analiza specifičnih sposobnosti i znanja sportaša* pronađen je jedan rad. Dva su rada svrstana u kategoriju *istraživanje efekata metoda vježbanja i metoda poučavanja*. Potkategorijama *analiza efekata metoda tehničko- taktičkog treninga* i *analiza efekata metoda integrativne pripreme* pripisan je po jedan rad, dok za *analizu efekata metoda kondicijskog treninga* nisu pronađeni radovi. Iz područja pete kategorije naziva *istraživanje efekata procesa sportske pripreme* nisu pronađena odgovarajuća znanstvena istraživanja. Ovaj je rad selektirao i integrirao znanstveno utemeljena znanja iz područja rukometa na pijesku dajući trenerima i stručnom kadru neke odgovore na teorijska i metodička pitanja sporta i treninga. Za još kvalitetniji pristup i unaprjeđenje sporta, potrebna su daljnja istraživanja, osobito vezana za istraživanje metoda vježbanja i poučavanja. Kvalitetnim teorijskim i stručnim radom te primjenom novih spoznaja, rukomet na pijesku kao sport sve više raste te je sve bliži tome da postane olimpijski sport.

**Ključne riječi:** rukomet na pijesku, znanstveni rad, pregled literature, sportska aktivnost, unaprjeđenje sporta

## **BEACH HANDBALL- SYSTEMATIC REVIEW**

### **Abstract**

The main objective of this research was to conduct a systematic review of literature on beach handball. 25 studies were analysed from the following electronic databases: PubMed, SPORTDiscus, ResearchGate using word *beach handball* as key word. This paper is structured according to Milanović (1999.). Studies are organised in five categories. Inclusion criteria for this study were: english language, scientific paper written in the last 20 years. There are two papers in the category of Sports and sports achievements research, both in the field of registration systems analysis and sports achievements evaluation. No relevant papers were found from the first two subcategories of this group, The analysis of the historical features of sports and the analysis of trends in the development of sports results. Five papers were found in the characteristics of sports activity group. One paper belongs to The biomechanical analysis of sports activity and the other four to The functional analysis of sports activity. No papers have been attributed to the structural analysis of sports activity. The third category, which relates to the study of the athletes' dimensions is discussed in 13 papers. Both Anthropological characteristics of athlete's analysis and Registration and analysis of competitive performance indicators were examined in 6 papers each. One paper was found in the analysis of the specific abilities and athletes' knowledge group. Two papers were categorized as exploring the effects of exercise and teaching methods. The effects analysis of the technical-tactical training methods and the analysis of the effects of the integrative preparation methods subcategories were assigned one paper each, while no papers were found to analyse the effects of the Fitness training methods subcategory. No relevant scientific research has been found in the area of the fifth category, Research into the effects of the sports preparation process. This work has selected and integrated scientifically based knowledge in the field of beach handball by giving coaches and staff some answers to theoretical and methodological issues of sports and training. Further research is needed to gain better approach and improvement of beach handball as a sport, especially related to training and teaching methods exploration. Quality theoretical and professional work and the application of new insights will aid beach handball develop as a sport and get closer to becoming an Olympic sport.

**Key words: beach handball, scientific paper, systematic review, sports activity, sport improvement**

## Sadržaj

1. Uvod .....	5
2. Metode .....	7
3. Rezultati i rasprava.....	9
3.1. Istraživanje sportova i sportskih dostignuća.....	9
3.2. Istraživanje karakteristika sportske aktivnosti.....	12
3.3 Istraživanje dimenzija sportaša .....	19
3.3.1 Analiza bazičnih antropoloških karakteristika sportaša .....	23
3.3.2 Analiza specifičnih sposobnosti i znanja sportaša .....	26
3.3.3 Registracija i analiza pokazatelja natjecateljske aktivnosti .....	27
3.4. Istraživanje efekata metoda vježbanja i metoda poučavanja.....	32
4. Zaključak .....	35
5. Literatura.....	37

## 1. Uvod

Rukomet na pijesku novi je sport koji se pojavio početkom devedesetih godine prošlog stoljeća. Nastao je na temeljima dvoranskog rukometa koji već godinama zauzima mjesto jedne od najdinamičnijih i najzanimljivijih sportskih igara. Rukometna groznica zahvatila je Hrvatsku nakon osvajanja zlatne olimpijske medalje u Ateni 2004. godine. Nakon tog uspjeha rukomet je doživio ekspanziju te se iznimno veliki broj djece počeo baviti ovim sportom. Rukomet na pijesku svoje je mjesto našao u ljetnim mjesecima između dviju sezona kao savršeno sredstvo zadržavanja visoke razine kondicijskih sposobnosti, oporavka nakon naporne sezone te pripreme za novu natjecateljsku sezonu. Pravila rukometa na pijesku uvelike su slična pravilima dvoranskog rukometa. Dimenzije terena su 27m x 12m dok je gol 2m x 3m. Vratarev prostor omeđen je linijom koja se nalazi na 6m od gola te koja spaja dvije uzdužne linije terena. Lopta je također nešto drugačija jer je prilagođena novoj, drugačijoj podlozi. Svaka ekipa ima po deset igrača, a od ukupnog broja, četiri mogu biti u terenu. Utakmica se sastoji od dva seta od kojih svaki traje 10 minuta te se zasebno boduje. Najveća razlika dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku leži u sustavu bodovanja i načinu postizanja zgoditaka. Rukomet na pijesku ima poseban sustav bodovanja prema kojem se gol vratara, igrača s markerom („specijalista“), gol nakon okreta za 360° (pirueta), cepelin boduju s dva gola. Također velika razlika leži i u tome što je u rukometu na pijesku kontakt zabranjen. Draž ovog sporta zasnovana je na fail play-u, zabavi, atraktivnosti i dinamičnosti. Upravo su to glavni razlozi sve veće popularnosti ovog sporta među svim uzrastima, od najmlađih do onih starijih. „Talijanski trener Simonetta Montagni prvi je počeo razvijati rukomet na pijesku. Godine 1990, novoizabrani predsjednik talijanskog saveza Ralf Dejaco prepoznao je atraktivnost sporta i zamolio talijanskog trenera Luciana Bartolinija da započne s radom na prvim pravilima. Prošlo je 10 godina dok mlada igra rukometa na pijesku nije postala službeni EHF sport - s organizacijom prvog Europskog prvenstva u rukometu na pijesku 2000. u Gaeti, Italija. Prva pokazna utakmica odigrana je u Misanu Adriaticu, dok su se nova pravila predstavila nekoliko mjeseci kasnije na prvom službenom turniru u Ponzi. Izvorna pravila neprestano su se prilagođavala, testirala i mijenjala, dok je opća popularnost rukometa na pijesku porasla u cijeloj Europi, što dokazuje prvi kalendar događanja u rukometu na pijesku 1997. Ovaj brzi razvoj sporta doveo je i do prvog Svjetskog prvenstva u rukometu na pijesku koje je održano 2004. godine u Egiptu.“ (EHF, 2000).

„Povijest pjeskaške inačice rukometa s obzirom na druge zemlje započinje vrlo kasno, točnije 2002. godine, pa tako kratka povijest rukometa na pijesku u Hrvatskoj započinje na poziv EHF-

a da se uključi u projekt „Beach handball“. Godine 2003. rukomet na pijesku prvi se put prezentira na Sajmu sporta i nautike kao nova sportska igra u Hrvatskoj, a ostaje zabilježeno odigravanje promotivne utakmice između olimpijskih pobjednika iz Atlante i svjetskih prvaka iz Portugala. Izuzetne uspjehe hrvatski rukomet na pijesku postigao je na reprezentativnom planu: na Europskom prvenstvu u Alanyi (Turska) ženska reprezentacija osvojila je naslov europskih viceprvakinja dok je muška reprezentacija zauzela vrlo dobro 7. mjesto. Krajem 2004. godine održano je i drugo Svjetsko prvenstvo u Egiptu uz nove velike uspjehe hrvatskih selekcija: muškarcima zamalo izmiče medalja osvajanjem 4. mjesta, a djevojke 5. mjestom potvrđuju pripadnost eliti.“ (BHC, 2014)

Kada je riječ o Hrvatskoj i našem mjestu na pozornici rukometa na pijesku, valja istaknuti sjajne uspjehe naših reprezentacija. U niže navedenoj tablici prikazani su kronološki uspjesi muških i ženskih selekcija Hrvatske u rukometu na pijesku prema nastupima na najvećim razinama natjecanja (europska prvenstva, svjetska prvenstva i svjetske igre).

**Tablica 1.** Prikaz rezultata Hrvatske reprezentacije rukometa na pijesku

	ZLATO	SREBRO	BRONCA
MUŠKARCI	2008 SP Cadiz (ESP) 2009 EP Larvik (NOR) 2011 EP Umag (CRO) 2013 EP Randers (DNK) 2015 EP Lloret de Mar (ESP) 2016 SP Budepest (HUN)	2007 EP Misano Adriatico (ITA) 2014 SP Recife BRA() 2017 WG Wroclaw (POL) 2018 SP Kazan (RUS)	2005 WG Duisburg (GER) 2009 WG Kaohsiung (TWN) 2012 SP Muscat (OM) 2013 WG Cali (COL) 2017 EP Zagreb (CRO)
ŽENE	2007 EP Misano Adriatico (ITA) 2008 SP Cadiz (ESP) 2011 EP Umag (CRO)	2004 EP Alanya (TUR)	2006 EP Cuxhaven (GER) 2009 EP Larvik (NOR)

SP- svjetsko prvenstvo, EP- europsko prvenstvo, WG- World Games (Svjetske igre)

Uz respektabilne rezultate seniorskih ekipa, nužno je spomenuti izuzetne uspjehe i mladih reprezentacija kako u muškoj tako i u ženskoj kategoriji. Hrvatska muška juniorska reprezentacija na pijesku osvojila je srebrnu medalju na Europskom prvenstvu u Lloret de Mar-u 2015. godine, dok su na Europskom prvenstvu u Ulcinju 2019. godine osvojili fantastično prvo mjesto. Nikako se ne smije zaboraviti i napomenuti rezultat ženske juniorske reprezentacije rukometa na pijesku koja je na Olimpijskim igrama mladih, održanim u Buenos Airesu 2018., osvojila drugo mjesto.



## 2. Metode

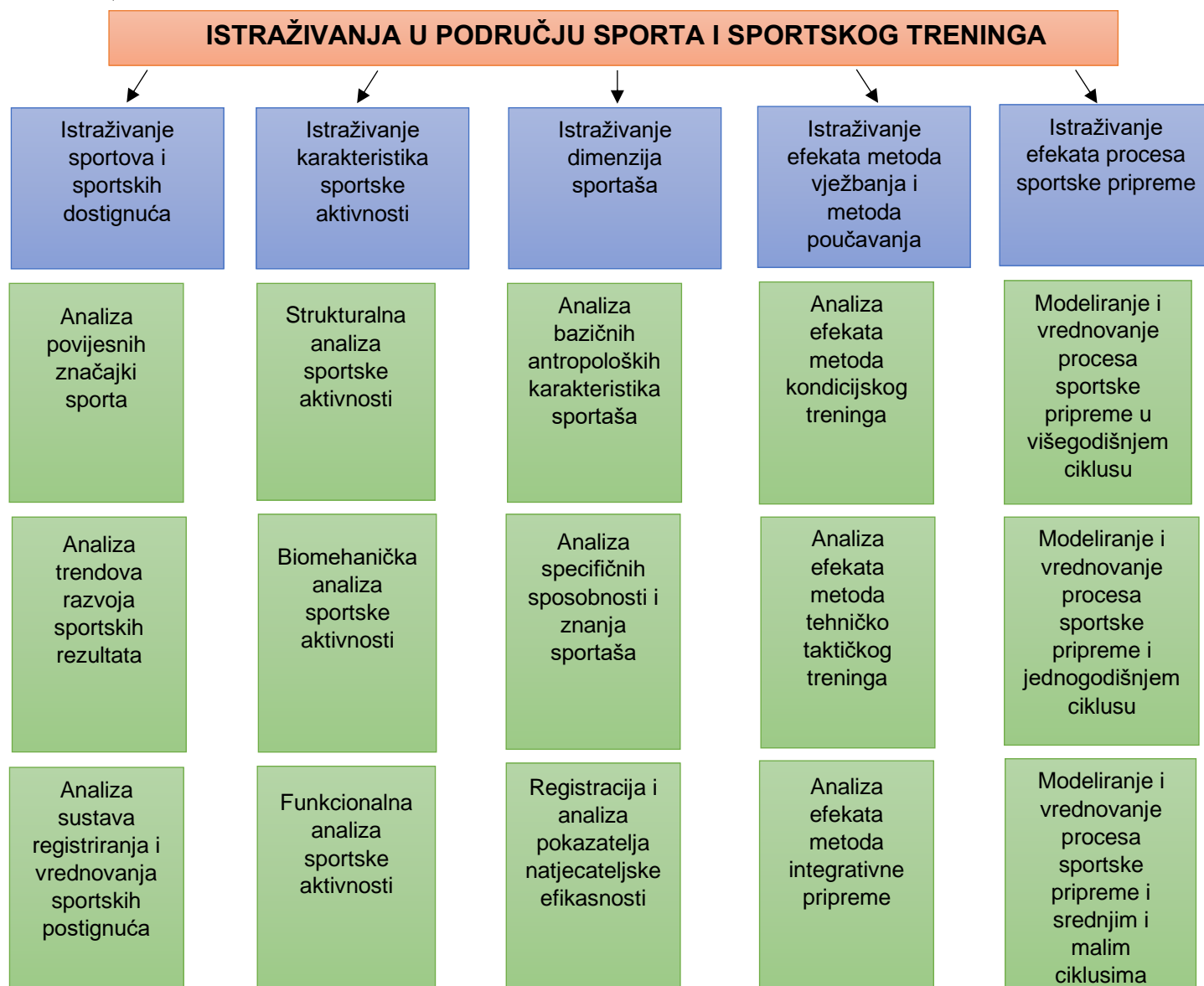
Elektroničke baze podataka PubMed, SPORTDiscus, ResearchGate pretraživane su kako bi se našli relevantni radovi koji su odgovarali postavljenim kriterijima. Kriteriji koji su se uzimali u obzir prilikom odabira radova bili su: (1) znanstveni rad objavljen u znanstvenim časopisima ili zbornicima s međunarodnih skupova, (2) rad pisan na engleskom jeziku, (3) radovi objavljeni u zadnjih 20 godina.

Prilikom pretraživanja literature po spomenutim elektroničkim bazama podataka, koristila su se ključna riječ *beach handball*.

Pretražujući navedene elektroničke baze podataka, ukupno je pronađeno 65 radova. Nakon detaljnog pregleda i uklanjanja duplikata, eliminirani su svi radovi koji nisu u skladu sa zadanim kriterijima. Konačan broj radova uključenih u ovaj pregledni rad iznosi 27.

Selekcija i integracija dobivenih znanstvenih spoznaja prikazana je dominantno prema strukturi znanstveno- istraživačkog rada profesora Milanovića u području sporta iz 1999. godine., te znanstvenim istraživanjima u rukometu (Vuleta i suradnici, 2004, Vuleta i suradnici 2009). Istraživanja su grupirana u pet karakterističnih skupina; istraživanja sportova i sportskih dostignuća, istraživanja karakteristika sportske aktivnosti, istraživanja dimenzija sportaša, istraživanja efekata metoda vježbanja i metoda poučavanja te istraživanja efekata procesa sportske pripreme. Svaka od ovih kategorija ima po tri potkategorije. Svaka od ovih kategorija ima po tri potkategorije što je prikazano u *Tablici 2*.

**Tablica 2.** *Struktura znanstveno- istraživačkog rada u području sporta i sportskog treninga (Milanović, 1999).*



### 3. Rezultati i rasprava

Pretražujući navedene elektroničke baze podataka, ukupno je pronađeno 65 radova. Nakon detaljnog pregleda i uklanjanja duplikata, eliminirani su svi radovi koji nisu u skladu sa zadanim kriterijima. Konačan broj radova uključenih u ovaj rad iznosi 27. Svi radovi sistematizirani su u pet kategorija: (1) *Istraživanje sportova i sportskih dostignuća*, (2) *Istraživanje karakteristika sportske aktivnosti*, (3) *Istraživanje dimenzija sportaša*, (4) *Istraživanje efekata metoda vježbanja i metoda poučavanja* te (5) *Istraživanje efekata procesa sportske pripreme*. Radi lakše i praktičnije preglednosti, rezultati su prikazani prema sljedećim koracima:

- podjela radova prema kategoriji kojoj rad pripadaju,
- podjela radova prema potkategoriji kojoj pripadaju
- tablični prikaz radova
- opisni prikaz sažetaka radova
- objedinjene spoznaje unutar svake kategorije

#### 3.1. *Istraživanje sportova i sportskih dostignuća*

Kategoriji *istraživanje sportova i sportskih dostignuća* pripadaju svi radovi svrstani u tri skupine (Milanović, 1999):

- (1) *Analiza povijesnih značajki sporta,*
- (2) *Analiza trendova razvoja sportskih rezultata,*
- (3) *Analiza sustava registriranja i vrednovanja sportskih postignuća.*

Prvoj skupini, *analizi povijesnih značajki sporta*, odgovaraju radovi koji se bave razlozima pojave novih sportova i sportskih disciplina, promjene pravila i njihovog osuvremenjivanja te približavanje interesima gledatelja. U drugu su skupinu odnosno *analizu trendova razvoja sportskih rezultata* svrstani radovi koji se odnose na razvoj sportskih rezultata, olimpijskih i svjetskih rekorda. Trećoj skupini, *analiza sustava registriranja i vrednovanja sportskih postignuća* se pripisuju istraživanja o sustavu registriranja i vrednovanja sportskih dostignuća što se odnosi na promjenu sustava bodovanja, povećanje objektivnosti i osjetljivosti registracije rezultata (Milanović, 1999).

Pregledom baza podataka nisu pronađeni radovi koji pripadaju prvim dvjema skupinama prema zadanim kriterijima, dok dva rada prikazana u Tablici 3. pripadaju skupini *analiza sustava registriranja i vrednovanja sportskih postignuća*.

Kada je riječ o prve dvije potkategorije *analiza povijesnih značajki* sporta i *analiza trendova razvoja sportskih rezultata* bitno je napomenuti kako na službenim stranicama IHF-a i EHF-a postoje brojne publikacije koje se izdaju nakon svakog velikog natjecanja baziranih na deskriptivnim analizama zabilježenih frekvencija pojedinih situacijskih parametara igre rukometa na pijesku na svakoj pojedinoj utakmici prvenstva. U tim se radovima prikazuje detaljna analiza turnira te razvoj trendova sportskih postignuća, no ti radovi ovdje nisu navedeni jer, kao što je već spomenuto, ne odgovaraju postavljenim kriterijima ovog rada

**Tablica 3.** *Istraživanje sportova i sportskih dostignuća*

	<b>Istraživanje</b>	<b>Uzorak</b>	<b>Statistički postupak</b>	<b>Varijable</b>
<b>Analiza sustava registriranja i vrednovanja sportskih postignuća.</b>	Bebetsos, G. (2007). Ranking system in beach handball: One step beyond?	143 utakmice sa šest natjecanja (73 muške, 70 ženskih)	Pearsonov koeficijent korelacije	Cepelin, pirueta, gol specijalista, gol za 1, gol golmana
	Bebetsos, G., König, O., Van de Vyle, J., Meimaridis, J. (2010). World Games KAOHSIUNG 2009 beach handball tournament: Statistical analysis.	48 utakmica Svjetskih igara u Kaohsiungu	Sustav elektroničkog skautiranja koji je razvio Enfaktor.net	Cepelin, pirueta, učinak specijalista, izravan udarac na gol, udarac sa 6 metara, pogodak za 1 bod

Istraživanjem *Sustav rangiranja u rukometu na pijesku: korak dalje?* (*Ranking system in beach handball: one step beyond ?*), (*Bebetos, 2007*) želio se provjeriti utjecaj promjene sustava bodovanja u rukometu na pijesku. Prikupljajući podatke sa 6 velikih natjecanja, analiziralo se 306 utakmica (168 muških i 138 ženskih). Ispitivala se transformacija dosadašnjeg 2-0 sustava bodovanja u 2-1-0 (ili čak 3-2-1-0). Najviše je promjena primijećeno u ženskoj kategoriji. Zaključno se može reći da rezultati dobiveni analizom 6 velikih natjecanja ne podržavaju postavljene hipoteze jer novi sustavi bodovanja nisu značajno utjecali na završni

poredak. Preporučuju se dodatna istraživanja i rasprave uz napomenu da je promjena sustava bodovanja potrebna, naročito ekipama koje su u gubitničkom položaju zbog pozitivnog psihološkog učinka.

U istraživanju *Bebetsosa, , Königa, Van de Vylea i Meimaridis, (2010)* pod nazivom „*Svjetske igre KAOHSIUNG 2009 turnir rukometa na pijesku: statistička analiza*“ (World Games KAOHSIUNG 2009 beach handball tournament: Statistical analysis) tijekom Svjetskog prvenstva rukometa na pijesku u Cadizu 2008. godine IHF-ov sustav za skautiranje razvijen je kako bi se ostvarila dva glavna cilja: Prvi je da stečeni rezultati se koriste kao osnova za razvoj igre i njenih pravila, a drugi da se rezultati odmah dostavljaju zemljama koje su sudjelovale u ovom događaju. Ovim se sistemom obradilo svih 48 utakmica. Jedna od ideja za poboljšanja sustava jest ta da sustav može biti u mogućnosti automatski izračunati poredak i utakmice nakon preliminarnog kruga. Poboljšanje liste najbolje rangiranih strijelaca i vratara te primjena Fair-playa, kao i razvoj grafike za TV koja se temelji na statistici dodatni su ciljeve koje treba postići. Nadalje, treba poboljšati dizajn izvještaja te osigurati mogućnost detaljnijeg statističkog prikaza.

Detaljnim pregledom radova pronađena su dva rada koja pripadaju skupini *istraživanje sportova i sportskih dostignuća*. Oba su rada svrstana u treću potkategoriju naziva *analiza sustava registriranja i vrednovanja sportskih postignuća*.

Tijekom godina pravila rukometa na pijesku i sustav bodovanja mijenjali su se u svrhu poboljšanja kvalitete sportske igre. Sustav vrednovanja pogodaka mijenjao se sa sustava 2:0 na nekadašnji 3:2:1:0, dok danas on glasi 2:1:0. Primijećeno je da se promjenom sustava 2:0 ne utječe znatno na konačni poredak, no vidljiv je pozitivan psihološki utjecaj na ekipe koje su u gubitničkom položaju (Bebetsos, 2007).

Poboljšanje sustava za skautiranje omogućuje kvalitetniju i detaljniju analizu sporta koja u vrlo kratkom roku postaje dostupna svim sudionicima natjecanja. Također takvim uvidom u strukturu gibanja i strukturu situacija utječe se na daljnje oblikovanje i unaprjeđenje samog sporta (Bebetsos i sur., 2010).

Prikazane spoznaje u okviru ove grupacije znanstvenih istraživanja upućuju na potrebu za daljnjim istraživanjem ovog područja kako bi se znanstvenim pristupom omogućilo obogaćivanje i širenje spoznaja u okviru navedene tematike.

### 3.2. Istraživanje karakteristika sportske aktivnosti

Kategoriji *istraživanje karakteristika sportske aktivnosti* pripadaju svi radovi svrstani u tri skupine (Milanović, 1999):

- (1) *Strukturalna analiza sportske aktivnosti,*
- (2) *Biomehanička analiza sportske aktivnosti,*
- (3) *Funkcionalna analiza sportske aktivnosti.*

*Strukturalna analiza* uključuje radove koji se bave analizom faza, podfaza tehničko- taktičkih elemenata. Njihovim relacijama i povezanošću. *Biomehanička analiza* odnosi se na istraživanje kinetičkih i kinematičkih parametara te elektromiografske aktivnosti tijekom sportske izvedbe, dok *funkcionalna analiza* pruža informacije o dominaciji energetske procesa i prisutnosti fiziološko- biokemijskih parametara tijekom sportske aktivnosti (Milanović, 1999).

U ovoj je kategoriji vezano uz rukomet na pijesku pronađeno je ukupno pet radova i to jedan rad iz kategorije *biomehanička analiza sportske aktivnosti* i četiri rada iz skupine *funkcionalna analiza sportske aktivnosti*. Za kategoriju *strukturalna analiza sportske aktivnosti* nisu pronađena istraživanja sukladno postavljenim kriterijima ovog preglednog rada.

*Biomehaničkom analizom* sportske aktivnosti u okviru rukometa na pijesku bavi se rad pod naslovom:

1. „Kinematički i termalni odgovori, s obzirom na spol, tijekom službene utakmice rukometa na pijesku na Costa Rici: pilot studija“ (Kinematics and thermal sex-Related responses during an official beach handball game in Costa Rica: a pilot study) (Gutierrez- Vargas, 2019)

Potkategoriji *funkcionalna analiza sportske aktivnosti* pripadaju sljedeći radovi tematike rukometa na pijesku:

1. „Međusezonska fiziološka kontrola brazilske rukometne reprezentacije“ (Inter season physiological control of the brazilian beach handball team) (Padillhas, 2018),
2. „Analiza frekvencije srca kod rukometašica na pijesku“ (Analysiy of heart rate in female beach handball players) (Cobos, 2011),
3. „Gubitak tjelesne tekućine tijekom utakmica rukometa na pijesku u uvjetima visoke vlažnosti i temperature“ (Body fluid loss during Beach Handball matches in high humidity and enviromental temperatures) (Karras, 2007)

4. i „Analiza kretanja i frekvencije srca kod elitnih rukometaša i rukometašica na pijesku“ (Analysis of time- motion and heart rate in elite male and female beach handball) (Pueo, 2017).

**Tablica 4. Istraživanje karakteristika sportske aktivnosti**

	<b>Istraživanje</b>	<b>Uzorak</b>	<b>Statistički postupak</b>	<b>Varijable</b>
<b>Biomehanička analiza sportske aktivnosti</b>	Gutierrez-Vargas, R., i sur. (2019). Kinematics and thermal sex-Related responses during an official beach handball game in Costa Rica: a pilot study	16 igrača; 8 žena i 8 muškaraca	Deskriptivna statistika, Shapiro-Wilk test, Levene test, Studentov t-test, ANOVA	Kinematički: frekvencija srca, ukupna prijeđena udaljenost, prosječna brzina, maksimalna brzina, tjelesno opterećenje, ukupni učinak, Termalni: promjena težine, stopa znojenja, unutarjna temperatura prije zagrijavanja, unutarjna temperatura nakon prvog seta, unutarjna temperatura na kraju utakmice
<b>Funkcionalna analiza sportske aktivnosti</b>	Karras, D., i sur. (2007). Body fluid loss during Beach Handball matches in high humidity and enviromental temperatures	7 igračica grčkih ekipa rukometa na pijesku	ANOVA za ponovljena mjerenja	Gubitak tjelesne tekućine
	Cobos, DL. (2011). Analysiy of heart rate in female beach handball players	Šest igračica tijekom 13 reprezentativnih utakmica	Puls je zabilježen telemetrijom svih igračica u razdobljima od 5 sekundi	FS (frekvencija srca )
	Pueo, B., Jimenez- Olmedo, JM., Penichet- Tomas, A., Ortega Becerra, M., Espina Agullo, JJ. (2017). Analysis of time- motion and heart rate in elite male and female beach handball	12 igrača i 12 igračica Španjolske reprezentacije rukometa na pijesku	Kolmogorov-Smirnoff test, T-test, ANOVA,	Ukupna prijeđena udaljenost (m), prosječna brzina (km/h), stajanje (0-0,4 km/h), hodanje (0,5- 4 km/h), jogging (4,1- 7 km/ h), trčanje (7,1- 13 km/ h), intenzivno trčanje (13,1- 18 km/ h), sprint (>18 km/h), prosječno vrijeme provedeno u sprintu
	Padilhas, Op., i sur. (2018). Inter season physiological control of the brazilian beach handball team	Sedamnaest sportašica Brazilske reprezentacije rukometa na pijesku (27,1 ± 3,8 godina)	Venepunkcija, EKG, POMS upitnik (Profile of Mood States)	CK (kreatin kinaza), LDH (laktat dehidrogenaza), POMS

Istraživanjem *Kinematički i termalni odgovori, s obzirom na spol, tijekom službene utakmice rukometa na pijesku na Costa Rici: pilot studija* (Kinematics and thermal sex-Related responses during an official beach handball game in Costa Rica: a pilot study), (Gutierrez- Vargas, 2019) autori su željeli se opisati i analizirati kinematičke i toplinske reakcije muškaraca i žena rukometaša na pijesku tijekom službene utakmice na Costarici. Sudjelovalo je šesnaest rukometaša na pijesku, osam žena i osam muškaraca. Svi sudionici grupirani su po spolu u dva tima, muški i ženski, a svaki tim igrao je protiv istog protivnika. Svaka utakmica je imala dva seta, svaki u trajanju od 10 min uz 5 minuta odmora. Glavni rezultati ovog istraživanja pokazali su značajne razlike između muškaraca i žena u ukupno prijeđenoj udaljenosti (m) ( $p < .01$ ), prosječnoj brzini (km / h) ( $p < .01$ ), maksimalnoj brzini (km / h) ( $p = .022$ ), ukupnim udarcima (g) ( $p < .01$ ), promjeni tjelesne težine (%) ( $p = .038$ ), brzini znojenja (ml / min) ( $p < .01$ ) i unosu tekućine (ml) ( $p < .01$ ). Unutarnja temperatura ( $^{\circ}$  C) bila je različita između muškaraca i žena nakon zagrijavanja ( $p = .044$ ) i prvog poluvremena ( $p = .007$ ). Ukupna prijeđena udaljenost za muškarce i žene iznosila je  $938,7 \pm 211,8$ m odnosno  $613,4 \pm 145$ m. Vrijednosti prosječne i maksimalne brzine kod muškaraca iznose  $2,8 \pm 0,6$ km/h i  $15,9 \pm 2,1$ km/h, a za žene ti podaci iznose  $1,8 \pm 0,4$ km/h, tj.  $13,6 \pm 2,2$ km/h. Muške su ekipe ukupno imale  $1251,3 \pm 302,8$  udaraca za razliku od ženskih ekipa sa  $718,4 \pm 138,4$  udaraca. Promjena tjelesne težine iznosi  $1 \pm 0,8\%$  za rukometaše i  $0,9 \pm 0,8\%$  za rukometašice. Muškarci imaju veću brzinu znojenja  $72,2 \pm 20$ ml/min i veću količinu unosa tekućine  $1443,8 \pm 399,5$ ml, od žena čije vrijednosti iznose  $41,3 \pm 17,5$ ml/min/  $825 \pm 349,5$ ml. Unutarnja je temperatura nakon zagrijavanja  $38,1 \pm 0,9^{\circ}$  C, odnosno  $37,6 \pm 1,6^{\circ}$  C na kraju prvog seta kod muških ekipa. Za ženske ekipe one iznose  $39,0 \pm 0,7^{\circ}$  C i  $39,6 \pm 0,8^{\circ}$  C. Također, ustanovljeno je da je u drugom poluvremenu maksimalna brzina (km / h) ( $p = 0,10$ ) i tjelesno opterećenje (AU) ( $p = .026$ ) značajno smanjeno i kod muškaraca i kod žena. Zaključno, rukomet na pijesku sport je koji se igra srednje visokim intenzitetom [srednja vrijednost FS (muškarci =  $156,1 \pm 17,5$  o/ min, žene =  $158,1 \pm 19,8$  o/ min)]. Rukomet na pijesku sport je koji se igra srednje jakim intenzitetom. Igrači rade kratke, ali eksplozivne pokrete, stoga su prijeđene udaljenosti male. Također, ovi rezultati sugeriraju da su fizički napori koje obavljaju igrači različiti između spolova jer termoregulacijski mehanizmi svakog igrača individualno reagiraju na fizičke napore i okolišne uvjete. Kao praktična implikacija, ova studija pruža informacije koje se mogu koristiti kao podloga ili podrška za planiranje i oblikovanje metodologije treninga u skladu sa specifičnim kinematičkim i toplinskim zahtjevima rukometaša na pijesku.



U istraživanju *Karrasa i sur. (2007) Gubitak tjelesne tekućine tijekom utakmica rukometa na pijesku u uvjetima visoke vlažnosti i temperature* (Body fluid loss during Beach Handball matches in high humidity and environmental temperatures) istraživani su gubitci tekućine koji se javljaju u rukometu na pijesku (BH) kada su temperatura okoline (T) i vlaga (H) visoke ( $T > 28$  °C;  $H > 80\%$ ). Sedam igračica rukometa na pijesku (HB) koje su pripadale različitim grčkim ekipama sudjelovalo je na međunarodnom turniru. Tijekom zagrijavanja, utakmice i na poluvremenu svaki igrač je popio jednu litru vode. Gubici tjelesne tekućine (GTT) bili su 0,6-0,8 l dok su, kada se GTT korigirao za unos tekućine, ove vrijednosti bile 1,6-1,8 l. Kada unos tekućine nije uzet u obzir, GTT je odgovarao otprilike 1% - 1,4% mase tijela (BM). Kad se razmotri unos tekućine, GTT je odgovarao 2,8% - 3,2% TT. Rukometašicama na pijesku savjetuje se da na treningu piju tekućinu kako bi mogle konzumirati tekućinu tijekom utakmica što iznosi oko 2% njihove mase tijela kada su vlaga i temperatura su visoki. Ova će praksa pomoći igračima da izbjegnju pretjeranu dehidraciju i održe je ravnotežu tjelesne tekućine.

U svom je istraživanju *Analiza frekvencije srca kod rukometašica na pijesku* (Analysis of heart rate in female beach handball players) *Cobos (2011)* utvrđivao intenzitet natjecateljskog napora mjerenjem otkucaja srca tijekom rukometa na pijesku kod ženskih igračica. Korišten je uzorak od šest igračica koji pripadaju istoj ekipi. Tijekom 13 reprezentacijskih utakmica, puls je zabilježen telemetrijom svih igračica u razdobljima od 5 sekundi. S obzirom na dobivene rezultate, možemo zaključiti kako je rukomet na pijesku snažna i vrlo energična aktivnost tijekom 70% vremena bavljenja tom aktivnošću. Otkucaji srca su se održavali između 150 i 157 o/min, što predstavlja 80-83% referentne FSmax.

*B. Pueo i sur. (2017)* radili su istraživanje naziva „*Analiza kretanja i frekvencije srca kod elitnih rukometaša i rukometašica na pijesku*“ (Analysis of time- motion and heart rate in elite male and female beach handball) u kojem su analizirali vremensko kretanje i frekvenciju srca kod igrača i igračica rukometa na pijesku. U istraživanju je sudjelovalo 12 reprezentativaca i 12 reprezentativki Španjolske reprezentacije. Cilj ovog istraživanja bio je analizirati fizičke zahtjeve koje rukomet na pijesku stavlja pred sportaše, analizom kretanja u vremenu, bilježenog GPS tehnologijom i fiziološkim odgovorom organizma, brzinom otkucaja srca. Analizirali su se podaci dobiveni iz četiri odigrane utakmice, dva puta po 10 minuta svaka. Svi su parametri zabilježeni za sve utakmice i poluvremena kako bi se izrazili ukupni i vremensko- zavisni fizički i fiziološki odgovori organizma. Ukupna pređena udaljenost igrača i igračica iznosila je  $1234.7 \pm 192$  m (m), odnosno  $1118.2 \pm 221.8$  m (ž). Kod žena je zabilježena veća ukupna prijeđena udaljenost ( $p = 0.049$ ,  $ES = 0.79$ ) i udaljenost prijeđena hodanjem ( $p < 0.001$ ,  $ES = 2.04$ )

tijekom prvog seta. Broj ubrzanja raspoređenih po kategorijama niskog, umjerenog i visokog intenziteta bio je  $43.2 \pm 11.6$ ,  $9.4 \pm 4.9$ ;  $0.8 \pm 0.9$  m/s<sup>2</sup> za igrače, odnosno  $40.3 \pm 12.7$ ,  $4.3 \pm 3.0$ ;  $0.1 \pm 0.3$  m/s<sup>2</sup> za igračice; ekvivalentno jednom ubrzanju tijela svakih 23s i 27s. U konačnici, igračicama i igračima  $FS_{MAX}/FS_{MEAN}$  iznosila je  $173 \pm 13$  o/min /  $137 \pm 12$  o/min (m), to jest  $177 \pm 13$  /  $138 \pm 18$  o/min s 20,3% i 29,2% ukupnog vremena provedenog u anaerobnoj zoni (81 - 90%  $FS_{max}$ ). Ovi rezultati pokazali su da je rukomet na pijesku zahtjevan sport, s brojnim pomacima umjerenog do visokog intenziteta, raspoređenim povremeno tijekom igre, duga razdoblja aktivnosti niskog intenziteta s kratkim intervalima visokog intenziteta.

**Padilhas i sur. (2018)** radili su istraživanje naziva „*Medusezonska fiziološka kontrola brazilske rukometne reprezentacije*“ (Inter season physiological control of the brazilian beach handball team) kojem je cilj bilo praćenje fizioloških reakcija članova brazilske nacionalne ženske rukometne reprezentacije u programu prije treninga s opterećenjima moduliranim prema pojedinačnom fiziološkom odgovoru. Provjereno je sedamnaest sportaša ( $27,1 \pm 3,8$  godina) prije početka razdoblja prednatjecateljskog treninga (E1), 8. dana (E2) i 18. dana (E3). Uzorci krvi uzeti su za naknadnu analizu markera oštećenja mišića (kreatin kinaza (CK) i laktat dehidrogenaza (LDH)). Proveden je EKG test za procjenu srčane autonomne modulacije (CAM), a za procjenu raspoloženja primijenjen je upitnik Profile of Mood States (POMS). Rezultati su prijavljeni trenerskom osoblju, koje je prilagodilo trening prema individualnom statusu svakog sportaša. CK se značajno povećala s E1 na E2 ( $131,1 \pm 80,9$  u odnosu na  $212,9 \pm 131,7$ ) i ostala je nepromijenjena ( $212,9 \pm 185,6$ ) do E3, dok je LDH značajno smanjen s E2 na E3 ( $590,7 \pm 120,2$  naspram  $457,8 \pm 86,6$ ). Subjektivna osjetljivost umora iz POMS upitnika značajno je veća u E2 ( $4,82 \pm 4,05$ ) i E3 ( $5,5 \pm 4,8$ ) u usporedbi s E1 ( $2,06 \pm 2,61$ ). Modulacijom opterećenja treniranja na temelju rezultata fizioloških testova, članice brazilske nacionalne ženske rukometne reprezentacije odgovorile su na fiziološki adekvatan način, čak i kad su bile suočene s naglim porastom opterećenja treninga 18 dana zaredom.

Analizom i uvidom u prethodno opisana istraživanja može se zaključiti kako je rukomet na pijesku vrlo energična aktivnost srednje- visokog intenziteta tijekom 70% vremena. (Cobos, 2011). Izmjenjuju se duga razdoblja aktivnosti niskog intenziteta s kratkim intervalima visokog intenziteta. Prosječna frekvencija srca tijekom igre iznosi između 150 i 157 o/min što iznosi 80-83% referentne  $FS_{MAX}$ . Aktivnost karakteriziraju kratki i eksplozivni pokreti. Termoregulacijski mehanizmi svakog igrača individualno reagiraju na fizičke napore i zahtjevne okolinske uvjete. Pronađene su jasne razlike između muškaraca i žena u ukupnoj udaljenosti prijeđenoj na utakmici (m=  $938,7 \pm 211,8$ m, ž=  $613,4 \pm 145$ m), prosječnoj brzini (m=  $2,8 \pm 0,6$ km/h, ž=

1,8±0,4km/h), maksimalnoj brzini ( $m=15,9\pm 2,1$ ,  $\bar{z}= 13,6\pm 2,2$ km/h), ukupnim udarcima ( $1251,3\pm 203,8$ ,  $\bar{z}= 718,4\pm 138,4$ ), promjeni tjelesne težine ( $m=1\pm 0,8$ kg,  $\bar{z}= 0,9\pm 0,8$ kg), brzini znojenja ( $m= 72,2\pm 20$ ml/min  $\bar{z}= 41,3\pm 17,5$ ml/min) i unosu tekućine ( $m= 1443,8\pm 399,5$ ml,  $\bar{z}= 825\pm 349,5$ ml). Muškarci ostvaruju veće vrijednosti kada je riječ o ukupnoj udaljenosti prijeđenoj na utakmici što možemo pripisati bržim pokretima te većoj udaljenosti koju ostvaruju trčeći visokim intenzitetom ili sprintom. Također muškarci unose više tekućine od žena te se više znoje. Gubitci tjelesne tekućine (BFL) iznose 0,6- 0,8 L (otprilike 1-1,4% mase tijela) kada se unos tekućine ne uzima u obzir. Uz razmatranje unosa tekućine, BFL odgovara 2,8- 3,2% mase tijela (Karras, 2007). Od izuzetne je važnosti unos tekućine radi sprječavanja dehidracije i održavanja ravnoteže tjelesne tekućine. Uspoređujući vrijednosti tjelesne temperature, na kraju zagrijavanja i prvog seta veće su vrijednosti zabilježene kod žena. Tijekom aktivnosti dolazi do značajnog povećanja razine kreatin kinaze (CK) i laktat dehidrogenaze (LDH). Osjetljivost umora na početku trenažnog procesa značajno je veća, dok se na kraju smanjuje. Modulacijom opterećenja treniranja omogućuje se igračima da na fiziološki adekvatan način odgovore napornom i dugotrajnom trenažnom procesu (Padilhas, 2018).

Pregledom elektroničkih baza podataka, pronađeni su također i radovi koji se odnose na bolesti i ozljede u rukometu na pijesku. Budući da nema konkretne potkategorije kojoj bi se pripisali radove ove tematike, opisane su u okviru ove kategorije istraživanje karakteristika sportske aktivnosti. Iz pregledanih pet radova, može se zaključiti kako su ozljede u rukometu na pijesku male do srednje učestalosti, no velike ozbiljnosti kada do njih dođe (Manavis, 2008; Hatzimanouil, 2018). Najviše je ozljeda vezano za donje ekstremitete, pretežito stopalo, koljeno, nožne prste te bedrene mišiće. Kod žena se dodatno ističu ozljede ramena, odnosno lakta. Mehanizam kojim je u najvećoj mjeri došlo do ozljede bio je udarac, to jest kontakt s protivničkim igračem, a tip ozljede uganuće i istegnuće mišića. Uzrok ozljedama možemo potražiti u pješčanoj podlozi, visokim temperaturama kojima su sportaši izloženi te visokom ritmu natjecanja. Kada bismo usporedili ozljede rukometa na pijesku i ostalih pješčanih sportova, možemo zaključiti kako nema velike povezanosti te da su ozljede rukometa na pijesku sličnije onima u dvoranskom rukometu. (Achenbach, 2018; Hatzimanouil, 2018; Hatzimanouil, 2017; Manavis, 2008; Penichet- Tomas, 2019). Uz sve navedeno bitno je istaknuti sunce i ultraljubičasto zračenje kojem su igrači i igračice neprestano izloženi. Izuzetno je velik broj sportaša koji su barem jednom dobili opeklinu od sunca. Također sunčane su pjege

prisutne kod mnogih, a mali je broj onih koji poduzimaju adekvatne mjere zaštite (De Castro-Maqueda, 2019).

Zbog malog broja znanstvenih radova i entiteta koji su sudjelovali u radovima u okviru kategorije *istraživanje karakteristika sportske aktivnosti*, potrebno je još istraživanja kako bi se navedene spoznaje potvrdile. Neophodno je napomenuti kako u ovoj kategoriji nije naveden niti jedan rad iz skupine *strukturalna analiza sportske aktivnosti*, međutim to područje nije neistraženo. Radovi koji se dotiču ove tematike postoje i oni su obrađeni u ovom radu, no zbog ciljeva tih radova svrstani su u kategoriju *registracija i analiza pokazatelja natjecateljske efikasnosti*.

### 3.3 Istraživanje dimenzija sportaša

Sportaši različitih sportskih grana uveliko se međusobno razlikuju kada je riječ o bazičnim i specifičnim karakteristikama. Svaki sport, odnosno sportska grana, od svojih sudionika zahtjeva određenu razinu sposobnosti, znanja i osobina koje će sportašima osigurati postizanje vrhunskih rezultata.

Kategoriji *istraživanje dimenzija sportaša* pripadaju svi radovi svrstani u sljedeće tri skupine (Milanović, 1999):

- (1) *Analiza bazičnih antropoloških karakteristika sportaša,*
- (2) *Analiza specifičnih sposobnosti i znanja sportaša,*
- (3) *Registracija i analiza pokazatelja natjecateljske efikasnosti.*

Ukupno je pronađeno 13 radova koji su svrstani u kategoriju *istraživanje dimenzija sportaša*.

Skupini *analiza bazičnih antropoloških karakteristika sportaša* pripada šest istraživanja:

1. „Povezanost timske kohezije i usmjerenosti na cilj: istraživanje na rukometašima na pijesku“ (The relationship between team cohesion and goal orientation: A research on beach handball players) (Sari, 2013),
2. „Rukomet na pijesku za poboljšanje skakačke snage“ (Beach handball to improve jumping power) (Zapardiel Cortes, 2013),
3. „Fiziološki i prehrambeni profil brazilskih rukometašica na pijesku“ (Physiological and nutritional profile of elite female beach handball players from Brazil) (Silva, 2016),
4. „Procjena stupnja zadovoljstva igranjem rukometa na pijesku kod studenata sportskih znanosti“ (Assessment of the satisfaction degree of beach handball practice in students of sports sciences) (Zapardiel Cortes, 2017),
5. „Podrška autonomiji, percipirana motivacijska klima i psihološki sportski profil rukometaša na pijesku“ (Autonomy support, perceived motivational climate and psychological sports profile in beach handball players) (Reigal- Garrido, 2018),
6. „Usporedba vremena potrebnog za postizanje maksimalnog okretnog momenta između rukometaša na pijesku i sportaša bacačkih disciplina“ (Comparison of the time to peak torque between beach handball players and athletes of non-ball throwing disciplines) (Zapardiel Cortes, 2018).

Istraživanje Vázquez-Diza i sur. (2019), „Mješovite metode u odlučivanju putem tehnike polarovih koordinata: razlike prema spolu kod „specijalista“ u rukometu na pijesku“ (Mixed methods in decision-making analysis through polar coordinate technique: differences by gender on beach handball specialist), vezano je za *analizu specifičnih sposobnosti i znanja sportaša*, dok je za potkategoriju *registracija i analiza pokazatelja natjecateljske efikasnosti* pronađeno šest radova. To su radovi:

1. „Situacijska učinkovitost ženskih ekipa na Svjetskom prvenstvu rukometa na pijesku u Cadizu“ (Situational efficiency of teams in female part of tournament in the world beach handball championship in Cadiz) (Gruić, 2011),
2. „Analiza učinkovitosti pucanja na Europskom prvenstvu u rukometu na pijesku 2016“ (Effectiveness analysis in shooting in European Beach Handball Tournament (EBT) 2016) (Skandalis, 2016),
3. „Analiza Europskog prvenstva rukometa na pijesku, Zagreb 2017“ (Beach handball European championship analysis Zagreb 2017) (Zapardiel Cortes, 2018),
4. „Analiza polarovih koordinata u studiji pozicijskog napada u rukometu na pijesku“ (Polar coordinate analysis in the study of positional attacks in beach handball) (Navarro, 2018),
5. „Povezanost statistike s utakmica i finalnog rezultata u muškoj kategoriji u rukometu na pijesku: pristup klasifikacijskog stabla“ (Relationship between game-related statistics in elite men's beach handball and the final result: a classification tree approach) (Saavedra, 2019),
6. „Sastavni i odlučujući faktori u dovršetku napada u rukometu na pijesku: razlike po spolu kroz analizu polarovih koordinata“ (Contextual Factors and Decision-Making in the Behavior of Finalization in the Positional Attack in Beach Handball: Differences by Gender Through Polar Coordinates Analysis) (Vasques- Diz, 2019).

**Tablica 5.** *Istraživanje dimenzija sportaša*

<b>Istraživanje</b>	<b>Uzorak</b>	<b>Statistički postupak</b>	<b>Varijable</b>
Sari, I., i sur. (2013). The relationship between team cohesion and goal orientation: A research on beach handball players	104 igrača	Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire, the Measurement of Cohesion in Sport Team, deskriptivna statistika i Pearsonov koeficijent korelacije	Usmjerenost prema cilju, usmjerenost na zadatak, ego orijentacija, timska povezanost, grupna integracija- zadatak, grupna integracija- društvena

<b>Analiza bazičnih antropoloških karakteristika sportaša</b>	Zapardiel Cortes, JC., i sur. (2013). Beach handball to improve jumping power	40 igrača i igračica rukometa na pijesku; eksperimentalna skupina- 10 muškaraca i 10 žena; kontrolna skupina- 10 muškaraca i 10 žena	CMJ (Counter movement jump), ABK (Abalakov jump),	Visina CMJ, visina ABK, maksimalna snaga CMJ, maksimalna snaga ABK
	Silva, AS., (2016). Physiological and nutritional profile of elite female beach handball players from Brazil	Šest igrača brazilske rukometne reprezentacije (24.7±2 godina, 168±0.08 cm, 63.8±7.1 kg)	T- test	FS (frekvencija srca), proizvodnja laktata, VO2max, horizontalni skok, brzina na 10m, brzina na 20m
	Zapardiel Cortes, JC., i sur. (2017). Assessment of the satisfaction degree of beach handball practice in students of sports sciences	219 studenata sportskih znanosti Sveučilišta Alcalá	mDES upitnik obrađen SPSS v.22 softverom	Pozitivan dojam, negativan dojam
	Reigal-Garrido, RE., i sur. (2018). Autonomy support, perceived motivational climate and psychological sports profile in beach handball players	112 profesionalnih igrača, u dobi između 17 i 32 godine (M = 23,23, SD = 6,81). 55,36% sudionika su bili muškarci (n = 62), a 44,64% žene (n = 50)	Upitnik sportske klime, upitnik percipirane motivacijske klime u sportu i Psihološka lista sportske uspješnosti (IPED)	Socijalna podrška i autonomija dana sportašu, sportaševa percepcija motivacijske klime, psihološki profil igrača
	Zapardiel Cortes, JC., (2018). Comparison of the time to peak torque between beach handball players and athletes of non-ball throwing disciplines	70 sportaša ANTD (Athletes of non-ball throwing disciplines) i 20 sportaša BHP (Beach handball players)	Izokinetički dinamometar System 3 Biodex, Kolmogorov-Smirnov test, Mann-Whitney test, Levene test, Studentov T- test	Vrijeme potrebno za postizanje maksimalnog okretnog momenta
<b>Analiza specifičnih sposobnosti i znanja sportaša</b>	Vázquez-Diz, JA., i sur. (2019). Mixed methods in decision-making analysis through polar coordinate technique: differences by gender on beach handball specialist	24 utakmice	Pearsonov koeficijent korelacije, kendallov tau-b, koeficijent korelacije, Cohen Kappa koeficijent, phi koeficijent	Minuta, rezultat, rezultatska ravnoteža, obrambeni sustav, zona u kojoj završava napad, područje za zamjene, asistencija, igrač koji završava napad, način na koji završava napad, ishod završetka napada, trajanje napada
	Igor Gruic, Dinko Vuleta, Marina Bazzo, Katarina	30 utakmica Svjetskog prvenstva u rukometu na pijesku za žene	Medijan test za svaku varijablu (statističkim programom za	Uspješna/neuspješna izvedba: cepelin, pirueta, udarac specijalista, izravni

<b>Registracija i analiza pokazatelja natjecateljske efikasnosti</b>	Ohnjec (2011). Situational efficiency of teams in female part of tournament in the world beach handball championship in Cadiz		praćenje utakmica registrirani su podaci za svaku varijablu,)	udarac s gola na gol, kazneni udarac sa 6 metara, bloka igrača, tehničke greške, obrana golmana
	Skandalis, V., i sur. (2016). Effectiveness in shooting in European Beach Handball Tournament (EBT) 2016	14 utakmica Europskog prvenstva rukometa na pijesku 2016. u Solunu	Statistički program SPSS 22, deskriptivna i inferencijalna statistika, Hi- kvadrat test, Mann- Whitney test	Post- out shout, gol, obrana golmana
	Zapardiel, JC., (2018). Beach handball European championship analysis Zagreb 2017	189 utakmica (49 muškarci seniori, 49 žene seniorke, 49 muškarci U-17, 42 žene U- 17)	Multivarijantna analiza varijance, Welch test, ANOVA	Šut za 1 bod, pirueta, cepelin, pogodak specijalista, cepelin, golovi golmana, udarac sa 6 metara, obrane golmana
	Navarro, A., i sur. (2018). Polar coordinate analysis in the study of positional attacks in beach handball	150 igrača, muškarci (n= 90) i žene (n= 60) tijekom 24 utakmice Europskog prvenstva	HOISAN softverski paket, Pearsonov koeficijent korelacije, Kendallov tau-b, Spearman koeficijent korelacije, Cohen Kappa koeficijent	Minuta, rezultat, rezultatska ravnoteža, obrambeni sustav, zona u kojoj završava napad, područje za zamjene, asistencija, igrač koji završava napad, način na koji završava napad, ishod završetka napada, trajanje napada
	Saavedra, JM., i sur. (2019). Relationship between game-related statistics in elite men's beach handball and the final result: a classification tree approach	Sedamdeset i dva susreta sa 7. svjetskog prvenstva u rukometu na pijesku za muškarce, održanog 2018. godine u Kazanu	T-test, multivarijantna analiza u obliku regresijskog i klasifikacijskog stabla	Ukupni golovi, golovi/napadi (pirueta, cepelin, specijalist, s gola na gol, udarac sa 6m, pogodak za 1bod), obrana (oduzete lopte, blok, isključenje), golmanove obrane/ primljeni golovi (blok, udarac, pirueta, cepelin, specijalist, s gola na gol, udarac sa 6m, pogodak za 1bod)
	Vázquez-Diz, JA., (2019). Contextual Factors and Decision-Making in the Behavior of Finalization in the Positional Attack in Beach Handball: Differences by Gender Through Polar Coordinates Analysis	24 utakmice Španjolskog kupa (12 muških, 12, ženskih)	Pearsonov koeficijent korelacije, kendallov tau-b, koeficijent korelacije, Cohen Kappa koeficijent, phi koeficijent	Minuta, rezultat, rezultatska ravnoteža, obrambeni sustav, zona u kojoj završava napad, područje za zamjene, asistencija, igrač koji završava napad, način na koji završava napad, ishod završetka napada, trajanje napada



### 3.3.1 Analiza bazičnih antropoloških karakteristika sportaša

Svrha istraživanja *Povezanost timske kohezije i usmjerenosti na cilj: istraživanje na rukometašima na pijesku* (The relationship between team cohesion and goal orientation: A research on beach handball players), (Sari, 2013) bila je istražiti odnos između timske kohezije i ciljne orijentacije među sportašima. U tom su istraživanju dobrovoljno sudjelovala 104 sportaša koji su sudjelovali na 15. turniru rukometa na pijesku na Sveučilištu Yaşar Sevim Köyceğiz.. Rezultati istraživanja pokazali su da postoji značajna povezanost timske kohezije i orijentacije na cilj. Ova značajna povezanost pronađena je između; orijentacija na zadatak i integracije u skupini- zadatak ( $r = 0,326$ ,  $p < 0,05$ ); ego orijentacije i grupne integracije- društvena ( $r = -0,223$ ,  $p < 0,05$ ). Kao rezultat toga, moglo bi se reći da je timska kohezija, koja je značajna odrednica uspješnosti tima, usko povezana s usmjerenosti prema cilju kod sportaša

Rukomet na pijesku relativno je novi sport koji se sve češće javlja kao alternativni sport tijekom ljetnih mjeseci, unatoč strahu pojedinih trenera zbog potencijalnih ozljeda. U istraživanju *Zapardiel Cortésa i sur. (2013), Rukomet na pijesku za poboljšanje skakačke snage* (Beach handball to improve jumping power), utvrđivan je učinak rukometa na pijesku na eksplozivnu snagu kod rukometaša i rukometašica dvoranskog rukometa. U istraživanju su sudjelovale dvije eksperimentalne skupine rukometa na pijesku: jedna grupa od deset muških igrača i druga grupa jedna od deset ženskih igračica koje su sudjelovale u cijeloj ljetnoj sezoni rukometa na pijesku na Španjolskoj turneji te dvije kontrolne skupine: jedna grupa od deset muških ispitanika i druga skupina ženskih subjekata koji nisu imali aktivnosti na plaži. Njihova dob kretala se u rasponu od 19 do 30 (prosjek 23,5). Proučavana varijabla bila je eksplozivna snaga. Da bi se izmjerila korišten je sustav ploča Quattro Jump force (counter movement jump (CMJ) i Abalakov jump (ABK). U eksperimentalnoj skupini pronađene su razlike i kod CMJ i ABK; visina CMJ kod rukometaša povećala se za 6%, dok razlike kod rukometašica nisu primijećene. Visina ABK rukometašima se povećala za 4%, a rukometašicama za 9%. Maksimalna snaga porasla je za 2%, odnosno 3% za CMJ, a za ABK 1% za muškarce i 11% za žene. U kontrolnoj skupini nisu pronađeni nikakvi učinci ni u jednoj varijabli.

Istraživanjem *Silve (2016) Fiziološki i prehrambeni profil brazilskih rukometašica na pijesku* (Physiological and nutritional profile of elite female beach handball players from Brazil) procjenjivale su se antropometrijske, fiziološke karakteristike te prehrambene navike profesionalnih rukometaša na pijesku. Uz to, također su praćeni kardiometabolički zahtjevi kojima su sportaši izloženi. Šest igrača brazilske rukometne reprezentacije ( $24.7 \pm 2$  godina,

168±0.08 cm, 63.8±7.1 kg) koja je prvak svijeta, karakterizirani su aerobnim sposobnostima, brzinama, anaerobnim kapacitetima, mišićnom snagom te prehrambenim navikama. Tijekom službene utakmice mjereno je broj otkucaja srca te proizvodnja laktata. Sportaši su pokazali VO<sub>2</sub> maksimum od 44,5 ± 4,7 ml / kg / min, brzinu na 20 m od 3,214 ± 0,43 sekunde, maksimalnu anaerobnu snagu od 337,3 ± 126,3 vata i mišićnu snagu skoka u dalj od 210,1 ± 16,6 cm. Sportaši su imali prosječni udio tjelesne masnoće od 24,9 ± 3,0% i uravnotežene unose makronutrijenata. Tijekom utakmice koncentracije laktata bile su 13,8 mmol i 14,1 mmola u sredini i na kraju prvog seta, odnosno 11,7 mmol i 12,0 mmol u sredini i na kraju drugog seta. Svi su igrači, osim golmana, održavali prosječan broj otkucaja srca od najmanje 123o/min i ne više od 196o/min. Prema rezultatima dobivenim ovim istraživanjem, možemo ustvrditi kako su sportaši rukometa na pijesku pokazali samo umjerene aerobne sposobnosti, nešto bolje anaerobne kapacitete te visoku proizvodnju laktata tijekom utakmice.

Cilj rada *Procjena stupnja zadovoljstva igranjem rukometa na pijesku kod studenata sportskih znanosti* (Assessment of the satisfaction degree of beach handball practice in students of sports sciences), (*Zapardiel Cortes, 2017*) bio je saznati stupanj zadovoljstva do kojeg dolazi kod sportaša koji treniraju rukomet na pijesku. Za izvršavanje procjene korišten je mDES instrument. 219 upitnika dano je studentima sportskih znanosti Sveučilišta Alcalá nakon rukometa na pijesku. Pronađena je statistički značajna razlika između muškaraca i žena. Kod muškaraca su primijećeni veći pozitivni osjećaji dok kod negativnog dojma nije postojala razlika među spolovima. Rezultati su pokazali značajne razlike u varijabli pozitivnog dojma između gubljenja, pobjeđivanja i pobjeđivanja u shout out. Poraz u shout outu ne razlikuje se statistički od poraza u varijabli negativan dojam pronađene su bile samo negativne razlike između pobjede i poraza. Ovo istraživanje pokazalo je jasno da pobjeda povlači za sobom veće pozitivne osjećaje i smanjuje negativan dojam. Ti se podaci poklapaju s podacima Palumboa i sur. (2011) iako su u ovoj studiji cijenjene pobjeda i neriješen rezultat. U slučaju izjednačenih utakmica, dolazi do velikog pada pozitivnih osjećaja i porasta negativnih.

U istraživanju *Podrška autonomiji, percipirana motivacijska klima i psihološki sportski profil rukometaša na pijesku* (Autonomy support, perceived motivational climate and psychological sports profile in beach handball players), (*Reigal- Garrido, 2018*) analizirala se povezanosti socijalne podrške i autonomije dane sportašu i njegove percepcije motivacijske klime s psihološkim profilom sportaša. U istraživanju je sudjelovalo 112 profesionalnih igrača, u dobi između 17 i 32 godine (M = 23,23, SD = 6,81). 55,36% sudionika su bili muškarci (n = 62), a 44,64% žene (n = 50). Za procjenu ispitivanog uzorka korišten je Upitnik sportske klime,

Upitnik percipirane motivacijske klime u sportu i Psihološka lista sportske uspješnosti (IPED). Analize su pokazale značajne veze između svih parametara koji su bili proučavani, osim između negativne kontrole suočavanja i zapažene ego orijentacije. Nadalje, dobivena je pozitivna povezanost između socijalne podrške i usmjerenosti na zadatke s IPED-om, dok je povezanost ego orijentacije i varijabli IPED-a bila negativna. Usmjerenost na zadatak predviđela je samopouzdanje, kontrolu pažnje, motivacijsku razinu i pozitivnu kontrolu, te vizualno-zamišljenu kontrolu, ego orijentaciju i kontrolu stava.

*Zapardiel Cortes (2018)* analizirao je u svojem radu naziva *Usporedba vremena potrebnog za postizanje maksimalnog okretnog momenta između rukometaša na pijesku i sportaša bacačkih disciplina* (Comparison of the time to peak torque between beach handball players and athletes of non-ball throwing disciplines) da su razlike u ponašanju rotatornih mišića ramenog zgloba rukometaša na pijesku (BHP) i sportaša bacačkih disciplina (ne baca se lopta) (ANTD). Stoga je uspoređena razlika između vremena do najvećeg obrtnog momenta između BHP-a i sportaša ANTD-a. U istraživanju je sudjelovalo sedamdeset muškaraca ANTD-a i dvadeset šest muškaraca BHP-a. Da bi se izmjerilo vrijeme za postizanje najvećeg zakretnog momenta, korišten je izokinetički dinamometar System 3 Biodex. Utvrđene su značajne razlike ( $p > 0,01$ ) između ispitivanih skupina u pod-promjenjivom vremenu do vršne unutarnje rotacije za  $180^\circ/\text{s}$ . U ovom istraživanju utvrđene su značajne razlike ( $p > 0,01$ ) između ispitivanih. BHP su dobili vrijeme od  $225,0 \text{ m/s}$  ( $\text{SD} \pm 132,2$ ) u unutarnjoj rotaciji pri  $180^\circ/\text{s}$ , a ANTD su dobili vrijeme od  $272,7 \text{ m/s}$  ( $\text{SD} \pm 137,4$ ). BHP je potrebno manje vremena nego ANTD da postignu najveći okretni moment pri velikim brzinama u unutarnjoj rotaciji dominantne ruke. Izokinetičko promjenjivo vrijeme do vršnog momenta dobar je pokazatelj eksplozivne snage koju sportaš može razviti.

### 3.3.2 Analiza specifičnih sposobnosti i znanja sportaša

Vázquez-Diz i sur. (2019) svojim su radom naziva „*Mješovite metode u odlučivanju putem tehnike polarovih koordinata: razlike prema spolu kod „specijalista“ u rukometu na pijesku*“ (Mixed methods in decision-making analysis through polar coordinate technique: differences by gender on beach handball specialist) analizirali odluke igrača specijalista rukometa na pijesku u okviru mješovitih metoda i promatranjem njihovih djelovanja. Izvršena je analiza polarovih koordinata koristeći asistencije i završnicu kao kriterije ponašanja ove specifične pozicije. Ukupno su promatrane 24 utakmice s računalnim softverom HOISAN, koristeći ad hoc alat za dizajn. Korišteni promatrački dizajn bio je nomotetički, pravovremen i višedimenzionalan. Dobiveni rezultati pokazali su značajne odnose između kriterija ponašanja i uvjetovanog ponašanja, pokazujući značajne odnose različite za muškarce i žene. Rezultati ovog istraživanja prikazali su ulogu specijalista u razvoju napada u rukometu na pijesku i njegov utjecaj na krajnji rezultat utakmice, temeljem njihovog većeg ili manjeg uspjeha u donošenju odluka. U muškoj kategoriji ističe se da asistencije specijalista nisu pozitivno povezane s povoljnim rezultatom i da napad obično završi u području sredine terena protiv zatvorenih obrambenih sustava. Nadalje, njegove uspješne odluke o završetku akcija proizlaze iz dodavanja u središnju zonu, također protiv zatvorenih obrambenih sustava. Kod ženskih ekipa, asistencije specijalista dovode do završetka napada cepelinom na desnoj strani kod otvorenih obrambenih sustava.

### 3.3.3 Registracija i analiza pokazatelja natjecateljske aktivnosti

Cilj rada *Situacijska učinkovitost ženskih ekipa na Svjetskom prvenstvu rukometa na pijesku u Cadizu* (Situational efficiency of teams in female part of tournament in the world beach handball championship in Cadiz), (Gruić, 2011) bio je utvrditi razliku u situacijskoj efikasnosti ženskog dijela turnira na Svjetskom prvenstvu u rukometu na pijesku u Cadizu 2008. Analiza sadrži parametre situacijske učinkovitosti dobivene na utakmicama rukometa na pijesku. Prvi dio natjecanja igrao se po ligaškom sustavu u skupinama. Primjenjujući medijan testa za svaku varijablu koja se odnosi na kriterij pobjede, pronađena je statistički značajna razlika između pobjedničkih i gubitničkih ekipa u sljedećim varijablama: cepelin (INF-U), pirueta (SPS), blok (BLO) i tehničke pogreške (TEC). (Gruić, Vuleta, Bazzeo, Ohnjec, 2011) U svojem su istraživanju Skandalis i sur. (2016) prikazali analizu učinkovitosti pucanja rukometaša na visokoj razini (muškarci i žene), na turniru najviše razine uzimajući u obzir pucačku poziciju te učinkovitost golmana, i drugo, usporediti spolne razlike kada je riječ o pucačkoj učinkovitosti i učinku golmana. Uzorak studije izveden je iz igara na završnici Europskog turnira u pijesku 2016. (EBT) koji se održavao od 20. do 22. svibnja u Solunu u Grčkoj. Poželjni način izvještavanja bila je video-analiza. Ukupno je analizirano 14 utakmica (7 za muškarce i 7 za žene), a varijable su bile sljedeće: post-out shot, gol i obrane golmana u svakoj utakmici. Rezultati ovog istraživanja pokazali su da postoje značajne razlike među pucačkim pozicijama i kod muškaraca i kod žena, neovisno o spolu. Konačno, igračka pozicija utječe na učinkovitost u rukometu na pijesku, a očito je da je potrebno analizirati više igara i na većem uzorku.

U istraživanju *Analiza učinkovitosti pucanja na Europskom prvenstvu u rukometu na pijesku 2016* (Effectiveness analysis in shooting in European Beach Handball Tournament (EBT) 2016), (Skandalis, 2016) prikazana je analiza učinkovitosti pucanja rukometaša na visokoj razini (muškarci i žene), na turniru najviše razine uzimajući u obzir pucačku poziciju te učinkovitost golmana, i drugo, usporediti spolne razlike kada je riječ o pucačkoj učinkovitosti i učinku golmana. Uzorak studije izveden je iz igara na završnici Europskog turnira u pijesku 2016. (EBT) koji se održavao od 20. do 22. svibnja u Solunu u Grčkoj. Poželjni način izvještavanja bila je video-analiza. Ukupno je analizirano 14 utakmica (7 za muškarce i 7 za žene), a varijable su bile sljedeće: post-out shot, gol i obrane golmana u svakoj utakmici. Rezultati ovog istraživanja pokazali su da postoje značajne razlike među pucačkim pozicijama

i kod muškaraca i kod žena, neovisno o spolu. Konačno, igračka pozicija utječe na učinkovitost u rukometu na pijesku, a očito je da je potrebno analizirati više igara i na većem uzorku.

*Zapardiel Cortes (2018)* svojim je istraživanjem naziva „*Analiza Europskog prvenstva rukometa na pijesku, Zagreb 2017*“ (Beach handball European championship analysis Zagreb 2017), (*Zapardiel Cortes, 2018*) napravio kvantitativnu i kvalitativnu analizu Europskog prvenstva nacionalnih ekipa održanog u Zagrebu u srpnju 2017. Za provođenje ove analize napravljena je usporedba različitih specifičnih rukometnih vještina koje su bile viđene na ovom prvenstvu. Proučen je odnos između različitih vještina rukometa na pijesku i krajnjeg položaja na ljestvici. Da bi to učinili, obučeni volonteri prikupljali su podataka i informacije s 189 utakmica. Prikupljajući i analizirajući dobivene podatke, među najzanimljivijim zaključcima bili su: otkriveno je da su jedan od aspekata koji odlučuje o konačnom rangiranju u ženskim ekipama bile piruete, tj. pogodak postignut iz okreta, dok razlike u slučaju muškaraca nisu pronađene. U muškoj kategoriji mali su detalji obilježili konačnu poziciju na ljestvici. Čak je 32% muških seniorskih utakmica završilo shout- outom što dokazuje izjednačenost europskih ekipa. Postotak obrana golmana bio je odlučujući faktor o kojem je utjecao plasman prve četiri ekipe.

Istraživanjem *Navarra i sur. (2018) Analiza polarovih koordinata u studiji pozicijskog napada u rukometu na pijesku* (Polar coordinate analysis in the study of positional attacks in beach handball), utvrđivao se odnos između različitog ponašanja pozicijskog napada rukometa na pijesku u muškoj i ženskoj kategoriji. Na uzorku od 150 međunarodnih igrača (muškarci=90), HOISAN softverski paket korišten je za analizu 24 promatrane utakmice odigrane na Europskom prvenstvu u rukometu na pijesku. Odabrano je sedam žarišnih ponašanja s obzirom na to kako napad završava i igračem koji ga dovršava. Rezultati ovog istraživanja pokazali su jasno vidljive razlike po spolu. U kategoriji žena pozicijski napadi bili su usredotočeni na šut iz cepelina te su se tijekom njihovih dobro razrađenih napada i akcija, oslanjale na igrača u ulozi specijalista. U muškoj kategoriji, nasuprot tome, napadi su imali tendenciju završavanja piruetom kada je promatrana ekipa zaostajala u rezultatu i kad je protivnički tim koristio otvorenu obranu; muški timovi su se više oslanjali na pivota da bi stvorili otvorene prostore. Ciljevi istraživanja Saavedra i sur. (2019) bili su: (1) usporedba statistika vezanih za rukomet na pijesku prema rezultatima utakmice (pobjedničke i gubitničke ekipe) i (2) razviti multivarijantni model koji će objasniti učinak u elitnom muškom rukometu na pijesku. Analizirana su sedamdeset i dva susreta sa 7. svjetskog prvenstva u rukometu na pijesku za muškarce, održanog 2018. godine u Kazanu (Rusija). Ovisna varijabla bila je ishod utakmice

(pobjednički i gubitnički timovi), a neovisne varijable bile su statistika vezana za igru. T-testa bio je korišten za ispitivanje razlika između timova. Podaci su podvrgnuti multivarijantnoj analizi u obliku regresijskog i klasifikacijskog stabla. Ovim su se istraživanjem željele usporediti statistike vezane za rukomet na pijesku prema rezultatima utakmice (pobjedničke i gubitničke ekipe) i razviti multivarijantni model koji će objasniti učinak u muškom rukometu na pijesku. Statistika igre s najvećom veličinom učinka ( $ES \geq 0.88$ ), koja je razlikovala ekipe koje su pobijedile i izgubile, bile su ukupna vrijednost tima i ukupni bodovi. Model klasifikacijskog i regresijskog stabla ispravno je razvrstao 94,5% zapisa na osnovu osam varijabli raspoređenih u 20 parametara: ukupna procjena, golmanova obrana piruete, golman je primio piruetu, golman je primio gol za jedan bod, golovi iz pirueta, golovi specijalista, blokovi, tehničke greške. Treneri bi mogli primijeniti ove rezultate u potrazi za boljim učinkom na poziciji golmana i u golovima za dva boda.

Ciljevi istraživanja *Saavedra i sur. (2019)* naziva „*Povezanost statistike s utakmica i finalnog rezultata u muškoj kategoriji u rukometu na pijesku: pristup klasifikacijskog stabla*“ (Relationship between game-related statistics in elite men's beach handball and the final result: a classification tree approach) bili su: (1) usporedba statistika vezanih za rukomet na pijesku prema rezultatima utakmice (pobjedničke i gubitničke ekipe) i (2) razviti multivarijantni model koji će objasniti učinak u elitnom muškom rukometu na pijesku. Analizirana su sedamdeset i dva susreta sa 7. svjetskog prvenstva u rukometu na pijesku za muškarce, održanog 2018. godine u Kazanu (Rusija). Ovisna varijabla bila je ishod utakmice (pobjednički i gubitnički timovi), a neovisne varijable bile su statistika vezana za igru. T-testa bio je korišten za ispitivanje razlika između timova. Podaci su podvrgnuti multivarijantnoj analizi u obliku regresijskog i klasifikacijskog stabla. Ovim su se istraživanjem željele usporediti statistike vezane za rukomet na pijesku prema rezultatima utakmice (pobjedničke i gubitničke ekipe) i razviti multivarijantni model koji će objasniti učinak u muškom rukometu na pijesku. Statistika igre s najvećom veličinom učinka ( $ES \geq 0.88$ ), koja je razlikovala ekipe koje su pobijedile i izgubile, bile su ukupna vrijednost tima i ukupni bodovi. Model klasifikacijskog i regresijskog stabla ispravno je razvrstao 94,5% zapisa na osnovu osam varijabli raspoređenih u 20 parametara : ukupna procjena, golmanova obrana piruete, golman je primio piruetu, golman je primio gol za jedan bod, golovi iz pirueta, golovi specijaista, blokovi, tehničke greške. Treneri bi mogli primijeniti ove rezultate u potrazi za boljim učinkom na poziciji golmana i u golovima za dva boda.

Cilj istraživanja *Sastavni i odlučujući faktori u dovršetku napada u rukometu na pijesku: razlike po spolu kroz analizu polarovih koordinata* (Contextual Factors and Decision-Making in the Behavior of Finalization in the Positional Attack in Beach Handball: Differences by Gender Through Polar Coordinates Analysis), (Vasques- Diz, 2019) bio je analizirati, u okviru mješovitih metoda, odnos različitih kontekstualnih faktora i odluka prikazanih u završnici pozicijskog napada u rukometu na pijesku. Iz tog razloga, provedena je analiza polarnih koordinata prema spolu, koristeći žarišna ponašanja; pogodak za jedan, odnosno dva gola te gubitak posjeda lopte, koji se smatraju presudnim za procjenu uspješnih odluka na kraju pozicijskog napada. Ta žarišna ponašanja povezana su s kriterijima koji karakteriziraju situaciju napada poput minute u kojoj se napad odvija, rezultata, brojčane ravnoteže, obrambenog sustava i trajanja. Ukupno su promatrane 24 utakmice s računalnim softverom HOISAN, koristeći ad hoc dizajniran alat. Korišteni model promatranja bio je točan, višedimenzionalan i nomotetički. Jedinica za promatranje koristi se za pozicijski napad od trenutka kada specijalist dođe u posjed lopte pa sve do promjene posjeda lopte. Dobiveni rezultati pokazali su kako prednost postignutih golova i brojčano stanje ravnoteže ekipa značajno utječe na primjerenu odluku kod obaju spolova. Primijećeno je da je duže trajanje napada kao i njegova dobra razrada, kod ženskih ekipa, značajno povezana s uspješnim izvedbama. U muškoj kategoriji primijećeno je da se tehničke greške koje rade napadači povećavaju u posljednjim minutama utakmice. Što se tiče obrambenog sustava protivničkog tima, rezultat napada u muškoj kategoriji ovisi prvenstveno o uspješnosti vlastitog napada, dok kod ženskih ekipa, kada se igra protiv agresivnije obrane, dolazi do većeg broja pogrešaka tijekom dodavanja i prijema. Korištenje polarovih koordinata za procjenu tehničko-taktičkih odnosa omogućuje, s psihološkog stajališta, određivanje tehnika i postupaka psihološke intervencije koji optimiziraju akcijsko djelovanje igrača pojedinačno, ali i ekipno.

Na temelju pregleda i analize 13 radova svrstanih u kategoriju *istraživanja dimenzija sportaša*, mogu se prezentirati jasne karakteristike sportaša rukometa na pijesku. Rukometaše na pijesku karakteriziraju umjerene aerobne sposobnosti. Prosječna vrijednost maksimalnog primitka kisika (VO<sub>2</sub>max) iznosi 44,5±4,7 ml/kg/min. Masnoća iznosi 24,9±3% mase tijela. Tijekom bavljenja aktivnošću koncentracije laktata dosežu vrijednosti od 13,8mmol i 14,1mmol sredinom i krajem prvog seta, odnosno 11,7mmol i 12,00mmol sredinom i krajem drugog seta (Silva, 2016). Rukomet na pijesku vrlo je često aktivnost kojoj se igrači dvoranskog rukometa okreću u ljetnim mjesecima. Dokazan pozitivni učinak rukometa na pijesku na razvoj eksplozivne snage tipa skočnosti, zasigurno je tek jedan od pokazatelja kvalitete i vrijednosti



ovog sporta (Zapardiel- Cortes, 2013). Rukomet na pijesku za rekreativce, što zbog svojih pravila temeljenih na fair- playu, što zbog atmosfere, atraktivnosti i okruženja, predstavlja aktivnost koja na njih ostavlja izuzetno pozitivan dojam. Pozitivna atmosfera, socijalna podrška i timska kohezija koju sportaši osjećaju uvelike utječe na njihovu umjerenost na zadatak, što za sobom povlači i visoku razinu samopouzdanja, kontrolu pažnje i stava te visoku motiviranost. (Reigal- Garrido, 2018) Varijable o kojima ovisi pobjeda, odnosno poraz u rukometu na pijesku su cepelin, pirueta, blok te tehničke greške.(Gruić i sur., 2011). Postoje razlike po spolu s obzirom na to tko i kako završava napad. U ženskoj kategoriji dokazano je kako su piruete strukture gibanja koje odlučuju o pobjedniku. Dugi i razrađeni napadi preduvjet su za uspješnu izvedbu i postizanje pogotka. Tehničke greške kod ženskih ekipa postaju učestalije s povećanjem agresivnosti protivničke obrane. Muške se ekipe, kada su u rezultatskom zaostatku, nerijetko oslanjaju na pivota kako bi otvorili prostor. (Navarro, 2018; Zapardiel Cortes, 2018; Skandalis, 2016) Preko 30% utakmica na velikim natjecanjima završava se shout- outom što je dovoljan dokaz izjednačenosti i velike konkurentnosti muških ekipa (Zapardiel Cortes, 2018). Obrane golmana odlučujući su faktor u borbi za medalju dok se broj tehničkih pogrešaka povećava se približavanjem kraja utakmice. Kao što je već navedeno pronađeno je 13 radova koji su vezani za dimenzije sportaša (Vázquez-Diz, 2019; Zapardiel Cortes, 2018) Može se zaključiti kako je ovo područje relativno dobro istraženo. Treneri rukometa na pijesku trebaju primjenjivati spoznaje i u praksi te tako osigurati ostvarenje maksimalnih potencijala sportaša i postizanje najboljih rezultata na natjecanjima.

### 3.4. Istraživanje efekata metoda vježbanja i metoda poučavanja

Ova se skupina bavi metodama vježbanja i metodama poučavanja koje se koriste tijekom procesa sportske pripreme sportaša.

Kategorija također sadrži tri skupine (Milanović, 1999):

- (1), *Analiza efekata metoda kondicijskog treninga*
- (2), *Analiza efekata metoda tehničko- taktičkog treninga,*
- (3). *Analiza efekata metoda integrativne pripreme*

U okviru rukometa na pijesku pronađena su dva rada koja su svrstana u skupinu *istraživanje efekata metoda vježbanja i metoda poučavanja*. Potkategoriji *analiza efekata metoda tehničko-taktičkog treninga* pripada rad „Spolne razlike u taktičkim rješenjima u obrani i napadu u rukometu na pijesku“ (Gender differentiation in tactical options in defense and attack on beach handball) (Gkagkanas, 2018), dok je rad Helene Biykove i suradnika (2015) „Promjena brzinskih sposobnosti i snage rukometaša na pijesku koji imaju 14- 15 godina kao rezultat posebno odabranih vježbi (Changes of the level of high-speed and power abilities of beach handball players of 14–15 years old as a result of the specially selective exercises), istraživanje pripisano *analizi efekata metoda integrativne pripreme*. Nisu pronađena istraživanja vezana uz Analizu efekata metoda kondicijskog treninga.

**Tablica 6.** *Istraživanje efekata metoda vježbanja i metoda poučavanja*

	<b>Istraživanje</b>	<b>Uzorak</b>	<b>Statistički postupak</b>	<b>Varijable</b>
<b>Analiza efekata metoda tehničko taktičkog treninga</b>	Gkagkanas, K., Hatzimanouil, D., Skandalis, V. (2018). Gender differentiation in tactical options in defense and attack on beach handball	16 utakmica (8 muških, 8 ženskih)	Hi- kvadrat test, inferencijalna i deskriptivna statistika, rezultati su se analizirali programom SPSS 22	Obrambene varijable: 3:0 (3 igrača na liniji vratareva prostora), 2:1C (2 igrača na liniji vratareva prostora i 1 naprijed na sredini ), 2:1L, 2:1R, 1:2LC, 1:2RC, 1:2RL, O:3, MtM (presing), EQ (jednak broj igrača) Napadačke varijable: 3:1 (3vanjska i jedan pivot; specijalist u centru), 3:1 (SL), 3:1 (SD), 3:1 (S- pivot), 4:0 (SL), 4:0 (SD), 4:0 (S- drugi s L), 4:0 (S- drugi s D), 3:3 (bez S), 2:3 (bez S)

Analiza efekata metoda integrativne pripreme	Biykova, H., i sur. (2015). Changes of the level of high-speed and power abilities of beach handball players of 14–15 years old as a result of the specially selective exercises	18 igrača; eksperimentalna skupina- 10, kontrolna skupina- 8	Pearsonov koeficijent korelacije	Skok u dalj s mjesta, skok u vis s mjesta, skok u vis uz okret od 180 °
--	--	--	----------------------------------	---

Iako rukomet na pijesku proizlazi iz sporta koji se igra u dvorani, on se značajno razlikuje od njega. *Gkagkanas i sur. (2018)* u svojem su radu naziva „*Spolne razlike u taktičkim rješenjima u obrani i napadu u rukometu na pijesku,*” (Gender differentiation in tactical options in defense and attack on beach handball) istraživali i uspoređivali taktičke mogućnosti kako u obrani tako i u napadu između muškaraca i žena. U 16 utakmica Europskog prvenstva u rukometu na pijesku 2017. analizirana su 1074 napadačkih i obrambenih situacija, kako bi se ispitala različite taktike napada i obrane. Odabrana metoda koja se koristila bila video analiza. U obrani su rezultati pokazali da muškarci češće koriste formacije 3: 0, 2: 1C i 2: 1L, dok žene češće koriste 3: 0. Iz usporedbe muškaraca i žena pokazalo se da u početnoj formaciji obrane postoje značajne razlike, dok su u završnoj formaciji razlike minimalne. Muškarci su, u početku i na kraju napada, koristili sustav s jednim pivotom i specijalistom u sredini. Žene koriste istu formaciju, ali i onu sa pivotom i specijalistom s lijeve strane napada na mjestu za zamjene. U početnoj formaciji napada pojavilo se nekoliko značajnih promjena između muškaraca i žena, dok u završnoj taktičkoj formaciji nije bilo promjena. Završni pokušaji udaraca na gol muškarci izvode uglavnom sa sredine, dok su žene s desne strane i sa sredine terena. Zaključno, možemo reći da taktičke zamisli muškaraca i žena u obrani i napadu pokazuju neke razlike, ali te su razlike male.

Svrha istraživanja *Promjena brzinskih sposobnosti i snage rukometaša na pijesku koji imaju 14- 15 godina kao rezultat posebno odabranih vježbi* (Changes of the level of high-speed and power abilities of beach handball players of 14–15 years old as a result of the specially selective exercises), (*Biykova, 2015*) bila je utvrditi promjene razine brzinskih sposobnosti te snage rukometaša na pijesku od 14 do 15 godina pod utjecajem posebno odabranih skupina vježbi. U istraživanju su korištene test vježbe, od kojih se jedna preporučuje programom vježbanja CYSS rukometa na pijesku, dvije druge su stvorene na osnovu sadržaja igre u rukometu na pijesku. Analizom znanstvene i metodičke literature otkriveni su nedostaci u pitanjima treninga rukometaša na pijesku, posebno u fizičkoj pripremi. S obzirom na to,

iskoristilo se znanje trenera odbojke na pijesku koristeći iskustvo odgojno-obrazovnog rada u tom sportu, izrađujući skupove vježbi koje su usmjerene na razvoj brzine i snage rukometaša na pijesku. Osamnaest igrača, podijeljeni u dvije skupine (kontrolna i eksperimentalna) sudjelovalo je u istraživanju. Nakon uvida u dobivene podatke, moglo se zaključiti kako su posebno izrađeni skupovi vježbi, kojima je bila izložena eksperimentalna skupina, rezultirali povećanjem brzinskih sposobnosti i snage. Vidljiv je napredak u promatranim varijablama na početku i nakon trenažnog programa kojem su bili izloženi. Kada je riječ o kontrolnoj skupini, nisu pronađene razlike u testiranim varijablama.

Kao i svaka druga sportska aktivnost i rukomet na pijesku ima svoje zahtjeve kada je riječ o metodama vježbanja i metodama poučavanja. Primjena odgovarajućih metoda jedini je način kvalitetnog oblikovanja sportaša i unapređenja njegovih sposobnosti što je vidljivo u radu Biykove i suradnika (2015) gdje se posebno izraženim skupom vježbi pozitivno utjecalo na povećanje brzinskih sposobnosti i snage. Zbog nedostatka znanstveno utemeljenih spoznaja iz ovog područja treneri se nerijetko okreću metodama vježbanja koje se koriste u odbojci na pijesku. Kada je riječ o taktičkim zamislima u rukometu na pijesku, male su razlike između muških i ženskih ekipa. U početnim formacijama postoji razlika, a u završnici su razlike minimalne. Muškarci najčešće koriste formacije 3:0 (tri igrača na liniji vratareva prostora), 2:1C (dva igrača na liniji vratareva prostora i jedan u sredini malo ispred) i 2:1L (dva igrača na liniji vratareva prostora i jedan lijevo malo ispred). Uglavnom se igra s pivotom i specijalistom u sredini terena gdje se napadi u najvećoj mjeri završavaju. Ženske ekipe najviše koriste sustav obrane 3:0. Specijalist je pozicioniran na sredini terena ili na lijevoj strani ukoliko je na toj strani područje zamjena. Napadi se završavaju na sredini terena ili na desnoj strani (Gkagkanas, 2018). Prostora za napredak u ovoj kategoriji ima mnogo. Nužna su nova i brojnija istraživanja s većim brojem entiteta kako iz područja kondicijskog i tehničko- taktičkog treninga, tako i iz područja integrativne pripreme sportaša.

## 4. Zaključak

Od prvih početaka rukometa na pijesku, iz 90-tih godina prošlog stoljeća, pa do danas, odnosno u proteklih 30 godina, objavljivale su se stručne i znanstvene spoznaje o rukometu na pijesku. Trend i dinamika objavljivanja tih istraživanja u velikoj mjeri prati gotovo istovjetan put ostalih ekipnih sportova. U početku se objavljuju čisto teorijske, u biti hipotetske postavke, zatim empirijske spoznaje (Vuleta i sur., 2004; 2009), da di danas stručnjaci i istraživači temeljili svoje znanje o rukometu na pijesku na eksperimentalno utemeljenim spoznajama. Cilj ovog preglednog rada bio je sistematizirati i objediniti znanstvene spoznaje o rukometu na pijesku u okviru sljedećih kategorija: (1) *Istraživanje sportova i sportskih dostignuća*, (2) *Istraživanje karakteristika sportske aktivnosti*, (3) *Istraživanje dimenzija sportaša*, (4) *Istraživanje efekata metoda vježbanja i metoda poučavanja* te (5) *Istraživanje efekata procesa sportske pripreme*. Od ukupnog broja radova prvoj kategoriji pripadaju dva rada, drugoj pet radova. U treću ih je skupinu svrstano trinaest, dok četvrtoj odgovaraju dva rada. Iz pete kategorije *istraživanje efekata procesa sportske pripreme* nisu pronađeni odgovarajuća znanstvena istraživanja.

Godinama su se pravila rukometa na pijesku mijenjala i prilagođavala u svrhu poboljšanja igre. Sustav bodovanja s nekadašnjeg 2:0 mijenjan je prvo na 3:2:1:0 i danas glasi 2:1:0. Naprednija tehnologija omogućava kvalitetniju analizu sportske igre i daljnje oblikovanje sporta. Istraživanjima je dokazano kako je rukomet na pijesku atraktivna i dinamična aktivnost srednje - visokog intenziteta koju karakteriziraju kratki i eksplozivni pokreti. Modulacijom opterećenja kojem su sportaši izloženi stvaraju se osnovni preduvjeti za fiziološki adekvatan odgovor na postavljene zahtjeve. Na taj se način sprječavaju i ozlijede, najčešće donjih ekstremiteta, koje su u ovom sportu srednje učestalosti, no velike ozbiljnosti. Pronađene su razlike između muškaraca i žena kada je riječ o strukturalnim parametrima sportske aktivnosti, funkcionalnim karakteristikama, načinu postavljanja i završavanja napada, ali i obrambenim formacijama. Rukometaši ostvaruju veće vrijednosti kada je riječ o ukupnoj udaljenosti prijedenoj na utakmici, brzini, broju ukupnih udaraca, brzini znojenja, unosu tekućine te promjeni tjelesne težine. Muške se ekipe najčešće oslanjaju na specijalista, pivota ili napad završavaju cepelinom. Rukometašice su pokazale veće vrijednosti temperature tijela na kraju zagrijavanja, prvog seta i na kraju utakmice. Najviše korišten element tehnike tijekom igre je udarac iz okreta, tj. pirueta.

Sukladno svemu navedenom u ovom istraživanju, može se zaključiti kako je potrebno još znanstvenih istraživanja iz ovog područja. Poseban naglasak stavlja se na istraživanja o specifičnim vježbama i metodama rada. Trenerski posao zasnovan na empirijskom pristupu bez znanstveno utemeljenih spoznaja, izuzetno je nezahvalan. Bez kvalitetno kreiranog trenažnog procesa sastavljenog od primjerenih trenažnih operatora ne mogu se postići željeni efekti, odnosno željeno stanje treniranosti i sportska forma koji predstavljaju osnovni preduvjet za vrhunske rezultate. Iz kategorije *istraživanje efekata procesa sportske pripreme* nisu pronađeni radovi za rukomet na pijesku. Mogući razlozi mogu se potražiti u sezonskoj prirodi rukometa na pijesku te nepostojanju primjerene infrastrukture koja bi održala ovaj sport i tijekom hladnijih dana. Respektirajući ograničavajuće čimbenike, a sukladno istraživačkoj znatiželji i iskoraku prema budućnosti, kako u ovoj kategoriji tako i ostalima, otvara se veliki prostor smjernicama daljnjih znanstvenih usmjeravanja i pristupa u prostoru rukometa na pijesku. Ujedno buduće sistematizacije te objedinjavanja pojedinih spoznaja kroz pregledna istraživanja rukometa na pijesku poželjno bi bilo usmjeravati grupacijama od najvećeg interesa znanstvenog okruženja sa tendencijom potvrđivanja i unapređivanja benefita na svim razinama koje nosi igra rukometa na pijesku.

## 5. Literatura

- Achenbach, L., Loose, O., Laver, L., Zeman, F. (2018). Beach handball is safer than indoor team handball: injury rates during the 2017 European Beach Handball Championships. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 26(17), 1901–1908 doi: 10.1007/s00167-018-4907-5
- Bebetsos, G., König, O., Van de Vyle, J., Meimaridis, I. (2010). World Games KAOHSIUNG 2009 beach handball tournament: Statistical analysis. Viena: Europena Handball Federation Communication, 2010.
- Bebetsos, G., Meimaridis, I. (2007). Ranking system in beach handball: One step beyond? Conference: 10th National Congress on Physical Education and Sports, At Thessaloniki, Greece, Volume: 2007/63
- BHC. (n. d.) U Rukomet na pijesku Hrvatska. Preuzeto 23.11.2019. Dostupno na <https://bhc.com.hr/?p=1245>
- Bykova, O., Strelnikova, Y., Pomeschchikova, I., Lyakhova, T. (2015). Changes of the level of high-speed and power abilities of beach handball players of 14-15 years old as a result of the specially selective exercises. *Slobozhanskyi herald of science and sport* 6(50), 26- 29, doi: 10.15391/snsv.2015-6.004
- Cobos, DL., (2011). Analysis of heart rate in female beach handball players. *Apunts Medicina de l'Esport* 46(171), 131- 136, doi: 10.1016/j.apunts.2011.02.001
- Dimitris, H., Angeliki, M., George, G., Bebetsos, G. (2014). Data about injuries that happened to high level athletes in beach handball recorded at the European Beach Handball Tour. *Conference: 11th Greece - Cyprus Sports Medicine Congress, At Nicosia, Cyprus, Volume: 11; European Handball Federation Communication, 2016.*
- EHF. (2000). European handball federation. Beach handball: a new sport emerges from beaches of Italy. Preuzeto 23.11.2019. Dostupno na <http://25yearsehf.eurohandball.com/timeline/beach-handball-new-sport-emerges-beaches-italy>
- Gkagkanas, K., Hatzimanouil, D., Skandalis, V. (2018). Gender differentiation in tactical options in defense and attack on beach handball. *EQOL Journal* 10(2), 23-30, doi: 10.31382/eqol.181203

- Gruić, I., Vuleta, D., Bazzo, M., and Ohnjec, K. (2011) Situational efficiency of teams in female part of tournament in the world beach handball championship in Cadiz. *Proceedings 6th International Scientific Conference on Kinesiology*. 524-528.
- Gutierrez-Vargas, R., Gutiérrez-Vargas, J.C., Ugalde-Ramírez, J.A., Rojas-Valverde, D. (2019). Kinematics and thermal sex-Related responses during an official beach handball game in Costa Rica: a pilot study. *Archivos de Medicina del Deporte* 36(1), 9- 13,
- Hatzimanouil, D., Papasoulis, E., Terzidis, I., Kanioglou, A., Mavropoulou, A., Natsis, K. (2018). Injuries in elite athletes of beach handball. *Journal of Human Sport and Exercise* 12(3), 689- 697, doi: 10.14198/jhse.2017.123.13
- Hatzimanouil, D., Zapartidis, I., Terzidis, I., Papasoulis, E. (2017). Examination of Risk Factors of Injuries between Genders in Beach Handball. *Journal of Physical Education and Sports Management* 5(1), 65- 70, doi: 10.15640/jpesm.v5n1a8 in shooting in European Beach Handball Tournament (EBT) 2016 Viena:
- Karras, D., Chryssanthopoulos, C., Diafas, V., (2007). Body fluid loss during Beach Handball matches in high humidity and enviromental temperatures. *Serbian Journal of Sports Sciences* 1(1), 8- 13
- Milanović, D. (1999). Struktura i značajke znanstvenih istraživanja u području sporta. U D. Milanović (ur.), *Zbornik radova 2. međunarodne znanstvene konferencije, Kineziologija za 21. stoljeće, Dubrovnik*, 90-97. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu
- Navarro, A., Morillo-Baro, J. P., Reigal, R. E., and Hernández-Mendo, A. (2018). Polar coordinate analysis in the study of positional attacks in beach handball. *Int. J. Perf. Anal. Sport* 18, 151–167. doi: 10.1080/24748668.2018.146 0052
- Padilhas, OP., Pereira, RA., Coeli Seabra Marques R., Cavalcante Silva, D. (2018). Inter Season Physiological Control of The Brazilian Beach Handball Team. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* 24(6), 436-439, doi: 10.1590/1517-869220182406153471
- Penichet-Tomás, A., Ortega Becerra, M., Jiménez-Olmedo, JM., Pueo, B., Espina Agulló, JJ. (2019). Incidence of injury in elite Spanish beach handball players. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación* 36(36):83-86



- Pueo, B., Jimenez-Olmedo, J. M., Penichet-Tomas, A., Ortega Becerra, M., & Espina Agullo, J. J. (2017). Analysis of Time-Motion and Heart Rate in Elite Male and Female Beach Handball. *Journal of sports science & medicine*, 16(4), 450–458.
- Reigal Garrido, RE., Crespillo, M., Morillo Baro, JP., Hernández Mendo, A. (2018). Autonomy support, perceived motivational climate and psychological sports profile in beach handball players. *Cuadernos de Psicología del Deporte* 18(3), 102-111
- Saavedra, JM, Aguilar, MP., Jimenez, F., Lozano, D. (2019). Relationship between game-related statistics in elite men's beach handball and the final result: a classification tree approach. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 19(4), 584-594, doi: 10.1080/24748668.2019.1642040
- Sari, I., Ekici, S., Soyer, F., Toros, T. (2013). The relationship between team cohesion and goal orientation: A research on beach handball players. *55th International Council for Health, Physical Education, Recreation, Sport, and Dance*.
- Silva, A. S., Coeli Seabra Marques, R., DE Azevedo Lago, S., Guedes Santos, D. A., Lacerda, L. M., Silva, D. C., & Soares, Y. M. (2016). Physiological and nutritional profile of elite female beach handball players from Brazil. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(5), 503–509
- Skandalis, V., Kanioglou, A., Yiannakos, A. (2017). Effectiveness analysis in shooting in European Beach Handball Tournament (EBT) 2016 Viena: European Handball Federation Communication, 2016.
- Vázquez-Diz, J. A., Morillo-Baro, J. P., Reigal, R. E., Morales-Sánchez, V., & Hernández-Mendo, A. (2019). Contextual Factors and Decision-Making in the Behavior of Finalization in the Positional Attack in Beach Handball: Differences by Gender Through Polar Coordinates Analysis. *Frontiers in psychology*, 10, 1386. doi:10.3389/fpsyg.2019.01386
- Vázquez-Diz, J. A., Morillo-Baro, J. P., Reigal, R. E., Morales-Sánchez, V., & Hernández-Mendo, A. (2019). Mixed Methods in Decision-Making Through Polar Coordinate Technique: Differences by Gender on Beach Handball Specialist. *Frontiers in psychology*, 10, 1627. doi:10.3389/fpsyg.2019.01627
- Vuleta, D., Milanović, D. i sur. (2004). Rukomet znanstvena istraživanja. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

- Vuleta, D., Milanović, D. i sur. (2009). Science in handball. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Zapardiel Cortés, JC., Asín-Izquierdo, I., Moya, I., Lebrero, C. (2017). Assessment of the satisfaction degree of beach handball practice in students of sports sciences. The 4th EHF Scientific Conference. Scientific Approach to the Player's Environment – From Participation to the Top. The European Handball Federation (EHF) & The Union of University Handball Teachers (UUHT), At Vienna (Austria)
- Zapardiel Cortés, JC., Cobos, DL., Rodríguez Hernández, ML. (2013). Beach handball to improve jumping power. II EHF Scientific Conference, At Vienna, Austria, 310-313
- Zapardiel Cortés, JC., Paramio, EM., Lozano, D., Ferragut, C. (2018). Comparison of the time to peak torque between beach handball players and athletes of non-ball throwing disciplines. *Revista Internacional de Deportes Colectivos* 32, 71- 84
- Zapardiel, J. C. (2018). Beach handball European championships analysis Zagreb 2017. *EHF Web Periodical, January*, 1-27