

# RAZLIKE U TRAJANJU AKTIVNIH I PASIVNIH FAZA IGRE IZMEĐU DVORANSKE ODBOJKE I ODBOJKE NA PIJESKU NA UZORKU VRHUNSKIH ODBOJKAŠA

---

**Babok, Domagoj**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*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:117:156474>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-02**



*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

(studij za stjecanje akademskog naziva:

Magistar kineziologije u edukaciji i kineziterapija)

**Domagoj Babok**

**RAZLIKE U TRAJANJU AKTIVNIH I PASIVNIH  
FAZA „IGRE“ IZMEĐU DVORANSKE ODBOJKE  
I ODBOJKE NA PIJESKU NA UZORKU  
VRHUNSKIH ODBOJKAŠA**

Mentor:

izv. prof. dr. sc. Tomislav Đurković

Zagreb, kolovoz 2021.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završna 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:

-----

izv. prof. dr. sc. Tomislav Đurković

Student:

-----

Domagoj Babok

# SAŽETAK

Cilj ovog diplomskog rada je provjeriti postoji li statistički značajna razlika u prosječnom trajanju aktivne faze „igre“ i prosječnom trajanju pasivne faze „igre“ između dvoranske odbojke i odbojke na pijesku. Istraživanje je provedeno na uzorku vrhunskih odbojkaša seniora, tj. po pet utakmica odigranih u dvorani na svjetskom klupskom prvenstvu održanom 2019.g u Betimu te odbojke na pijesku na svjetskom prvenstvu održanom 2019.g. u Hamburgu. Zabilježeno je ukupno 2392 entiteta od kojih je 954 mjereno na utakmicama odbojke na pijesku u 484 aktivnih i 470 pasivnih faza „igre“. Isto tako je 1438 entiteta izmjerenih u dvoranskoj odbojci u 727 aktivnih i 711 pasivnih faza „igre“. Kao prvo prosječno trajanje aktivne faze „igre“ odbojke u dvorani iznosi  $5,55s\pm 4,38$ , a prosječno trajanje pasivne faze „igre“ iznosi  $35,27s\pm 25,96$ . Kao drugo, prosječno trajanje aktivne faze „igre“ odbojke na pijesku iznosi  $6,00s\pm 3,44$ , a prosječno trajanje pasivne faze „igre“ iznosi  $33,82s\pm 22,98$ . Mann Whitney U Test registrirao je statistički značajnu razliku ( $p=0,00$ ) u varijabli (trajanje aktivne faze „igre“) gdje se pokazalo da je trajanje aktivne faze „igre“ u odbojci u dvorani ( $Md=3,53$ ,  $n=727$ ) i (trajanje aktivne faze „igre“) gdje se pokazalo da je trajanje aktivne faze „igre“ u odbojci na pijesku ( $Md=3,43$ ,  $n=484$ ),  $U=140770,00$ ,  $z=-5,90$  s malim utjecajem prema Cohenovom kriteriju ( $r=0,14$ ). Mann Whitney U test ( $U=160773,00$ ,  $z=-1,10$ ) nije pokazao statistički značajnu razliku ( $p=0,27$ ) u prosječnom trajanju pasivnih faza „igre“ u dvorani i odbojci na pijesku.

# ABSTRACT

The aim of this graduate thesis is to check whether there is a statistically significant difference in the average duration of the active phase (time elapsed from server contact with the ball to the end of the point) and the average duration of the passive phase (time elapsed from the end of the previous active phase to the beginning of the next active phase) between indoor volleyball and beach volleyball on a sample of top senior volleyball players, based on five games played on the indoor volleyball (World Club Championship in Betim, 2019) and beach volleyball (World Championship in Hamburg, 2019). A total of 2392 active and passive phases were measured, of which 954 were measured at beach volleyball matches (484 active and 470 passive phases) and 1438 entities measured in indoor volleyball (727 active and 711 passive phases). The average duration of the active phase of indoor volleyball is  $5.55s \pm 4.38$  while the average duration of the passive phase is  $35.27s \pm 25.96$ . The average duration of the active phase of beach volleyball is  $6.00s \pm 3.44$  while the average duration of the passive phase is  $33.82s \pm 22.98$ . Mann Whitney U Test calculated and showed a statistically significant difference ( $p = 0.00$ ) in the variable active phase of points played in the hall ( $Md = 3.53$ ,  $n = 727$ ) and active phase of points played on the sand ( $Md = 3.43$ ,  $n = 484$ ),  $U = 140770.00$ ,  $z = -5.90$  with little effect according to Cohen's criterion ( $r = 0.14$ ). The Mann Whitney U test ( $U = 160773.00$ ,  $z = -1.10$ ) showed no statistically significant difference ( $p = 0.27$ ) in the average duration of the passive phases at indoor volleyball and beach volleyball.

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. TEORIJSKA POZADINA.....	1
1.2. DOSADAŠNJE SPOZNAJE.....	5
1.3. PROBLEM ISTRAŽIVANJA.....	8
2. CILJEVI I HIPOTEZE.....	9
3. METODE ISTRAŽIVANJA .....	10
3.1. UZORAK ISPITANIKA.....	10
3.2. OPIS PROTOKOLA.....	10
3.3. OPIS MJERNIH INSTRUMENATA.....	11
4. REZULTATI .....	12
5. RASPRAVA .....	20
6. ZAKLJUČAK .....	21
7. LITERATURA.....	22

# 1. UVOD

## 1. 1. TEORIJSKA POZADINA

Međunarodnu federaciju odbojke (FIVB) osnovalo je 14 zemalja 1947. godine sa sjedištem u Parizu, a 1984. godine FIVB se preselio u Lausanne. FIVB 2019. godine broji 222 članice i djeluje na 5 kontinenata: AVC (Azija), CAVB (Afrika), CEV (Europa), CSV (Južna Amerika) i NORCECA (Sjeverna i Srednja Amerika). FIVB je upravljačko tijelo odgovorno za sve oblike odbojke na globalnoj razini te blisko surađujući s nacionalnim savezima i privatnim poduzećima. Također, FIVB ima cilj razviti odbojku kao glavni svjetski, medijski i zabavni sport kroz vrhunsko planiranje i organizaciju natjecanja te marketinških i razvojnih aktivnosti. Isto tako FIVB je dio Olimpijskog pokreta koji doprinosi uspjehu Olimpijskih igara. Štoviše, odbojka se prvi puta pojavljuje pod FIVB-om na Olimpijskim igrama u Tokyju 1964. godine, a odbojka na pijesku pojavila se 1996. godine u Atlanti (FIVB).

Dvoranska odbojka i odbojka na pijesku vrlo su slične, ali ih, s obzirom na pravila i podlogu na kojoj se odigrava meč, smatramo dvama različitim sportovima. Zbog potonjih moguće su razlike u trajanju aktivnih i pasivnih faza „igre“ između ta dva sporta. Naime, odbojka je sportska igra u kojoj je cilj bilo kojim dijelom tijela odbiti loptu preko mreže u suprotno polje, ali tako da protivnička ekipa nije u stanju uspješno vratiti loptu, odnosno izvršiti protunapad. Tako su svakoj od ekipa dozvoljena tri uzastopna odbijanja lopte u zraku, a svaki kontakt s loptom mora biti trenutačan. Isto tako lopta se ne smije gurati, nositi ili dvojno odbijati (Janković i Marelić 2003: 20).

Jedan igrač ne smije udariti loptu dva puta zaredom (osim u slučaju kada blokira na mreži). Međutim, u odbojci u dvorani dozvoljeno je, nakon bloka, igrati još tri odbijanja u vlastitom polju, a u odbojci na pijesku blok se računa kao jedan dodir te je dozvoljeno igrati još samo dva puta nakon bloka.

Odbojka postaje sve atraktivnija i dinamičnija igra s puno raznih preokreta. Zbog toga od igrača zahtjeva mnogo fizičkih i psihičkih sposobnosti. Nadalje, u odbojci postoje dvije osnovne faze igre koje prolazi svaki igrač: faza igre na mreži s velikim brojem skokova u smeću i bloku te

faza igre u polju (kretanje igrača na pri pokrivanju odbojkaškog polja, kratki sprintevi, prizemljenja). Upravo takva kompleksna polistrukturalna gibanja karakteriziraju odbojku kao igru srednjeg i submaksimalnog intenziteta (Janković i Marelić 1995: 7).

Brzom i naizmjeničnom izmjenom poena jedne i druge ekipe povećao se zahtjev visoke psihofizičke spremnosti igrača. Fizička spremnost očituje se u sposobnostima izvođenja brzih i eksplozivnih pravodobnih akcija u jednom djeliću sekunde od samog početka pa sve do kraja utakmice (Janković i Sabljak 2004: 30).

Razlike između odbojke koja se igra u dvorani i one koja se igra na pijesku vidljive su u broju igrača, veličini igrališta, specifičnim pravilima i taktičkim elementima. Zbog potonjih ova dva sporta imaju drugačija funkcionalna obilježja.

Govoreći o funkcionalnim sposobnostima, Milanović navodi: „Funkcionalne sposobnosti su povezane s djelotvornošću sustava za transport kisika (aerobna sposobnost) koji osigurava stalnu opskrbu mišića i ostalih organa potrebnom količinom energije, nužnom za funkcioniranje i umjereno intenzivan rad, kao i s efikasnošću, učinkovitošću anaerobnih aktivnosti visokog intenziteta kada je primitak kisika manji od potrebe za kisikom zbog tromosti sustava za transport kisika i aerobnog metabolizma, pa se razlika potrebe energije nadoknađuje iz glikolitičkih ili fosfagenih spojeva anaerobnim metabolizmom“ (2013: 90).

Energiju za rad odbojkaši iskorištavaju kroz anaerobni i aerobni sustav. Glavni pokretači anaerobnog sustava su adenzin trifosfat i kreatin fosfatni sustav te kroz anaerobnu glikolizu. Ove energetske sustave vrlo je važno razvijati kako bi odbojkaši postizali što bolju kondicijsku pripremljenost i što brži oporavak između poena i setova. Nadalje, različita pravila kod odbojke u dvorani i odbojke na pijesku, te unaprjeđenje dinamike same igre, dovela su do povećanja potražnje za energijom. Zbog toga će u budućnosti energetska komponenta kondicijske pripremljenosti postati sve važnija. Osim anaerobne energije potrebno je razvijati i aerobni transportni sustav koji omogućava sportašima da izdrže duge mečeve koji mogu, u dvoranskoj odbojci, trajati i po 5 setova. Aerobni transportni sustav proizvodi otprilike 90% ATP-a, dok anaerobni sustav proizvodi preostalih 10% ATP-a u tijelu. Kisik je važan dio u aerobnoj reakciji jer, vezujući se s vodikovim ionima, daje vodu. Kisik, iz udahnutog zraka, odlazi u pluća gdje se veže za hemoglobin, a crvena krvna zrnca prenose u tkiva unutar krvotoka (Reeser i Bahr 2009: 13).



Jedna od mjera sportaševih sposobnost iskorištenja kisika za učinkovitu proizvodnju ATP-a je maksimalan primitak kisika ili VO<sub>2</sub>max. Disanje je glavni izvor kisika koji se koristi tijekom aerobnog metabolizma (Reeser i Bahr 2017: 13).

Odbojku u dvorani igraju 6 igrača koji su raspoređeni po određenim zonama u polju te svaki od igrača ima specifičnu ulogu u svojem dijelu terena. Štoviše, teren je veličine 9m x 9m, odnosno dimenzije cijelog terena su 18m x 9m. Isto tako visina mreže za muškarce je 243cm, dok je za žene 224cm, a mreža je 1m široka i 9,5 m dugačka. „Oko“ mreže je kvadrat veličine 10 x 10 cm. (Selinger 2000: 15).

Odbojku na pijesku igraju dva igrača koji pokrivaju teren dimenzije 8m x 8m. Zbog toga igrači odbojke na pijesku puno su svestraniji što znači da moraju imati dobro razvijene sve tehničke elemente odbojkaške igre. Igra se dijeli na setove, a setovi se sastoje od poena. Odbojka na pijesku igra se sve dok jedna ekipa ne dođe do dva osvojena seta. Jedan se set igra do dvadeset i jedan poen, ali mora biti najmanje dva poena razlike. Naime, ako je jedan naprama jedan u setovima, igra se treći set do petnaest poena koji odlučuje pobjednika tako da trebaju biti najmanje dva poena razlike. Osim toga odbojka u dvorani igra se do tri osvojena seta. Jedan se set igra do dvadeset i pet poena s minimalno dva poena razlike. Također, u slučaju neriješenog rezultat, nakon četiri odigrana seta, igra se peti set do petnaest s minimalno dva poena razlike (FIVB 2016; posjet:25.8.2021.g.)

Odbojka u dvorani, za razliku od odbojke na pijesku, igra se na ravnoj, vodoravnoj i ujednačenoj podlozi koja je puno lakša za kretanje od pijeska. Pijesak treba biti izravnat, ujednačen te bez kamenja i školjki ili bilo čega što bi moglo predstavljati ozljedu za igrača. Za službena natjecanja FIVB-a pijesak mora biti dubok najmanje 40 centimetara. Također, pijesak bi trebao biti prosijan na prihvatljivu veličinu, ne pregrubo, bez kamenja te opasnih čestica. Usto ne smije biti previše sitan da ne uzrokuje dizanje prašine i lijepljenje za kožu (FIVB 2016; posjet: 25.8.2021.g.).

Prilikom igranja u dvorani minimalna temperatura ne smije biti ispod 10°C za domaća natjecanja. Za svjetska i službena natjecanja FIVB-a najveća temperatura ne smije biti viša od 25°C i ne niža od 16°C. Usto vrijeme za odigravanje meča odbojke na pijesku ne smije predstavljati nikakvu opasnost za ozljede igrača (FIVB 2016; posjet: 25.8.2021.g.).

Brže kretanje, lakše pozicioniranje i veći broj igrača u terenu omogućuju igračima i treneru veći broj taktičkih elemenata. Isto tako različiti uvjeti odigravanja doveli su do nekoliko različitih tehničkih pravila kod ova dva različita sporta. Prilikom odigravanja lopte prstima, tijekom meča

odbojke na pijesku, ne smije doći do rotiranja lopte, a odigravanje lopte preko mreže jedino je važeće ako je lopta u projekciji ispred ili iza igrača koji upućuje loptu. S obzirom na to da odbojku na pijesku igraju samo dva igrača te nije dozvoljena izmjena igrača tijekom meča kao kod dvoranske odbojke, oni moraju biti svestrani u tehničkim elementima. Međutim, odbojkaši u dvorani, s obzirom na specifične uloge, moraju biti izvrsni samo u specifičnim tehničkim elementima poput libera koji mora biti izvrstan u prijemu.

Kontakt s loptom je minimalan što znači da cjelokupno kretanje na terenu treba biti precizno izvedeno. Kada jedna momčad pobijedi u nadigravanju i osvoji zgoditak svaki igrač te ekipe rotira se za jedno mjestu u smjeru kazaljke na satu na svojoj strani terena. Rotacije igrača i zone u odbojkaškom terenu dovele su do toga da svaki igrač nauči igrati jednu glavnu poziciju na prednjoj i jednu na zadnjoj liniji (Kenny i Gregory 2014: X).

Dok traje odbojkaški meč trener je prisutan na terenu te mu je dozvoljeno komunicirati s igračima i tijekom *time out-a* dati dodatne upute. Štoviše, trener pokušava razviti dobru atmosferu tijekom utakmice, održati komunikaciju s igračima, odabrati najbolje taktičko rješenje za uspješnu utakmicu te odlučivati o zamjenama igrača. Onaj trener koji uspije sa svojim riječima utjecati na pozitivan ishod na kraju meča je dobar trener (Waite 2009: 176). Međutim, kod odbojke na pijesku nije dozvoljena komunikacija između trenera i igrača, a trener ne smije biti u terenu prilikom odigravanja meča.

Nadalje, kod odbojke u dvorani koristi se lopta koja mora biti izrađena od fleksibilnog materijala od kože, sintetičke kože s unutarnjom dušicom od gume ili sličnog materijala. Mora biti svijetle jednolike boje ili kombinacija boja. Opseg lopte mora biti od 65 do 67 cm, mase od 260 do 280 g i unutarnjeg tlaka od 0,3 do 0,325 kg /cm<sup>2</sup> (294.3 do 318.8 mbar ili hPa). Kod odbojke na pijesku lopta mora biti sferična i izrađena je od fleksibilnog materijala koji ne apsorbira vlagu, tj. koja je prikladnija za vanjske uvjete jer se mečevi mogu igrati kada pada kiša. Također, mora biti svijetle jednolike boje ili kombinacija boja. Opseg mora biti od 66 do 68 cm, mase od 260 do 280 g i unutarnjeg tlaka od 0,175 do 0,225 kg /cm<sup>2</sup> (171 do 221 mbar ili hPa) (FIVB 2016; posjet: 25.8.2021.g.).

Struktura odbojkaške igre može se podijeliti na K1 i K2. Kompleks 1 podrazumijeva sve postupke u igri jedne ekipe nakon protivničkog servisa, dakle sve što je vezano uz prijem servisa, dizanje za napad i napad. Kompleks 2 podrazumijeva sve postupke u igri jedne ekipe koja izvodi serviranje, znači sve što je vezano uz servis, blok, obranu polja, dizanje za kontranapad i kontranapad (Janković i Marelić 1995: 9).

## 1.2. DOSADAŠNJE SPOZNAJE

U istraživanju *Beach Volleyball Picture of the Game* iz 2015. godine mjereni su i istraživani različiti parametri u kojem su sudjelovali igrači i igralice odbojke na pijesku. Istraživanje je provedeno na muškim i ženskim odbojkaškim mečevima gdje su nastupali igrači visokog ranga. Prosječno trajanje odbojkaškog meča od ukupno odigranih 103 ženskih mečeva je 42 minute i 28 sekundi, dok kod muškaraca od 104 odigranih mečeva, prosječno trajanje iznosi 43 minute i 48 sekundi. Izmjereno je prosječno trajanje nadigravanja koje je kod muškaraca iznosilo 5,82 sekunde, dok je kod žena nadigravanje trajalo 6,18 sekundi. Najduže zabilježeno vrijeme nadigravanja iznosilo je 25 sekundi kod muškaraca i 39 sekundi kod žena. Prosječan broj nadigravanja po meču, kod žena, iznosio je 93,33 dok je kod muškaraca 94,42. Nadigravanje je podijeljeno na četiri skupine. Prva skupina je ona koja obuhvaća završetak nadigravanja kroz servis, druga skupina je ona koja završava kroz jedan napad, treća skupina je ona koja završava kroz dva napada i četvrta skupina je ona koja završava kroz tri ili više napada. U prvoj skupini, prosječno po meču, izmjereno je 14,1 kod žena i 13,8 kod muškaraca, u drugoj je 54,6 kod žena i 57,3 kod muškaraca, u trećoj je 17,7 kod žena i 17,8 kod muškaraca i u četvrtoj 8,0 kod žena i 5,5 kod muškaraca. U istraživanju je analizirana razlika između servisa kod muškaraca i žena. Lelujavi servis s tla, prosječno po meču, pojavljuje se kod žena u 12,8, dok je to kod muškaraca u 8,3 slučaja. Lelujavi servis iz skoka pojavljuje se kod žena u 57,5, dok je to kod muškaraca u 52,3 slučaja. Rotacijski servis iz skoka se pojavljuje kod žena u 24,1 dok je to kod muškaraca u 33,8 slučaja. Vidljivo je da žene serviraju češće lelujavi servis, a muškarci češće serviraju rotacijski servis iz skoka. Iz ovog istraživanja doneseni su zaključci da generalno kod ženske odbojke na pijesku ima više dužih nadigravanja, više obrana i protunapada koje proizlazi iz toga da je napad u muškoj igri puno snažniji i precizniji, pa nadigravanje završava ranije. Također, žene imaju više kontakta s loptom tijekom napada i veći postotak napada tijekom jednog nadigravanja. Muškarci u odbojci na pijesku imaju više napada koji traju kratko i nadigravanje završava već nakon prvog napada. U muškoj odbojci na pijesku zastupljeniji su puno jači udarci, servisi, napadačke akcije koje utječu na trajanje nadigravanja i brže dolaženje do poena.

Antonio Gracia de Alcarz, Miguel A Gomez Ruano i Sophia D papadopoulou proveli su istraživanje *In Search for Volleyball Entertainment: Impact of New Game Rules on Score and Time-Related Variables* u kojem je cilj bio istražiti utjecaj različitih struktura igre na rezultat i

vremenske parametre u elitnoj odbojci. Analizirano je ukupno 114 muških i 76 ženskih utakmica (po 38 utakmica za svaki turnir) na svjetskim prvenstvima mlađim od 23 godine. Metodom promatranja trajanja meča provedeno je mjerenje poena postignutih po setu i meču, razlike u poenima tijekom seta, razlike u set poenu, faze turnira, varijabilnost poena tijekom seta s različitom strukturom, odnosno onih koji se igraju do 21, 25 ili 15 poena u kategoriji kod muškaraca i žena. Standardizirane razlike u srednjim vrijednostima pokazale su da je postavljena struktura igre do 15 bodova dovela do najkraćih mečeva i najmanje vremenske varijabilnosti u trajanju meča. Korištenje različitih struktura igara na treningu može biti korisno trenerima i kondicijskim trenerima kada osmišljavaju plan i program treninga, uvođenjem različitih struktura igara za učinkovitije upravljanje volumenom i intenzitetom u treningu. Ovi rezultati mogu biti korisni i lokalnim i / ili nacionalnim odbojkaškim savezima koji žele privući nove mlade igrače, promovirati učenje i odbojku učiniti zabavnom aktivnošću, primjenom više igranja odbojke do 15 poena u početnim fazama. Uza sve to mogli bi biti korisni međunarodnim federacijama ili odborima kako bi privukli veću publiku i sponzore zainteresirane za privlačnije utakmice s visokom razinom konkurentnosti i zabave.

Joaquin Sanchez-Moreno, Jose Afonso, Isabel Mesquita i Aurelio Urena proveli su istraživanje sa svrhom provjere pokazuju li omjeri rada i odmora u sportu na visokoj razini dokaze za samoregulaciju. Konkretno, analiziran je odnos između duljine nadigravanja i vrijeme odmora između mečeva u muškoj odbojci na visokoj razini. Analizirano je devedeset i pet utakmica s pet vodećih svjetskih natjecanja (16.436 skupova). Prosjek skupova po setovima bio je  $45,23 \pm 6,15$  (duljina napada:  $4,99 \pm 4,35$  sekundi; vrijeme odmora:  $29,02 \pm 19,44$  sekunde; omjer rada i odmora 1:  $5,81 \pm 0,17$  sekundi). Raspodjela duljine napada bila je: kratka 74%, srednja 14,38% i duga 11,62%. Vrijeme odmora: kratko 81,71%, srednje 10,83% i dugo 7,46%. Vrijeme odmora između mečeva povećavalo se kada je meč bio duži ( $\tau = 0.21$ ;  $p < .00$ ), set napredovao (postavljeno razdoblje) ( $\tau = .09$ ;  $p < .00$ ), igra je napredovala (broj seta) ( $\tau = 0.209$ ;  $p < .00$ ), a kada je intenzitet skupa bio veći (postavljeno konkurentsko opterećenje) ( $\tau = .11$ ;  $p < .00$ ). Rezultati su pružili izvorne, detaljne i novije dokaze koji podupiru samoregulirane pojave s obzirom na omjer rada i odmora u sportu na visokoj razini, dok su istovremeno pružali relevantne informacije vezane uz vrijeme odbojke. Stohastički profil igre uspostavljen je samoreguliranim omjerima vremena rada i odmora, usprkos determinističkim i cikličkim karakteristikama igre. Skupine raspodjele omjera rada i odmora omogućuju osmišljavanje specifičnih programa treninga u skladu s vrstom meča, zadanim brojem i postavljenim

razdobljem. Štoviše, sugerira se da vremenske osobitosti odbojke promiču strategije ritma kad lopta nije u igri.

Antonio García de Alcaraz, David Valadés i José M Palao proveli su istraživanje pod nazivom *Evolution of Game Demands From Young to Elite Players in Men's Volleyball* kako bi istražili promjenu razinu zahtjevnosti odbojkaške igre tijekom razvoja igrača. Analizirano je ukupno 150 setova i 6.671 nadigravanja. Uzorak je sastojao od 30 setova kod mlađih od 14, 30 setova kod mlađih od 16, 30 setova kod mlađih od 19 godina, 30 setova kod nacionalnih seniorskih i 30 setova kod međunarodnih seniorskih timova (1.291, 1.318, 1.310, 1.372 i 1.380 nadigravanja u svojoj kategoriji). Ukupni uzorci su stratificirani, a zatim nasumično odabrani. Proučavane varijable uključivale su vrijeme igre, vrijeme odmora, broj aktivnih faza „igre“, skokove, udarce, vrste kontakta s loptom, vrste prekida u igri, izvedbu u pojedinim dijelovima meča i izvedbu tijekom pojedinih akcija. Studentov t-test i Mann Whitney U test korišteni su za analizu specifičnih razlika između kategorija. Rezultati su pokazali značajno smanjenje vremena odigravanja nadigravanja (s 8,91 na 6,79 s) i seta (od 6 min 23 s do 4 min 30 s), značajno povećanje odmora (od 19,64 na 26,53 s) i vremensko trajanje seta (od 13 min 44 s do 20 min 27 s), te značajan porast broja skokova po setu (113,5 do 181,3). Kroz proces razvoja igrača podaci pokazuju porast brzine, intenziteta i poboljšanje faze prijema servisa i realizacije.

José Manuel Palao, David Valades i Enrique Ortega proveli su istraživanje pod nazivom *Match Duration and Number of Rallies in Men's and Women's 2000 – 2010 FIVB World Tour Beach Volleyball*. Nakon Olimpijskih igara 2000. godine, Fédération Internationale de Volleyball (FIVB) izmijenio je sustav bodovanja koji se koristi u odbojci. Cilj je bio olakšati razumijevanje igre i stabilizirati trajanje utakmice. Svrha ovog istraživanja bila je procijeniti trajanje i broj nadigravanja na muškim i ženskim utakmicama odbojke na pijesku (2000 – 2010. FIVB svjetska turneja). Prikupljeni su podaci s 14.432 muških utakmica i 14.175 ženskih utakmica Svjetske turneje 2000 – 2010. Varijable su bile: trajanje meča, ukupno nadigravanje po setu i meču, broj setova, momčad koja je pobijedila u setu i meču, vrsta meča (jednakost u rezultatu) i spol. Prosječno trajanje meča u odbojci na pijesku je stabilno i kreće se od 30 do 64 minute, bez obzira na broj setova, fazu turnira (kvalifikacijski krug ili glavni ždrijeb) ili spol. Prosječni broj nadigravanja po meču bio je od 78 do 80 za mečeve koji su se igrali u dva seta i od 94 do 96 za mečeve s tri seta. Utakmice iz glavnog ždrijeba uravnoteženije su od utakmica iz pretkola. Uravnoteženije utakmice (manja razlika bodova između momčadi) imaju dulje trajanje. Nije

potpuno jasno zašto ne postoji veza između broja nadigravanja i trajanja utakmice. Za pojašnjenje ovog aspekta potrebne su buduće studije.

M. Ejem i J. Jinoch (1991.) analizirali su zapisnike s utakmica na svjetskom prvenstvu u dvoranskoj odbojci 1990.g. te su dobili informacije o trajanju utakmice koja iznosi od 53 do 180 minute, prosječno trajanje seta je 26 minuta, broj promjena u utakmici je od 164 do 400, a prosječni broj promjena u setu je 71. U prosjeku su potrebne tri akcije za poen, dok je trajanje akcije i pauze u prosjeku iznosilo oko 21 sekunde.

L.T. Vittasalo (1991.) je pratio utakmice prve finske lige za odbojkaše na uzorku od 20 entiteta došao do zaključka da je prosječno trajanje akcije 7,6 sekunde, a pauze 14,1 sekundi. U prednjem dijelu terena visoko intenzivne aktivnosti ponavljaju se u intervalima od oko 25 sekundi, a u stražnjem dijelu terena svakih 48 sekundi.

Prema Hombergu i Papageorgiu (9.) prosječno trajanje poena je oko 8 sekundi, a pauze 20 sekundi. U toku jedne akcije igrač prosječno izvede oko 0,6 skokova, 1,6 startova, a prijeđe prosječnu udaljenost od 5,4 m. Prosječna dužina trčanja je 3,3 metra po akciji. U prosjeku za sat vremena igre igrač napravi oko 85 skokova (20 prilikom servisa, 39 prilikom smečiranja i 26 prilikom blokiranja) i 234 starta (129 naprijed, 17 desno, lijevo i natrag i 54 s promjenom smjera). Pobjednik turnira u odbojci na pijesku odigra minimalno 7, a maksimalno 10 utakmica u glavnom turniru. Prosječan broj promjena na jednoj utakmici je 84 u Njemačkoj, a u SAD-u je 74 za muškarce i 60 za žene.

### **1.3. PROBLEMISTRAŽIVANJA**

Predmet istraživanja ovoga diplomskog rada su prosječna trajanja aktivnih i pasivnih faza „igre“ između odbojke u dvorani i odbojke na pijesku u muškoj seniorskoj konkurenciji na uzorku poena (koji se sastoje od aktivnih i pasivnih faza „igre“) odigranim na vrhunskim natjecanjima u odbojci u dvorani i odbojci na pijesku. Mjerenjem proteklog vremena aktivnih i pasivnih faza „igre“ dobit ćemo prosječne vrijednosti istih te usporediti dobivene vrijednosti u ova dva sporta.

## 2. CILJEVI I HIPOTEZE

Cilj istraživanja je na uzorku vrhunskih muških igrača odbojke na pijesku i dvoranske odbojke odrediti trajanje aktivne i pasivne faze „igre“ i ustanoviti postoji li statistički značajna razlika. Spearmanovim testom odrediti korelaciju između prosječne vrijednosti aktivne i pasivne faze „igre“ u dvoranskoj odbojci i odbojci na pijesku, te posebno za dvoransku odbojku i odbojku na pijesku izračunati koeficijent „lopte u zraku“ – postotak aktivne igre.

Na temelju postavljenog cilja istraživanja mogu se postaviti sljedeće hipoteze:

1. nema nikakvih statistički značajnih razlika između trajanja aktivnih faza „igre“ u usporedbi između odbojke u dvorani i odbojke na pijesku
2. nema nikakvih statistički značajnih razlika između trajanja pasivnih faza „igre“ u usporedbi između odbojke u dvorani i odbojke na pijesku

## **3. METODE ISTRAŽIVANJA**

### **3.1. UZORAK ISPITANIKA**

Mjerenje se provodilo na način da je izabrano pet odbojkaških prvenstvenih utakmica koje su se igrale u dvorani na svjetskom klupsko prvenstvo u Betimu, 2019. godine i pet utakmica svjetskog prvenstva u Hamburgu 2019. godine koje su se igrale na pijesku.

Čine ih odigrani poeni, odnosno aktivne i pasivne faze „igre“ na uzorku vrhunskih igrača odbojke na pijesku i dvoranskih odbojkaša. Uzorak ispitanika čine 963 entiteta kod odbojke na pijesku od koji su 484 aktivnih faza „igre“ i 479 pasivnih faza „igre“. Isto tako uzorak ispitanika, kod dvoranske odbojke, čine 1449 entiteta od kojih su 727 aktivnih faza „igre“ i 722 pasivnih faza „igre“.

### **3.2. OPIS PROTOKOLA**

Utakmice su izabrane po kriteriju da utakmice igraju profesionalni sportaši, te da nije prošlo previše vremena otkad su se održale. Na analiziranim odbojkaškim utakmicama u dvorani natjecale su se ekipe Sada Cruzeiro Volei i Al Rayyan Sports club, Sada Cruzeiro Volei i Zenit, Cucine Lube Civitanova i Al Rayyan Sports club, Al Rayyan Sports club i Zenit, Cucine Lube Civitanova i Sada Cruzeiro Volei te je pobijedila ekipa Cucine Lube Civitanova. Ne terenima odbojke na pijesku natjecala se Njemačke (Thole, Wickler) i Rusija (Stoyanovskiy, Krasilnikov), Norveška (Mol, Sorum) i USA (Bourne, Crabb), Norveška (Mol, Sorum) i Njemačka (Thole, Wickler), Rusija (Stoyanovskiy, Krasilnikov) i USA (Bourne, Crabb) te Njemačka (Thole, Wickler) i USA (Dalhausser, Lucena). Pobjedu je ostvarila ekipa Rusije za koju su nastupali Viacheslav Krasilnikov i Oleg Stoyanovskiy. Utakmice su bile analizirane i pregledane putem interneta gdje su postavljene snimke odigranih mečeva. Unutar svakog poena mjereno je trajanje aktivne i pasivne faze „igre“. Aktivna faza „igre“ definirana je vremenom između kontakta servera s loptom i trenutka kada sudac označi kraj poena. Nakon tog trenutka slijedi pasivna faza „igre“ koja je definirana vremenom od sučevog zvižduka za kraj prethodne aktivne faze „igre“ do kontakta servera sa loptom u sljedećem poenu. Štoperica je mjerni uređaj koji je korišten prilikom prikupljanja informacija o trajanju aktivne i pasivne faze „igre“.



Prilikom početnog udarca na servisu je aktivirana štoperica klikom na opciju „početak“ i nakon završetka poena opcijom „krug“ na štoperici izmjeren je rezultat trajanja aktivne faze „igre“ koji se odmah unosi u tablicu. Vrijeme na štoperici se nastavlja, a kada ponovno serviser udari loptu bilježi se vrijeme pasivne faze „igre“ koje se unosi u tablicu. Nakon svake analizirane utakmice dobiveni podaci prolaze kroz obradu za daljnje analize.

### **3.3. OPIS MJERNIH INSTRUMENATA**

Jedini rekvizit koji je korišten u istraživanju je štoperica kao aplikacija na mobitelu koja se koristila za dobivanje informacija o vremenskom trajanju aktivne i pasivne faze „igre“. Štopericom se mjerilo četiri različite varijable koje su potrebne za istraživanje:

**AKFAZ\_PIJESAK** – trajanje aktivne faze „igre“ odbojke na pijesku koja traje od trenutka kada igrač na servisu dotakne loptu pa sve do trenutka kada sudac zviždajkom dosudi da je jednoj od ekipa pripao poen.

**PASFAZ\_PIJESAK** – trajanje pasivne faze „igre“ odbojke na pijesku koja traje od trenutka kada aktivna faza „igre“ završi do trenutka kada igrač na servisu dotakne loptu.

**AKFAZ\_DVORANA** – trajanje aktivne faze „igre“ dvoranske odbojke koja traje od trenutka kada igrač na servisu dotakne loptu pa sve do trenutka kada sudac zviždajkom dosudi da je jednoj od ekipa pripao poen.

**PASFAZ\_DVORANA** – trajanje pasivne faze „igre“ dvoranske odbojke koja traje od trenutka kada aktivna faza „igre“ završi do trenutka kada igrač na servisu dotakne loptu.

Izračunati su deskriptivni parametri (aritmetička sredina, minimalne i maksimalne vrijednosti te standardna devijacija. Normalitet distribucije provjeren je KS – testom. S obzirom na to da sve mjerene varijable odstupaju od normalne distribucije za provjeru statističke značajnosti koristiti će se Man Whitney U test za određivanje statistike značajnosti. Također, izračunat je Spearmanov test korelacije između prosječne vrijednosti aktivne i pasivne faze u dvoranskoj odbojci i odbojci na pijesku. Posebno za dvoransku odbojku i odbojku na pijesku izračunat je koeficijent „lopte u zraku“ – postotak aktivne igre.

## 4. REZULTATI

	N	Min	Maks	AS	SD
<b>AKFAZ_DVORANA</b>	727	0,75	30,19	5,55	4,38
<b>PASFAZ_DVORANA</b>	711	14,46	385,69	35,27	25,96

*N (broj ispitanika), AS (aritmetička sredina), Min (minimalna vrijednost), Maks (maksimalna vrijednost), SD (standardna devijacija)*

U tablici 1. Deskriptivni parametri odbojke u dvorani

Podaci iz prikazane tablice 1 prikazuju deskriptivne parametre odbojke u dvorani. Od ukupno 1438 izmjerenih entiteta (727 aktivne faze „igre“ i 711 pasivne faze „igre“), najkraće trajanje aktivne faze „igre“ je izmjereno 0,75 sekundi dok je maksimalno trajanje izmjereno 30,19 sekundi. Za pasivnu fazu „igre“ najkraće vrijeme trajanja je izmjeren rezultat od 14,46 sekundi, a najveće izmjereno trajanje pasivne faze „igre“ je 385,69 sekundi. Aritmetička sredina kod aktivne faze „igre“ iznosi 5,55 sa standardnom devijacijom od 4,38. Kod pasivne faze „igre“ aritmetička sredina iznosi 35,27 sa standardnom devijacijom od 25,96. Izračunat je i koeficijent „lopte u zraku“ koji iznosi 0,155, što znači lopta u zraku 15,5%.

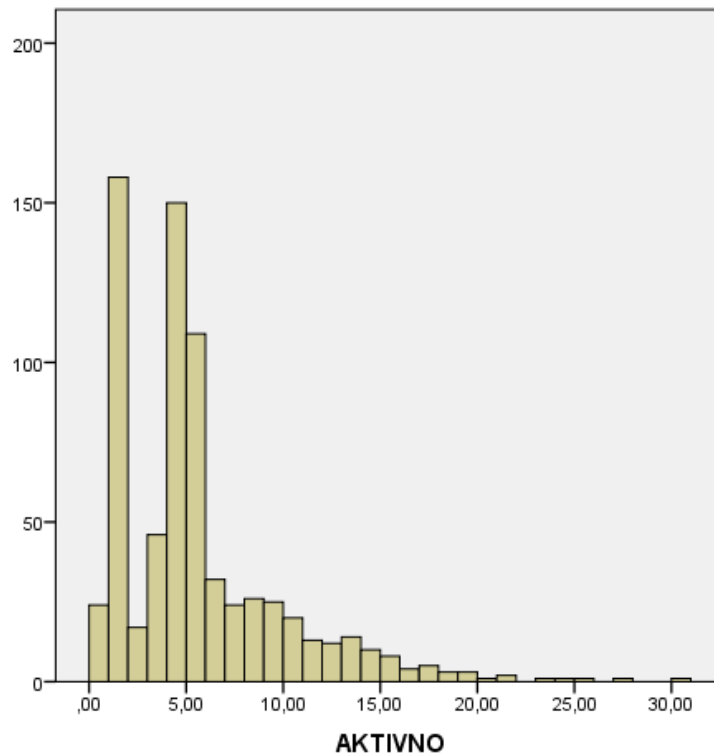
	N	Min	Maks	AS	SD
<b>AKFAZ_PIJESAK</b>	484	0,66	34,33	6,00	3,44
<b>PASFAZ_PIJESAK</b>	470	13,83	259,28	33,82	22,98

*N (broj ispitanika), AS (aritmetička sredina), Min (minimalna vrijednost), Maks (maksimalna vrijednost), SD (standardna devijacija)*

U tablici 2. Deskriptivni parametri odbojke na pijesku

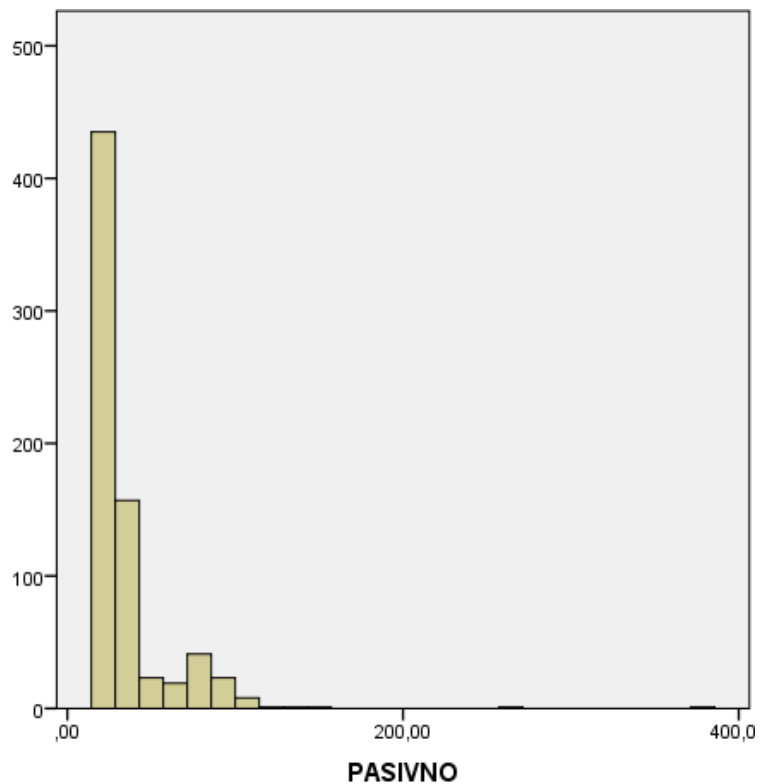
Podaci u tablici 2 pokazuju da su mjerene 484 aktivne faze „igre“ i 470 pasivne faze „igre“. Utakmica započinje i završava aktivnom fazom, stoga je razlika aktivnih faza „igre“ odbojke na pijesku za 14 veća od pasivnih faza „igre“ odbojke na pijesku. Od ukupno izmjereno 484 aktivnih faza „igre“ najkraće trajanje aktivne faze „igre“ je 0,66 sekunde, dok najkraće trajanje pasivne faze „igre“ iznosi 13,83 sekunde. Najkraće vrijeme aktivne faze „igre“ izmjereno je kada je igrač nakon gornjeg rotacijskog servisa, koji je izrazito brz, pogodio mrežu. Najveća izmjerena vrijednost kod aktivne faze „igre“ je 34,33 sekunde, dok je kod pasivne 259,28

sekundi. Aritmetička sredina aktivne faze „igre“ iznosi 6,00 sa standardnom devijacijom od 3,44. Kod pasivne faze „igre“ aritmetička sredina je 33,82 sa standardnom devijacijom od 22,98. Izračunat je i koeficijent „lopte u zraku“ koji iznosi 0,177, što znači lopta u zraku 17,7%.



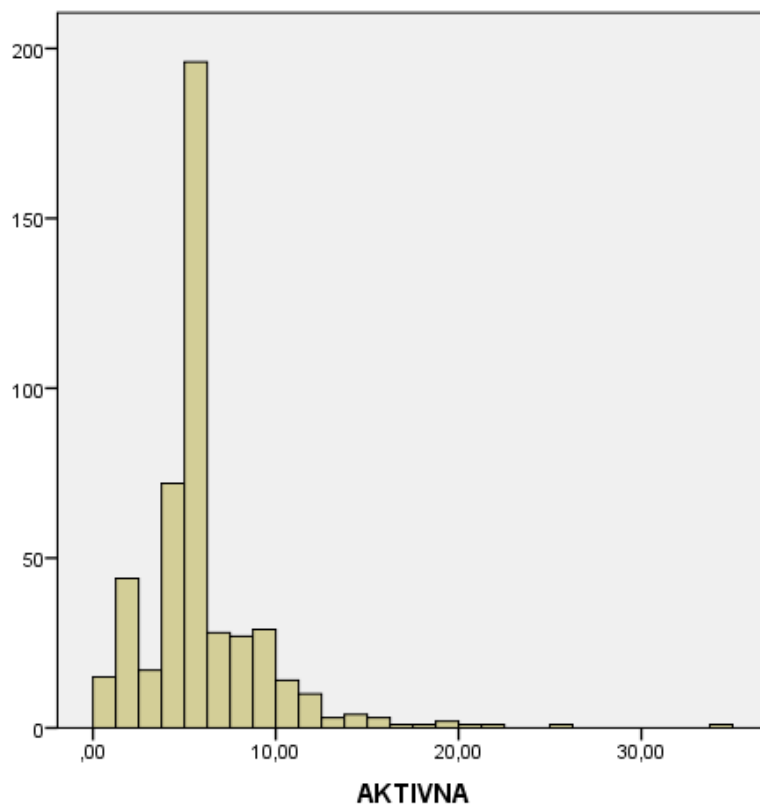
Prikaz 1. Učestalost pojavljivanja aktivne faze „igre“ kod odbojke u dvorani

U grafičkom prikazu vidljivo je 711 entiteta koji su grupirani s obzirom na različito vremensko trajanje aktivne faze „igre“. Aritmetička sredina iznosi 5,59, a standardna devijacija 4,406. Na osi apscise prikazano je vremensko trajanje aktivne faze „igre“ izraženo u sekundama. Prvi stupac ima raspon od 1, dok je svaki sljedeće za toliko uvećan. Na ordinati je prikazana učestalost pojavljivanja entiteta u određenom vremenskom rasponu.



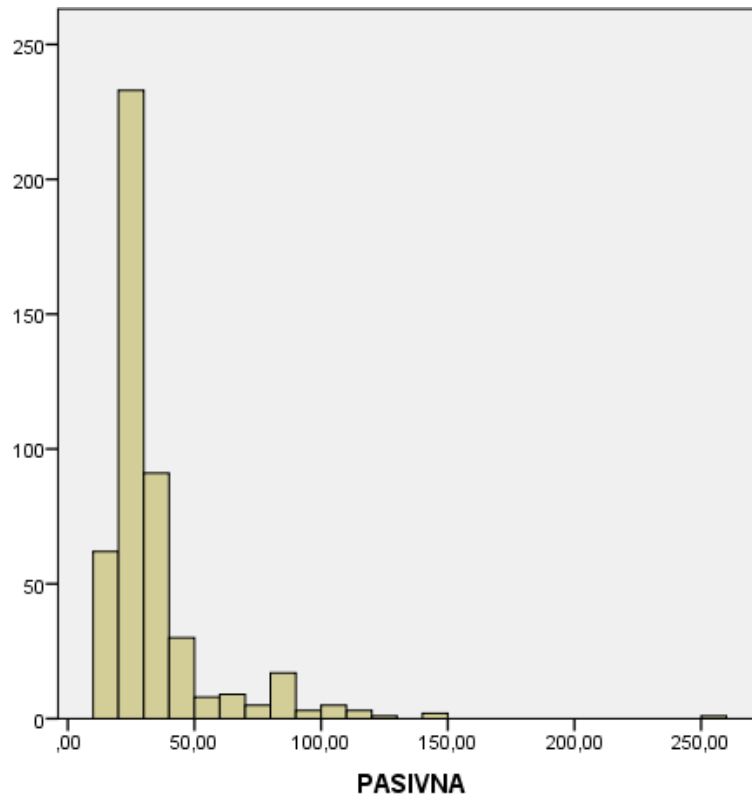
Prikaz 2. Učestalost pojavljivanja pasivne faze „igre“ kod odbojke u dvorani

U grafičkom prikazu 2 vidljivo je 711 entiteta koji su grupirani s obzirom na različito vremensko trajanje pasivne faze „igre“. Aritmetička sredina iznosi 35,27, a standardna devijacije 25,957. Na osi apscise prikazano je vremensko trajanje aktivne faze „igre“ izraženo u sekundama te je prikazano kako broj entiteta s dužim vremenskim trajanjem opada.



Prikaz 3. Učestalost pojavljivanja aktivne faze „igre“ u odbojci na pijesku

U grafičkom prikazu vidljivo je 470 entiteta koji su grupirani s obzirom na različito vremensko trajanje aktivne faze „igre“. Aritmetička sredina iznosi 6,0 a standardna devijacije 3,458. Na osi apscisa je prikazano vremensko trajanje aktivne faze „igre“ izraženo u sekundama. Prvi stupac ima raspon od 1,25 dok je svaki sljedeće za toliko uvećan. Na ordinati je prikazana učestalost pojavljivanja entiteta u određenom vremenskom rasponu, pa je jasno vidljivo iz prikaza da se najveća učestalost trajanja poena kreće od 3,76 do 6,25 sekundi. Nakon desete sekunde vidljiv je brojčani pad entiteta koji se pojavljuju, te se s povećanjem vremena sve više smanjuje učestalost.



Prikaz 4. Učestalost pojavljivanja pasivne faze „igra“ u odbojci na pijesku

U grafičkom prikazu je analizirana pasivna faza „igra“, njeno trajanje i učestalost, pojavljuju se podaci koji pokazuju da je broj entiteta 470, aritmetička sredina iznosi 33,82 sa standardnom devijacijom od 22,977. Na osi apscise, gdje je prikazano trajanje pasivne faze „igra“, vidljivi su stupci u kojem svaki ima raspon od 10 sekundi, a na ordinati je prikazana učestalost pojavljivanja broja pasivnih faza „igra“ u točno određenom rasponu. Od 10,01 pa do 20,00 sekundi zabilježena je najveća učestalost pojavljivanja broja pasivnih faza „igra“. Dok je samo jedan slučaj zabilježen preko 150 sekundi, i to je ekstremno rezultat koji predstavlja medicinski *time out*.

Normalnost distribucije

	KS		
	Stat	SS	P
<b>AKFAZ_DVORANA</b>	,18	71	,00
<b>PASFAZ_DVORANA</b>	,28	71	,00

*Stat – vrijednost testa, SS – stupnjevi slobode, p – statistička značajnost*

Tablica 3. Provjera normaliteta distribucije za varijable akfaz\_dvorana i pasfaz\_dvorana

Iz navedenih podataka vidi se odstupanje od normalne distribucije u obje mjerene varijable.

	KS		
	Stat	SS	p
<b>AKFAZ_PIJESAK</b>	,21	47	,00
<b>PASFAZ_PIJESAK</b>	,23	47	,00

*Stat – vrijednost testa, SS – stupnjevi slobode, p – statistička značajnost*

Tablica 4. Provjera normaliteta distribucije za varijable akfaz\_pijesak i pasfaz\_pijesak

Iz navedenih podataka vidi se odstupanje od normalne distribucije u obje mjerene varijable. S obzirom na podatke iz tablica 3. i 4. daljnja obrada podataka će se izvršiti odabranim metodama neparametrijske statistike.

			AKTIVNO	PASIVNO
Spearman's rho	AKTIVNO	KK	1,00	,30**
		P		,00
		N	727	711
	PASIVNO	KK	,30**	1,00
		P	,00	
		N	711	711

\*\*Statistički značajna razlika uz pogrešku 0.01

*KK – korelacijski koeficijent, p – razina statističke značajnosti testa, n – broj ispitanika*

Tablica 5. Spearmanov test korelacije između prosječne vrijednosti aktivne i pasivne faze „igre“ u dvoranskoj odbojci

Spearmanovim testom korelacije utvrđeno je da postoji proporcionalan odnos između prosječnog trajanja aktivne i prosječnog trajanja pasivne faze „igre“ odbojke u dvorani. Ukoliko aktivna faza „igre“ traje kraće, tada će i pasivna faza „igre“ traje kraće, tako i prilikom dužeg trajanja aktivne faze „igre“, pasivna faza „igre“ će trajati duže. Ova pojava nije predviđena pravilima, ali u praksi je vidljivo da postoji.

			AKTIVNA	PASIVNA
Spearman's rho	AKTIVNA	KK	1,00	,29**
		P		,00
		N	484	470
	PASIVNA	KK	,29**	1,00
		P	,00	
		N	470	470

Statistički značajna razlika uz pogrešku 0.01

*KK – korelacijski koeficijent, p – razina statističke značajnosti testa, n – broj ispitanika*

Tablica 6. Spearmanov test korelacije između prosječne vrijednosti aktivne i pasivne faze „igre“ u odbojci na pijesku

Spearmanovim testom korelacije utvrđeno je da postoji povezanost između prosječne vrijednosti aktivne i prosječne vrijednosti pasivne faze „igre“ odbojke na pijesku, što znači da prosječno vrijeme trajanje aktivne faze „igre“ određuje hoće li pasivna faza „igre“ biti kraća ili



duža. Ako je vrijeme nadigravanja u aktivnoj fazi „igre“ vremenski duže trajalo, tada će i vrijeme trajanja pasivne faze „igre“ biti duže.

	AKTIVNA
MWU	140770,00
WW	405398,00
Z	-5,90
P	,00

*MWU – vrijednost Mann-Whitney U testa, WW – vrijednost Wilcoxon W, Z – Z vrijednost testa, p- dvostrana – razina statističke značajnosti testa, \*označava statistički značajnu razliku ( $p < 0.05$ )*

Tablica 7. Rezultati Mann Whitney U testa za aktivne faze „igre“ dvoranske odbojke i odbojke na pijesku

Mann – Whitney U Test registrirao je statistički značajnu razliku ( $p=0,00$ ) u varijabli *akfaz\_dvorana* i *pasfaz\_dvorana* između trajanja aktivnih faza „igre“ odigranih u dvorani ( $Md=3,53$ ,  $n=727$ ) i na pijesku ( $Md=3,43$ ,  $n=484$ ) skupine,  $U=140770,00$ ,  $z=-5,899$  sa malim do srednjim utjecajem prema Cohenovom kriteriju ( $r=0,14$ ).

	PASIVNA
MWU	160773,00
WW	271458,00
Z	-1,10
P	,27

*MWU – vrijednost Mann-Whitney U testa, WW – vrijednost Wilcoxon W, Z – Z vrijednost testa, p - dvostrana – razina statističke značajnosti testa, \*označava statistički značajnu razliku ( $p < 0.05$ )*

Tablica 8. Rezultati Mann Whitney U testa za pasivne faze „igre“ dvoranske odbojke i odbojke na pijesku

Mann – Whitney U Test nije registrirao statistički značajnu razliku ( $p=0,27$ ) u varijabli *pasfaz\_dvorana* i *pasfaz\_pijesak* između pasivnih faza „igre“ mjerenih na uzorku poena odigranih u dvorani i na pijesku.

## 5. RASPRAVA

Analizom podataka došli smo do zaključka da prosječno trajanje aktivne faze „igre“ odbojke u dvorani iznosi 5,55 sekundi sa standardnom devijacijom od 4,38 te je kraće od prosječnog trajanja aktivne faze „igre“ odbojke na pijesku koja iznosi 6,0 sekundi sa standardnom devijacijom od 3,44. Osim toga prosječno trajanje pasivne faze „igre“ odbojke u dvorani iznosi 35,27 sekundi sa standardnom devijacijom od 25,96 i duže je od prosječnog trajanja pasivne faze „igre“ odbojke na pijesku koje iznosi 33,82 sekunde sa standardnom devijacijom od 22,98. Najkraće zabilježeno trajanje pasivne faze „igre“ odbojke u dvorani iznosi 30,19 sekundi, a na pijesku 34,33 sekundi. Sukladno s tim najveće zabilježeno trajanje pasivne faze „igre“ kod odbojke u dvorani iznosi 385,69 sekundi, a na pijesku 259,28 sekundi. Ekstremno dugačko vrijeme trajanje pasivne faze „igre“ kod odbojke u dvorani rezultat je pogrešne rotacije koja je rezultirala prekidom igre te analizom i ispravkom narušenog pravila. Kod odbojke na pijesku ekstremni rezultat trajanja pasivne faze „igre“ je nastao nakon ozljede igrača te korištenjem medicinskog *time out-a*. S obzirom na dobivene rezultate, lopta u zraku kod analiziranih mečeva odbojke u dvorani, provela je 15,5% vremena dok je 17,7% vremena lopta u zraku provela kod analiziranih mečeva odbojke na pijesku. Korištenjem Mann Whitney U Testa za provjeru statističke značajnosti utvrđeno je da postoji u varijabli aktivna faza „igre“ odigranih poena u dvorani i aktivna faza „igre“ odigranih poena na pijesku s malim utjecajem prema Cohenovom kriteriju. Mann Whitney U test nije pokazao statistički značajnu razliku u prosječnom trajanju pasivnih faza „igre“ u dvorani i odbojci na pijesku. Osim toga Spearmanovim testom korelacije utvrđeno je da postoji povezanost između prosječne vrijednosti aktivne i prosječne vrijednosti pasivne faze „igre“ kod dvoranske odbojke i kod odbojke na pijesku. Prema tome prosječno trajanje pasivne faze „igre“ ovisi o prosječnom trajanju aktivne faze „igre“, odnosno ako je vrijeme prosječnog trajanja aktivne faze „igre“ duže tada će i vrijeme pasivne faze „igre“ biti duže. Štoviše, ova pojava nije određena pravilima, ali se u praksi pokazalo da ona postoji.

## 6. ZAKLJUČAK

Rezultati provedenog istraživanja pokazali su prosječno trajanje aktivne i pasivne faze „igre“ kod odbojke u dvorani i odbojke na pijesku na vrhunskom uzorku seniorskih odbojkaša i odbojkaša na pijesku. Mjerenje štopericom provedeno je na pet mečeva dvoranske odbojke svjetskog klupskog prvenstva u Betimu 2019. godine i pet mečeva odbojke na pijesku koje je provedeno na svjetskom prvenstvo u Hamburgu 2019. godine. Od deset reprezentativnih mečeva na ukupno 2392 entiteta dobiveni su rezultati za analizu od kojih su 1438 entiteta izmjerenih u dvoranskoj odbojci od toga 727 aktivne i 711 pasivnih faza „igre“ i 954 entiteta odbojke na pijesku od kojih su 484 aktivne i 470 pasivnih faza „igre“. Istraživanjem je utvrđeno da postoje razlike između prosječnog trajanja aktivne igre odbojke u dvorani i odbojke na pijesku kod muškaraca. Podaci mogu poslužiti trenerima i sportašima u razvijanju kondicijskih, odnosno aerobnih i anaerobnih kapaciteta sportaša. Prosječnim trajanjem aktivne i pasivne faze „igre“ treneri mogu precizno definirati periode rada i periode odmora u trenažnom procesu kako bi sportaši bili pripremljeni na situacijske uvjete. Ovim istraživanjem utvrđeno je da postoji i korelacija između trajanja aktivne i pasivne faze „igre“, tj. ako aktivna faza „igre“ traje duže i pasivna faza „igre“ će tada biti nešto duža. Potonje koristi trenerima u trenažnom procesu koji intervalnim treningom mogu pripremiti sportaše za postizanje najveće efikasnosti na vrhunskim razinama natjecanja. Usto nedostatak ovog istraživanja je taj što prođe vrlo malo vremena ako server loptu uputi u mrežu ili u *out*, pa je zbog toga jako teško precizno izmjeriti vrijeme aktivne faze „igre“. Također, ovakav bi se tip istraživanja mogao provesti na različitim dobnim skupinama te usporediti prosječno trajanje aktivnih i pasivnih faza „igre“ kod kadeta, juniora i seniora.

## 7. LITERATURA

- Alcaraz, A. G., Ruano, M. A., & Papadopoulou, S. D. 2019. *In Search for Volleyball Entertainment: Impact of New Game Rules on Score and Time-Related Variables*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31915496/> (posjet 25. kolovoza 2021.)
- Alcaraz, A. G., Valadés, D., & Palao, J. M. 2016. *Evolution of Game Demands From Young to Elite Players in Men's Volleyball*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27834570/> (posjet 29. kolovoza 2021.)
- Casanova, R. M. 2015. *Beach volleyball Picture of the Game*. 3 – 25 str.
- Ejem, M., J. Joch. 1991. *Selected characteristics of current top volleyballod men. International volley tech*. 11-17 str.
- Homberg, S., A. Papageorgiou. 1995. *Handbook for beach volley*. Meyer & Meyer Verlag, Aachen.
- Janković, V., & Marelić, N. 1995. *Odbojka*. Zagreb. Fakultet za fizičku kulturu. 7 – 11 str.
- Janković, V., & Marelić, N. 2003. *Odbojka za sve*. Zagreb. Autorska naklada. 19 – 27 str.
- Janković, V., & Sabljak, M. 2004. *Elementi tehnike odbojke i metodika*. Zagreb. Autorska naklada. 6 – 34 str.
- Kenny, B., & Gregory, C. 2014. *Odbojka koraci do uspjeha*. Zagreb. Gopal d.o.o. V – XXIV str.
- Milanović, D. 2013. *Teorija treninga*. Zagreb. Tiskara Zelin d.d. 85 – 137 str.
- Official volleyball rules. 2017 – 2020. *Approved by the 35rd FIVB Congress 2016. Fédération Internationale de Volleyball*. [http://www.fivb.org/en/refereeing-rules/documents/FIVB-Volleyball\\_Rules\\_2017-2020-EN-v06.pdf](http://www.fivb.org/en/refereeing-rules/documents/FIVB-Volleyball_Rules_2017-2020-EN-v06.pdf) (posjet 27. kolovoza 2021.)
- Official beach volleyball rules. 2017-2020. *Approved by the 35th FIVB Congress 2016. Fédération Internationale de Volleyball*. [https://www.fivb.com/en/beachvolleyball/thegame\\_bvb\\_glossary/officialrulesofthegames](https://www.fivb.com/en/beachvolleyball/thegame_bvb_glossary/officialrulesofthegames) (posjet 28. kolovoza 2021.)

- Palao, J. M., Valades, D., & Ortega, E. 2012. *Match Duration and Number of Rallies in Men's and Women's 2000-2010 FIVB World Tour Beach Volleyball*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23486703/> (posjet 29. kolovoza 2021.)
- Reeser, J. C., & Bahr, R. 2009. *Handbook of Sports Medicine and Science Volleyball*. 1 – 17 str.
- Resser, J. C., & Bahr, R. 2017. *Handbook of Sports Medicine and Science Volleyball Second Edition*. Pondicherry: International Olympic Committee. 1 – 17 str.
- Selinger, A. 2000. *Snažna odbojka*. Beograd. Pekograf. 13 – 51 str.
- The Fivb. 2021. *The Fivb*. <https://www.fivb.com/en/thefivb> (posjet 26. kolovoza 2021.)
- Ureña, A., Mesquita, I., Afonso, J., & Moreno, J. S. 2017. *Dynamics between playing activities and rest time in high-level men's volleyball*. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/24748668.2016.11868889> (posjet 26. kolovoza 2021.)
- Vittasalo, J. T. 1991. *Evaluation of psysical performance characteristic in volleyball*. *International volley tech*. 4 – 9 str.
- Waite, P. 2009. *Aggressive Volleyball*. Human Kinetics. 169 – 191 str.