RAZLIKE U PARAMETRIMA SITUACIJSKE EFIKASNOSTI SERVISA I VRAĆANJA SERVISA IZMEĐU IGRAČA POBJEDNIKA I PORAŽENIH NA ROLAND GARROSU 2021

Gospočić, Nikola

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:775179

Rights / Prava: Attribution 4.0 International/Imenovanje 4.0 međunarodna

Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-14**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

(Studij za stjecanje akademskog naziva: magistar kineziologije)

Nikola Gospočić

RAZLIKE U PARAMETRIMA SITUACIJSKE EFIKASNOSTI SERVISA I VRAĆANJA SERVISA IZMEĐU IGRAČA POBJEDNIKA I PORAŽENIH NA ROLAND GARROSU 2021. GODINE

(diplomski rad)

Mentor:

izv.prof.dr.sc. Petar Barbaros

Zagreb, rujan, 2022.

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:
izv.prof.dr.sc. Petar Barbaros

_____

Student:
Nikola Gospočić

_____

Zahvaljujem se izv.prof.dr.sc. Petru Barbarosu na odvojenom vremenu i trudu koji je uložio kao mentor ovog rada te me svojim savjetima dodatno poticao i usmjeravao kroz cijelo ovo pisanje diplomskog rada.

Također, zahvaljujem se svojoj obitelji i prijateljima koji su mi tijekom cijelog studija i izrade ovog rada bili velika podrška.

Nikola

RAZLIKE U PARAMETRIMA SITUACIJSKE EFIKASNOSTI SERVISA I VRAĆANJA SERVISA IZMEĐU IGRAČA POBJEDNIKA I PORAŽENIH NA ROLAND GARROSU 2021

Sažetak:

Budući da servis i vraćanje servisa čine skupinu tehničko-taktičkih elemenata od kojih ovisi uspjeh u teniskom meču, cilj ovog istraživanja je utvrditi razlike u parametrima situacijske uspješnosti servisa i vraćanja servisa između igrača pobjednika i poraženih na Roland Garrosu 2021. godine. Uzorak ispitanika čine 128 igrača koji su se plasirali u glavni ždrijeb turnira u muškoj konkurenciji. Uzorak varijabli sastoji se od ukupno 16 varijabli koje su podijeljene na parametre servisa i parametre vraćanja servisa. Razlike između parametara situacijske efikasnosti servisa između igrača pobjednika i poraženih utvrđene su t-testom za nezavisne uzorke. Rezultati su pokazali kako u prvom setu kod pobjednika broj dvostrukih pogrešaka u prosjeku iznosi (0,94 ± 1,05) dok je kod poraženih to (1,25 ± 1,09) pogrešaka. Također, rezultati pokazuju kako poraženi imaju veći broj ubačenih drugih servisa od pobjednika, ali da pobjednici ipak postižu značajno veći broj poena (14,46 ± 4,52) nakon ubačenog drugog servisa u odnosu na poražene igrače (12,6 ± 5,19). Ono što je očekivano i u skladu s dosadašnjim istraživanjima je da pobjednici postižu veći broj osvojenih servis gemova (4,1 ± 1,02) i break lopti (1,58 ± 0,98) u odnosu na poražene u prvom setu (3,2 ± 1,52 i 0,72 ± 0,78). U drugom setu dobiveno je da pobjednici postižu statistički značajno bolje rezultate u broju as udaraca (2,16 ± 2,02) u odnosu na poražene (1,58 ± 1,61). Nadalje, vidljivo je kako poraženi imaju veći broj ubačenih prvih i drugih servisa (30,84 ± 8,34) u odnosu na pobjednike (28,7 ± 8,09), a to je dobar pokazatelj kako igrači pobjednici bolje vraćaju servis. Najmanja razlika između igrača pobjednika i poraženih javlja se u trećem setu gdje su razlike vidljive samo u parametrima vraćanja servisa gdje igrači pobjednici postižu bolje rezultate. Ono što je zanimljivo da su u trećem setu najveće razlike između igrača pobjednika i poraženog u varijablama vraćanja servisa. Tako igrači pobjednici postižu značajno veći broj osvojenih poena nakon vraćenog prvog i drugog servisa. Također, pobjednici imaju veći broj osvojenih break lopti (1,52 ± 0,94) u odnosu na poražene igrače (0,76 ± 0,85).

Ključne riječi: tenis, t-test, situacijska uspješnost

DIFFERENCES IN THE SITUATIONAL EFFICIENCY PARAMETERS OF SERVE AND RETURN OF SERVE BETWEEN WINNERS AND DEFEATED PLAYERS AT THE 2021 ROLAND GARROS

Abstract:

Since service and service return constitute a group of technical-tactical elements on which success in a tennis match depends, the aim of this study is to determine differences in the parameters of situational service success and service return between winning and losing players at Roland Garros 2021. The sample of respondents consists of 128 players who placed in the main draw of the tournament in the men's competition. The sample of variables consists of a total of 16 variables that are divided into service parameters and service return parameters. Differences between service situational performance parameters between winning players and losers were determined by t-test for independent samples. The results showed that in the first set, the number of double faults in the winners averaged (0.94 ± 1.05), while in the losers up to (1.25 ± 1.09) the error. Also, the results show that the losers have a higher number of inserted other services than the winners, but that the winners still score a significantly higher number of points (14.46 ± 4.52) after the second serve was inserted compared to the defeated players (12.6 ± 5.19). What is expected and in accordance with previous research is that the winners achieve a higher number of won game services (4.1 ± 1.02) and break balls (1.58 ± 0.98) compared to the losers in the first set (3.2 ± 1.52 and 0.72 ± 0.78). In the second set, the winners achieved statistically significantly better results in the number of strokes (2.16 ± 2.02) compared to the losers (1.58 ± 1.61). Furthermore, it can be seen that the losers have a higher number of inserted first and second services (30.84 ± 8.34) compared to the winners (28.7 ± 8.09), which is a good indicator of how the winning players return the service better. The biggest difference between the winning players and the losers occurs in the third set where the differences are only visible in the service return parameters where the winning players achieve better results. What is interesting is that in the third set, the biggest differences between the winning player and the loser are in the variables of service return. Thus, the winning players score a significantly higher number of points after returning the first and second serve. Also, the winners have a higher number of break points won (1.52 ± 0.94) compared to the lost games (0.76 ± 0.85).

Key words: tennis, t-test, situational efficiency

Sadržaj:

1. UVOD 7
2. POVIJEST ROLAND GARROSA 8
3. SPECIFIČNOST ZEMLJANE PODLOGE 10
4. ZNAČAJ SERVISA U TENISU 11
4.1. VRSTE SERVISA 12
4.1.1. Ravni (flat) servis 12
4.1.2. Slice servis 13
4.1.3. Top spin servis 13
4.2. VRSTE SERVIS HVATOVA 14
4.2.1. Kontinentalni hvat 14
4.2.2. Istočni bekend hvat 14
5. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA 15
6. METODE ISTRAŽIVANJA 17
6.1. UZORAK ISPITANIKA 17
6.2. UZORAK VARIJABLI 17
6.3. METODE OBRADE PODATAKA 18
7. REZULTATI I RASPRAVA 19
8. ZAKLJUČAK 23
9. LITERATURA 25

1. UVOD

Nekoć pretežno sport visokog društvenog sloja, tenis je zbog svoje velike uloge u povijesti, tradicije koja ga prati te zanimljivosti u današnje vrijeme postao jedan od najpraćenijih i najutjecajnijih sportova na svijetu. Svakodnevno broji sve više aktivnih igrača svih društvenih slojeva od najmlađe do najstarije životne dobi. Može se svrstati u sam vrh kinezioloških aktivnosti, a sve je veći porast broja natjecatelja na vrhunskoj i rekreativnoj razini. To je polistrukturalna složena sportska aktivnost koju obilježava velik broj različitih tehničko-taktičkih struktura koje se pretežno izvode što većom brzinom u što dužem vremenskom periodu. Sastavljena je od jednostavnih i složenih gibanja s ciljem postizanja nadmoći nad suprotstavljenim pojedincem ili parom. Analiza teniskog treninga i meča ukazuje na činjenicu da tenis kao sport pripada grupi tehnički složenijih sportova koji od igrača zahtijeva izrazitu pripremljenost na kondicijskoj, tehničko-taktičkoj, ali i psihičkoj komponenti (Čanaki i Birkić, 2009). Iz same definicije proizlazi da se u tenisu javlja veliki broj kretnih struktura i situacija (tehničkih i taktičkih varijanti) koje ukazuju da je uspješnost tenisača određena razinom i strukturom velikog broja sposobnosti, znanja i osobina od kojih se neke mogu izmjeriti i analizirati (Novak i sur., 2011). Bilo da se radi o rekreativnoj ili vrhunskoj razini, dokazano je da bavljenje tenisom pozitivno utječe na zdravstvene dobrobiti, tjelesnu pripremljenost i doprinosi psihološkoj dobrobiti (eng. well-being) (Kovacs i sur., 2016). Tenisači koji žele postići vrhunske rezultate treniraju ili se natječu 5-6 dana u tjednu. Ovisno o kalendaru pojedinih turnira, takav tenisač treba biti spreman odigrati u nizu dva susreta dnevno, ovisno o njegovom napretku tijekom turnira (Jayanthi i sur., 2009).

Servis je jedan od najvažnijih, ali i najsloženijih udaraca u tenisu kojim započinje teniski meč (Neljak i sur., 2006). Cilj svakog servis udarca je dovesti protivničkog igrača u poziciju iz koje ne može napasti što znači da treba imati veliku snagu, preciznost te koristiti različite vrste rotacije. Vraćanje servisa je tehničko-taktička situacija koja je nakon serviranja najvažnija po utjecaju na rezultat meča. Dobrom tehnikom vraćanja servisa može se smanjiti prednost koju ima igrač koji servira, a također je kvalitetno vraćenom loptom moguće preuzeti inicijativu u poenu te čak izravno ostvariti poen. S obzirom na važnost servisa i vraćanja servisa, u radu će biti prikazani parametri situacijske efikasnosti navedenih varijabli na Roland Garrosu 2021. godine. Svi rezultati će se usporediti s prethodnim istraživanjima na sličnu temu, a također će se objasniti specifičnost zemljane teniske podloge. Osim toga, ukratko će se opisati povijest Roland Garrosa kao jednog od najznačajnijih teniskih turnira na svijetu.

2. POVIJEST ROLAND GARROSA

Roland Garros ili "Otvoreno prvenstvo Francuske" ime je teniskog turnira u Parizu, koji spada u seriju Grand Slam turnira. Takvo ime dobio je po francuskom pilotu koji je za vrijeme Prvog svjetskog rata postao prvi čovjek koji je preletio preko Sredozemnog mora te samim time postao heroj cijele nacije.

Ovaj turnir se već godinama održava u razdoblju između svibnja i lipnja u Parizu, u Francuskoj. To je po redu drugi Grand Slam u sezoni, a igra se nakon Australian Opena, te prije Wimbledona. Roland Garros je najprije bio turnir na razini države, a 1925. godine postao je međunarodni turnir koji privlači najbolje tenisače svijeta. U prvih 30 godina postojanja natjecanja su se održavala na travnatoj teniskoj podlozi na dva stadiona. Zbog velikog interesa publike i Davis cup natjecanja, izgrađena su dva nova teniska stadiona. Oba stadiona zamijenila su travnatu podlogu sa zemljanom teniskog podlogom koja se zadržala sve do danas (Stojković, 2015).

Upravo je zemljana teniska podloga ono što krasi jedan od najstarijih teniskih turnira u povijesti. Osim toga, najveći broj teniskih terena na svijetu krasi takva zemljana površina koja se potiskuje i ravna, a sastoji se od kamenih granulata, željezne rudače, vapnenačkog kamena te završnog zemljanog sloja koji se dobiva od posebno obrađene mljevene cigle (Gillet i sur., 2009).

Postoji puno igrača u ženskoj i muškoj konkurenciji koji su osvajali sve Grand Slamove osim Roland Garrosa. S toga, može se zaključiti kako je taj turnir zaista poseban te zbog svoje podloge osim teniskih vještina zahtjeva i visoku razinu fizičke pripremljenosti. Apsolutni rekorder po broju osvojenih naslova je Rafael Nadal koji je to uspio čak 14 puta. Upravo mu je takva dominacija na tom turniru, ali i ostalim turnirima donijela titulu kralja zemljane podloge. Pobjeda protiv Nadala na centralnom terenu „Philippe Chatrier“ smatra se jednom od najtežih stvari u tenisu, ali i u sportu općenito.

Vrhunske rezultate na ovom turniru postigli su i tenisači pod zastavom Hrvatske, a najznačajniji od njih je pobjeda u finalu Ive Majoli nad Martinom Hingis 1997. godine. To je i dalje jedini naslov u pojedinačnoj seniorskoj konkurenciji za Hrvatsku na tom turniru. Marin Čilić se 2005. godine okrunio juniorskim naslovom u pojedinačnoj konkurenciji. Naslove u Parizu osvajao je

i Ivan Dodig u konkurenciji muških parova (s Marcelom Melom) 2015. godine te u konkurenciji mješovitih parova (s Latishom Chan) 2018. i 2019. godine.

U daljnjem tekstu bit će navedene neke zanimljive povijesne činjenice kao i rekordi koji su vezani za nastupe i osvajače Roland Garrosa u povijesti:

- Najduži odigrani meč u muškoj pojedinačnoj konkurenciji trajao je 6 sati i 33 minute gdje je 2004. godine Fabrice Santoro pobijedio Arnauda Clementa.
- U ženskoj pojedinačnoj konkurenciji najduži meč trajao je 4 sata i 42 minute gdje je 2010. godine Kurumi Nara pobijedila Monicu Niculesco.
- Stanislas Wawrinka, Mats Wilander, Ivan Lendl, Roy Emerson, Ken Rosewall i Andrés Gimeno uspjeli su osvojiti Roland Garros u juniorskoj i seniorskoj konkurenciji dok su u ženskoj konkurenciji to uspjele Justine Henin, Jennifer Capriati, Hana Madlikova i Mima Jaušovec.
- Anastasija Myskina jedina je igračica koja je osvojila naslov i slijedeće godine ispala u prvom kolu.
- Najmlađi pobjednik turnira je Michael Chang kojem je to uspjelo sa samo 17 godina i dok je najmlađa pobjednica Monika Seleš sa 16 godina.
- Najstariji osvajač s 34 godine i 10 mjeseci bio je Andrés Gimeno dok taj rekord u ženskoj pojedinačnoj konkurenciji drži Serena Williams s 33 godine i 10 mjeseci.
- Najlošije plasirani tenisač koji je osvojio Roland Garros bio je Gustavo Kuerten kao 66. tenisač svijeta dok je u ženskoj konkurenciji to uspjelo Francesci Schiavone kao 17. tenisačici svijeta.
- Spomenuti Rafael Nadal osvojio je najviše naslova u muškoj konkurenciji (14) dok je kod ženske konkurencije najuspješnija bila Chris Evert (7).
- Rafael Nadal osvojio je 4 titule bez izgubljenog seta u cijelom turniru te ima preko 100 pobjeda u pojedinačnoj konkurenciji
- Pobjedom na ovogodišnjem Roland Garrosu 2021. godine, Novak Đoković postao je jedini tenisač koji je osvojio svaki Grand Slam minimalno dva puta.
- Koliko zemljana podloga odgovara Rafaelu Nadalu pokazuje i podatak da je ostvario 81 pobjedu za redom na toj podlozi.

3. SPECIFIČNOST ZEMLJANE PODLOGE

Teniske podloge na kojima se igraju svi službeni turniri pod krovnom teniskom organizacijom mogu biti betonski, zemljani i travnati. Svaka od tih podloga je specifična te imaju različiti utjecaj na trajanje izmjena, poena, ali i samog teniskog meča. U današnje vrijeme igrači moraju biti spremni na različita svojstva određenih površina te prema tome prilagoditi taktiku i sam način igre. Svaki tenisač mora u obzir uzeti kako lopte na različitim podlogama imaju drugačiju i specifičnu brzinu te visinu odskoka. Osim navedenih karakteristika, važno je napomenuti da se sve podloge značajno razlikuju po tvrdoći i kliznosti, a upravo to čini svaku od triju navedenih podloga posebnom (Barbaros Tudor, Matković, Novak, 2007).

Zbog materijala od kojeg je rađena, zemljanu podlogu krasi crvena boja te je najsporija teniska podloga. Po brzini podloge slijedi betonska podloga, a daleko najbrža podloga je travnata koja je simbol Grand Slam turnira Wimbledona. Budući da je odskok lopte te sama brzina na zemlji slabija, igrači koji svoju igru baziraju na jačini servisa i broju osvojenih poena direktno iz servisa gube takvu prednost u odnosu na ostale igrače. S toga, može se lako zaključiti kako prednost na ovoj podlozi imaju igrači koji odigravaju raznovrsne udarce blizu protivničke osnovne linije te igrači koji dobro podnose visoke razine fiziološkog opterećenja. Osim toga, karakteristika igre na zemljanoj podlozi zasniva se na udarcima s mnogo spina koji tjeraju igrače što dalje od osnovne linije. Moguće je da se zbog takvih zahtjeva koji se stavljaju pred tenisače često događa da ostvaruju dobre rezultate na ostalim turnirima, ali ne uspijevaju ponoviti takav uspjeh i osvojiti Roland Garros (Sekulić, 2014).

Zemljani teniski tereni najčešće se izrađuju prirodnim ravnanjem tla, a na to se postavlja kameni granulat koji služi kao drenažni i potporni sloj. Nakon toga slijedi postavljanje željezne rudače kao ostatka sloja te vapnenački kamen. Kao završni dio postavlja se crvena prašina koje se dobiva mljevenjem i drobljenjem cigle. Prednost zemljanih terena u odnosu na travnate je relativno laka održivost i otpornost na sve uvijete. Također, nakon svakog udarca ostaje vidljiv otisak lopte što značajno olakšava donošenje dvojbene odluke o tome je li je loptica ušla u teren ili nije (TK Hrvoje, 2010). Zbog svoje mekoće i povećanog trenja koje nastaje kontaktom loptice o granulat, zemljana podloga usporava brzinu loptice, bolje prihvaća rotaciju i utječe na njezin viši i sporiji odskok (Barbaros Tudor, Matković, Novak, 2007).

4. ZNAČAJ SERVISA U TENISU

Servis možemo svrstati među najvažnije elemente teniske igre zato što igrači na vrhunskoj razini kvalitetnom izvedbom servisa mogu direktno osvojiti velik broj poena te samim time lako steći prednost u meču. Također, ono što je specifično za servis je to što protivnik ne može utjecati na kvalitetu njegove izvedbe. S obzirom na to, može se zaključiti kako je učinkoviti servis jedno od najvažnijih udaraca u tenisu, pogotovo u muškoj konkurenciji i na bržim podlogama.

Osnovni cilj servis udarca je dovesti protivnika u nepovoljan položaj za povratak loptice i samim time stvoriti šansu za osvajanje poena. U današnje vrijeme igrači servisom postižu visoke brzine, a osim toga ti su udarci precizni, raznovrsni i s mnogo rotacije. Svaki igrač odabire vrstu servisa sukladno svojim sposobnostima pa tako na primjer servisi viših igrača više odskaču od zemlje, što znatno otežava mogućnost uspješnog vraćanja servisa (Filipčić, 2007). Prvi servis izvodi se maksimalnom brzinom kako bi se ostvarila mogućnost za dobivanje lakog poena. Danas takvi servisi u muškoj konkurenciji prelaze brzine i veće od 200 km/h. Drugi servis u pravilu se izvodi s manjom brzinom, ali većom rotacijom koja omoguće raznovrsnije udarce.

Jedan od najvažnijih tehničko-taktičkih elemenata koji značajno utječu na uspjeh u teniskoj igri je element vraćanja servisa ili popularno nazvani „retern“ udarac (Friščić, 2004). Kvalitetno vraćanje servisa podrazumijeva kontrolirano i agresivno vraćanje loptice kako bi se neutralizirala protivnikova prednost stečena servisom. Samim time, podrazumijeva se da igrač koji vraća servis mora uložiti dodatan napor kako bi uspješno osvojio poen ili oduzeo protivnikov servis napravivši „break“. Ovaj udarac spada među zahtjevnije jer lopta dolazi velikom brzinom kao i s različitim rotacijama i smjerovima. Sukladno svemu navedenom, jasno je kako postoji statistički značajna poveznica između vrhunskog igrača i kvalitetnog vraćanja servisa (Filipčić, 2002).

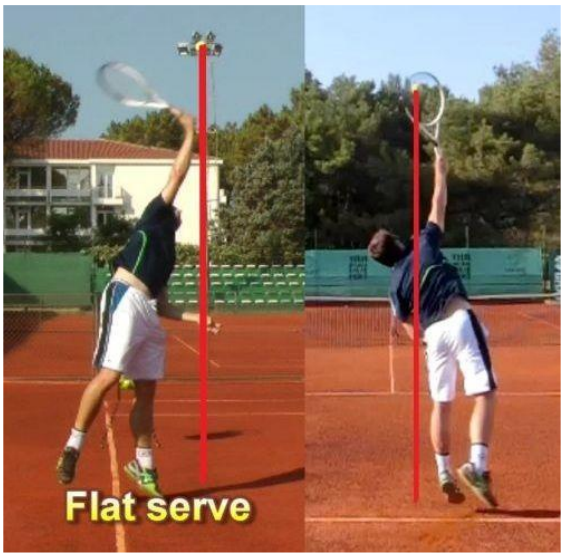
Prema svemu navedenom može se reći kako je vraćanje servisa postao jedan od najvažnijih tehničko-taktičkih elemenata u tenisu. Zbog toga je svakom vrhunskom igraču taj element postao neizostavni dio svakog trenažnog procesa (Applewhaite, 2003).

4.1. VRSTE SERVISA

U tenisu postoji više vrsta servisa, a najčešće se koriste ravni (flat) servis, slice servis i top spin servis. Svaki od njih izvodi se na drugačiji način i s drugačijim ciljem. Igrači za vrijeme meča često koriste različite vrste servisa kako bi stvorili prednost ili dodatno otežali protivniku vraćanje loptice. Svi servisi razlikuju se u nekoliko karakteristika kao što su bacanje loptice u različitim smjerovima te u jačini i brzini izvođenja samog servisa. S toga, može se primijetiti kako su različite vrste servisa dobro taktičko rješenje svakog igrača te je danas taj tehničko-taktički element postao vrlo važan segment u teniskoj igri.

4.1.1. Ravni (flat) servis

Ravni ili flat servis kako samo ime govori izvodi se ravno s minimalnom rotacijom koja je neznačajna u odnosu na top spin i slice servis. Budući da se njime može postići velika brzina, najčešće se koristi kao prvi servis. Budući da se može generirati velika snaga, takav servis često zna biti i neprecizan. Osim toga, ako se ravni (flat) servis ne pogodi u željeno mjesto u sam kut servis polja postoji velika mogućnost da se taj servis vrati te samim time izgubi željena prednost koju taj servis može donijeti. Najbolji serveri na svijetu poput Ive Karlovića i Johna Isnera mogu servirati brzinom i do 250 km/h.



Slika 1. Prikaz ravnog (flat) servisa

4.1.2. Slice servis

Ovaj servis poznat je po velikoj rotaciji koja često zna protivnika izbaciti iz terena te samim time igrač koji servira dobiva prednost. Karakterizira ga specifično bacanje loptice prema desno ali i mala brzina. Za razliku od flat (ravnog) servisa, služi najčešće kao sigurniji drugi servis budući da osim manje brzine ima i veću preciznost.

Slika 2. Prikaz slice servisa

4.1.3. Top spin servis

Ovaj servis se kao i slice servis izvodi s mnogo rotacije te se može koristiti kao prvi i drugi servis budući da se njime može postići dovoljna brzina da se stekne prednost nad protivničkim igračem. Bacanje lopte izvodi se blago u lijevo te ovaj servis karakterizira visoki i duboki odskok lopte. Također, ovaj servis je nešto teže usvojiti nego ravni (flat) servis, ali kada se usvoji postane jedno od najvažnijih elemenata za uspjeh na servisu.

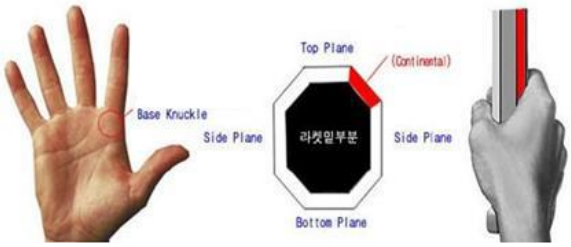
Slika 3. Prikaz top spin servis

4.2. VRSTE SERVIS HVATOVA

Kada je riječ o hvatu prilikom servisa najčešće se koristi kontinentalni (čekić) hvat i ili istočni bekend hvat. Za razliku od forhend hvata koji se često javlja kod tenisača početnika i rekreativaca, kontinentalni i bekend hvat omogućuju postizanje željene rotacije prilikom serviranja.

4.2.1. Kontinentalni hvat

Takav hvat najčešće se koristi kod serviranja flat (ravnog) servisa te se pomoću njega vrlo lako može generirati sila odnosno sama brzina serviranja.



Slika 4. Prikaz kontinentalnog hvata

4.2.2. Istočni bekend hvat

Ovakav hvat najčešće koriste napredniji igrači koji kod svojeg servisa koriste mnogo rotacije te serviraju najčešće top spin servis.

Slika 5. Prikaz istočnog bekend hvata

5. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Pregledavajući dostupnu literaturu primjetno je da u tenisu postoji određeni broj istraživanja na temu situacijske efikasnosti servisa i vraćanja servisa između igrača pobjednika i poraženih na različitim Grand Slamovima u zadnjih deset godina. Ono što je primjetno je da ne postoji istraživanje na temu situacijske efikasnosti servisa i vraćanja servisa između igrača pobjednika i poraženih na Roland Garrosu 2021. godine. U ovom poglavlju bit će prikazani radovi povezani s ciljem ovog diplomskog rada.

Rezultati istraživanja kojeg su proveli Filipčić i sur. (2008) govore o tome kako postoji statistički značajna razlika između igrača pobjednika i poraženih na Roland Garrosu 2005. godine. Tako igrači koji pobjeđuju u pravilu postižu veći broj as servisa, ali i manje dvostrukih servis greški. Također, pobjednici imaju veći postotak dobivenih poena na prvom i drugom servisu.

Katić i sur. (2011) u svom su istraživanju analizirali parametre efikasnosti servisa između pobjednika i poraženih na Roland Garrosu i Wimbledonu 2009. godine. Dobiveno je kako as udarci te postotak uspješnosti prvog i drugog servisa značajno utječu na rezultat, ali da brzina servisa nije presudna za dobivanje meča. O brzini servisa istraživali su Reid i sur. (2011) gdje su utvrdili kako tenisači postižu značajno bolje rezultate u brzini servisa, broju as udaraca te u postotku dobivenih poena na prvom i drugom servisu. Ono što je također važno je da ne postoji statistički značajna razlika u uspješnosti vraćanja servisa između tenisača i tenisačica.

Na važnost servisa ukazali su Cross i Pollard (2011) koji su u svom istraživanju utvrdili kako su igrači na Grand Slam turnirima iz as udaraca dobili oko 9% ukupno dobivenih poena. Najveći postotak as udarca očekivano se postiglo na Wimbledonu gdje je podloga najbrža, a najmanji postotak poena iz as udarca je bio na Roland Garrosu gdje se igra na sporijoj zemljanoj podlozi. Takvu tvrdnju dobio je i Less (2003) koji je dokazao kako postoji statistički značajna razlika u uspješnosti servisa s obzirom na različite teniske podloge te kako je vraćanje servisa 11% uspješnija na zemljanoj podlozi u odnosu na travnatu tenisku podlogu. Slične rezultate dobili su Klaassen i Magnus (2003) gdje su dokazali kako veći postotak prvog i drugog servisa statistički značajno utječe na uspješnost u teniskoj igri, ali su isto tako dokazali kako se značajno povećala kvaliteta vraćanja servisa na svim teniskim podlogama.

Zanimljivi rezultati dobili su se i istraživanju na uzorku od top 100 igrača na ATP ljestvici gdje se utvrdilo kako postoji statistički značajna korelacija između parametra efikasnosti servisa i pozicije na ATP ljestvici. Tako su rezultati pokazali kako veći broj osvojenih poena na prvom i drugom servisu, ali i na vraćanju servisa statistički značajno utječu na rangiranje tenisača (Reid i sur. 2010).

Reid i sur. (2016) u svom su istraživanju analizirali razlike u parametrima servisa između tenisača i tenisačica. Rezultati su pokazali kako tenisači ostvaruju statistički značajno bolje rezultate u brzini servisa, broju postignutih as udaraca te imaju veći broj uspješno vraćenih prvih i drugih servisa za vrijeme teniskog meča. Takvi rezultati su očekivani budući da brzina i jačina servisa osim tehnike ovisi i o antropometrijskim karakteristikama samih tenisača.

Vrlo važno istraživanje na ovu temu proveli su i Shang i sur. (2013) gdje su analizirali važnost servisa i vraćanja servisa na svim Grand Slamovima od 1991. godine do 2008. godine. Dokazali su kako postoji korelacija između uspješnosti servisa i visine igrača kao i veća uspješnost servisa na bržim podlogama u odnosu na sporije podloge. Također, u ovom je istraživanju još jednom stavljen naglasak koliko je statistički značajna povezanost između broja uspješnih servisa i vraćenih servisa s uspjehom u pojedinom teniskom meču. S toga, rezultati ovog velikog istraživanja potvrđuju kako servis i vraćanje servisa imaju veliku ulogu u teniskoj igri.

Prema Pollard (2008) uspješnost prvog servisa za stvaranje prednosti nad protivničkim igračem treba iznositi između 50% i 60% dok se kod drugog servisa taj postotak povećava na 85% i 90%. Takvi rezultati pokazuju da postotak prvog servisa više od 70% ne mora nužno značiti i osvojen veći broj poena u meču. S toga, može se zaključiti kako je za postizanje većeg broja poena na servisu bolje imati veći postotak ubačenih drugih servisa nego prvih te da jačina i brzina servisa statistički značajno koreliraju s većim brojem as udaraca, ali i većim brojem dvostrukih servis pogrešaka.

Iz dosadašnjih istraživanja vidljivo je kako na većini Grand Slam turnira u posljednjih 10 godina servis ima veliku ulogu te postoje statistički značajne razlike u parametrima servisa i vraćanja servisa između igrača pobjednika i poraženih. Ono što je primjetno da se većina istraživanja bazira na tenisačima, a manji broj istraživanja obuhvaća tenisačice kao uzorak. S toga, cilj nekih budućih istraživanja trebao bi biti usmjeren upravo u tom smjeru.

6. METODE ISTRAŽIVANJA

Za potrebe ovog istraživanja koristili su se dostupni statistički pokazatelji odigranih pojedinačnih susreta tenisača koji su sudjelovali u glavnom turniru Roland Garrosa 2021. godine. Praćene su varijable servisa i vraćanja servisa kod igrača pobjednika i poraženih u svim susretima. Podaci su preuzeti sa službene internetske stranice natjecanja.

6.1. UZORAK ISPITANIKA

Uzorak ispitanika čine 128 igrača koji su se plasirali u glavni ždrijeb turnira u muškoj konkurenciji Roland Garrosa 2021. Za svaki susret statistički su obrađena prva tri odigrana seta pobjednika i poraženih tijekom cijelog turnira, odnosno susreti prvog, drugog, trećeg i četvrtog kola te četvrtfinala, polufinala i finala. Važno je napomenuti da neki tereni nisu opremljeni uređajima za mjerenje brzine servisa tako da u nekim susretima prvog i drugog kola nije obuhvaćena navedena varijabla.

6.2. UZORAK VARIJABLI

Uzorak varijabli u ovom istraživanju sastoji se od ukupno 16 varijabli koje su podijeljene na parametre servisa i parametre vraćanja servisa. Sve parametre na Roland Garrosu 2021. godine pratio je Infosys (službeni partner za digitalne inovacije).

To su sljedeće varijable:

a) Servis:

1. As udarci

2. Dvostruke servis pogreške

3. Ukupan broj prvog i drugog servisa

4. Broj ubačenih prvih servisa

5. Broj osvojenih poena nakon ubačenog prvog servisa

6. Broj ubačenih drugih servisa

7. Broj osvojenih poena nakon ubačenog drugog servisa

8. Broj osvojenih servis gemova

9. Prosječna brzina prvog servisa

10. Prosječna brzina drugog servisa

11. Ukupno najbrži servis

b) Vraćanje servisa:

12. Broj vraćenih prvih servisa

13. Broj osvojenih poena nakon vraćenog prvog servisa

14. Broj vraćenih drugih servisa

15. Broj osvojenih poena nakon vraćenog drugog servisa

16. Osvojene break-lopte

6.3. METODE OBRADE PODATAKA

Dobiveni podaci obrađeni su u programu Statistica 13 za operacijski sustav Windows te u Microsoft Excelu 2013. Za kvantitativne varijable izračunati su deskriptivni parametri: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), medijan (MED), minimalni rezultat (MIN) i maksimalni rezultat (MAX). Normalitet distribucije testiran je Shapiro-Wilk W testom. Svi parametri izračunati su za pobjednike i poražene u svakom susretu za prva tri seta. Razlike između parametara situacijske efikasnosti servisa između igrača pobjednika i poraženih utvrđene su t-testom za nezavisne uzorke. Svi zaključci izvedeni su na razini statističke pogreške od 5%.

7. REZULTATI I RASPRAVA

Statističkom obradom prikupljenih podataka dobiveni su rezultati koji su prikazani u tri tablice. Svaka tablica predstavlja promatrane parametre u prvom, drugom i trećem setu. Rezultati koji su dobiveni ovim istraživanjem prikazuju statističke pokazatelje za navedene varijable prema kojima se mogu utvrditi razlike u servisu i vraćanju servisa pobjednika i poraženih na Roland Garrosu u 2021. godini.

U ovom istraživanju analizirani su slijedeći pokazatelji: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalna i maksimalna vrijednost (min i max), t-test, stupnjevi slobode (df) i razina statističke značajnosti (p). Navedeni pokazatelji analizirani su za tenisače pobjednike (N1) i tenisače gubitnike (N2). Brzina servisa iskazana je u kilometrima na sat (km/h). Shapiro-Wilk W test pokazao je normalnu distribuciju svih varijabli što je omogućilo daljnju statističku obradu i korištenje t-testa za nezavisne uzorke kao statističku metodu.

U slijedećim tablicama bit će prikazana deskriptivna statistika i pokazatelji statističke značajnosti razlika situacijskih parametara efikasnosti servisa i vraćanja servisa u prva tri seta. Tako će se *Tablica 1.* odnositi na navedene parametre u prvom setu, *Tablica 2.* na drugi set, a *Tablica 3.* na treći set.

Tablica 1. *Deskriptivna statistika i pokazatelji statističke značajnosti razlika situacijskih parametara efikasnosti servisa i vraćanja servisa u prvom setu.*

VARIJABLE	N1 (AS±SD)	N2 (AS±SD)	N1 (min-max)	N2 (min-max)	t-test	p
As udarci	2,01 ± 2,02	1,69 ± 2,01	0 - 11	0 - 10	1,18	0,24
Dvostruke servis pogreške	0,94 ± 1,05	1,25 ± 1,09	0 - 6	0 - 6	-2,21	0,03
Ukupan broj prvog i drugog servisa	30,76 ± 9,38	31,6 ± 8,73	14 -65	15 - 57	-0,70	0,49
Broj ubačenih prvih servisa	19,42 ± 6,48	19,1 ± 6,56	8 - 44	7 - 39	0,29	0,77
Broj osvojenih poena nakon ubačenog prvog servisa	14,46 ± 4,52	12,6 ± 5,19	7 - 27	3 - 28	2,87	0,00
Broj ubačenih drugih servisa	11,48 ± 4,66	12,8 ± 4,35	1 - 25	5 - 24	-2,24	0,03
Broj osvojenih poena nakon ubačenog drugog servisa	6,04 ± 2,65	5,94 ± 2, 1,25	0 - 13	1 - 14	0,26	0,80

Broj osvojenih servis gemova	4,1 ± 1,02	3,2 ± 1,52	1 - 6	0 - 6	5,48	0,00
Prosječna brzina prvog servisa	181,55 ± 13,60	181,03 ± 11,52	141 - 209	148 - 213	0,28	0,78
Prosječna brzina drugog servisa	147,62 ± 11,42	145,55 ± 11,61	129 - 182	122 - 190	1,20	0,23
Ukupno najbrži servis	200,3 ± 10,09	200,01 ± 10,42	175 - 224	175 - 225	0,19	0,85
Broj vraćenih prvih servisa	19,1 ± 6,25	19,5 ± 6,56	7 - 39	8 - 44	-0,44	0,66
Broj osvojenih poena nakon vraćenog prvog servisa	6,54 ± 2,9	4,98 ± 3,23	1 - 15	0 - 18	3,86	0,00
Broj vraćenih drugih servisa	12,72 ± 4,24	11,58 ± 4,78	5 - 24	1 - 25	1,91	0,06
Broj osvojenih poena nakon vraćenog drugog servisa	5,71 ± 2,54	4,51 ± 2,83	0 - 12	0 - 13	3,38	0,00
Osvojene break-lopte	1,58 ± 0,98	0,72 ± 0,78	0 - 4	0 - 3	7,37	0,00

N1-pobjednici, N2-poraženi, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, min-minimalna vrijednost, max-maksimalna vrijednost, p-razina značajnosti.

Iz *Tablice 1.* je vidljivo kako postoji statistički značajna razlika između pobjednika i poraženih u sedam parametara efikasnosti servisa i vraćanja servisa u prvom setu. U ovom slučaju svi parametri su statistički značajni ako je ($p<0,05$). Tako pobjednici postižu značajno manji broj dvostrukih pogrešaka u odnosu na poražene. U prosjeku kod pobjednika broj dvostrukih pogrešaka iznosi (0,94 ± 1,05) dok je kod poraženih to (1,25 ± 1,09) pogrešaka. Također, rezultati pokazuju kako poraženi imaju veći broj ubačenih drugih servisa od pobjednika, ali da pobjednici ipak postižu značajno veći broj poena (14,46 ± 4,52) nakon ubačenog drugog servisa u odnosu na poražene igrače (12,6 ± 5,19).

Ono što je očekivano i u skladu s dosadašnjim istraživanjima je da pobjednici postižu veći broj osvojenih servis gemova (4,1 ± 1,02) i break lopti (1,58 ± 0,98) i u odnosu na poražene u prvom setu (3,2 ± 1,52 i 0,72 ± 0,78). Koliko je važan parametar vraćanje servisa pokazuje i ovo istraživanje gdje pobjednici postižu značajno veći broj dobivenih poena nakon uspješno vraćenog prvog i drugog servisa u odnosu na poražene.

Zanimljivo je da su rezultati slični s istraživanjem koje je proveo Lees (2003) gdje je utvrdio kako brzina servisa na zemljanim teniskim podlogama nije ključan parametar za pobjedu u

teniskom meču. Tako je i u ovom istraživanju vidljivo kako u prvom setu nema statistički značajne razlike u brzini servisa između pobjednika i poraženog igrača.

Tablica 2. Deskriptivna statistika i pokazatelji statističke značajnosti razlika situacijskih parametara efikasnosti servisa i vraćanja servisa u drugom setu.

VARIJABLE	N1 (AS±SD)	N2 (AS±SD)	N1 (min-max)	N2 (min-max)	t-test	p
As udarci	2,16 ± 2,02	1,58 ± 1,61	0 - 11	0 - 9	2,41	0,02
Dvostruke servis pogreške	1,01 ± 1,06	1,09 ± 1,05	0 - 4	0 - 5	-0,62	0,54
Ukupan broj prvog i drugog servisa	28,7 ± 8,09	30,84 ± 8,34	13 - 53	14 - 51	-1,97	0,05
Broj ubačenih prvih servisa	18,6 ± 5,56	18,85 ± 5,75	8 - 35	9 - 35	-0,33	0,74
Broj osvojenih poena nakon ubačenog prvog servisa	13,58 ± 4,29	12,06 ± 4,60	3 - 25	4 - 25	2,58	0,01
Broj ubačenih drugih servisa	10,45 ± 4,73	12,03 ± 4,69	2 - 24	2 - 28	-2,55	0,01
Broj osvojenih poena nakon ubačenog drugog servisa	5,46 ± 2,86	5,61 ± 3,01	1 - 15	1 - 16	-0,40	0,69
Broj osvojenih servis gemova	3,86 ± 1,20	3,01 ± 1,38	0 - 6	0 - 6	4,97	0,00
Prosječna brzina prvog servisa	180,62 ± 11,97	180,02 ± 12,02	154 - 209	137 - 207	0,34	0,74
Prosječna brzina drugog servisa	148,08 ± 10,52	146,02 ± 10,35	117 - 177	114 - 175	1,33	0,19
Ukupno najbrži servis	199,63 ± 10,01	198,73 ± 9,66	180 - 223	172 - 220	0,61	0,54
Broj vraćenih prvih servisa	18,87 ± 5,74	18,6 ± 5,67	9 - 35	8 - 35	0,37	0,71
Broj osvojenih poena nakon vraćenog prvog servisa	6,87 ± 3,03	5,01 ± 2,94	1 - 15	0 - 13	4,72	0,00
Broj vraćenih drugih servisa	12,03 ± 4,69	10,45 ± 4,73	2 - 28	2 - 24	2,55	0,01
Broj osvojenih poena nakon vraćenog drugog servisa	5,31 ± 2,73	4,01 ± 2,67	0 - 13	0 - 14	3,64	0,00
Osvojene break-lopte	1,56 ± 0,92	0,80 ± 0,95	0 - 4	0 - 3	6,09	0,00

N1-pobjednici, N2-poraženi, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, min-minimalna vrijednost, max-maksimalna vrijednost, p-razina značajnosti.

Iz *tablice 2.* vidljivo je kako se u drugom setu javlja najveća razlika u parametrima servisa i vraćanja servisa između igrača pobjednika i gubitnika. Tako se na razini statističke pogreške od 5% razlikuje čak devet varijabli.

Pobjednici postižu statistički značajno bolje rezultate u broju as udaraca (2,16 ± 2,02) u odnosu na poražene (1,58 ± 1,61). Nadalje, vidljivo je kako poraženi imaju veći broj ubačenih prvih i drugih servisa (30,84 ± 8,34) u odnosu na pobjednike (28,7 ± 8,09), a to je dobar pokazatelj kako igrači pobjednici bolje vraćaju servis. Bez obzira što poraženi imaju veći broj ubačenih prvih i drugih servisa, igrači pobjednici postižu značajno veći broj poena nakon što su ubacili prvi ili drugi servis.

Ovakvi su rezultati još jednom pokazali na važnost vraćanja servisa budući da su igrači pobjednici bolji u skoro svim takvim parametrima. Tako imaju statistički značajno veći broj osvojenih poena nakon ubačenog prvog i drugog servisa, imaju veći ukupan broj vraćenih servisa te samim time i značajno veći broj osvojenih break lopti u odnosu na poražene igrače. Samim time, može se zaključiti kako je vraćanje servisa veliki pokazatelj uspješnosti u teniskoj igri.

Kao i u prvom setu, dobiveno je kako brzina servisa nije presudan faktor za ostvarivanje boljeg rezultata, a to je očekivano budući da se Roland Garros igra na zemljanoj podlozi koja je dokazano najsporija teniska podloga. Igrači se na ovoj podlozi više odlučuju na raznovrsnije servise s više rotacija, a upravo je to dobra taktika svih vrhunskih tenisača.

Tablica 3. *Deskriptivna statistika i pokazatelji statističke značajnosti razlika situacijskih parametara efikasnosti servisa i vraćanja servisa u trećem setu.*

VARIJABLE	N1 (AS±SD)	N2 (AS±SD)	N1 (min-max)	N2 (min-max)	t-test	p
As udarci	2,01 ± 1,79	1,71 ± 1,97	0 - 8	0 - 9	1,19	0,24
Dvostruke servis pogreške	1,01 ± 1,03	1,01 ± 0,99	0 - 5	0 - 4	-0,07	0,95
Ukupan broj prvog i drugog servisa	29,98 ± 9,44	32,20 ± 8,26	12 - 61	15 - 54	-1,91	0,06
Broj ubačenih prvih servisa	18,90 ± 6,51	20,2 ± 6,05	8 - 38	8 - 36	-1,56	0,12
Broj osvojenih poena nakon ubačenog prvog servisa	13,75 ± 4,60	13,01 ± 5,02	2 - 30	2 - 28	1,16	0,25
Broj ubačenih drugih servisa	11,26 ± 4,95	12,05 ± 4,20	3 - 28	3 - 25	-1,29	0,20
Broj osvojenih poena nakon ubačenog drugog servisa	6,27 ± 2,86	5,64 ± 2,62	1 - 15	0 - 14	1,75	0,08

Broj osvojenih servis gemova	4,03 ± 1,07	3,32 ± 1,46	0 - 6	0 - 6	4,21	0,00
Prosječna brzina prvog servisa	181,24 ± 12,86	179,71 ± 10,36	145 - 208	154 - 209	0,88	0,38
Prosječna brzina drugog servisa	148,37 ± 10,42	146,77 ± 10,42	128 - 182	123 - 175	1,03	0,30
Ukupno najbrži servis	199,24 ± 13,35	197,73 ± 9,63	129 - 224	175 - 222	0,87	0,39
Broj vraćenih prvih servisa	20,18 ± 6,01	18,90 ± 6,51	8 - 36	8 - 38	1,55	0,12
Broj osvojenih poena nakon vraćenog prvog servisa	7,18 ± 2,73	5,16 ± 3,35	1 - 14	0 - 15	5,00	0,00
Broj vraćenih drugih servisa	12,05 ± 4,22	11,26 ± 4,95	3 - 25	3 - 28	1,29	0,20
Broj osvojenih poena nakon vraćenog drugog servisa	5,38 ± 2,57	4,01 ± 2,69	1 - 16	0 - 15	3,98	0,00
Osvojene break-lopte	1,52 ± 0,94	0,76 ± 0,85	0 - 4	0 - 3	6,36	0,00

N1-pobjednici, N2-poraženi, AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, min-minimalna vrijednost, max-maksimalna vrijednost, p-razina značajnosti.

Za razliku od drugog seta, iz *tablice 3.* je vidljivo kako je u trećem setu najmanja razlika u parametrima efikasnosti servisa i vraćanja servisa između igrača pobjednika i poraženog. Tako se na razini statističke pogreške ($p<0,05$) dobivene razlike u samo četiri varijable.

Ono što je zanimljivo da su i u trećem setu najveće razlike između igrača pobjednika i poraženog u varijablama vraćanja servisa. Tako igrači pobjednici postižu značajno veći broj osvojenih poena nakon vraćenog prvog i drugog servisa. Također, pobjednici imaju veći broj osvojenih break lopti (1,52 ± 0,94) u odnosu na poražene igrače (0,76 ± 0,85).

8. ZAKLJUČAK

Ovim istraživanjem ukratko je opisana povijest Roland Garrosa od samog početka održavanja do danas te kako je sam turnir dobio ime. Osim toga, u radu su predstavljani najuspješniji tenisači koji su nastupili na ovom turniru, ali i uspjesi tenisača iz Hrvatske. U radu su objašnjene specifičnosti teniske igre kada je u pitanju zemljana teniska podloga te je uočljivo kako se smanjuje prednost tenisača s kvalitetnijim servisom budući da se Roland Garros igra na sporijoj teniskoj podlozi u odnosu na ostale Grand Slamove. Ukazalo se i na važnost servisa i vraćanja servisa kao jedna od komponenti koja je ključna za uspješnost u pojedinim mečevima. U konačnici su opisani dobiveni rezultati na temelju kojih se utvrđuje razlika u parametrima

situacijske uspješnosti servisa i vraćanja servisa kod pobjednika i poraženih na Roland Garrosu 2021. godine.

Rezultati su pokazali kako u prvom setu igrači pobjednici postiži značajno bolje rezultate u varijablama koje se odnose na broj osvojenih poena nakon ubačenog prvog servisa, broj osvojenih servis gemova, broj osvojenih poena nakon vraćenog prvog i drugog servisa te u osvojenim break loptama dok poraženi igrači postižu statistički značajno više dvostrukih pogrešaka. U drugom setu vidljivo je da postoji najveći broj razlika u parametrima efikasnosti servisa tako da igrači pobjednici postižu značajno bolje rezultate u broju as udaraca, osvojenih poena nakon ubačenog prvog servisa, ali i da su bolji u svim parametrima koji se tiču vraćanja servisa. Najmanja razlika između igrača pobjednika i poraženih javlja se u trećem setu gdje su razlike vidljive samo u parametrima vraćanja servisa gdje igrači pobjednici postižu bolje rezultate.

9. LITERATURA

Applewhaite, C. (2003). *Improve Your Tennis IQ*. Barron Educational Series.

Barbaros Tudor, P., Matković, B. R. i Novak, D. (2007). Opterećenje tenisača na različitim podlogama. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik, 22*(2), 76-81

Cross, R., Pollard, G. (2011). Grand Slam men's singles tennis 1995-2009 Part 2: Points, Games and sets. *ITF Coaching and Sport Science Review, 53*(19), 3- 6.

Čanaki, M. i Birkić, Ž. (2009). Specifičnosti pliometrijskog treninga tenisača. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik, 24*(1), 45-50. Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/39374

Filipčić, A. (2002). *Tenis: treniranje*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Filipčić, A. (2007). *Analiza tenisa.* Skriptirani materijal za studente. Zagreb: Kineziološki fakultet.

Filipčić, T., Filipčić, A., Berendijaš, T. (2008). *Comparison of game characteristics of male and female tennis players at Roland Garros.* Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Gymnicia, 38(3), 21- 28.

Friščić, V. (2004). *Tenis bez tajni*. Zagreb: Tenis.

Gillet, E., Leroy, D., Thouvarecq, R., Stein, J.F. (2009). A notational analysis of elite tennis serve and serve-return strategies on slow surface. *Journal of strength and conditioning research, 23*(2), 532–539.

Jayanthi, N. A., O'Boyle, J., Durazo-Arvizu, R.A. (2009). Risk factors for medical withdrawals in United States tennis association junior national tennis tournaments: a descriptive epidemiologic study. *Sports health, 1*(3), 231–235.

Klassen, J. G. M. i Magnus, J. R. (2003). Forecasting the winner of a tennis match, *European Journal of Operational Research, 148*(2), 257-267.

Katić, R., Milat, S., Zagorac, N., Đurović, N. (2011). Impact of game elements on tennis match outcome in Wimbledon and Roland Garros. *Collegium Antropologicum, 35*(2), 341- 346.

Kovacs, M., Pluim, B., Groppel, J., Crespo, M., Roetert, E.P., Hainline, B.,…Jones, T. (2016). Health, Wellness and Cognitive Performance Benefits of Tennis. *Journal of Medicine and Science in Tennis, 21*(3), 14–21.

Lees, A. (2003). Science and the major racket sports. *Journal of Sport Sciences 21*(1), 707- 732.

Neljak, B. i sur. (2006). *Tenis - izborni sport*. Skriptirani materijal za studente. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Novak, D., Kulušić F., Podnar H. (2011). Usporedba vrhunskog juniorskog tenisača s perspektivnim juniorom u dobi od 13 do 16 godina: prikaz slučaja. V. Findak (ur.), *Zbornik radova 20. ljetne škole kineziologa* (str. 329-332). Poreč: Hrvatski kineziološki savez.

Pollard, G. (2008). Balancing the use of first and second serves, *Medicine and science in tennis, 13*(1), 30- 33.

Reid, M., MacMurtrie, D., Crespo, M. (2010). The relationship between match statistics and top 100 ranking in professional men's tennis. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 10*(2), 131- 138.

Reid, Macher; Whiteside, David; Elliott, Bruce (2011). Serving to different locations: set-up, toss, and racket kinematics of the professional tennis serve. *Sports Biomechanics, 10*(4), 407-414.

Reid, M., Morgan, S., Whiteside, D. (2016). Matchplay characteristics of Grand Slam tennis: implications for training and conditioning. *Journal of Sports Science, 34*, 1791 – 1798.

Sekulić, A. (2014). *Razlike u parametrima situacijske uspješnosti u igri s osnovne crte između igrača pobjednika i poraženih na Australian Openu 2014* (diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet.

Shang M., Chao C. L., Yue T., Shang C. M. (2013). Winning matches in Grand Slam men's singles: An analysis of player performance - related variables from 1991 to 2008. *Journal of Sport Science, 31*(11), 1147–1155.

Stojković, K. (2015). *Razlike u parametrima situacijske uspješnosti središnjeg i završnog dijela poena između tenisača pobjednika na Roland Garrosu i Wimbledonu u 2014.godini* (diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet.

TK Hrvoje (2010). *Zemljana podloga*. /on line/. S mreže preuzeto 10. lipnja 2021. s http://tkhrvoje.blogspot.hr/p/zemljana podloga.html