Procjenjivanje preciznosti u tenisu

Pataky, Karlo

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Kinesiology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:265:847139

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-26**

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Kinesiology Osijek

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Kineziološki fakultet Osijek

Preddiplomski sveučilišni studij Kineziologija

Karlo Pataky

PROCJENJIVANJE PRECIZNOSTI U TENISU

Završni rad

Osijek, 2021.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Kineziološki fakultet Osijek

Preddiplomski sveučilišni studij Kineziologija

Karlo Pataky

PROCJENJIVANJE PRECIZNOSTI U TENISU

Završni rad

Kolegij: Tenis

JMBAG: 0267038569

e- mail: kpataky@kifos.hr

Mentor: doc. dr. sc. Josip Cvenić

Osijek, 2021.

University Josip Juraj Strossmayer of Osijek

Faculty of Kinesiology Osijek

Undergraduate university study of Kinesiology

Karlo Pataky

ASSESSING PRECISION IN TENNIS

Osijek, 2021

IZJAVA

O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI, SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da sam suglasan da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Kineziološkog fakulteta Osijek, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju „Narodne novine“ broj 123/03., 198/03., 105/04., 174/04., 2/07.-Odluka USRH, 46/07., 63/11., 94/13., 139/13., 101/14.-Odluka USRH, 60/15.-Odluka USRH i 131/17.).
3. Izjavljujem da sam autor predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan s dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

Ime i prezime studenta: Karlo Pataky

JMBAG: 0267038569

e-mail za kontakt: pakakarlo@gmail.com

Naziv studija: Preddiplomski sveučilišni studij Kineziologija

Naslov rada: Procjenjivanje preciznosti u tenisu

Mentor završnog rada: doc. dr. sc. Josip Cvenić

U Osijeku, 2021. godine

Potpis _____

Procjenjivanje preciznosti u tenisu

SAŽETAK:

Preciznost je motorička sposobnost, koja je u tenisu nedovoljno istražena. Razlog tome njezina je podložnost nizu vanjskih čimbenika među kojima su, u prvom redu, jedinstveni atributi i stil igre pojedinog tenisača. U ovom radu prikazat će se rezultati istraživanja o utjecaju preciznosti kao sposobnosti na pojedine elemente tehnike i konačan ishod teniskog meča, uključujući i oglednu analizu preciznosti korištenjem najnovijeg sustava *Hawk-Eye*.

U uvodnom dijelu rada definirat će se tenis i opisati teniska igra. Također će se definirati motoričke sposobnosti te prikazati važnost pojedinih motoričkih sposobnosti u teniskoj igri.

U središnjem dijelu rada opisat će se preciznost u tenisu te će se prikazati rezultati dvaju istraživanja teniskih mečeva i tenisača, koji prikazuju utjecaj preciznosti i brzine pojedinih udaraca na ukupan ishod teniskog meča. Isto tako, prikazat će se i analiza teniskog susreta snimljenog sustavom *Hawk-Eye* koji uvelike pripomaže u analizi tehnike pojedinih udaraca, preciznosti udaraca, trajektorije gibanja igrača i loptice te brzine loptice.

Ključne riječi: preciznost, tenis, utjecaj, *Hawk-Eye*

Assessing precision in tennis

ABSTRACT:

In tennis, precision is an insufficiently researched phenomenon. The reason for this is its susceptibility to a number of external factors, among which are, first and foremost, the unique attributes and style of each tennis player. The aim of this paper is to analyze the results of previous research which show the impact of precision on individual elements and the overall outcome of a tennis match, including the sample analysis of data recorded with the newest *Hawk-Eye* technology system.

In the introductory part I will define and describe the game of tennis. Also, I will provide a definition of motorical abilities and explain their importance in a tennis match.

The middle part of the paper will cover the elaboration of precision. Two separate pieces of research findingswill be shown and discussed to determine the impact of precision and speed of individual strokes to an overall outcome of a tennis match. Also, I will show the analyses of a tennis match recorded with *Hawk-Eye* technology system which greatly helps in observing individual strokes, precision of the strokes, trajectories of the players and the ball, and speed of the ball.

Keywords: precision, tennis, impact, *Hawk-Eye*

SADRŽAJ:

1. Uvod ……...8

1.1. Teniska igra 8

1.2. Motoričke sposobnosti 9

1.2.1. Općenito o motoričkim sposobnostima 9

1.2.2. Motoričke sposobnosti u tenisu.....10

2. Ciljevi i metode rada 11

3. Rasprava i rezultati 12

3.1. Preciznost u tenisu 12

3.1.1. Metodika razvoja preciznosti sportaša 12

3.1.2. Preciznost i točnost u tenisu 13

3.1.3. Utjecaj reketa na preciznost 13

3.2. Istraživanja o preciznosti u tenisu 14

3.2.1. Istraživanje Landlinger i suradnici (2012) 14

3.2.2. Istraživanje Merghes, Nagel i Simion (2014) 16

3.3. Analiza preciznosti korištenjem sustava *Hawk-Eye*.....21

3.3.1. Teniski meč Rogera Federera protiv Paula-Henrija Mathieua (Swiss Indoors 2012.) 21

4. Zaključak 25

5. Literatura 26

6. Životopis 27

1. UVOD

Tenis se može uvrstiti u najljepše, a istovremeno i najsloženije sportove. Milanović (2010) navodi da je tenis kompleksna sportska aktivnost jer ga čini skup jednostavnih i složenih kretanja tenisača pojedinaca ili ekipa. Isti autor također navodi da se zbog dominacije anaerobnog fosfagenog energetskog procesa tenis ubraja u sportove s visokim intenzitetom.

Neljak, Antekolović, Krstičević i Višković (2003) obrazlažu da se analizom teniske igre zaključuje da tenis pripada tehnički složenijim sportovima te da od tenisača iziskuje veliku kondicijsku, tehničku, taktičku, ali i psihičku pripremljenost. Zmajić (2003) navodi da se u tenisu koriste različite tehnike, odnosno kretanja i udarci, koji se uglavnom izvode najvećom brzinom u dužem razdoblju.

Iz ovakvih navoda proizlazi zaključak da više motoričkih sposobnosti tenisača može utjecati na uspješan ishod teniske igre, ali i da na nju utječe i DNA svakog pojedinog tenisača.

Razvoj suvremenih tehnologija (*Hawk-Eye* sustav) omogućio je kvalitetnije i točnije praćenje čimbenika koji utječu na tijek i na ishod teniske igre. *Hawk-Eye* sustav koristi se u gotovo svakom teniskom meču koji se igra na poznatim teniskim terenima. To je prva i jedina tehnologija praćenja loptica koja je prošla stroge mjere testiranja koje je odredila Međunarodna teniska federacija (ITF) i koja je sada ključan dio teniskih turnira ATP, WTA i ITF. Za prolazak testova Međunarodne teniske federacije, sustav mora imati pogrešku manju od 5 mm, međutim današnji sustavi *Hawk-Eye* obično rade s pogreškom manjom od 3 mm.

Tako se istraživačima omogućava kvalitetnije i točnije utvrđivanje važnosti pojedinih motoričkih sposobnosti u tenisu te procjenjivanje važnosti preciznosti. Također, snimke ovakvih tehnoloških sustava pomažu i tenisačima i njihovim trenerima za analizu prije i poslije utakmice.

1.1. Teniska igra

Tenis se može definirati kao sportska igra dvoje ili četvero tenisača te koja sadrži velik broj različitih gibanja tenisača i različitih tehnika udaranja loptice. Izvodi se po utvrđenim pravilima na posebno uređenim teniskim terenima različitih dimenzija koje ovise o individualnoj ili igri u parovima. Tenis se igra na teniskom terenu koji ima oblik pravokutnika, a njegov gornji sloj može biti travnat, asfaltiran, plastičan ili sačinjen od crvene šljake. Duljina teniskog terena je

23,77 m, širina 8,23 m za igru pojedinaca, a za igru parova 10,97 m. Teren je po sredini podijeljen mrežom visine 1,06 m. Svaki tenisač je u svom dijelu terena s kojeg servira ili vraća lopticu u dio polja svog protivnika.

Burcar (1999) objašnjava da tenisači u igri koriste različite tehnike udaranja loptice u cilju postizanja poena. U tenisu se tehnike udaranja loptice dijele na servis, smeš, slajs, forhend, bekend te voleje. Meč predstavlja osnovnu strukturalnu jedinicu teniske igre dok bod (poen) čini njenu najmanju strukturalnu jedinicu. Razlikuju se vremenska, tehnička i taktička struktura igre.

Milanović (2013) obrazlaže da tehnička pripremljenost sadrži sadrži skup znanja i vještina neophodnih pri pravilnom izvođenju struktura kretnji tipičnih za pojedini sport, a taktička pripremljenost skup je posebnih znanja i vještina bitnih za uspješnost pri izvođenju struktura situacija koje su tipične za pojedini sport.

1.2. Motoričke sposobnosti

1.2.1. Općenito o motoričkim sposobnostima

Motoričke sposobnosti predstavljaju mjerljivu sposobnost ispravnog i učinkovitog izvođenja svih vrsta gibanja, utječu na njihovo trajanje i intenzitet, a također predstavljaju i sposobnost svjesnog zadržavanja određenog položaja.

Milanović i Heimer (1997) navode da je odnos pojedinih sposobnosti sportaša koji se bave različitim sportovima različit pa bi Za svaki sport trebalo koristiti one testove koji najobjektivnije i najpouzdanije utvrđuju koje su sposobnosti bitne za uspješnost sportaša u pojedinom sportu. Tako se, primjerice, koordinacija mjeri testovima provlačenja i preskakivanja te na poligonu preprekama unatraške. Agilnost se mjeri japan testom, kretanjem u stranu ili u trokut, a za mjerenje preciznosti koriste se testovi ciljanja drvenom palicom i gađanja loptom u zadanu metu.

1.2.2. Motoričke sposobnosti u tenisu

U tenisu, tenisači svojom utreniranošću i sposobnošću trebaju brzo reagirati na protivnikovu igru, promjenu smjera kretanja, zaustavljanje, brz povratak na sredinu terena (ili na bilo koji dio terena ovisno o izvedbi udarca), izvođenje udarca i preciznost u serviranju. Roetert i Ellenbecker (2003) pojašnjavaju da su sve navedene karakteristike vrlo važne kad je riječ o održavanju ravnoteže i tehnike kroz meč.

Milanović (2004) analizirajući važnost pojedinih sposobnosti u tenisu, zaključuje da veliku važnost imaju startna brzina i ubrzanje kao i brza promjena pravca kretanja. Maksimalna brzina ima malu važnost dok brzinska izdržljivost nema važnosti.

Milanović (2007) je motoričke sposobnosti koje smatra bitnima za uspjeh tenisača izrazio u postocima te raspodijelio na: koordinaciju, izdržljivost, brzinu, snagu i fleksibilnost (Slika 1).

Raspodjela motoričkih sposobnosti bitnih za uspjeh u tenisu izraženo u % (Milanović, D., 2007.)

Slika 1 Bitne motoričke sposobnosti u tenisu, izraženo u %

Kao što je vidljivo na grafičkom prikazu na Slici 2, preciznost se ne nalazi u pet bitnih sposobnosti u tenisu, no to ne znači da je njezin utjecaj nebitan za ukupnu uspješnost u tenisu.

2. CILJEVI I METODE RADA

Cilj je ovoga rada prikazati rezultate dvaju istraživanja o utjecaju preciznosti kao sposobnosti na pojedine elemente tehnike i konačan ishod teniske igre te ogledne analize teniskog meča snimljenog sustavom *Hawk-Eye*.

Ciljevi istraživanja prikazanih u potpoglavlju 3.2. bili su: a) utvrditi postoji li razlika u preciznosti udaraca forhend i bekend, utječe li brzina udarca na preciznost te objasniti sve dobivene rezultate, i b) utvrditi utjecaj preciznosti servisa i vraćanja servisa na ukupan ishod meča. Cilj analize u potpoglavlju 3.3. bio je utvrditi utjecaj preciznosti servisa na konačan ishod meča.

Metoda deskripcije korištena je u poglavlju 3.1. za detaljan opis preciznosti kao jedne od motoričkih sposobnosti u tenisu. Metoda komparacije korištena je u odlomku 3.1.2. u kojemu se pojam preciznosti uspoređuje sa sličnim pojmom točnosti u tenisu. Metoda analize korištena je u odlomku 3.2.1. u kojemu su analizirane razlike između brzine teniske loptice i preciznosti kod igrača u teniskim mečevima. Komparativna i statistička metoda korištene su u istraživanju prikazanom u odlomku 3.2.2. Metoda analize korištena je u potpoglavlju 3.3., u kojemu su analizirani podaci sa snimki teniskog meča dobivenih korištenjem sustava *Hawk-Eye*.

3. RASPRAVA I REZULTATI

U ovom će se poglavlju prvo opisati preciznost kao jedna od motoričkih sposobnosti u tenisu. Objasnit će se metodika razvoja preciznosti sportaša te usporedba iste na tenisačima. Usporedit će se razlika između preciznosti i točnosti u tenisu te objasniti mogućnost njihove sinergije u poboljšanju i unapređenju elemenata igre. Na kraju poglavlja, opisat će se utjecaj reketa na preciznost te na stilove igre u kojima vrsta reketa igra ulogu.

U potpoglavlju 3.2. analizirat će se rezultati dvaju istraživanja u kojima su prikazani utjecaj preciznosti i brzine pojedinih udaraca u teniskom meču na ukupan ishod. Rezultati istraživanja dobiveni su uz ili bez primjene sustava *Hawk-Eye*. U potpoglavlju 3.3 analizirat će se teniski meč temeljem snimki navedenog sustava, prema kojima je analiziran utjecaj preciznosti servisa na konačan ishod meča.

3.1. Preciznost u tenisu

Sekulić i Metikoš (2007, str. 183.) navode da je "preciznost sposobnost efikasnog pogađanja vanjskog objekta vođenim i/ili izbačenim projektilom".

U više sportova preciznost se manifestira istodobno kao ciljanje i gađanje, pa se tako u tenisu reket prvo usmjerava u željenu poziciju (servis, bekend, forhend, volej, smash) kako bi se što preciznije i efikasnije udarila loptica, a potom se reketom loptica udara prema protivničkoj strani u željenom pravcu.

3.1.1. Metodika razvoja preciznosti sportaša

Metodičkim i didaktičkim pristupom treningu (od sporijeg prema bržem, lakšeg prema težem, jednostavnog ka složenom...) osigurava se usvajanje tehničkih i taktičkih zahtjeva teniske igre prije početka specijalizacije određenih elemenata. Najkorisnije su one metode koje sportašu mogu stvoriti uvjete za precizno izvođenje jednostavnih i složenih tehničko-taktičkih zamisli. Mlađe dobne skupine u početku koriste bazične, a nakon njih specifične vježbe preciznosti dok stariji uzrasti (kadeti, juniori i seniori) preciznost razvijaju velikim brojem ponavljanja specifičnih i situacijskih vježbi koje su slične ili čak identične teniskom meču. Stoga je logično da je za najvišu razinu preciznosti u tenisu potrebno svakodnevno izvesti više od petsto udaraca reketom s različitih pozicija, udaljenosti te različitim tehnikama. Iz navedenog se može zaključiti

da profesionalni i vrhunski sportaši koji treninge imaju dva puta dnevno prije postižu željenu razinu ove motoričke sposobnosti od sportaša koji to rade jednom dnevno ili rjeđe.

3.1.2. Preciznost i točnost u tenisu

Usporedbom pojmova preciznost i točnost (engl. *precision/accuracy*) u tenisu, moglo bi se pogrešno zaključiti da se radi o dva sinonima. Naime, ti se pojmovi razlikuju zato što precizan udarac ne mora istovremeno biti i točan. U tenisu se to može pojasniti sljedećim primjerima: kada je servis as odserviran zaredom triput na isto mjesto, to označava tenisačevu visoku razinu i preciznosti i točnosti, ako je on triput pogodio različita mjesta to označava tenisačevu visoku preciznost, ali ne i točnost, a triput promašeni servisi udareni na različita mjesta teniskog terena pokazuju tenisačevu nisku razinu i preciznosti i točnosti. U tenisu do primjene više dolazi preciznost jer se loptica udara različitim brzinama i putanjama, uz učestalo kretanje tenisača te stoga uglavnom ne ide na isto mjesto. Točnost udaraca u tenisu se koristi uglavnom kod servisa jer se u tim situacijama tenisač ne kreće, kontrolira lopticu te su tenisači uvijek na istoj udaljenosti od mreže i servisnog polja na drugoj strani.

Unatoč razlikama u značenju, preciznost i točnost imaju veliku sinergiju u obostranom razvoju kao i poboljšanju. Naime, gađanjem bilo kojeg statičnog predmeta na teniskom terenu, mogu se poboljšati i točnost i preciznost čime se doprinosi boljoj kvaliteti udaraca i igre. Često tenisači na treningu gađaju različite predmete postavljene na suprotnoj strani terena, primjerice tenisku lopticu ili limenku. Ako je udarac promašen za nekoliko centimetara to ne mora značiti da je on pogrešan jer i takav udarac može doprinijeti razvoju automatizma koji istovremeno utječe na poboljšavanje preciznosti.

3.1.3. Utjecaj reketa na preciznost

Tenisačev odabir reketa ovisi o nizu faktora, bilo da je tenisač rekreativac kojemu svojstva reketa nisu važna ili je on profesionalac kojemu su svojstva reketa bitna. Najvažniji faktori koji uključuju jedne i druge su stil igre, udobnost, preciznost i brzina. Težinu reketa uvjetuje njegova stvarna težina kao i raspored težine na površini reketa ili njegovom težištu. S reketom koji ima težište u dršci ili njegovoj sredini, upravlja se lakše, ali je udarac njime sporiji, dok su udarci brži reketom kojemu je težište u glavi. Zbog današnjeg stila igranja zvanog *power*

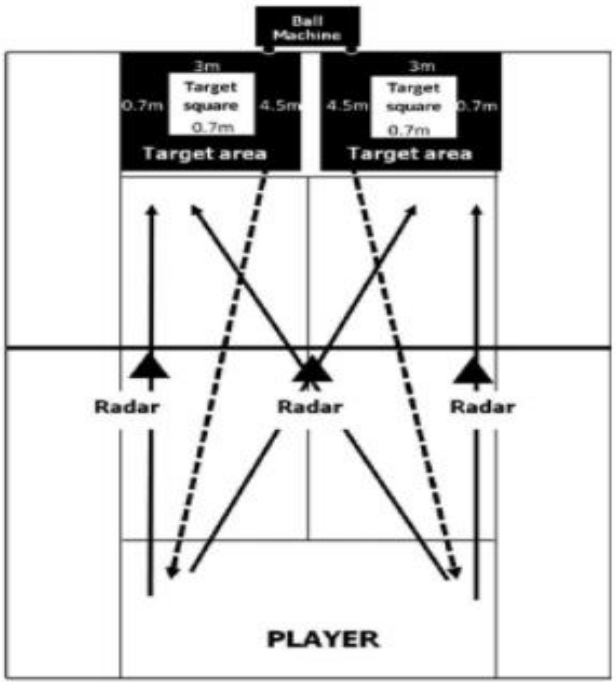
tennis koji karakterizira napadački i agresivni stil igre, profesionalni igrači najčešće koriste reket koji im omogućava brže udarce.

Kada tenisač koristi taktiku igre s osnovne crte, tada bira reket koji mu povećava brzinu udarca pa tenisači s takvim načinom igre imaju vrlo izraženu tehniku i preciznost udarca. Tenisači koji temelje taktiku svoje igre na mreži ili u igri parova, upotrebljavaju rekete kojima se lakše upravlja.

3.2. Istraživanja o preciznosti u tenisu

3.2.1. Istraživanje Landlinger i suradnici (2012)

Landlinger, Stöggl, Lindinger, Wagner i Müller (2012) sa Sveučilišta u Salzburgu objavili su istraživanje s ciljem utvrđivanja postoji li razlika u preciznosti udaraca forhend i bekend, utječe li brzina udarca na preciznost te objasniti sve dobivene rezultate. Pretpostavke su bile da elitni tenisači imaju precizniji udarac i da brzina pozitivno utječe na preciznost. Brzinu udarca mjerili su uređajem *Doppler-radar device* visine 40 cm iznad zemlje, postavljenim na drugoj polovici terena na rubnim linijama u blizni označenog područja koje su igrači morali gađati. Preciznost su mjerili uređajem *PeakMotus 9.0* koji koristi digitalnu kameru brzine 120 okvira u sekundi. Uređaj za izbacivanje loptica bio je smješten na sredini terena na osnovnoj liniji. Izbacivao je loptice jednakom brzinom (20 m/s), paralelno i dijagonalno na osnovnu liniju radi različitih zadataka igrača. Igrači su, nakon individualnog zagrijavanja od dvadeset pet minuta, vlastitim reketom trebali što je jače moguće pogoditi označeno područje na drugoj strani terena. Označeno područje veličine 70x70 cm nalazilo se u kutevima s druge strane terena i predstavljalo je glavni cilj gađanja, a kvadrat dimenzija 3x4,5 m oko njega također je služio za prikupljanje bodova. Dvadeset paralelnih udaraca forhend zaredom, dvadeset paralelnih udaraca bekend zaredom, dvadeset dijagonalnih udaraca forhend zaredom i dvadeset dijagonalnih udaraca bekend zaredom bili su elelementi koji su se koristili za procjenjivanje razlika. Između svake serije od dvadeset udaraca igrači su imali pauzu od deset minuta.



Slika 2 Postavljen teren za vrijeme istraživanja

Izvor:

https://www.researchgate.net/publication/224806069_Differences_in_ball_speed_and_accuracy_of_tennis_groundstrokes_between_elite_and_high-performance_players

	Elite ($n=6$)		High-performance ($n=7$)				
Stroke	n	%	n	%	F	P	η^2
Forehand-IN	25 + 4.1	62.5	24.3 + 2.6	60.5	0.103	0.754	0.009
Forehand-OUT	9.8 + 2.8	24.5	13.6 + 2.4	34	6.661	0.026	0.377
Forehand-NET	5.2 + 4.4	13	2.1 + 1.9	5.5	2.761	0.125	0.201
Backhand-IN	25.2 + 4.5	63	23.6 + 4.6	59	0.376	0.552	0.033
Backhand-OUT	11 + 5	27.5	12.7 + 6.4	31.5	0.283	0.606	0.028
Backhand-NET	3.8 + 1.9	9.5	3.7 + 2.7	9.5	0.008	0.930	0.001

Slika 3 Rezultati udaraca

Izvor:

https://www.researchgate.net/publication/224806069_Differences_in_ball_speed_and_accuracy_of_tennis_groundstrokes_between_elite_and_high-performance_players

Rezultati testiranja pokazali su da ne postoji razlika u preciznosti udaraca elitnih i amaterskih tenisača kad se uzme u obzir ukupni broj udaraca koji je završio u označenom

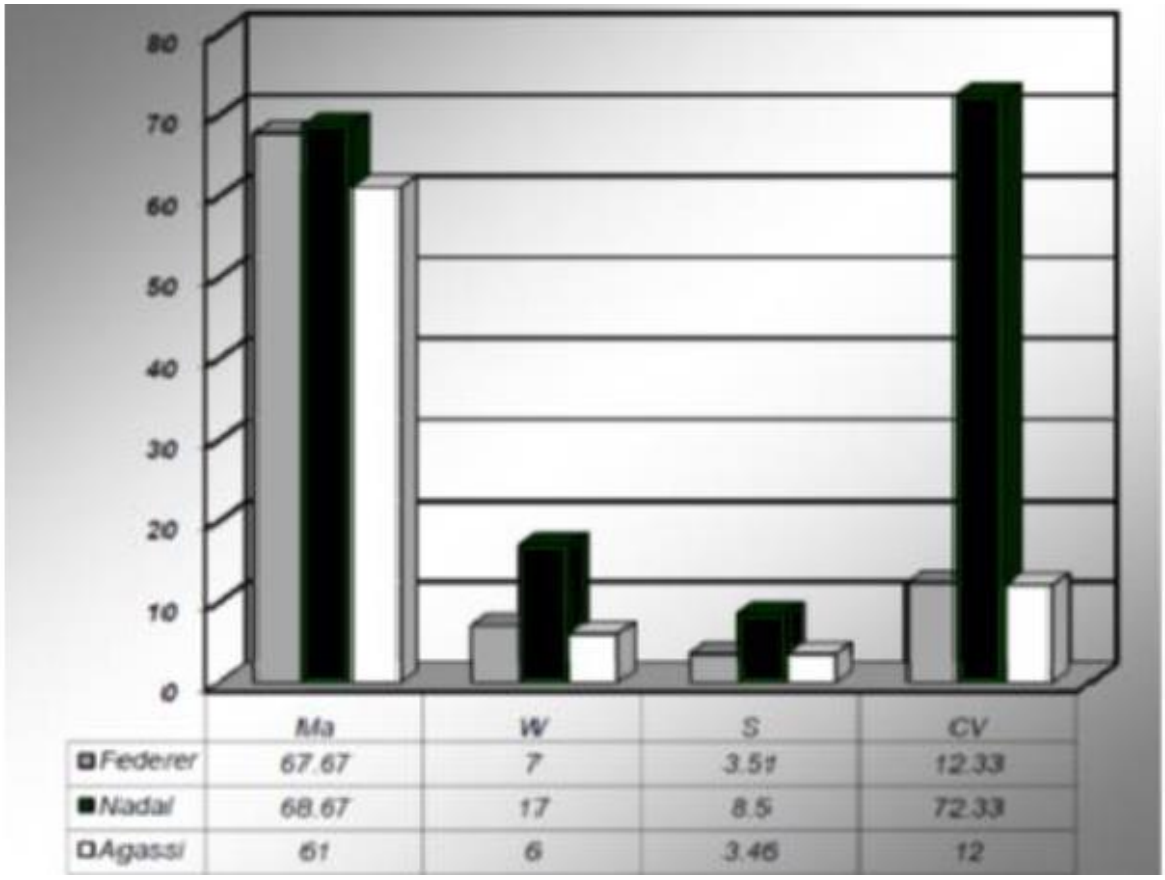
području. Jedina je razlika ta da su, usporedivši šest najbržih udaraca tenisača obiju kategorija, udarci forhend i bekend bili precizniji kod elitnih tenisača. Također, brzina oba udarca bila je značajno veća kod elitnih tenisača. Obje grupe postigle su veću brzinu i preciznost kod dijagonalnih udaraca forhend i bekend naspram paralelnih, dok je dijagonalni forhend bio precizniji od dijagonalnog bekenda. Uspoređujući brže i sporije udarce, velika većina bržih udaraca bila je preciznija od sporijih.

Navedeno istraživanje dovelo je do zaključka kako su Landlinger i suradnici bili u pravu u jednoj od dvije hipoteze, odnosno potvrdili su da brzina udarca pozitivno utječe na preciznost, a pogriješili su pri pretpostavci da će elitni tenisači imati preciznije udarce u svim segmentima. Uspješno su dokazali bitne pojmove u teniskoj igri i uvelike pomogli sadašnjim i budućim trenerima u razvoju koncepta treninga za poboljšanje preciznosti i same strukture igre. Zaključno, tenisači koji imaju usavršenu tehniku forhenda i bekenda te brže i snažnije udarce, mogu preciznije gađati suprotnu stranu terena, a samim time biti dominantni i u konačnici osvojiti meč.

3.2.2. Istraživanje Merghes, Nagel i Simion (2014)

Merghes, Nagel i Simion (2014) su u svom istraživanju prikazali komparativnu analizu servisa i vraćanja servisa vrhunskih tenisača.

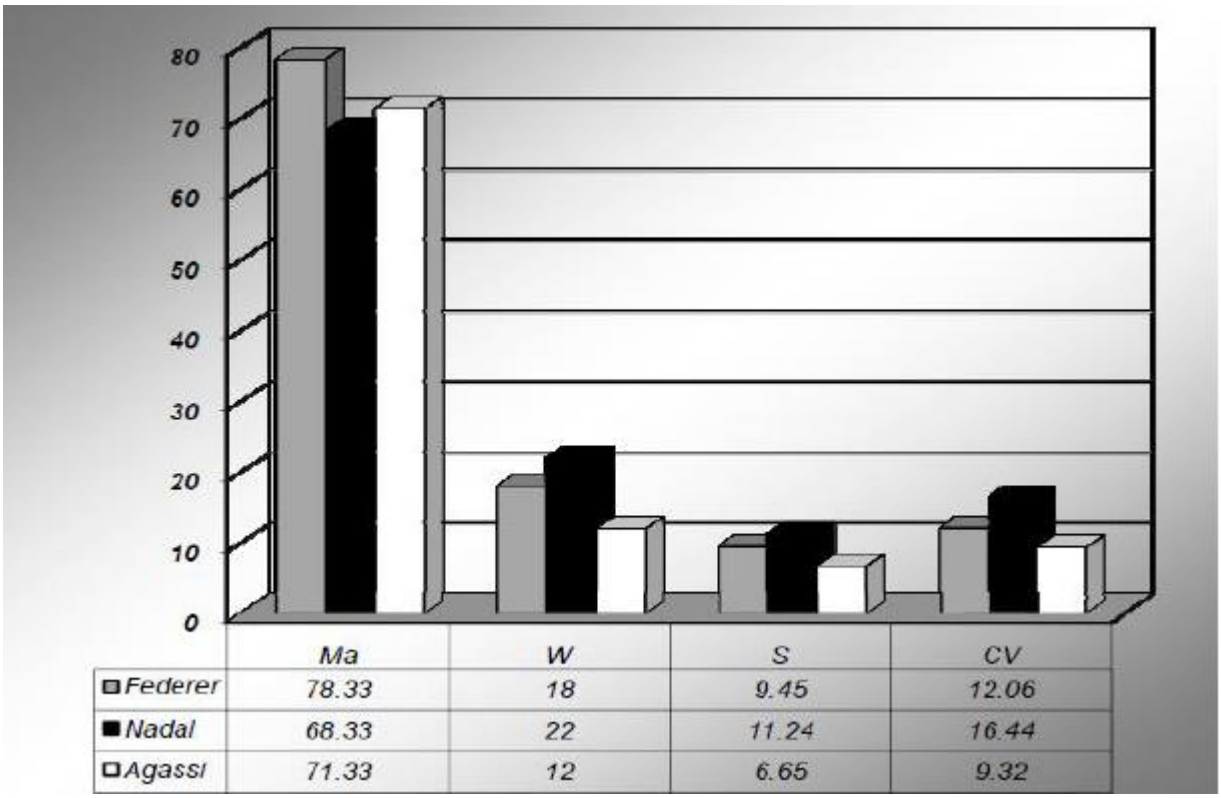
Na Slici 4 i 5 grafički su prikazani postoci osvojenih poena pri prvom servisu, Slika 6 grafički prikazuje postotke osvojenih poena drugim servisom dok Slika 7 grafički prikazuje poene osvojene pri vraćanju servisa.



Slika 4 Poeni osvojeni prvim servisom (%)

Izvor: file:///C:/Users/m/Downloads/Comparative_Analysis_of_Return_of_Serve_as_Counter%20(2).pdf

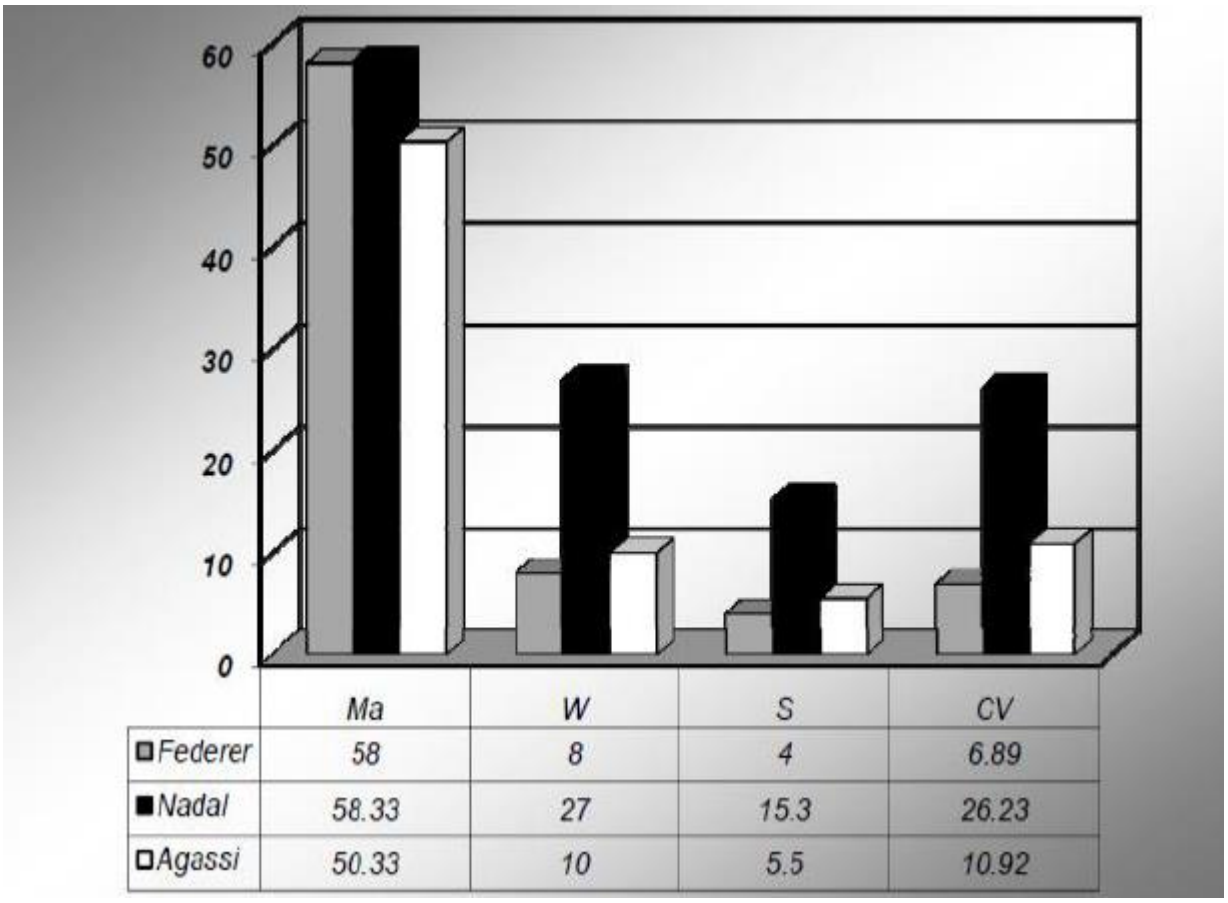
Slika 4 grafički je prikaz poena osvojenih prvim servisom. Najviše poena na prvom servisu osvojio je Nadal.



Slika 5 Poeni osvojeni prvim servisom (%)

Izvor: file:///C:/Users/m/Downloads/Comparative_Analysis_of_Return_of_Serve_as_Counter%20(2).pdf

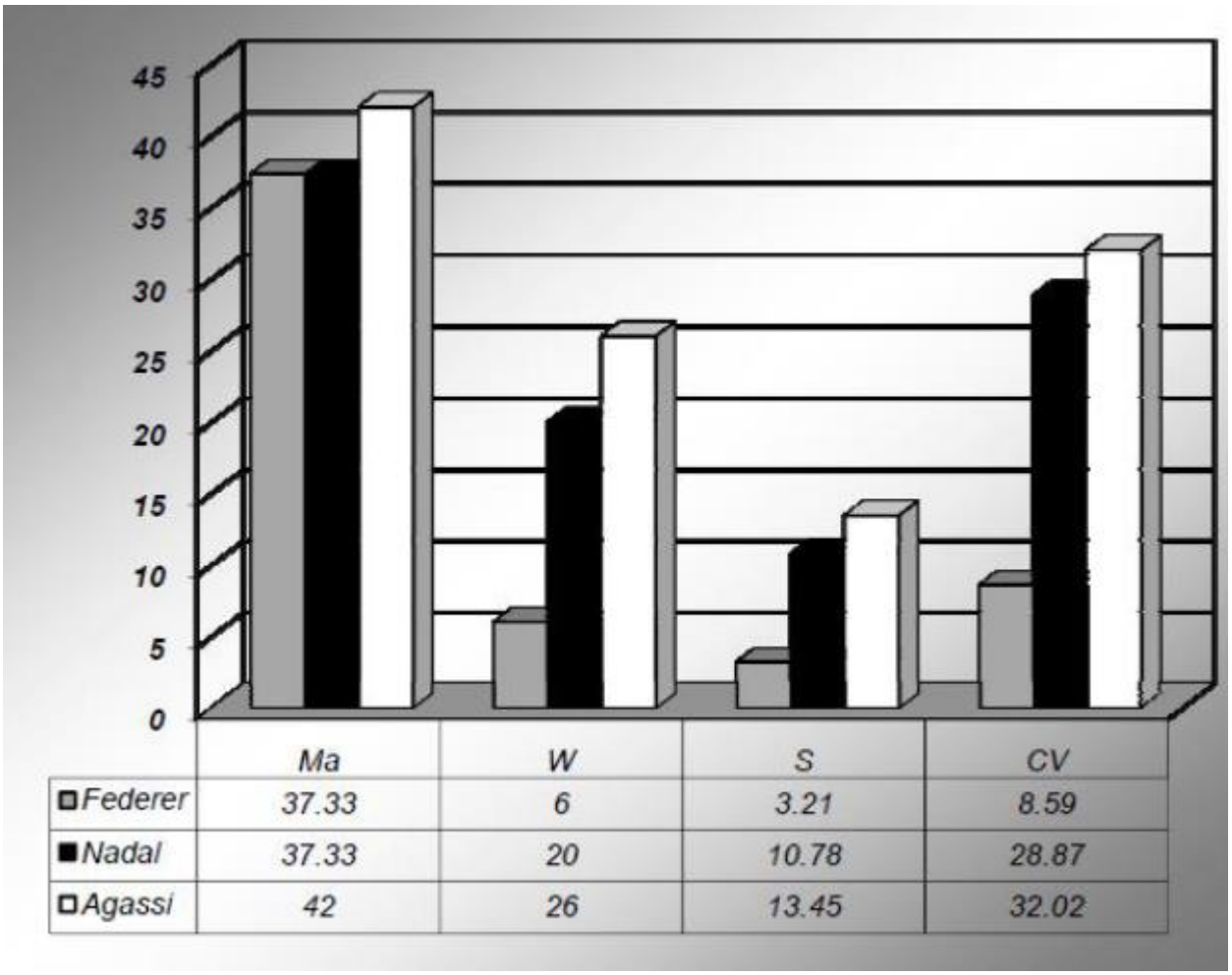
Slika 5 prikazuje poene u postocima, osvojene prvim servisom. Najveći postotak osvojenih poena imao je Federer – 78.33 %, Nadal 68.33 % i Agassi 71.33 %.



Slika 6 Poeni osvojeni drugim servisom

Izvor: file:///C:/Users/m/Downloads/Comparative_Analysis_of_Return_of_Serve_as_Counter%20(2).pdf

Slika 6 grafički prikazuje poene osvojene drugim servisom, u postocima. Nadal ima najveći postotak – 58.33 %, Federer 58.00 % i Agassi 50.33 %.



Slika 7 Poeni osvojeni pri vraćanju servisa

Izvor: file:///C:/Users/m/Downloads/Comparative_Analysis_of_Return_of_Serve_as_Counter%20(2).pdf

Slika 7 prikazuje rezultat analize poena osvojenih pri vraćanju servisa. Agassi ima najveći prosjek vraćanja servisa – 42.00, a Federer i Nadal imaju jednak postotak – 37.33.

Iz svega gore prikazanoga može se zaključiti sljedeće: bez obzira na najveću brzinu koja se ostvaruje prvim servisom, ako mu je preciznost niža u odnosu na vraćanje servisa, tenisač s većim postotkom preciznosti kod vraćanja servisa ostvaruje bolji uspjeh u meču. Također, tenisač koji ostvaruje veći postotak preciznosti kod prvog servisa ostvaruje bolji uspjeh od tenisača s nižim postotkom kod vraćanja servisa.

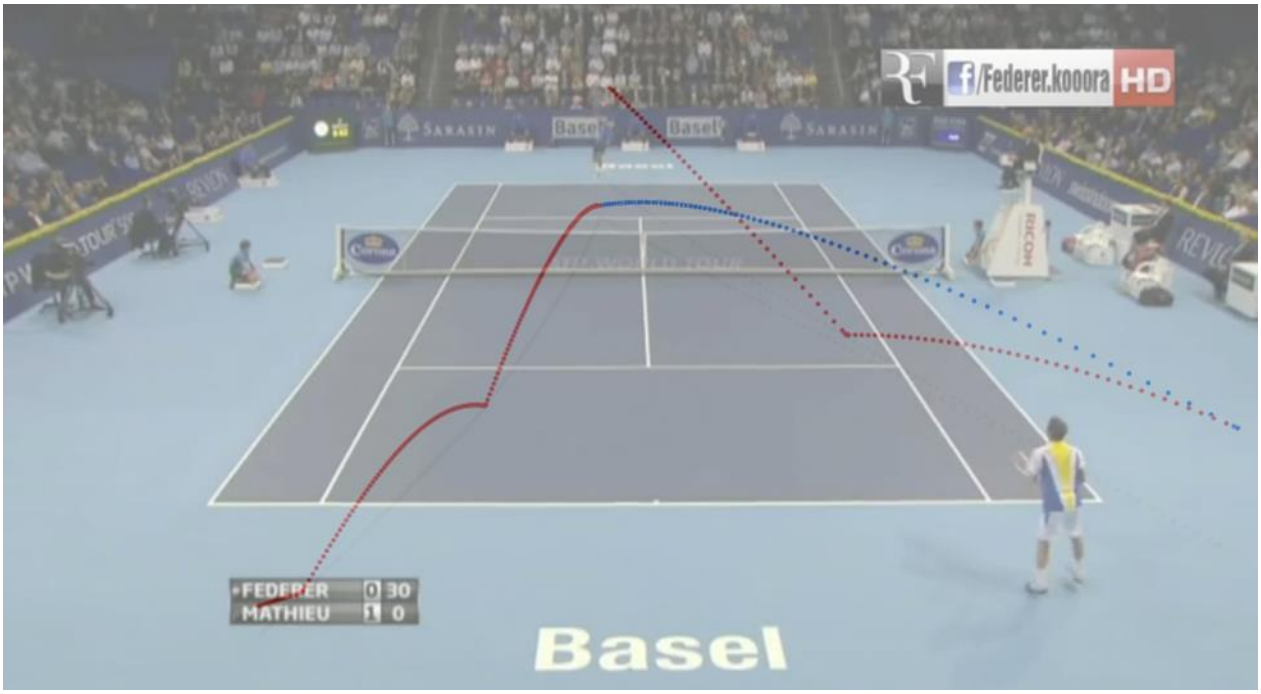
3.3. Analiza preciznosti korištenjem sustava *Hawk-Eye*

3.3.1. Teniski meč Rogera Federera protiv Paula-Henrija Mathieua (Swiss Indoors 2012)

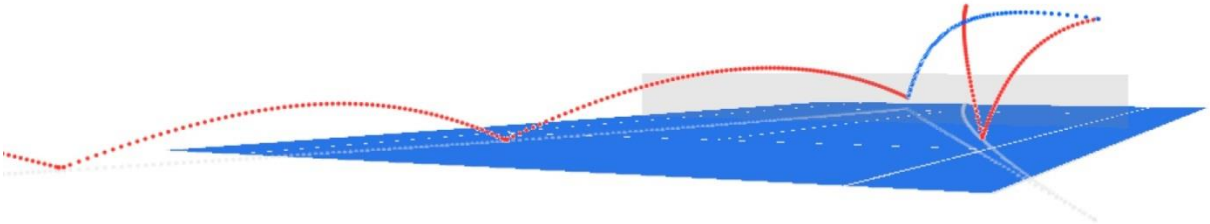
U ovom dijelu analizirat će se podaci dobiveni korištenjem sustava *Hawk-Eye*, sa snimki teniskog meča koji je Federer igrao protiv Paula-Henrija Mathieua 2012. godine na švicarskom Indoorsu. Snimke dobivene ovim sustavom pouzdane su i vjerodostojne jer on podrazumijeva korištenje nekoliko kamera koje iz različitih položaja mogu precizno i velikom brzinom snimiti kretanje i položaje tenisača te položaje loptice pri udarcu ili padanju na teren te ih precizno i jasno prikazati 3D simulacijama.

Na dobivenim snimkama prikazane su vizualizacije servisa i voleja koji je odigrao Federer kako bi se ilustrirao način na koji on postavlja svoj servis i pomoću *slice* servisa ostvaruje volej poene. Vizualizacije su napravljene pomoću 3D ArcGIS-a.

Slika 8 prikazuje kako Federer svoj *slice* servis s vanjskom putanjom upućuje na Mathieuov forhend te kako izvlači Mathieua s terena. Mathieu prima Federerov servis te mu ga vraća točno u noge. No, Federer izvodi prilično složen volej sa sredine terena, čime Mathieuov povratni udarac odašilje u nepokriven dio terena i tako dovršava poen.



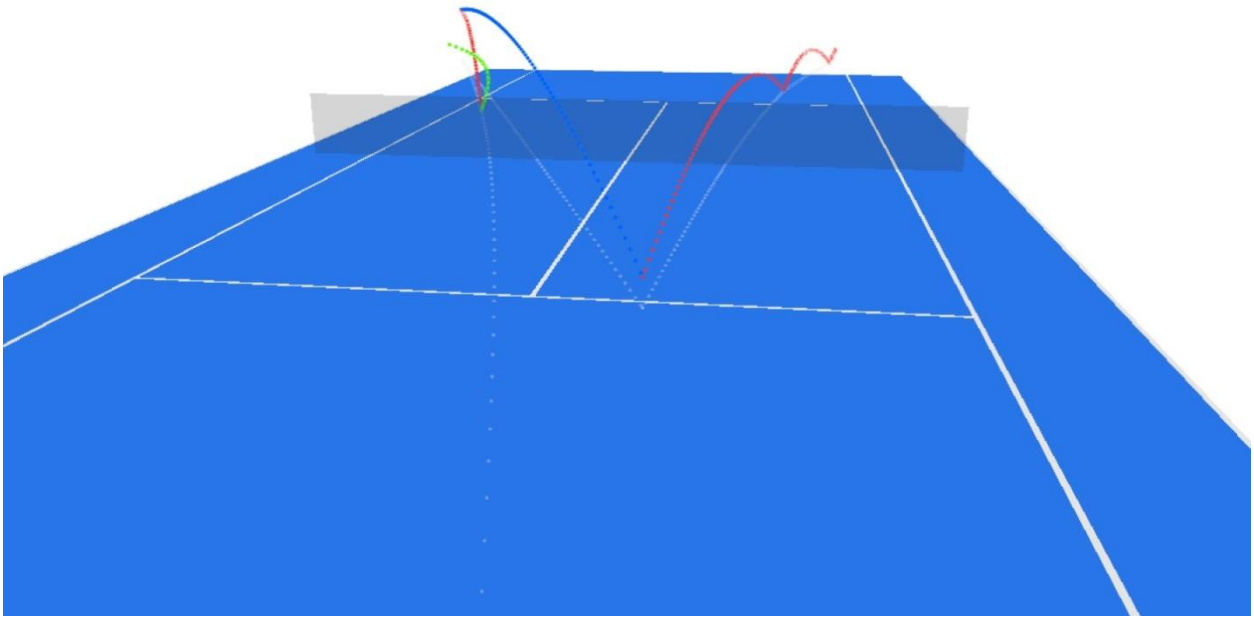
Slika 8 Federer protiv Paula Henrija Mathieua, Swiss Indoors, 2012. Federer servira. Crvena linija je Federerov servis. Plava linija je Mathieuovo vraćanje servisa.
Izvor: http://gamesetmap.com/?tag=federer



Slika 9 Mathieuov pogled na Federerov reket pri serviranju. Crvene linije su Federer. Plava linija je Mathieuovo vraćanje servisa
Izvor: http://gamesetmap.com/?tag=federer

Slika 9 prikazuje Matiheuov pogled na lopticu Federerovog servisa. Federer pomoću sajdspina usmjerava lopticu sa svog reketa. U trenutku kada loptica napusti Federerov reket, počinje bježati od Mathieuova forhenda čime ga izvlači s terena i dovodi u nepovoljan položaj. Sjena putanje servisa ilustrira s koliko zakrivljenosti Mathieu mora izaći nakraj.

Ista se situacijavidi na Slici 10 koja prikazuje pregled s Federerovog kraja terena.



Slika 10 Zelena linija je Federerova putanja servisa izvan njegovog reketa. Ovaj udarac zabilježen je pri 172 km/h.

Izvor: http://gamesetmap.com/?tag=federer

Iz Federerove perspektive sajdspin je još očitiji. Loptica se kreće s desna nalijevo na zelenoj liniji. Može se primijetiti i kako je malo prostora za pogrešku dok lopta prelazi mrežu, što je tipično svojstvo sajdspin servisa. Nedostatak topspina znači da servis ne prelazi visoko preko mreže, već se brže spušta prema podlozi, što rezultira niskim prolaskom loptice nad mrežom. Da bi se generirala ova količina sajdspina, igrači smanjuju brzinu servisa nastojeći glavom reketa zarotirati lopticu pri udarcu. Ovaj prvi Federerov servis pogođen je sa 172 km/h i sletio je u dobar položaj u prostor za servis. Da je servis bio bliže bočnoj liniji, možda bi bio as, jer bi loptica bila previše izvan terena da bi je Mathieu dohvatio reketom.

Iz prikazanih snimki može se zaključiti da je Federer u teniskoj igri pokazao raznovrsnost primjenom različitih rotacija i da je svojim kvalitetnim servisima ostvario visok postotak preciznosti. Tako je uspio dovesti Mathieua u nepovoljan obrambeni položaj te on vraćanjem

servisa nije uspio neutralizirati Federerov servis niti anulirati njegovu prednost ostvarenu servisima.

4. ZAKLJUČAK

U ovom radu analizirana su istraživanja i snimka teniskog meča u kojima su praćene varijable servisa i vraćanja servisa u svrhu procjenjivanja utjecaja njihove preciznosti na ukupan ishod teniskog meča. U analizama su vidljivi sljedeći rezultati:

1. Ne postoji razlika u preciznosti udaraca između elitnih i amaterskih tenisača uzme li se u obzir ukupan broj udaraca koji završe u označenom području. Jedina je razlika ta da su udarci forhend i bekend precizniji kod elitnih tenisača. Također, brzina oba udarca značajno je veća kod elitnih tenisača.
2. Veća brzina i preciznost postižu se kod dijagonalnih udaraca forhend i bekend naspram paralelnih, a dijagonalni forhend precizniji je od dijagonalnog bekenda.
3. Tenisač s visokim postotkom preciznosti vraćanja servisa pobjednik je meča.
4. Visok tenisačev postotak preciznosti servisa rezultira niskim brojem vraćanja servisa njegovog protivnika.
5. Brži udarci precizniji su od sporijih.
6. Iako je prvi servis najbrži, njegova preciznost je manja u odnosu na drugi servis.
7. Sustav *Hawk-Eye* omogućava točnije procjenjivanje utjecaja preciznosti na ishod meča.

Rezultati iz ovog rada upućuju na zaključak da je preciznost motorička sposobnost podložna jedinstvenim atributima i stilu igre pojedinog tenisača te da je njen utjecaj bitan u ukupnoj uspješnosti tenisača.

5. LITERATURA

1. Burcar, Ž. (1999). *Uvod u metodiku poduke i treninga tenisa.* Zagreb: BUR-CAR.
2. Landlinger J., Stöggl T., Lindinger S., Wagner H., Müller E. (2012). "Differences in ball speed and accuracy of tennis groundstrokes between elite and high-performance players", *European Journal of Sport Science,* July 2012; 12(4): 301-308.
3. Merghes, P. E., Nagel, A., Simion, B. (2014). "Comparative Analysis of Return of Serve as Counter-attack in Modern Tennis", *Timisoara Physical Education and Rehabilitation Journal,* 12 (6).
4. Milanović D., S. Heimer (ur.) (1997). *Dijagnostika treniranosti sportaša.* Zbornik radova, Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, Zagrebački velesajam, Zagrebački sportski savez.
5. Milanović, D. (2004). *Teorija treninga – Priručnik za praćenje nastave i pripremanje ispita.* Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
6. Milanović, D. (2007). *Teorija treninga: Priručnik za studente sveučilišnog studija* Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
7. Milanović, D. (2010). *Teorija i metodika treninga – Primjenjena kineziologija u sportu,* Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Studijski centar za izobrazbu trenera, 530 str. Suradnici: S. Šalaj, I. Jukić i C. Gregov.
8. Milanović, D. (2013). *Teorija i metodika treninga.* Kineziološki fakultet u Zagrebu.
9. Neljak, B., Antekolović, Lj., Krstičević, T., Višković, S., (2003). Međunarodni znanstveno-stručni skup „Kondicijska priprema sportaša", Kondicijska priprema u tenisu, Zagrebački velesajam, str. 557-581.
10. Roetert, P., Ellenbecker, T., S. (2003). *Complete conditioning for tennis.* USA: United States Tennis Association.
11. Sekulić, D., Metikoš, D. (2007). *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji – Uvod u osnovne kineziološke transformacije.* Sveučilište u Splitu.
12. Zmajić, H. (2003). *Natjecateljski tenis.* Zagreb: Vlastita naklada.

6. ŽIVOTOPIS

Karlo Pataky rođen je 22.12.1998. u Zagrebu. Osnovno obrazovanje stječe završetkom Osnovne škole Jure Kaštelan, nakon koje upisuje srednju Grafičku školu, danas Školu za grafiku, dizajn i multimedijsku produkciju, koju završava 2017. godine. Od početka osnovne škole do završetka srednje škole bavio se različitim sportovima, karateom, košarkom, tenisom, boksom, ali najviše nogometom te 2017. upisuje preddiplomski sveučilišni studij Kineziologija u Osijeku, modul nogomet. Tijekom studiranja radio je kao sportski animator u kampu Valalta/ValSaline gdje je dodatno usavršavao praksu kao trener. Aktivno se služi engleskim jezikom i iskusni je korisnik programa Microsoft Office te Adobe. U slobodno vrijeme bavi se s različitim sportskim aktivnostima te provodi vrijeme s prijateljima i djevojkom.