

# Razlike u parametrima situacijske uspješnosti središnjeg i završnog dijela poena između tenisačica pobjednica i poraženih na Australian Openu 2016. godine

---

Vorel, Matea

Master's thesis / Diplomski rad

2016

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:117:693479>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-28**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**  
(studij za stjecanje visoke stručne spreme  
i stručnog naziva magistre kineziologije)

Matea Vorel

**RAZLIKE U PARAMETRIMA  
SITUACIJSKE USPJEŠNOSTI  
SREDIŠNJEGA I ZAVRŠNOGA DIJELA  
POENA IZMEĐU TENISAČICA  
POBJEDNICA I PORAŽENIH NA  
AUSTRALIAN OPENU 2016. GODINE**

(diplomski rad)

Mentor:

doc.dr.sc. Petar Barbaros Tudor

Zagreb, rujan 2016.

# **RAZLIKE U PARAMETRIMA SITUACIJSKE USPJEŠNOSTI SREDIŠNJEGA I ZAVRŠNOGA DIJELA POENA IZMEĐU TENISAČICA POBJEDNICA I PORAŽENIH NA AUSTRALIAN OPENU 2016. GODINE**

## **Sažetak**

Na turniru Australian Open se igra na tvrdoj, brznoj podlozi (Plexicushion Prestige), te tijekom svakog pojedinog teniskog susreta postoji veliki broj faktora koji utječu na konačan rezultat. Stoga se ovim istraživanjem nastoje utvrditi razlike u parametrima situacijske uspješnosti središnjega i završnoga dijela poena između tenisačica pobjednica i poraženih na Australian Openu 2016.godine.

Istraživanjem su analizirane statistike pobjednica i poraženih na 127 odigrana susreta na Australian Openu 2016. godine i dobivena je statistika 42 varijable koje utječu na uspješnost u tenisu na temelju obrade podataka iz prva dva seta, tijekom prvog, drugog, trećeg i četvrtog kola te četvrtfinala, polufinala i finala. Mjerenjem su dobiveni rezultati koji su zabilježeni kroz šest varijabli na temelju sedam teniskih udaraca, a to su: skraćeni udarci, udarci s osnovne linije, pasing udarci, prilazni udarci, lob udarci, smeš udarci i volej udarci.

U dobivenim rezultatima istraživanja pojavljuje se sedam varijabli koje statistički značajno razlikuju pobjednice od poraženih. Pobjednice ostvaruju više izravnih poena u igri s osnovne linije u odnosu na poražene, te ostvaruju manje prisiljenih i neprisiljenih pogrešaka. Također, pobjednice više koriste pasing udarce i na taj način postižu više poena.

Ključne riječi: tenis, situacijska uspješnost, statistički podaci, Australian Open, udarci u tenisu.

# **THE DIFFERENCE IN THE PARAMETERS OF SITUATIONAL EFFICIENCY IN RALLY STATISTICS BETWEEN WINNERS AND DEFEATED WOMEN PLAYERS ON AUSTRALIAN OPEN 2016.**

## **Summary:**

The tournament Australian Open is played on hard, fast surface (Plexicushion Prestige), and during each tennis match there are a number of factors that influence the final result. Therefore, this study attempts to analyze the differences in the parameters of situational efficiency in rally statistics between winners and defeated women players on Australian Open 2016.

The research analyzed statistics of winner and defeated players at 127 played match on Australian Open 2016. and we got statistics of 42 variables that influence tennis efficiency based on the processed of data from the first two sets, the first, second, third and fourth round and quarter-finals, semi-finals and finals. Findings were collected through measuring six variables of seven tennis shots: drops shots, ground shot, passing shots, approach shots, lobs, smashes and volleys.

In the research results, appears seven variables that differ significantly winners from losers. Winners earn more direct points in the game from the baseline in relation to the defeated, and generate less forced and unforced errors. Also, the winners more use passing shots and thus achieve more points.

Keywords: tennis, situational efficiency, statistics, Australian Open, tennis shots.

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	5
2. UDARCI U TENISU .....	7
3. AUSTRALIAN OPEN .....	8
3.1. Podloge u tenisu .....	9
4. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA .....	11
5. CILJ ISTRAŽIVANJA .....	15
6. METODE ISTRAŽIVANJA .....	15
6.1. Uzorak ispitanika .....	15
6.2. Uzorak varijabli .....	16
6.3. Metode obrade podataka .....	16
7. REZULTATI I DISKUSIJA .....	17
8. ZAKLJUČAK .....	26
9. LITERATURA.....	27

## 1. UVOD

Za tenis, koji je danas jedan od najpopularnijih sportova u svijetu, se kaže da je kraljevska igra, jer su u prošlosti francuski i engleski kraljevi pokazivali veliki interes za nju. Neki stručnjaci smatraju da igra tenis potječe još iz Egipta i Perzije, te od Grka i Rimljana koji su imali igre loptom, a koje su kasnije prihvatili i Francuzi. Jednu igru su nazivali *Jeu de Paume* – igra dlanom, što je preteča današnjega tenisa.

Moderni tenis potječe iz Velike Britanije, još iz kasnog dijela 19. stoljeća. Nosio je prvobitni naziv *lawn tennis*, što bi označavalo „tenis na travi”, a sam izraz *tenis* potječe od francuskog glagola *tenir* što znači „držite”, odnosno srednjoengleskog pojma *tenes* tj. *tenetz*. Ubrzo je stekao veliku popularnost u Europi, a kasnije i u cijelom svijetu (Friščić, 2004).

Današnji tenis sastoji se od vrlo kratkih i intenzivnih poena zbog čega zahtijevaju visoku razinu kondicijske pripremljenosti te naravno kvalitetnu tehničko-taktičku izvedbu usklađenu s mentalnim, odnosno kognitivnim sposobnostima igrača. Neke od antropometrijskih i motoričkih sposobnosti izraženih kod najuspješnijih tenisača koje čine osnovne uvjete za postizanje većih natjecateljskih rezultata jesu: visoka razina funkcionalne sposobnosti tipa izdržljivosti, koordinacija, brzina reakcije, brzina tipa sprinta, brzinska izdržljivost, brzina repetitivnih pokreta (ruku i nogu), agilnost te eksplozivna snaga kinetičkog lanca izbačajnog tipa (noge - trup - rameni pojas - ruke) (Barbaros Tudor, 2009). Zaključno, najvažniji faktori kondicijske pripremljenosti u tenisu jesu brzina (35%), izdržljivost (25%), snaga (15%), koordinacija (15%) te fleksibilnost (10%) (Milanović, 2010).

Značajno veliku ulogu u osvajanju poena, gema, seta i samog meča, imaju također i strategija i taktika. Strategija je planiranje i razmišljanje što moramo učiniti da bi pobjedili, a taktika je dio koji se odnosi na realizaciju strategije. Za igrača je izrazito bitno da taktiku kreira na osnovu individualnih sposobnosti i znanja koje se baziraju na realnim procjenama (Barbaros Tudor, 2009).

Tenis je olimpijski sport i igraju ga i mlađe i starije generacije te je rasprostranjen i na rekreativnom i na profesionalnom području. Teniska natjecanja se provode na amaterskom i profesionalnom nivou, uglavnom na turnirskom principu, po sustavu ždrijeba i eliminacija. Tenis se profesionalno igra na turnirima čiji sudionici dobivaju novčane nagrade. Profesionalne turnire organiziraju i za njih propisuju pravila dvije organizacije: ATP koja se odnosi na muški tenis te WTA koja se odnosi na ženski tenis. Ti su turniri u većini slučajeva odvojeni, osim u slučaju Grand Slam turnira. Svaki nastup tenisača i tenisačica na profesionalnim turnirima se boduje, te se zatim dobiva rang-lista koja pokazuje trenutni plasman pojedinca u svjetskom tenisu.

Četiri najpoznatija turnira, s najvećim novčanim nagradama i najvećim brojem bodova, za koje se obično koristi eng. izraz *Grand Slam*, jesu:

- Australian Open (otvoreno prvenstvo Australije)
- Roland Garros (French Open, tj. otvoreno prvenstvo Francuske)
- Wimbledon (The Championships Wimbledon)
- US Open (otvoreno prvenstvo Sjedinjenih Američkih Država)

## 2. UDARCI U TENISU

Osnovni udarci koje tenisači najčešće koriste su: *servis*, *forhend* i *bekend*. Od ostalih udaraca najviše se koriste *drop shot*, *volley*, *slice*, *passing shot*, *lob* i *smash*. Udarci koji će biti u centru ovog istraživanja su sljedeći:

- **Forhend** je udarac koji se izvodi s osnovne linije. Može se izvoditi na nekoliko načina: ravan (flat), spin, top spin i slajs. Držanje reketa za forhend može biti različito ovisno o stilu igrača i njegovoj taktici igre. Za dešnjake forhend predstavlja udarac desnom rukom i zamahom reketa s desne prema lijevoj strani tijela, tako da je dlan desne ruke okrenut licem prema loptici. Za ljevoruke igrače vrijedi suprotno

- **Bekend** je udarac preciznosti i taktičkog pripremanja poena. Za dešnjake bekend predstavlja udarac zamahom reketa od lijeve prema desnoj strani tijela, tako da je dlan desne ruke okrenut prema tijelu, a ne prema loptici. Držanje reketa kod bekenda ovisi o stilu igrača. Postoje jednoručni i dvoručni bekend

- **Drop shot** (skraćena lopta) predstavlja udarac kojim se lopti skraćuje putanja, tako da ona iz položaja forhenda dobije još više kontrarotacije i pravi jednu vrstu luka padajući direktno pored mreže.

- **Volley** (volej) je udarac koji se obično izvodi pored mreže, izvodi se bočnim okretom tijela i predmahom reketa u smjeru prema dolje. *Volley* je udarac koji zahtjeva brzu reakciju te kratko, jednostavno i precizno izvođenje udarca i obično se koristi za skraćivanje loptica

- **Passing shot** (pass) je termin za udarac kojim loptica zaobilazi (ili prolazi pored) protivničkog igrača koji stoji pored mreže i pokušava odigrati volej

- **Lob** (lob) je udarac kojim loptica paraboličkim letom prolazi protivničkog igrača koji je prišao mreži i pada u teren iza njegovih leđa

- **Smash** (smeš) je jedan od najjačih udaraca kojim se loptica odigrava iz zraka i udara o protivničku polovicu terena.



### 3. AUSTRALIAN OPEN

Australian Open je prvi u nizu Grand Slam turnira. Igra se u siječnju na terenima Melbourne Parka.

Turnir se igra od 1905. godine, a prvotni naziv mu je bio Australian Championships. Do danas se održavao u pet Australijskih (Melbourne, Sydney, Adelaide, Brisbane i Perth) i dva Novozelandska grada (Christchurch i Hastings). Godine 1972., odlučeno je da se turnir svake godine održava u Melbourneu jer je privlačio najveća pokroviteljstva od svih Australijskih gradova. Prvo se igralo na travnatim terenima, ali kada se 1988. godine iz Kooyonga premjestilo u Melbourne Park, igra se na tvrdoj podlozi. Za bogat nagradni fond natječu se igrači u sljedećim kategorijama:

- Tenisači - pojedinačno
- Tenisači - parovi
- Tenisačice - pojedinačno
- Tenisačice - parovi
- Igra mješovitih parova
- Tenisači - pojedinačno (juniori)
- Tenisači - parovi (juniori)
- Tenisačice - pojedinačno (juniorke)
- Tenisačice - parovi (juniorke)

Australian Open 2016. godine se igrao u Melbourneu i to je bilo *104.* izdanje Australian Opena. U muškoj konkurenciji pojedinačno naslov je osvojio Novak Đoković kojemu je to rekordni šesti naslov pobjednika Australian Opena. U ženskoj konkurenciji pojedinačno pobjedu je odnijela Angelique Kerber koja je tako postala prva Njemica koja je osvojila titulu jednog Grand Slam turnira nakon Steffi Graf koja je osvojila French Open daleke 1999. godine.

### 3.1. PODLOGE U TENISU

Podloga teniskog terena ima važan utjecaj na samu tenisku igru. Igrači moraju uzeti u obzir kako će se loptica ponašati na određenoj podlozi kako bi mogli prilagoditi svoju taktiku i način igre datoj podlozi. Brzina leta loptice, visina na koju će odskočiti, spin loptice nakon odskoka, su faktori koje igrač mora uzeti u obzir. Podloge zbog kojih loptice putuju brže su poznate kao “brze podloge”, a one kod kojih su loptice sporije poznate su kao “spore podloge”.

Tablica 1 : Podloge tenis terena

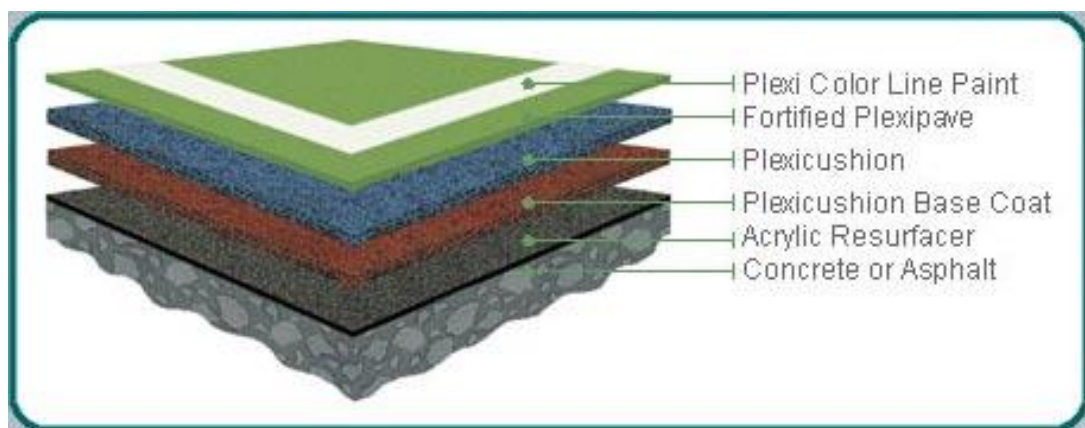
PODLOGA	OPIS	TERENI
Pješčana podloga (zemlja/šljaka)	Crveni i zeleni pijesak (zemlja/šljaka) najčešće služe kao pješčane podloge. Crveni pijesak je najrasprostranjeniji oblik teniskih terena. Glavna osobina ovog terena je da se loptica na njemu kreće sporije i da najbolje prihvaća rotaciju loptice.	Roland Garros
Tvrda podloga	U tvrde podloge ubrajaju se sve podloge na bazi akrila, asfalta i betona. Kod ovih podloga loptice odskaku brže i niže te manje prihvaćaju rotaciju.	Australian Open, US Open
Travnata podloga	Na travnatim podlogama odskok loptice je najniži i najbrži, a postoji i nepredvidljivost odskoka radi specifičnosti i mogućih neravnina svakog pojedinog terena.	Wimbledon
Unutrašnji tereni	Podloge unutrašnjih terena uglavnom su izrađene od akrilnih i sličnih materijala, mada postoje i rijetke parketne podloge. Na ovakvim terenima lopta je brza i slabo odskake.	<i>Dvorane</i>

## Tvrde podloge

Teniski tereni sa tvrdim podlogama se obično izrađuju od baze asfalta ili betona, a prekrivaju se akrilnim slojem. Postoje brojni faktori koji mogu utjecati na kretanje loptice na tvrdim podlogama. Na primjer, količina pijeska iskorištena pri izgradnji podloge utječe na intenzitet trenja između podloge i loptice; što je više pijeska upotrijebljeno, to je trenje veće. Tvrdoća površine također utječe na odskok loptice; tvrđa podloga - viši odskok loptice.

Na Australian Openu se prvo igralo na Rebound Ace podlozi, a 2008. godine, nakon 20 godina korištenja, ona je zamjenjena Plexicushion Prestige podlogom čije su glavne prednosti bolja konzistencija i manje zadržavanje topline zbog tanjeg gornjeg sloja. Tvrda je podloga brža od zemljane, no sporija od travnate.

Princip postavljanja slojeva kod tvrde je podloge vrlo sličan kod različitih proizvođača. Na betonsku ili asfaltnu se podlogu najprije postavlja akrilni sloj kojem je zadaća pokriti eventualne neravnine i biti veza između betona/asfalta i gornjih slojeva. Na to se postavlja deo gumeni sloj s visokom otpornošću na oštećivanje. Još jedan sloj, ali sada s finim gumenim česticama, je osnova za završne slojeve kojima će se definirati tekstura. To se postiže postavljanjem sloja boje s granulatom silike. Kako je već rečeno, gustoća i veličina granulata odgovorna je za karakteristike terena. Na to se postavlja zaštitni sloj boje protiv štetnih vremenskih utjecaja, poput UV zračenja.



Slika 1. Plexicushion Prestige, podloga na Australian Openu

(Izvor: <http://www.teniska-podloga.rs/navigacija/plexipave.php> , preuzeto 2. kolovoza 2016.)

#### 4. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

*Barbaros Tudor, Matković i Novak* su 2007. godine napravili istraživanje na temu *Opterećenje tenisača na različitim podlogama*. Cilj tog istraživanja bilo je usporediti opterećenje tenisača s obzirom na igru na različitoj podlozi beton i zemlja. U tu svrhu 20 tenisača seniorskog uzrasta, koji su bili rangirani na ATP ljestvici odnosno do 25 mjesta rang liste Hrvatskog teniskog saveza, odigrali su 20 susreta. Od ukupnog broja 10 susreta su igrali na zemljanoj podlozi, a 10 susreta na betonskoj podlozi uz uvjet da su isti parovi igrača odigrali susrete na obje podloge. Svaki susret je snimljen s dvije kamere radi dobivanja što pouzdanijih podataka vezanih uz osnovnu tenisku statistiku. Procjena fiziološkog opterećenja na teniskom terenu provedena je praćenjem frekvencije srca i koncentracije laktata.

Zaključeno je kako je u tom istraživanju kod istih parova igrača podloga utjecala na različitu distribuciju opterećenja koje je izazivalo značajno povećanje frekvencije srca i energetske potrošnje tijekom igre na zemljanoj podlozi. Interesantno je da distribucija opterećenja i duže trajanje pojedinih dijelova igre (poena, gema) nije utjecalo na razliku u ukupnom broju odigranih poena po satu igre. Dakle po satu susreta na betonskoj podlozi senije odigralo više poena, ali je loptica na zemljanoj podlozi duže bila u igri tijekom poena, gema i susreta. Poeni se po svojoj strukturi i zahtjevnosti razlikuju većim brojem udaraca, dužim i većim brojem izmjena u poenu i gemu, što tijekom sata igre dovodi do značajno veće energetske potrošnje na zemljanoj podlozi.

*Sekulić Andrej* je 2015. godine proveo istraživanje na temu: *Razlike u parametrima situacijske uspješnosti u igri s osnovne crte između igrača pobjednika i poraženih na Australian Openu 2014. godine*. Za potrebe istraživanja upotrijebili su se dostupni statistički pokazatelji prvog seta odigranih pojedinačnih susreta prvog kola u muškoj konkurenciji na glavnom turniru Australian Opena 2014. godine. Podaci su dobiveni iz službenih statistika natjecanja preuzetih s internetske stranice natjecanja. Uzorak varijabli koje su mjerene u tom istraživanju sastoji se od 42 statističkih parametara koje službeno prati međunarodna teniska organizacija na ovom Grand Slam natjecanju. Praćeni su rezultati u ukupno 7 teniskih udaraca (*prilazni udarci, skraćeni udarci, osnovni udarci, lob udarci, smeš udarci, pasing udarci i volej udarci*) te su za sve navedene udarce zabilježeni podatci u sljedećim varijablama: *izravni poeni forhendom, izravni poeni bekendom, prisiljene pogreške forhendom, prisiljene pogreške bekendom, neprisiljene pogreške forhendom i neprisiljene pogreške bekendom*.

Za to istraživanje korištene su statističke metode deskriptivnih statističkih pokazatelja. Za sve varijable izračunati su sljedeći parametri deskriptivne statistike: aritmetička sredina (AS), minimalna vrijednost (min), maksimalna vrijednost (max) i standardna devijacija (SD). Ovi parametri izračunati su za pobjednike i poražene u prvom setu svih susreta prvoga kola Australian Opena 2014. godine. Razlike u parametrima situacijske uspješnosti u igri s osnovne crte između igrača pobjednika i poraženih utvrđene su t-testom za nezavisne uzorke.

Analizom statističkih podataka prvog seta, svih susreta prvog kola glavnog turnira Australian Opena za tenisače u ukupno 42 varijable dobiveno je šest statistički značajnih razlika između pobjednika i poraženih. Najviše statistički značajnih razlika dobiveno je u osnovnim udarcima u sljedećim varijablama: izravni poeni forhendom, neprisiljene pogreške forhendom, prisiljene pogreške bekendom te neprisiljene pogreške bekendom. Pobjednici su ostvarivali od 0-10 poena forhendom, a poraženi 0-7 poena. Razlike u prisiljenim pogreškama bekendom između pobjednika ( $0,88 \pm 1,07$ ) i poraženih ( $1,21 \pm 1,20$ ), neprisiljenim pogreškama forhendom ( $4,34 \pm 2,76 / 5,21 \pm 2,70$ ) te neprisiljenim pogreškama bekendom ( $3,14 \pm 2,18 / 3,88 \pm 2,77$ ) upućuju na zaključak da su pobjednici u osnovnim udarcima skoro u svim segmentima igre bili bolji i uvjerljiviji. Nadalje, statistički značajne razlike pojavljuju se još u prilaznim udarcima u neprisiljenim pogreškama bekendom te pasing udarcima u neprisiljenim pogreškama forhendom. Dobiveni podaci ukazuju i da su pobjednici jedino u pasing udarcima radili više i prisiljenih i neprisiljenih pogrešaka u odnosu na poražene, ali to se može pripisati činjenici da su tijekom cijele igre preuzimali veći rizik i igrali otvorenije tako da nešto lošija statistika pasing udaraca nije značajno promijenila ishod. Dobivenim rezultatima u varijablama koje se odnose na odigravanje skraćene lopte nije zabilježena niti jedna statistički značajna razlika. I pobjednici i poraženi ostvaruju više izravnih poena sa skraćenom lopticom nego što čine prisiljene i neprisiljene pogreške što ukazuje na to da igrači odigravaju skraćenu loptu samo u situaciji kada su sigurni i kada se za to ukaže prilika. U smeš i volej udarcima također nema statistički značajnih razlika između pobjednika i poraženih.

Osvrtom na dobivene rezultate provedenog istraživanja u tom diplomskom radu, o razlikama i uspješnosti u situacijskim parametrima u igri s osnovne crte između pobjednika i poraženih, pokazalo se da su igrači koji su igrali više napadački, agresivnije i odlučnije dominirali naročito koristeći se osnovnim udarcima (ground strokes) forhendom i bekendom. Osvajanjem brzih i izravnih poena takvim udarcima izazivali su nesigurnost u igri protivnika, prisiljavali ih na pogreške u igri i usmjeravali daljnji tijek igre u svoju korist. Dodatnu razliku u parametrima uspješnosti napravio je velik broj neprisiljenih pogrešaka kod poraženih igrača koji nisu znali iskoristiti svoje prilike i poentirati.

*Barić Matej* je 2015. godine proveo istraživanje na temu: *Razlike u parametrima situacijske efikasnosti središnjeg i završnog dijela poena između tenisača pobjednika na Australian Openu i Roland Garrosu u 2015. godini*. Glavna razlika ovih dvaju turnira je u podlozi na kojoj se igra turnir. Australian Open se igra na tvrdoj, brznoj podlozi (Plexicushion Prestige), dok se Roland Garros igra na zemljanoj podlozi, što od igrača zahtjeva drukčiji pristup susretima. Za potrebe tog rada koristili su se statistički pokazatelji pobjednika odigranih susreta ATP tenisača koji su bili u glavnom ždrijebu Australian Opena i Roland Garrosa u 2015. godini. Uzorak ispitanika čine 103 igrača pobjednika na Australian Openu i 126 pobjednika na Roland Garrosu, a statistički su obrađena prva tri odigrana seta tijekom turnira. Uzorak varijabli sastoji se od 30 statističkih parametara koje službeno prati međunarodna teniska organizacija na Australian Openu i Roland Garrosu. Parametri su podijeljeni u pet kategorija udaraca (*skraćeni udarci, udarci s osnovne linije, passing udarci, smeševi i voleji*), a za sve udarce zabilježeni su podaci u sljedećim varijablama: *izravni poeni forhendom, izravni poeni bekendom, prisiljene pogreške forhendom, prisiljene pogreške bekendom, neprisiljene pogreške forhendom i neprisiljene pogreške bekendom*. Za sve varijable su izračunati sljedeći parametri deskriptivne statistike: aritmetička sredina (AS), minimalna vrijednost (Min), maksimalna vrijednost (Max), i standardna devijacija (SD). Ovi parametri su izračunati za pobjednike odigranih susreta Australian Opena i Roland Garrosa u 2015. godini. Razlike u parametrima situacijske uspješnosti središnjeg i završnog dijela poena između tenisača pobjednika utvrđene su t-testom za nezavisne uzorke.

Analizom statističkih podataka dobiveno je čak 13 statistički značajnih razlika između pobjednika na Australian Openu i Roland Garrosu 2015. godine. Najviše statistički značajnih razlika dobiveno je u osnovnim udarcima u sljedećim varijablama: *izravni poeni forhendom i bekendom te prisiljene pogreške forhendom i bekendom*. Pobjednici na Roland Garrosu ostvaruju u prosjeku više izravnih poena forhendom i bekendom od igrača na Australian Openu, dok pobjednici Australian Opena čine manje prisiljenih pogrešaka forhendom i bekendom. Nadalje, u skupini skraćenih udaraca statistički značajna razlika ostvarena je u varijablama *izravni poeni forhendom i bekendom*. Na Roland Garrosu pobjednici u prosjeku ostvaruju više izravnih poena što ukazuju da pobjednici Roland Garrosa češće koriste skraćene udarce, čemu je razlog način igre na zemljanim terenima, gdje igrači baziraju igru na osnovnoj liniji. S druge strane igrači na Australian Openu rjeđe koriste takav udarac zbog brže i agresivnije igre koja je tipična za tvrdu podlogu. Dobiveni podaci također ukazuju da pobjednici na Roland Garrosu čine više neprisiljenih pogrešaka forhendom i bekendom.

U skupini pasing udaraca dobiveni podaci ukazuju kako igrači rade manje neprisiljenih pogrešaka prilikom pasing udaraca na Roland Garrosu, što još jednom potvrđuje utjecaj podloge na igru, jer zemlja kao najsporija podloga ostavlja nešto više vremena igračima da se pripreme za izvedbu udarca, pa samim time čine manje neprisiljenih pogrešaka. U statistici smeš udaraca jedina statistički značajna razlika odnosi se na varijablu izravni poeni forhendom i ona je u prosjeku veća kod igrača Roland Garrosa. Preostale dvije statistički značajne razlike odnose se na voleje i na varijable izravni poeni forhendom i bekendom kod kojih također igrači Roland Garrosa imaju veći prosjek.

Analiza dobivenih rezultata ukazuje na činjenicu kako se pobjednici na ova dva turnira statistički razlikuju u znatnom broju varijabli. Kao glavni razlog ovih razlika ističe se to što su različite podloge odigravanja turnira, a samim time i različite taktičke varijante igranja poena od strane igrača. Pobjednici na Australian Openu i Roland Garrosu najviše se statistički razlikuju u udarcima s osnovne linije. Igrači na Australian Openu imaju više izravnih poena forhend volejem, a u pasing udarcima uočljive su statistički značajne razlike samo u prisiljenim pogreškama forhendom i bekendom.

## **5. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Cilj ovog istraživanja je utvrditi razlike u parametrima situacijske uspješnosti središnjega i završnoga dijela poena između tenisačica pobjednica i poraženih na Australian Openu 2016.godine.

## **6. METODE ISTRAŽIVANJA**

Za potrebe istraživanja koristili su se sekundarni podaci, odnosno dostupni statistički pokazatelji odigranih pojedinačnih ženskih mečeva u glavnom turniru Australian Open 2016. godine. Podaci su dobiveni iz službenih statistika natjecanja, preuzetih s internetske stranice natjecanja.

### **6.1. Uzorak ispitanika**

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju čine statistički podaci pobjednica i poraženih na 127 odigrana susreta na Australian Openu. Za svaki su susret statistički obrađena prva dva odigrana seta tijekom prvog, drugog, trećeg i četvrtog kola te četvrtfinala, polufinala i finala.



## 6.2. Uzorak varijabli

Za potrebe rada definirana su ukupno četrdeset dva statistička parametra koja prati službena međunarodna teniska organizacija na ovom Grand Slam natjecanju. Parametri su podijeljeni u sedam osnovnih kategorija udaraca (skraćeni udarci, udarci s osnovne linije, passing udarci, prilazni udarci, lobovi, smeševi i voleji) unutar kojih postoji podjela na sljedeće varijable:

- izravni poeni forhendom
- izravni poeni bekendom
- prisiljene pogreške forhendom
- prisiljene pogreške bekendom
- neprisiljene pogreške forhendom
- neprisiljene pogreške bekendom.

## 6.3. Metode obrade podataka

Za ranije navedene varijable su izračunati sljedeći parametri deskriptivne statistike:

- aritmetička sredina (AS)
- standardna devijacija (SD)
- minimalna vrijednost (min)
- maksimalna vrijednost (max)

Ovi parametri su izračunati za pobjednice i poražene odigranih susreta Australian Opena 2016. godine. Razlike u parametrima situacijske uspješnosti središnjeg i glavnog dijela poena između tenisačica pobjednica i poraženih utvrđene su t-testom za nezavisne uzorke.

## 7. REZULTATI I DISKUSIJA

Statističkom obradom podataka dobiveni su rezultati koji su prikazani u tablicama 2., 3., 4. i 5. Rezultati predstavljaju statističke pokazatelje za spomenute varijable na čijoj osnovi se mogu utvrditi razlike između parametara situacijske uspješnosti središnjega i završnoga dijela poena između tenisačica pobjednica i poraženih na Australian Openu 2016. godine.

U tablici 2. prikazani su rezultati koji se odnose na situacijsku efikasnost u prilaznim udarcima i pasing udarcima. Tablica 3. sadrži rezultate vezane uz lob udarce i skraćene udarce. Tablica 4. sadrži rezultate vezane za smeš udarce i volej udarce, dok se tablica 5. sastoji od rezultata vezanih za udarce s osnovne linije.

Pokazatelji koji su analizirani u ovom istraživanju su:

- aritmetička sredina i standardna devijacija za pobjednice (K1) i poražene (K2) ( $AS \pm SD$ )
- minimalna i maksimalna vrijednost za pobjednice i poražene (min – max)
- t-test (t-value)
- stupnjevi slobode (df)
- nivo značajnosti (p)

Svi pokazatelji analizirani su za pobjednice (K1) i poražene (K2) u ženskoj konkurenciji.

**Tablica 2.** Deskriptivna statistika i pokazatelji statističke značajnosti razlika između tenisačica pobjednica i poraženih na Australian Openu 2016.godineu varijablama koje se odnose na: PRILAZNE UDARCE (APPROACH SHOTS) I PASING UDARCE

	VARIJABLE	AS ± SD	AS ± SD	min - max	min - max	t - value	df	p
		K1	K2	K1	K2			
<b>PRILAZNI UDARCI</b>	IZRAVNI POENI FORHENDOM	0,200 ± 0,480	0,204 ± 0,474	0 – 3	0 – 2	- 0,098	458	0,922
	IZRAVNI POENI BEKENDOM	0,109 ± 0,339	0,087 ± 0,312	0 – 2	0 – 2	0,716	458	0,474
	PRISILJENE POGREŠKE FORHENDOM	0,004 ± 0,066	0,000 ± 0,000	0 – 1	0 – 0	1	458	0,318
	PRISILJENE POGREŠKE BEKENDOM	0,000 ± 0,000	0,000 ± 0,000	0 – 0	0 – 0		458	
	NEPRISILJENE POGREŠKE FORHENDOM	0,096 ± 0,336	0,126 ± 0,367	0 – 2	0 – 2	- 0,923	458	0,356
	NEPRISILJENE POGREŠKE BEKENDOM	0,039 ± 0,194	0,074 ± 0,278	0 – 1	0 – 2	-1,554	458	0,121
<b>PASING-UDARCI</b>	IZRAVNI POENI FORHENDOM	0,404 ± 0,672	0,213 ± 0,523	0 – 3	0 – 4	3,408	458	<b>0,001</b>
	IZRAVNI POENI BEKENDOM	0,326 ± 0,608	0,196 ± 0,486	0 – 4	0 – 4	2,541	458	<b>0,011</b>
	PRISILJENE POGREŠKE FORHENDOM	0,409 ± 0,659	0,369 ± 0,625	0 – 3	0 – 5	0,653	458	0,514
	PRISILJENE POGREŠKE BEKENDOM	0,439 ± 0,749	0,483 ± 0,758	0 – 4	0 – 4	- 0,619	458	0,536
	NEPRISILJENE POGREŠKE FORHENDOM	0,017 ± 0,131	0,039 ± 0,194	0 – 1	0 – 1	-1,407	458	0,160
	NEPRISILJENE POGREŠKE BEKENDOM	0,035 ± 0,184	0,017 ± 0,131	0 – 1	0 – 1	1,169	458	0,242

Iz dobivenih rezultata u *tablici 2.* može se uočiti kako je u dva parametara uočena statistički značajna razlika ( $p \leq 0,05$ ) između pobjednica i poraženih igračica na Australian Openu 2016. godine. U skupini pasing udaraca vidljiva je statistički značajna razlika u varijablama izravni poeni forhendom te izravni poeni bekendom. Može se zamjetiti kako pobjednice u prosjeku izvede više izravnih poena forhendom (0,404 +/- 0,672) i bekendom (0,326 +/- 0,608) za razliku od poraženih kod kojih je forhendom ostvareno 0,213 +/- 0,523 poena, a bekendom 0,196 +/- 0,486 poena. Te su navedene razlike statistički značajne i ukazuju nam kako pobjednice imaju kvalitetniji napad od poraženih igračica. Kod pasing udaraca uočljivo je također da poražene igračice imaju više prisiljenih pogrešaka bekendom (0,409/0,369) i neprisiljenih pogrešaka forhendom (0,035/0,017), dok pobjednice rade nešto više prisiljenih pogrešaka forhendom (0,483/0,439) i neprisiljenih pogrešaka bekendom (0,039/0,017).

Kod prilaznih udaraca dobiveni rezultati ukazuju kako statističke razlike u varijablama između pobjednica i poraženih ne postoje. Izravni su poeni podjednako ostvareni, a vidljivo je jedino da pobjednice u odnosu na poražene igračice rade nešto manje neprisiljenih pogrešaka forhendom (0,096/0,126) i bekendom (0,039/0,074). Također je bitno za zamjetiti kako prisiljenih pogrešaka bekendom uopće nema niti kod pobjednica niti kod poraženih. Mogući razlog navedenih rezultata mogla bi biti teniska podloga, koja kao srednje brza, ne omogućava igraču dovoljno vremena i prostora za kvalitetno odigravanje prilaznih udaraca te ih iz tog razloga igračice nešto manje koriste.

**Tablica 3.** Deskriptivna statistika i pokazatelji statističke značajnosti razlika između tenisačica pobjednica i poraženih na Australian Openu 2016.godineu varijablama koje se odnose na: LOB UDARCE I SKRAĆENE UDARCE.

	VARIJABLE	AS ± SD	AS ± SD	min - max	min - max	t-value	df	p
		K1	K2	K1	K2			
LOB UDARCI	IZRAVNI POENI FORHENDOM	0,039 ± 0,194	0,013 ± 0,114	0 – 1	0 – 1	1,757	458	0,080
	IZRAVNI POENI BEKENDOM	0,039 ± 0,216	0,052 ± 0,223	0 – 2	0 – 1	- 0,638	458	0,524
	PRISILJENE POGREŠKE FORHENDOM	0,122 ± 0,366	0,126 ± 0,425	0 – 3	0 – 3	- 0,118	458	0,906
	PRISILJENE POGREŠKE BEKENDOM	0,096 ± 0,361	0,096 ± 0,309	0 – 2	0 – 2	0,000	458	1
	NEPRISILJENE POGREŠKE FORHENDOM	0,013 ± 0,114	0,000 ± 0,000	0 – 1	0 – 0	1,740	458	0,083
	NEPRISILJENE POGREŠKE BEKENDOM	0,004 ± 0,066	0,004 ± 0,066	0 – 1	0 – 1	- 0,000	458	1
SKRAĆENI UDARCI	IZRAVNI POENI FORHENDOM	0,061 ± 0,257	0,074 ± 0,294	0 – 2	0 – 2	- 0,507	458	0,613
	IZRAVNI POENI BEKENDOM	0,157 ± 0,440	0,143 ± 0,398	0 – 3	0 – 2	0,333	458	0,739
	PRISILJENE POGREŠKE FORHENDOM	0,004 ± 0,066	0,004 ± 0,066	0 – 1	0 – 1	- 0,000	458	1
	PRISILJENE POGREŠKE BEKENDOM	0,017 ± 0,131	0,004 ± 0,066	0 – 1	0 – 1	1,349	458	0,178
	NEPRISILJENE POGREŠKE FORHENDOM	0,052 ± 0,242	0,057 ± 0,231	0 – 2	0 – 1	- 0,197	458	0,844
	NEPRISILJENE POGREŠKE BEKENDOM	0,083 ± 0,276	0,104 ± 0,334	0 – 1	0 – 2	- 0,761	458	0,447

U *tablici 3.* dobiveni rezultati ukazuju kako nema statistički značajne razlike ( $p \leq 0,05$ ) u varijablama lob udaraca i skraćenih udaraca između pobjednica i poraženih igračica. Međutim, zanimljivo je istaknuti kako kod lob udaraca i pobjednice i poražene imaju podjednaki prosjek prisiljenih pogrešaka forhendom (0,122/0,126) i bekendom (0,096/0,096) kao i neprisiljenih pogrešaka forhendom (0,013/0,000) i bekendom (0,004/0,004). Usporedbom maksimalnih vrijednosti valja zamjetiti kako igračice koriste daleko manje lob udarac od svih ovdje spomenutih udaraca, a jedan od razloga može biti taj što se igra bazira najviše na udarcima s osnovne linije, što znači da igračice nešto rjeđe izlaze na mrežu pa su manje mogućnosti za odigravanje lob udaraca. U ovom istraživanju se pokazalo da će igračice u prosjeku odigrati 1-2 lob udarca u susretu.

U varijabli skraćenih udaraca dobiveni podaci također ukazuju kako nema statistički značajnije razlike u varijablama između pobjednica i poraženih. Uočljivo je da su podjednako ostvareni izravni poeni forhendom (0,061/0,074) i bekendom (0,157/0,143), kao i prisiljene pogreške forhendom (0,004/0,004) i bekendom (0,017/0,004). Kod neprisiljenih pogrešaka forhendom (0,052/0,057) također nema veće razlike, dok je kod neprisiljenih pogrešaka bekendom razlika malo veća u korist pobjednica (0,083/0,104). Mogući razlog što nema statistički značajne razlike je to da je na ovoj podlozi odskok loptice veći prilikom odigravanja skraćenih udaraca pa ga igračice i nešto manje koriste.

**Tablica 4.** Deskriptivna statistika i pokazatelji statističke značajnosti razlika između tenisačica pobjednica i poraženih na Australian Openu 2016.godineu varijablama koje se odnose na: SMEŠ UDARCE I VOLEJ UDARCE.

	VARIJABLE	AS ± SD	AS ± SD	min - max	min - max	t - value	df	p
		K1	K2	K1	K2			
SMEŠ UDARCI	IZRAVNI POENI FORHENDOM	0,417 ± 0,753	0,330 ± 0,708	0 – 5	0 – 5	1,275	458	0,203
	IZRAVNI POENI BEKENDOM	0,009 ± 0,093	0,000 ± 0,000	0 – 1	0 – 0	1,417	458	0,157
	PRISILJENE POGREŠKE FORHENDOM	0,004 ± 0,066	0,022 ± 0,146	0 – 1	0 – 1	- 1,645	458	0,101
	PRISILJENE POGREŠKE BEKENDOM	0,000 ± 0,000	0,000 ± 0,000	0 – 0	0 – 0		458	
	NEPRISILJENE POGREŠKE FORHENDOM	0,030 ± 0,172	0,087 ± 0,312	0 – 1	0 – 2	- 2,407	458	<b>0,016</b>
	NEPRISILJENE POGREŠKE BEKENDOM	0,000 ± 0,000	0,000 ± 0,000	0 – 0	0 – 0		458	
VOLEJ UDARCI	IZRAVNI POENI FORHENDOM	0,717 ± 1,008	0,665 ± 0,987	0 – 6	0 – 5	0,561	458	0,575
	IZRAVNI POENI BEKENDOM	0,274 ± 0,560	0,296 ± 0,633	0 – 3	0 – 3	- 0,390	458	0,697
	PRISILJENE POGREŠKE FORHEDOM	0,113 ± 0,331	0,074 ± 0,262	0 – 2	0 – 1	1,406	458	0,160
	PRISILJENE POGREŠKE BEKENDOM	0,126 ± 0,382	0,157 ± 0,409	0 – 2	0 – 2	- 0,825	458	0,410
	NEPRISILJENE POGREŠKE FORHENDOM	0,126 ± 0,358	0,170 ± 0,440	0 – 2	0 – 2	- 1,162	458	0,246
	NEPRISILJENE POGREŠKE BEKENDOM	0,087 ± 0,312	0,070 ± 0,287	0 – 2	0 – 2	0,622	458	0,534

U *tablici 4.* dobiveni rezultati ukazuju kako statistički značajnija razlika ( $p \leq 0,05$ ) se javlja jedino kod parametra koji se odnosi na smeš udarce, točnije na neprisiljene pogreške forhendom. Može se zamjetiti kako pobjednice imaju statistički značajno manje neprisiljenih pogrešaka forhendom ( $0,030 \pm 0,172$ ) za razliku od poraženih ( $0,087 \pm 0,312$ ). U preostalim varijablama smeš udaraca razlike se isto pojavljuju iako se nisu pokazale statistički značajnijima. Vidljivo je da pobjednice imaju više izravnih poena i forhendom ( $0,417/0,330$ ) i bekendom ( $0,009/0,000$ ) te da rade manje prisiljenih i neprisiljenih pogrešaka forhendom. Također je bitno za istaknuti kako nije zabilježena niti jedna prisiljena niti neprisiljena pogreška bekendom. Ukoliko se u obzir uzme činjenica da je na smešu odigran samo jedan izravni poen bekendom, može se zaključiti kako, kao prirodni pokret, logično dominira smeš forhendom. Vrijedi još napomenuti kako prilikom smeš udaraca igrači u puno većem omjeru ostvaruju izravne poene nego što čine pogreške.

Kod volej udaraca nema dokazane statistički značajne razlike, međutim uočljivo je da igračice na mreži ostvaruju više izravnih poena forhend volejem ( $6/5$ ), dok bekend volejem nešto manje ( $3/3$ ). Važno je istaknuti i da maksimalne vrijednosti i kod pobjednica i kod poraženih ukazuju da igračice podjednako učestalo koriste izlaske na mrežu i volej udarce. Pobjednice ostvaruju nešto više prisiljenih pogrešaka forhendom ( $0,113/0,074$ ), a nešto manje bekendom ( $0,126/0,157$ ), dok je kod neprisiljenih pogrešaka obrnuto. Pobjednice ostvaruju manje neprisiljenih pogrešaka forhendom ( $0,126/0,170$ ), a više bekendom ( $0,087/0,070$ ).



**Tablica 5.** Deskriptivna statistika i pokazatelji statističke značajnosti razlika između tenisačica pobjednica i poraženih na Australian Openu 2016.godineu varijablama koje se odnose na: UDARCI S OSNOVNE LINIJE

VARIJABLA	UDARCI S OSNOVNE LINIJE						
	AS ± SD	AS ± SD	min -	min -	t -value	df	p
	K1	K2	K1	K2			
IZRAVNI POENI FORHENDOM	3,670 ± 2,519	3,113 ± 2,705	0-14	0-17	2,284	832	<b>0,023</b>
IZRAVNI POENI BEKENDOM	1,857 ± 1,624	1,709 ± 1,671	0-8	0-10	0,962	832	0,337
PRISILJENE POGREŠKE FORHENDOM	1,504 ± 1,395	2,030 ± 1,620	0-7	0-7	- 3,733	832	<b>0,000</b>
PRISILJENE POGREŠKE BEKENDOM	1,461 ± 1,413	1,709 ± 1,456	0-7	0-9	- 1,853	832	0,065
NEPRISILJENE POGREŠKE FORHENDOM	4,870 ± 3,417	6,035 ± 3,132	0-18	0-18	- 3,813	832	<b>0,000</b>
NEPRISILJENE POGREŠKE BEKENDOM	4,113 ± 2,748	5,218 ± 3,173	0-16	0-16	- 3,990	832	<b>0,000</b>

Iz dobivenih rezultata u tablici 5. može se uočiti kako je u četiri parametra udarca s osnovne linije uočena statistički značajna razlika ( $p \leq 0,05$ ) između pobjednica i poraženih igračica na Australian Openu 2016. godine. Prvi parametar koji ukazuje statističku značajnu razliku odnosi se na izravne poene forhendom gdje pobjednice ostvaruju u prosjeku  $3,670 \pm 2,519$  izravnih poena forhendom, dok poražene igračice ostvaruju  $3,113 \pm 2,705$  izravnih poena forhendom. Također pobjednice imaju nešto više izravnih poena bekendom ( $1,857 \pm 1,624$ ) nego poražene igračice ( $1,709 \pm 1,671$ ), međutim razlika nije statistički značajna.

Druga statistički značajna razlika javlja se kod prisiljenih pogrešaka forhendom. Pobjednice ostvaruju manje prisiljenih pogrešaka forhendom ( $1,504 \pm 1,395$ ) od poraženih ( $2,030 \pm 1,620$ ). Poražene također ostvaruju nešto više prisiljenih pogrešaka bekendom, ali one nisu statistički značajnije. Navedeno upućuje na agresivniju igru pobjednica što poražene i navodi na prisiljene pogreške tijekom susreta.

Posljednja dva parametra koja su pokazala statistički značajnu razliku udarca s osnovne linije odnose se na neprisiljene pogreške forhendom i neprisiljene pogreške bekendom. Pobjednice ostvaruju  $4,870 \pm 3,417$  neprisiljenih pogrešaka forhendom i  $4,113 \pm 2,748$  neprisiljenih pogrešaka bekendom, što je u prosjeku znatno manje od poraženih koje ostvaruju  $6,035 \pm 3,132$  neprisiljenih pogrešaka forhendom i  $5,218 \pm 3,173$  neprisiljenih pogrešaka bekendom. To nam još jednom dokazuje kako pobjednice s manje pogrešaka, a s većom preciznošću osvajaju poene.

Vidljivo je kako je na ovom turniru taktika bazirana na igri s osnovne linije. Također se može zamijetiti kako igračice pobjednice i poražene ostvaruju više izravnih poena te neprisiljenih pogrešaka forhendom nego bekendom, što dokazuje kako forhend kao udarac dominira u igri s osnovne linije.

## 8. ZAKLJUČAK

Ovim istraživanjem utvrđene su razlike u parametrima situacijske uspješnosti središnjega i završnoga dijela poena između tenisačica pobjednica i poraženih na Australian Openu 2016.godine. Iz obrađenih i ovdje prikazanih podataka pojavljuje se šest varijabli koje statistički značajno razlikuju pobjednice od poraženih. Od njih ukupno šest, tri se odnose na izravne poene, tri na neprisiljene pogreške te jedna na prisiljene pogreške, a sve su u korist pobjednica. Najviše se statistički razlikuju od poraženih u udarcima s osnovne linije gdje poražene ostvaruju znatno veći postotak prisiljenih i neprisiljenih pogrešaka forhendom i bekendom. Kod udaraca s osnovne linije uočljivo je još da pobjednice u odnosu na poražene igrачice ostvaruju veći postotak izravnih poena forhendom i bekendom. Stoga se može zaključiti da pobjednice obilježava agresivnija igra s većom preciznošću. Sljedeće u čemu se statistički značajno razlikuju je u skupini passing udaraca. Vidljiva je razlika u varijablama izravni poeni forhendom te izravni poeni bekendom, gdje pobjednice imaju veću dominaciju. Podaci također ukazuju da pobjednice vrlo uspješno ostvaruju izravne poene smeš udarcem. Za razliku od poraženih, pobjednice kod smeš udarca ostvaruju manji postotak u neprisiljenim pogreškama. U prilaznim, lob, skraćenim i volej udarcima nije zamijećena značajna statistička razlika, ali je zamjetno kako pobjednice rade nešto manje prisiljenih i neprisiljenih pogrešaka, te imaju više izravnih poena forhendom i bekendom.

Na Australian Openu igrачice trebaju bazirati igru s osnovne linije sa nešto ravnijim udarcima zbog brze podloge, zato nije iznenađujuće što najviše izravnih poena ostvaruju upravo udarcima s osnovne linije, te nešto manje volej udarcima, smeš udarcima te passing udarcima. Vidljivo je također da poražene pod pritiskom igre pobjednica češće prisilno griješe što ukazuje da pobjednice imaju bolju kontrolu lopte i agresivniju igru.

Ovo istraživanje ukazuje na bitne informacije koje mogu biti ključne za postizanje situacijske uspješnosti na navedenom natjecanju te samim time su vrlo vrijedne u tehničko-taktičkoj pripremi igrачa i igrачica.

## 9. LITERATURA

Australian Open. *Rally statistika*. S mreže skinuto: 20. lipnja 2016. godine s adrese: [http://www.ausopen.com/en\\_AU/scores/draws/ws/r1s1.html](http://www.ausopen.com/en_AU/scores/draws/ws/r1s1.html)

Barbaros Tudor, P. (2009). *Antropološka analiza tenisa*. Interni materijal za studente. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

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

Barić, M. (2015). *Razlike u parametrima situacijske efikasnosti središnjeg i završnog dijela poena između tenisača pobjednika na Australian Openu i Roland Garrosu u 2015. godini*. (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

E-tenis. *Podloge teniskih terena*. S mreže skinuto: 02. kolovoza 2016. godine s adrese: <http://www.e-tenis.org/2010/08/podloge-teniskih-terena.html>

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

Milanović, D. (2010). *Teorija treninga*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Sekulić, A. (2015). *Razlike u parametrima situacijske uspješnosti u igri s osnovne crte između igrača pobjednika i poraženih na Australian Openu 2014. godine*. (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Teniska podloga. *Plexicushion prestige podloga*. S mreže skinuto: 02. kolovoza 2016. godine s adrese: <http://www.teniska-podloga.rs/navigacija/plexipave.php>

TK Hrvoje. *Tvrda podloga*. S mreže skinuto: 05. kolovoza 2016. godine s adrese: <http://tkhrvoje.blogspot.hr/p/zemljana-podloga.html>

Wikipedia. *Australian Open*. S mreže skinuto: 01. kolovoza 2016. godine s adrese: [https://hr.wikipedia.org/wiki/Australian\\_Open](https://hr.wikipedia.org/wiki/Australian_Open)

Wikipedia. *Australian Open*. S mreže skinuto: 01. kolovoza 2016. godine s adrese: [https://en.wikipedia.org/wiki/2016\\_Australian\\_Open](https://en.wikipedia.org/wiki/2016_Australian_Open)

Wikipedia. *Povijest tenisa*. S mreže skinuto: 01. kolovoza 2016. godine s adrese: <https://bs.wikipedia.org/wiki/Tenis>