



Aleš Filipčič,  
Andrej Panjan, Nejc Šarabon

# Različni vidiki vrednotenja uspešnosti profesionalnih teniških igralcev

## Izvleček

Cilj članka je predstaviti prve rezultate dolgoročno zasnovane študije, kjer obravnavamo tenis z vidika kakovostnih skupin profesionalnih igralcev, teniške uspešnosti posameznih držav in kontinentov ter kazalcev uspešnosti. Na temelju zbranih podatkov o ATP tekmovanjih in igralcih, uvrščenih do tristotega mesta na profesionalni jakostni lestvici v obdobju 1975–2008, smo ugotovili, da lahko igralce glede na število ATP točk razdelimo v pet kakovostnih skupin, in sicer na način, da so razlike med skupinami čim večje. Analiza sprememb v teniški uspešnosti držav in kontinentov kaže, da je v sedmih časovnih obdobjih prišlo do velikih razlik v odstotkih igralcev, ki zastopajo posamezen kontinent. V Evropi, Aziji in Južni Ameriki je teniška uspešnost v vzponu, v Severni Ameriki, Oceaniji ter Afriki pada. Povezanost med teniško uspešnostjo in številom ATP tekmovanj ter vrednostjo nagradnih skladov se znižuje. Kazalci uspešnosti so dovolj občutljivi, da ločujejo bolj in manj uspešne igralce. Profesionalni igralci so vedno bolj vsestranski in uspešni v vseh igralnih situacijah. Prve ugotovitve študije kažejo, da se tenis stalno spreminja in razvija, kar zahteva stalno spremljanje, sledenje ter iskanje novih trendov.

**Ključne besede:** tenis, ATP tekmovanja in igralci, uspešnost, kazalci.



## Different aspects of performance analysis of elite tennis players

### Abstract

The aim of this paper was to present preliminary results of long-term study where tennis was discussed in terms of different quality groups of professional players, tennis performance of individual countries and continents and performance indicators. Based on the data collected of the ATP tournaments and top 300 professional players in the period 1975 to 2008, we found that the players according to the number of ATP points were divided into five quality groups. Analysis of countries' and continents' tennis performance through seven periods revealed differences in the percentage of players representing each continent. In Europe, Asia and South America, the number of tennis players is increasing in North America, Oceania, and Africa is decreasing. The relationship between continent's tennis performance, the number of tennis ATP tournaments and prize money is decreasing. The present findings suggest that the observed performance indicators are sufficiently sensitive to determine differences between high quality and quality tennis players. Professional players are becoming more complete and successful in all match situations. The first findings of the study showed that tennis is constantly changing and evolving, which requires constant monitoring, tracking and search for new trends.

**Key words:** tennis, ATP tournaments and players, performance, parameters.

## ■ Uvod

Profesionalni tenis je eden svetovno najhitreje razvijajočih se športov z jasnimi ekonomskimi, političnimi in promocijskimi učinki (Barget, 2006). Najhitrejši razvoj tenisa kot globalnega fenomena se je zgodil v začetku sedemdesetih in devetdesetih let. Mnogi avtorji (Baade in Dye, 1988; Sack in Johnson, 1996; Schaffer, Joffe in Davidson, 1993) ugotavljajo pozitiven učinek organizacije profesionalnih teniških tekmovanj na regionalno ali nacionalno ekonomijo (Chombart in Thomas, 1990; Statologie, 1999). Ta (1996) se kaže skozi »športne« učinke, kar pomeni večje število športno aktivnih ljudi, ter skozi ekonomske učinke, ki pa so vidni v večjem obsegu pobranih davkov, ustvarjanju novih delovnih mest idr. (Barget, 2006).

V svetovnem merilu sta temeljni organizaciji, ki vodita, usmerjata in razvijata tenis, Mednarodna teniška zveza (ang. *The International Tennis Federation* – ITF) in Združenje profesionalnih igralcev tenisa (ang. *Association of Tennis Professionals* – ATP). ITF je bil ustanovljen leta 1913 in danes združuje 205 nacionalnih in regionalnih teniških zvez. V tekmovalnem smislu je zadolžen za organizacijo »vstopnih« profesionalnih tekmovanj serije za ženske in moške (ang. *Futures Tournaments*), ki so organizirani v 60 državah, skupno 400 tednov letno. Najpomembnejša teniška tekmovanja v profesionalnem tenisu so štiri »Grand Slam« tekmovanja (odprto prvenstvo Avstralije in ZDA ter Roland Garros in Wimbledon) s skupnim nagradnim skladom preko 90 milijonov ameriških dolarjev (ITF, 2011).

Glavno vlogo v moškem profesionalnem tenisu ima ATP, ki je bil ustanovljen leta 1972 in poleg organizacije tekmovanj izvaja številne storitve za člane združenja (Chombart in Thomas, 1990). Prva ATP svetovna jakostna lestvica je bila objavljena leta 1973 in od takrat se lestvice objavljajo tedensko. Danes ATP organizira serijo tekmovanj, združenih pod blagovno znamko »ATP World Tour«, na šestih kontinentih in 32 državah s skupnim nagradnim skla-

dom 150 milijonov ameriških dolarjev letno. Tekmovanja so razdeljena na različne ravni: ATP Challengers, ATP World Tour 250 in 500 serija, ATP World Tour Masters 1000 in ATP World Tour Finals (ATP, 2011). Na ATP jakostni lestvici je trenutno uvrščenih preko 2000 profesionalnih teniških igralcev.

Na športni dosežek vplivajo številni dejavniki na makro (politični, kulturni, ekonomski, geografski), mezo (športne politike in strategije) in mikro ravni (športnikovi potenciali, okolje, starši, trener, športne tehnologije). Ko so v medsebojni interakciji, jih lahko poimenujemo tudi kot športni sistem (De Bosscher, De Knop, Van Bottenburg in Shilbi, 2006). Študije, ki so ugotavljale uspeh v tenisu v različnih državah, so izpostavile pozitiven vpliv in povezanost z organiziranostjo, finančnimi potenciali, dolgoročnim načrtovanjem v vrhunskem športu ter holističnem pristopu v športnem treniranju (Andreff, 2008; De Bosscher, De Knop in Van Bottenburg, 2008). Bogatejša, kot je država, višji delež BDP namenja športu (W. Andreff, 2001; Andreff, Dutoya in Montel, 2009). V študiji De Bosscher, De Knop, Van Aken and Heyndels (2003b) je bil uspeh v tenisu osrednji predmet raziskovanja. Cilj je bil ugotoviti pomen učinkovite športne politike na uspeh v mednarodnem merilu. Nekatere študije se analize uspešnosti lotevajo skozi ekonomsko perspektivo, medtem ko druge iščejo sociološke oziroma družbene vidike (Colwell, 1981; De Bosscher in De Knop, 2002; De Bosscher idr., 2006; Den Butter in Van der Tak, 1995; Stamm in Lamprecht, 2001; Van Bottenburg, 2000).

Pogosta predpostavka pri študijah uspešnosti na makro ravni je, da je število oseb z nadpovprečnimi potenciali za uspešnost v športu enakomerno porazdeljeno (Grimes, Kelly in Rubin, 1974; Morton, 2002). Druge študije poskušajo vpliv oseb z nadpovprečnimi potenciali na uspešnost v športu zmanjšati, saj jih zanimajo izključno ekonomski dejavniki, kot so BDP v državi in število prebivalcev (De Bosscher, De Knop in Heyndels, 2003; De Bosscher, De Knop,

Van Aken idr., 2003; Morton, 2002; Van Bottenburg, 2000). Shaw in Pooley (1976) sta ugotovila, da so ekonomski dejavniki bolj pomembni v nerazvitih kot v zahodnih razvitih državah. Glede na ugotovitve Bernard in Busse (2000) ter tudi Stamm in Lamprecht (2000, 2001) se pomen makro dejavnikov v zadnjih dveh desetletjih zmanjšuje.

Analiza uspešnosti posameznega igralca na mikro ravni praviloma upošteva tri temeljne dejavnike:

1. Igralec (taktično razumevanje, tehnična kompetentnost, telesni razvoj, mentalne sposobnosti, osebne značilnosti, kondicijska pripravljenost, izkušnje, igralni stil, trenutna forma, raven tekmovanja ...).
2. Tekmeč (vse, kar določa igralca, poleg tega pa še trajektorija žoge (višina, globina, smer, rotacija, hitrost), položaj igralca, tekmeča, taktična namera, orožja in slabosti tekmeča ...).
3. Okolje (igralna podlaga, vremenski pogoji, veter, nadmorska višina, gledalci, sodnik, posebne okoliščine ...) (Crespo in Miley, 1998).

Analiza uspešnosti je področje športne znanosti, ki analizira dinamične in kompleksne situacije, ki se pojavljajo v treningu ali tekmi v športih, kjer se pojavlja mnogo različnih situacij. Ločimo med tako imenovano »performance« analizo, ki se uporablja izključno v športih, kjer je dejavnikov, ki vplivajo na uspeh, veliko, ter biomehansko analizo, kjer je predmet opazovanja gibanje športnika (Hughes in Bartlett, 2002). Na to področje sodita tudi notacija (Downey, 1992) in računalniško podprta notacija (Hughes in Clarke, 1995), ki analizirata športni dosežek z različnih vidikov (časovni, prostorski, vsebinski ...).

Z uporabo notacije lahko natančneje določimo raven igralčeve igre, analiziramo specifične situacije, tekmece, igralne podlage in igralne značilnosti. Notacija nam omogoča, da objektivno določimo dejavnike, ki so vplivali na zmago ali poraz igralca. Učinkovitost teniških igralcev na profesionalnih tekmovanjih organizatorji spremljajo s kazalci teniške statistike. Gre za nabor standardnih spremenljivk, ki merijo

uspešnost igralcev v različnih igralnih situacijah (servis, *retern*, splošni podatki o dvoboju).

Tenis sodi med igre »odprte« sheme, kar pomeni, da se igralci prilagajajo specifičnim igralnim situacijam ter sprejemajo kreativne taktične odločitve. Igralci uporabljajo različne strategije in taktične koncepte s ciljem povečevanja svojih možnosti za zmago, ki temelji na znanju in uporabi svojih orožij ter tekmečevih slabosti (O' Donoghue in Ingram, 2001).

V mnogo študijah (Gillet, Leroy, Thouwarecq in Stein, 2009; Reid, McMurtrie in Crespo, 2010; Takahashi idr., 2009) je bilo ugotovljeno, kako izbrani kazalci teniške igre opisujejo, pojasnjujejo in vplivajo na uspešnost igralcev/igralk. Hughes in Clarke (1995) sta primerjala rezultate teniške statistike vrhunskih igralcev na različnih podlagah in ugotovila značilne razlike med zmagovalci in poraženci. Unierzyski in Wiczorek (2004) sta primerjala vzorce uporabe servisa in *reterna* ter taktičnih konceptov v dveh finalih Grand Slam tekmovanj. Verlinden idr. (2004) so potrdili statistično značilne razlike med igro igralcev na počasnih in hitrih podlagah. Po do sedaj zbranih podatkih vrhunski teniški igralci igrajo z visoko hitrostjo in zanesljivostjo, nadzorujejo in vodijo igro ter zaključujejo točke s svojim boljšim udarcem (Brody, 2006; Kleinoder in Mester, 2000; O' Donoghue in Ingram, 2001; Stoinska, Unierzyski in Hurnik, 2008).

Za določanje uspešnosti igralca, posredno pa tudi države ali kontinenta, smo v študiji uporabili igralčevo uvrstitev na ATP jakostni lestvici. ATP vsak teden objavi novo jakostno lestvico (*ATP Entry Ranking*), ki upošteva rezultate zadnjih 52 tednov. Od leta 2009 dalje pa objavlja tudi letno lestvico (*ATP Race*), ki upošteva le rezultate od začetka leta dalje in se upošteva kot kriterij za uvrstitev na ATP World Tour Finals, kjer nastopi 8 najboljših igralcev in dvojic. V široko zasnovani študiji analize profesionalnega moškega tenisa smo želeli odgovoriti na šest temeljnih vprašanj:

1. Ali med profesionalnimi igralci, uvrščenimi na ATP jakostni lestvici, obstajajo kakovostne razlike in kako se ti igralci razvrščajo v različne kakovostne skupine?
2. Kako se teniška uspešnost posameznih držav in kontinentov spreminja skozi časovna obdobja in kateri dejavniki vplivajo na spremembe uspešnosti?
3. Kako lahko s pomočjo kazalcev uspešnosti primerjamo razlike med različnimi skupinami teniških igralcev?
4. Kakšne so značilnosti dolgoročnega razvoja mladih teniških igralcev na poti iz mladinskega v profesionalni tenis?
5. Kako različni dejavniki (podlaga, ročnost, starost igralca, antropometrične značilnosti igralca ...) vplivajo na individualni razvoj in uspešnost?
6. Kakšni so parametri optimalnega tekmovalnega načrta igralcev, ki so bili številke 1 na ATP jakostni lestvici?

Glede na veliko količino zbranih podatkov in možnosti pridobivanja novih je okvir študije izjemno širok in še zdaleč ni zaključen. Glede na opravljene obdelave podatkov, analize ter zaključke obstaja veliko možnosti za širitev študije na druga področja oziroma bolj podrobno analizo posameznega problema.

## ■ Metode dela

S spletne strani ATP smo zbrali podatke o tekmovanjih, igralcih in rezultatih za obdobje od 1975 do 2010 (ATP, 2011). Zbrali smo podatke o vseh ATP tekmovanjih, tudi Grand Slam turnirjih, in sicer: ime tekmovanja, državo, v kateri je potekalo tekmovanje, datum, nagradni sklad, podlago in rezultate. V vzorec igralcev smo vključili tiste, ki so bili ob koncu leta uvrščeni med 300 najboljših igralcev na ATP jakostni lestvici. Zbrali smo podatke o uvrstitvi na jakostni lestvici: ime in priimek igralca, število ATP točk, število odigranih turnirjev, napredek na jakostni lestvici in datum zajema podatka. Podatki o posameznem dvoboju so vključevali: ime in priimek obeh igralcev, ime tekmovanja, datum dvoboja, vrsta dvoboja, ime in priimek zmagovalca ter rezultat v posameznem nizu.

V okviru posameznega dvoboja smo (od leta 1990 dalje) zbrali tudi podatki o kazalcih uspešnosti. Vse analize so bile opravljene s posebej za to raziskavo razvitim računalniškim programom znotraj jezika C# in MySQL database.

Za razporeditev igralcev v kakovostne skupine smo uporabili algoritme strojnega učenja. Za vhodno spremenljivko smo izbrali število doseženih točk v posamezni tekmovalni sezoni. Uporabili smo algoritme grozdenja (grozd = skupina; angl. *clustering*), ki igralce razdelijo v pet skupin: *k-means euclidean*, *k-means manhattan*, *Weka EM*, *FarthestFirst*, *MDBC KMeans euclidean in XMeans* (Xu, 2009). Izbrali smo algoritem, ki najbolje razporedi igralce v kakovostne skupine in ima največjo vrednost povprečnih razlik med zaporednimi kakovostnimi skupinami.

Teniško uspešnost držav in kontinentov smo zaradi dolgega obdobja opazovali znotraj sedmih petletnih obdobji, ki so bila razdeljena: 1975–1979 (P1), 1980–1984 (P2), 1985–1989 (P3), 1990–1994 (P4), 1995–1999 (P5), 2000–2004 (P6) in 2005–2008 (P7). V vsakem časovnem obdobju smo teniško uspešnost določili s številom igralcev na ATP jakostni lestvic in številom osvojenih ATP točk. Frekvenca igralcev in število ATP točk sta bila najprej zbrana ločeno za posamezno državo in kontinent na letni ravni. Nato smo izračunali povprečje za petletno obdobje, kjer so vrednosti predstavljene v odstotkih. Za vse kontinente smo izračunali parametre opisne statistike. Povezanost med teniško uspešnostjo držav in kontinentov, številom ATP tekmovanj v državi ter skupnim nagradnim skladom ATP tekmovanj smo izračunali s Pearsonovim koeficientom korelacije.

Primerjava med dvema skupinama igralcev je bila narejena v letih 1991, 2000 in 2010. V prvo skupino so bili uvrščeni tisti, ki so imeli pozitivno razmerje med zmagami in porazi ( $S_1$ ), v drugo tisti z negativnim razmerjem ( $S_2$ ). Vzorec spremenljivk je predstavljalo 15 kazalcev uspešnosti, ki so bili razdeljeni v tri skupine: (a) učinkovitost servisa:

število asov, dvojnih napak, % prvega servisa, % dobljenih točk po prvem in drugem servisu, število odigranih servis iger, skupno število dobljenih točk v vlogi serverja, % rešenih priložnosti za odvzem servisa; (b) učinkovitost *reterna*: % dobljenih točk z *reternom* na prvi in drugi servis, % dobljenih priložnosti za odvzem servisa, število odigranih iger v vlogi branilca, skupno število dobljenih točk v vlogi branilca; (c) splošni podatki o dvoboju: skupno število dobljenih točk v dvoboju in trajanje dvoboja. Kriterijska spremenljivka je bila določena s skupnim številom ATP točk teniškega igralca. Izračunali smo parametre opisne statistike in uporabili Kolmogorov-Smirnov test za analizo normalnosti porazdelitve. T-test smo uporabili za analizo razlik med obema skupinama igralcev.

**Preglednica 1:** Zbrani podatki o ATP tekmovanjih in igralcih

Podatek	Število
Tekem	44.774
Igralcev	2.632
Razvrstitev	341.621
Teniških statistik	88.660
Različnih turnirjev	62
Vseh turnirjev	1.634

## ■ Rezultati in razprava

V nadaljevanju bomo predstavili nekaj zaključkov za posamezno področje študije.

### Kakovostne skupine

Na osnovi analize sestave skupin in rezultatov igralcev smo izmed šestih različnih algoritmov izbrali *k-means euclidean*. Razporeditev igralcev v pet kakovostnih skupin (Q1–Q5) je bila skladna z nivojem dosežkov. Ker je bila analiza narejena na letni ravni, se je lahko število igralcev v posamezni kakovostni skupini iz leta v leto spreminjalo glede na njihove dosežke. Tako so bili v prvo kakovostno skupino (Q1) uvrščeni samo igralci, ki so bili zmagovalci finalisti ali polfinalisti Grand Slam turnirjev oziroma so bili na ATP jakostni lestvici uvrščeni do 7. mesta. V

obdobju 2005–2008 so se v Q1 uvrstili le 4 igralci: Djoković, Federer, Murray in Nadal, medtem ko je bilo v obdobju 2000–2004 takšnih igralcev kar 11 (Agassi, Coria, Corretja, Federer, Ferrero, Grosjean, Hewitt, Kafelnikov, Kuerten, Moya, Norman, Rafter, Roddick, Safin, Sampras in Schuettler). Število igralcev v prvi kakovostni skupini kaže, da se število igralcev zmanjšuje, kar pomeni večjo tekmovalnost in konkurenco.

Podobno kot za Q1 je tudi z ostalimi kakovostnimi skupinami. Tako so v Q2 uvrščeni igralci, ki so zmagovalci, finalisti ali polfinalisti tekmovanj na ravni ATP 1000 in 500 serije in so uvrščeni do 22. mesta na jakostni lestvici ATP. Za igralce Q3 velja, da so praviloma uvrščeni do 62. mesta na jakostni lestvici ATP in dosegajo vidne rezultate na tekmovanjih serije ATP 250. V Q4 sodijo igralci, ki so na jakostni lestvici ATP uvrščeni do 139. mesta in so zelo uspešni na tekmovanjih serije Challenger. Za zadnjo kakovostno skupino Q5 pa velja, da so sposobni uspešno nastopati na najnižjih tekmovanjih, na tako imenovanih vstopnih turnirjih serije Futures in so uvrščeni znotraj prve tristoerice.

Višja raven ATP tekmovanj pomeni vsaj troje; prvič večje število točk za posamezno uvrstitev (recimo zmago ali napredovanje v drugi krog tekmovanja), drugič višjo denarno nagrado za posamezen dosežek in tretjič večje

število višje uvrščenih igralcev na tekmovanju. Posledično to pomeni višjo raven tekmovalnosti in zahtevnosti tekmovanja. Glede na določila ATP pa lahko višje uvrščeni igralci nastopijo samo na omejenem številu tekmovanjih nižje ravni.

Tako lahko ugotovimo, da med ATP igralci prve tristoerice obstajajo razlike v dosežkih, ki imajo svojo osnovo tudi v drugih značilnostih in sposobnostih igralcev. Katere so vsebinske razlike, pa bomo lahko odgovorili, ko bomo primerjali tudi igralne kazalce posamezne kakovostne skupine.

### Teniška uspešnost držav in kontinentov od leta 1995 do 2008

Skupno število igralcev (Preglednica 2) na ATP jakostni lestvici v obdobju od leta 1975 do 2008 kaže na velika odstopanja med kontinenti. Daleč največ igralcev prihaja iz Evrope (5.141) in najmanj iz Centralne Amerike (141). Enaka razmerja veljajo tudi za število igralcev na leto, kjer prihaja več kot polovica (151,21) igralcev iz Evrope, 19,9 % iz Severne Amerike (57,76), 12 % iz Južne Amerike (35,97), 7 % iz Oceanije (7,33) in ostali iz Azije, Centralne Amerike in Afrike.

Skupno število ATP tekmovanj, ki jih organizirajo države posameznega kontinenta, kaže, da se največ profesional-

**Preglednica 2:** Parametri opisne statistike za skupno število igralcev, povprečno število igralcev na leto, skupno število ATP tekmovanj in povprečno število ATP tekmovanj na leto, povprečna letna vrednost nagradnih skladov v US\$ na tekmovanje za vsak kontinent v obdobju P1–P7

Kontinent	IGR-št	IGR-leto	TURN-št	TURN-leto	NS-povp
Afrika	366	10,76	22	0,65	229.034
Azija	282	8,29	92	2,71	643.120
Centralna Amerika	141	4,15	17	0,50	490.059
Evropa	5.141	151,21	764	22,47	880.829
Severna Amerika	1.964	57,76	385	11,32	997.398
Oceanija	721	21,21	125	3,68	866.057
Južna Amerika	1.223	35,97	36	1,06	338.674

Razlaga kratic: IGR-ŠT – skupno število igralcev (vsak igralec je bil upoštevan v vsakem letu, ko je bil uvrščen na jakostni lestvici); IGR-leto – povprečno število igralcev na leto (IGR-št deljeno s številom let); TURN-št – skupno število ATP tekmovanj (tekmovanje je bilo šteto vsako leto, ko je bilo organizirano); TURN-leto – povprečno število ATP tekmovanj na leto (TURN-št deljeno s številom let); NS-povp – povprečna vrednost nagradnih skladov.

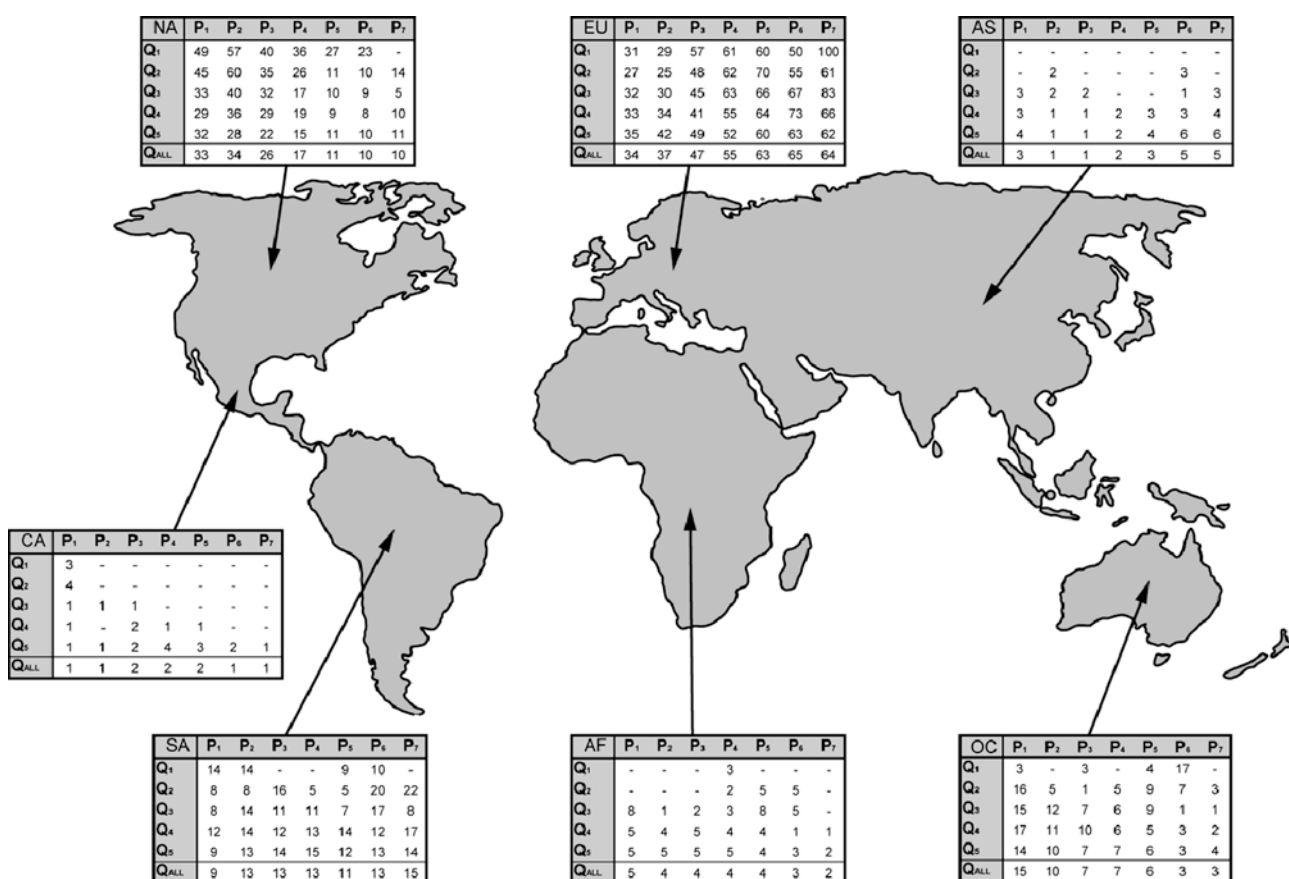
**Preglednica 3:** Povezanost med skupnim številom teniških igralcev in skupnim številom ATP tekmovanj ter skupnim številom teniških igralcev in povprečno vrednostjo nagradnih skladov na ravni države v posameznem časovnem obdobju

Obdobje	IGR-št / TURN-št	IGR-št / NS-povp
P1	0,93**	0,95**
P2	0,95**	0,93**
P3	0,92**	0,82**
P4	0,80**	0,77**
P5	0,67**	0,65**
P6	0,61**	0,57*
P7	0,64**	0,60**

Statistična značilnost: \*P < 0,05, \*\*P < 0,01.

povečevale. Vrednosti nagradnih skladov ATP tekmovanj so rasle počasneje.

Rezultati korelacije med skupnim številom ATP igralcev, uvrščenih znotraj prve tristetice na ATP jakostni lestvici, in skupnim številom ATP tekmovanj kažejo (Preglednica 3), da je bila najvišja povezanost v obdobju P2 (0,95) in najnižja v obdobju P6 (0,61). Vrednost korelacije se je še posebej znižala med obdobjem P3 (0,92) in P5 (0,67). Korelacija med skupnim številom ATP igralcev in povprečno vrednostjo nagradnih skladov kaže na podoben trend zniž-



Razlaga oznak: NA – Severna Amerika, EU – Evropa, AS – Azija, CA – Centralna Amerika, SA Južna Amerika, AF – Afrika, OC – Oceanija; P<sub>1-7</sub> – časovna obdobja P1-P7; Q<sub>1-5</sub> – kakovostne skupine od 1 do 5; Q<sub>ALL</sub> – vse kakovostne skupine skupaj.

**Slika 1:** Odstotek skupnega števila ATP igralcev v posamezni kakovostni skupini za obdobje P1–P7.

nih tekmovanj odvija v Evropi (53,02 %) in Severni Ameriki (26,72 %). Samo 36 tekmovanj (2,5 %) poteka v Južni Ameriki, 22 tekmovanj (1,53 %) v Afriki in samo 17 (1,18 %) v Centralni Ameriki. In obdobju 1975–2008 je bilo v povprečju vsako leto 22,47 tekmovanj organiziranih v Evropi, v Severni Ameriki pol manj

(11,32) in samo 0,5 v Centralni Ameriki. Povprečne vrednosti nagradnih skladov ATP tekmovanj kažejo nekoliko manj razlik v vrednostih posameznih kontinentov. To je posledica dolgega časovnega razmerja, kjer so se vrednosti posameznih tekmovanj (Grand Slam turnirji) skozi obdobja drastično

vanja vrednosti. Najvišja povezanost je bila zabeležena v obdobju P1 (0,93) in najnižja v obdobju P6 (0,57).

Slika 1 prikazuje številne spremembe v odstotku skupnega števila igralcev, uvrščenih med na ATP jakostni lestvici. V obdobju 1975–2008 se je spremenil

odstotek skupnega števila v posamezni kakovostni skupini in v vseh kakovostnih skupinah skupaj. Odstotek igralcev iz Severne Amerike se je od obdobja P2 zmanjšal iz 34 % na 10 %, enako velja tudi za odstotek igralcev v posamezni kakovostni skupini. Tako v obdobju P7 Severna Amerika nima več svojega predstavnika v prvi kakovostni skupini. Za razliko od Severne Amerike je skupno število evropskih igralcev od P1 od P6 naraslo iz 34 % na 65 %. Tako so bili v P7 vsi predstavniki prve kakovostne skupine iz Evrope. V Aziji lahko opazimo pozitiven trend v zadnjih štirih časovnih obdobjih, bistvenih sprememb v zastopanosti kakovostnih skupin ni zaznati. Število igralcev iz Centralne Amerike je z izjemo obdobja P1, ko so imeli predstavnike v vseh kakovostnih skupinah, nizko. Z vidika dolgoročnih sprememb je trend v Južni Ameriki pozitiven, saj se je skupno število igralcev P1–7 povečalo z 9 % na 15 %. V obdobju P7 nimajo več predstavnika v prvi kakovostni skupini. Spremembe v Afriki so v vseh pogledih negativne – tako z vidika skupnega števila igralcev kot tudi z vidika zastopanosti kakovostnih skupin. Odstotek skupnega števila igralcev v Oceaniji se je v opazovanih obdobjih znižal s 15 % na samo 3 %. Tudi Oceanija v obdobju P7 nima več svojega predstavnika v prvi kakovostni skupini.

Dejavniki, ki določajo mednarodni športni uspeh, so bili obravnavani v številnih študijah in bili razporejeni med makro, mezo in mikro. Temelj za analizo dejavnikov predstavljajo študije Larose in Haggerty (1996), Clumpner (1994) Oakley in Green (2001), kjer je bil predstavljen splošen model razlage mednarodne športne uspešnosti. Gre za izjemno kompleksen model, v katerega so vključeni ekonomski dejavniki (raven razvoja, globalizacija, spremembe ekonomskega sistema, ekonomske krize idr.), politični dogodki in spremembe (demokratizacija, spremembe političnega sistema idr.) in športni dejavniki (razvoj športne znanosti, športna infrastruktura, športne politike in strategije, sistem tekmovanj in točkovanj, izobraževanje trenerjev,

trenažni sistem, delovanje panožnih zvez, klubov idr.).

Znižanje korelacije med mednarodno športno uspešnostjo in družbeno ekonomskimi dejavniki v zadnjih dveh desetletjih sta potrdila tudi Bernard in Busse (2000) ter Stamm in Lamprecht (2000, 2001). Za to obstajajo številni razlogi, ki se razlikujejo od države do države, v Evropi gre za padec Berlinskega zidu, v Južni Ameriki za ekonomske krize ali spremembe političnih in ekonomskih sistemov. Predvsem v vzhodnih evropskih državah, kjer je bil šport državno reguliran, so politične in ekonomske spremembe vplivale tudi na športno uspešnost (Andreff in Poupoux, 2007). Nov politični in ekonomski sistem je v tenisu pomenil tudi nove priložnosti za dokazovanje, predvsem v tistih državah z daljšo teniško tradicijo (Češka, Slovaška, baltske države, Hrvaška, Srbija, Slovenija idr.). V določenih državah tudi pot v boljše življenje (npr. Rusija).

V študiji Crespa, Reida, Mileya in Atienze (2002), kjer so bili vključeni vsi profesionalni teniški igralci, uvrščeni na ATP jakostni lestvic, je povezanost med številom organiziranih ATP tekmovanj in številom igralcev, uvrščenih na ATP jakostni lestvici, znašala 0,82, pri analizi samo najboljših dvesto igralcev pa 0,74. Ugotovili so, da število ATP tekmovanj zelo pozitivno in značilno vpliva na teniško uspešnost ter loči uspešne in manj uspešne države tako v smislu uvrstitve posameznikov na ATP jakostni lestvici, kot tudi rezultatov v Davisovem pokalu.

Pri organizaciji ATP tekmovanj ne moremo mimo pomembnega vpliva ekonomskih dejavnikov. Tako Andreff, Dutoya in Montel (2009) ugotavljajo, da države z višjim BDP v šport vlagajo višji delež sredstev tako javnih kot tudi zasebnih. Razvite države in kontinenti imajo v športne smislu tudi druge prednosti, kot so višji življenjski standard, transportne povezave, športna infrastruktura, daljša tradicija, sistem izobraževanja trenerjev, raven športne znanosti, organiziran klubski sistem ... (Evropa, Severna Amerika, Oceanija).

Določeni kontinenti imajo odlično organiziran in razvejan tekmovalni sistem mladih teniških igralcev (USTA, Tennis Australia, Tennis Europe and ITF Junior Tour). Poseben status imajo države, ki so organizatorke Grand Slam tekmovanj (Avstralija, Francija, Velika Britanija, ZDA) in imajo glede na dobičkonosnost teh tekmovanj popolnoma druga organizacijska in finančna izhodišča kot preostale države.

Mnoge manjše in ekonomsko manj razvite države nimajo svojega sistema profesionalnih tekmovanj, zato svoje aktivnosti usmerjajo tako, da uporabljajo tekmovalne sisteme drugih držav (Crespo idr., 2002). Programi nekaterih nacionalnih teniških zvez so zaradi manjših finančnih, infrastrukturnih in kadrovske zmožnosti naravnani v sodelovanje med različnimi subjekti, kot so klubi, zasebni teniški centri in akademije ter menedžerske agencije.

Države in kontinenti, ki imajo dobro razvit sistem profesionalnih tekmovanj, imajo številne prednosti, kot so podeljevanje posebnih povabil nadarjenim igralcem, medijska izpostavljenost tenisa ter promocijske aktivnosti. Poleg tega pa profesionalna tekmovanja vplivajo na povečevanje števila aktivnih igralcev tenisa, pridobivanje finančnih virov za razvojne programe, ustrezno teniško infrastrukturo, urejeno izobraževanje trenerjev idr. Vendar tenis kot individualni šport omogoča številne poti do uspeha. Poznani so številni primeri o tako imenovanih individualnih projektih, kjer je bila v dolgoročni razvoj teniškega igralca vključena celotna družina. Takšni projekti se sicer redko zaključijo z uspehom. V primeru uspeha so pomembni dejavniki predvsem igralčevi genetski potenciali, športno znanje in izkušnje družinskih članov ter finančni pogoji, v manjši meri družbeno-ekonomski dejavniki.

Vpliv organizacije ATP tekmovanj na teniško uspešnost držav in kontinentov se v zadnjih desetletjih zmanjšuje, vendar ima še vedno številne prednosti (Bernard, 2000). V ospredje prihajajo tudi drugi dejavniki, kot so: delovanje nacionalnih teniških zvez, število teni-

**Preglednica 4:** Število dvobojev in razmerje med zmagami in porazi za obe skupini in tri časovna obdobja

1991										
	S_1					S_2				
	N	Mean	Min	Max	S.D.	N	Mean	Min	Max	S.D.
ŠT. DVOBOJEV	51	34,5	13	60	11,6	75	18,5	10	36	6,1
ZMAGE	51	22,1	8	47	9,7	75	7,3	1	17	3,4
PORAZI	51	12,4	5	20	3,6	75	11,2	5	19	3,4
2000										
	S_1					S_2				
	N	Mean	Min	Max	S.D.	N	Mean	Min	Max	S.D.
ŠT. DVOBOJEV	58	41,9	11	71	15,5	79	22,4	10	44	9,4
ZMAGE	58	26	6	54	11,3	79	8,8	1	22	5,3
PORAZI	58	15,9	4	24	5,9	79	13,7	6	24	4,7
2010										
	S_1					S_2				
	N	Mean	Min	Max	S.D.	N	Mean	Min	Max	S.D.
ŠT. DVOBOJEV	46	52,3	19	78	14,1	83	27,9	10	58	13,4
ZMAGE	46	33,9	11	67	12,4	83	11,1	0	29	7,2
PORAZI	46	18,5	8	27	5,0	83	16,8	5	29	6,7

ških igralcev, klubov, igrišč in trenerjev, kakovost teniških programov in izobraževanja trenerjev, raven znanstvenega dela v športu idr. Število držav, ki imajo svoje predstavnike na ATP jakostni lestvici, narašča, kar kaže na pozitiven trend razvoja tenisa (Azija, Južna Ame-

rika) in tudi večjo raven tekmovalnosti v globalnem smislu. Tako lahko na eni strani v prihodnje pričakujemo vstop novih držav v svetovni tenis (Kitajska, Turčija ...), ki bodo te trende še povečale. Na drugi strani moramo poudariti, da v mnogih državah tekmovalni

tenis stoji na dobro organiziranih klubih, zvezah in tekmovalnih sistemih, ki imajo močan organizacijski, kadrovski, finančni in razvojni potencial.

### Analiza kazalcev uspešnosti profesionalnih igralcev tenisa

Za analizo kazalcev uspešnosti (ang. *performance indicators*) smo izbrali igralce, ki so odigrali najmanj 10 dvobojev letno. Kriterij je v letu 1991 izpolnilo 126 igralcev ( $S_1 = 51$ ;  $S_2 = 75$ ), v letu 2000 137 igralcev ( $S_1 = 58$ ;  $S_2 = 79$ ) in v letu 2010 129 igralcev ( $S_1 = 46$ ;  $S_2 = 83$ ). Povprečna uvrstitev na ATP jakostni lestvici je bila za skupino  $S_1$  45,2 v letu 1991, 44,4 v letu 2000 in 33,4 v letu 2010. Igralci  $S_2$  skupine so imeli pričakovane višje povprečne vrednosti: 96,6 v letu 1991, 103,4 v letu 2000 in 98,4 v letu 2010. V vzorec dvobojev je bilo v letu 1991 zajetih 41 tekmovalj oziroma 1.961 dvobojev, v letu 2000 53 tekmovalj in 2.363 dvobojev ter v letu 2010 64 tekmovalj in 2.660 odigranih dvobojev.

Iz Tabele 5 je razvidno, da se je skozi leta povečalo maksimalno število odigranih dvobojev skupine  $S_1$  (1991 = 60; 2000 = 71; 2010 = 78) in povprečno število dvobojev v obeh skupinah ( $S_1$ :

**Preglednica 5:** Srednje vrednosti za obe skupini igralcev ( $S_1$ ,  $S_2$ ), t-vrednosti (t) in stopnja zaupanja t-testa (p) za tri časovna obdobja

	1991				2000				2010			
	$S_1$	$S_2$	t	p	$S_1$	$S_2$	t	p	$S_1$	$S_2$	T	P
število asov	4,5	4,0	1,3	0,2	6,4	5,9	1,0	0,3	6,7	5,3	2,6	0,0*
število dvojnih napak	2,9	3,3	-1,7	0,1	3,5	3,8	-1,6	0,1	2,5	3,0	-2,5	0,0*
% prvega servisa	60,4	59,8	0,6	0,5	57,5	57,1	0,4	0,7	61,4	60,3	1,4	0,2
% dobljenih točk po prvem servisu	69,9	67,0	3,4	0,0*	72,0	69,8	2,5	0,0*	72,7	68,6	5,2	0,0*
% dobljenih točk po drugem servisu	51,0	48,6	4,4	0,0*	51,1	48,8	4,2	0,0*	52,4	48,7	6,1	0,0*
% rešenih priložnosti za odvzem servisa	55,5	53,5	2,1	0,0*	56,6	55,0	1,7	0,1	56,1	53,2	3,1	0,0*
število odigranih servis iger	12,7	12,8	-0,5	0,6	12,6	12,7	-0,4	0,7	12,4	12,2	1,1	0,3
% dobljenih točk z reternom na prvi servis	31,9	30,0	3,4	0,0*	28,7	27,1	3,2	0,0*	29,5	26,7	4,9	0,0*
% dobljenih točk z reternom na drugi servis	50,0	48,7	2,1	0,0*	49,5	47,9	2,9	0,0*	49,9	47,1	4,6	0,0*
% dobljenih priložnosti za odvzem servisa	44,2	40,0	3,4	0,0*	40,6	38,9	1,6	0,1	40,2	37,9	2,2	0,0*
število odigranih iger v vlogi branilca	12,6	12,8	-0,8	0,4	12,6	12,7	-0,8	0,5	12,3	12,2	0,5	0,6
skupno število dobljenih točk v vlogi serverja	62,3	59,3	5,1	0,0*	63,0	60,7	3,9	0,0*	64,8	60,7	6,7	0,0*
skupno število dobljenih točk v vlogi branilca	39,3	37,5	3,6	0,0*	37,7	36,0	3,7	0,0*	37,5	34,7	5,1	0,0*
skupno število dobljenih točk v dvoboju	50,7	48,5	7,0	0,0*	50,2	48,3	5,4	0,0*	51,0	47,8	8,1	0,0*
trajanje dvoboja	107,8	109,2	-0,8	0,4	101,0	100,9	0,1	0,9	109,2	105,4	2,2	0,0*

Statistična značilnost: \*p < 0,05.

1991 = 34,5; 2000 = 41,9; 2010 = 52,3 in S\_2: 1991 = 18,5; 2000 = 22,4; 2010 = 27,9) v vseh treh obdobjih. Vrednosti SD so nižje pri skupini S\_2.

Rezultati (Preglednica 4) kažejo, da so bili igralci skupine S\_1 v letu 1991 in 2000 statistično značilno boljši v: % dobljenih točk po prvem in drugem servisu, % rešenih priložnosti za odvzem servisa (samo v letu 1991), % dobljenih točk z *reternom* na prvi in drugi servis, % dobljenih priložnosti za odvzem servisa (samo v letu 1991), skupnem številu dobljenih točk v vlogi serverja in branilca ter skupnem številu dobljenih točk v dvoboju.

Med skupinama ATP igralcev (Preglednica 5) v treh opazovanih časovnih obdobjih obstajajo statistično značilne razlike tako v učinkovitosti servisa, *reterna* kot splošnih značilnostih dvoboja. Igralci iz obdobja v obdobje postajajo vse bolj vsestranski, saj sta se skupini v letu 2010 razlikovali v 12 spremenljivkah od 15. Vse to kaže na pozitivne spremembe v kazalcih uspešnosti profesionalnih igralcev. Posredno je to tudi posledica povečanja števila igralcev na ATP jakostni lestvici, saj se je število od leta 1991 povečalo z 1.131 na 1.753 v letu 2010. Povečuje se tudi število dvobojev, ki jih igralci odigrajo v enem letu, ki pri nekaterih preseže 70 dvobojev v igri posameznikov. V to niso zajeti dvoboji v okviru ekipnih tekmovanj (Davisov pokal, Hopmanov pokal ...) in eksibicijski dvoboji. To posledično pomeni tudi povečevanje zahtev teniške igre v smislu večje taktične učinkovitosti, tehnične kompetentnosti ter psiholoških in predvsem kondicijskih zahtev. Vse to igralcem skrajšuje čas za počitek in regeneracijo ter povečuje možnost poškodb (Clarke, 2000).

Pomen in učinkovitost servisa sta v veliki meri povezana s hitrostjo igralne podlage (O'Donoghue in Ballantyne, 2004). Podrobnejša analiza igralnih kazalcev uspešnosti kaže, da so igralci S\_1 uspešnejši tako v servisu in tudi *reternu*. V letu 2010 so igralci osvojili 72,7 % točk po prvem in 52,4 % po drugem servisu, vrednosti igralcev skupine S\_2 so bile nižje. Število asov in dvojnih napak

ter odstotek zadetih prvih servisov se sklada z ugotovitvami Reid idr. (2010). Uspešnejši igralci osvojijo več točk po prvem servisu, boljši so v vlogi, ko vračajo servis, ter izkoristijo več priložnosti za odvzem servisa. V povprečju imajo igralci S\_1 tudi bolj učinkovit prvi servis (dosežejo več asov) in drugi servis (naredijo manj dvojnih napak), kar je najbolj opazno v letu 2010. Študiji Gillet idr. (2009) ter O'Donoghue in Ballantyne (2004) kažeta, da igralci na pesku pogosteje prvi servis servirajo v smeri točke »T« z desne strani igrišča, drugi servis z leve strani igrišča v smeri stranske črte. Medtem ko sta Unierzyski in Wieczorek (2004) ugotovila, da igralci osvojijo več točk, ko servis usmerjajo proti stranskim črtam. V profesionalnem tenisu je kakovost obeh servisov in *reterna* vedno bolj pomembna (Barnett, Meyer in Pollard, 2008; Barnett in Pollard, 2007; Choi, O'Donoghue in Hughes, 2009; Gillet idr., 2009; Reid idr., 2010). Vpliv učinkovitosti servisa in *reterna* na uspešnost teniških igralcev in igralca je bila ugotovljena v mnogih študijah (Barnett idr., 2008; Barnett in Pollard, 2007; Choi idr., 2009; Reid idr., 2010), pri tem je potrebno izpostaviti tudi izjemne psihološke sposobnosti igralcev v posebnih situacijah (možnost za odvzem servisa, točke za osvojitve igre, niza, točke v podaljšani igri) ter vsestranski igralni stil. Pri tem igralnem stilu igralci nimajo izrazitih slabosti, ampak so sposobni nadzorovati in vršiti stalen pritisk na tekmeca v vseh igralnih situacijah.

Spremembe v trajanju dvobojev smo opazovali v obdobju od leta 1991 do 2010 in opazili tendenco skrajševanja dvobojev v letu 2000, kar je v skladu z ugotovitvami O'Donoghue in Liddle (1998). Pri tem je pomembno, da se je v tem času zmanjševalo število tekmovanj na zelo hitrih podlagah (tepih) ter naraščalo število turnirjev na srednje hitrih podlagah (ang. *hard court*). Ne smemo zanemariti tudi drugih dejavnikov (teniške žoge, nadmorska višina ...) na kazalce uspešnosti. Številne študije kažejo vpliv igralne podlage in značilnosti teniških žog na dolžino dvoboja (Gillet idr., 2009; Haake idr., 2000; Hug-

hes in Clarke, 1995; Miller, 2006; Takahashi idr., 2009; Unierzyski in Wieczorek, 2004). Pomembni so tudi igralčeva uvrstitev na jakostni lestvici, taktika ter igralni stil in značilnosti tekmeca (Gillet idr., 2009; Reid idr., 2010; Verlinden idr., 2004). Uspešnejši igralci v zaključku tekmovanja odigrajo več izenačenih dvobojev, ki se pogosteje končajo v podaljšani igri, kar podaljšuje trajanje dvobojev. Vse to od igralcev zahteva boljšo kondicijsko pripravljenost, mentalno trdnost ter ustrezne osebne kvalitete.

Ugotovimo lahko, da so kazalci uspešnosti dovolj občutljivi, da z njimi ugotovimo razlike med dvema skupinama profesionalnih igralcev. Zavedamo se, da kazalci uspešnosti niso edini, ki vplivajo na igralčev uspeh. Potrebno je upoštevati tudi kakovost in kreativnost taktične ideje, kakovost izvedenih udarcev, sposobnost prikrivanja taktične namere, hitrost, globino, dolžino, smer in rotacijo žoge, samozaupanje ter kontrolo čustev ...

Ugotovitve so jasno sporočilo trenerjem, da že mlade igralce usmerjajo v razvoj vsestranskega igralnega stila, ki je prilagodljiv za različne podlage in tekmece.

## ■ Zaključek

Namen članka je bil predstaviti okvir projekta »Analiza moškega profesionalnega tenisa« ter prve delne rezultate in zaključke, ki prinašajo določene za trenerje zanimive ugotovitve. Sistem profesionalnih teniških tekmovanj je izjemno razvejan tako z ekonomskega kot promocijskega vidika. Vpliv nacionalnega sistema profesionalnih tekmovanja na uspešnost se zmanjšuje, vendar ima še vedno pomemben pozitiven vpliv na teniško uspešnost držav in kontinentov. V posebnem položaju so države, ki organizirajo Grand Slam tekmovanja in s tem ustvarjajo odlične organizacijske ter finančne pogoje za razvoj bodočih profesionalnih igralcev. Analiza uspešnosti profesionalnih teniških igralcev kaže, da med posameznimi kakovostnimi skupinami



obstajajo razlike tako z vidika tekmovalnih dosežkov kot tudi z vidika kazalcev uspešnosti. Vrhunski teniški igralci postajajo vedno bolj teniško vsestranski ter kondicijsko in mentalno optimalno pripravljani.

Nadaljevanje projekta, pri katerem sodelujemo s strokovnjaki podjetja S2P, Univerze na Primorskem, Mednarodne teniške federacije in Univerze Western Avstralia, bo šlo v smeri poglobljanja posameznih že obravnavanih problemov ter študije novih področij. Problem študije zahteva interdisciplinarni pristop pri razlagi podatkov in obravnavo iz različnih zornih kotov. To trenutno omejuje globljo in bolj podrobno obdelavo posameznega področja. Zaradi dolgoročne zasnove študije predstavlja določeno težavo tudi velika količina zbranih podatkov, ki se dopolnjujejo vsako leto. Dobljeni zaključki veljajo samo za moški profesionalni tenis in jih ni mogoče uporabiti v ženskem tenisu.

V prihodnje nas bo zanimala dinamika dolgoročnega razvoja teniškega igralca, in sicer z vidika začetka profesionalne kariere, prehoda igralcev iz ene kakovostne skupine v drugo, sprememb v različnih časovnih obdobjih, tekmovalnih načrtov najbolj uspešnih igralcev idr. S tem bomo dobili več informacij o optimalnem dolgoročnem razvoju, ki povečuje uspešnost igralcev ter zmanjša tveganje za pojav poškodb. Zanima nas tudi vpliv različnih dejavnikov, kot so podlaga, ročnost, starost in morfološke značilnosti igralca na individualni razvoj in uspešnost igralca. V podatkovni bazi imamo podatke o več kot 44 tisoč odigranih teniških dvobojih v okviru ATP tekmovanj, kar je osnova za iskanje skritih dejavnikov, ki posredno vplivajo na uspešnost teniških igralcev.

Na koncu nas bodo zanimali parametri optimalnega tekmovalnega načrta igralcev, ki so bili številke 1 na ATP jakostni lestvici. Koledar ATP tekmovanj ima svoj stalni okvir, ki ga v največji meri določajo Grand Slam turnirji, ki imajo stalne termine. Tako je možna tudi analiza in primerjava letnih tekmovalnih načrtov najboljših igralcev. Pričakujemo, da nam bodo ugotovitve

pomagale najti skupne značilnosti letnih tekmovalnih načrtov ter s tem tudi zbrati informacije o učinkovitem doseganju/iskanju športne forme v profesionalnem tenisu.

## ■ Literatura in viri

1. Andreff, W. (2001). The Correlation between Economic Underdevelopment and Sport. *European Sport Management Quarterly*, 1(4), 251–279.
2. Andreff, W. (2008). Globalization of the sports economy. *Rivista di Diritto ed Economia dello Sport*, 4(3), 13–32.
3. Andreff, W., Dutoya, J. in Montel, J. (2009). A European model of sports financing: under threat? *Play the game*.
4. Andreff, W., Dutoya, J., Montel, J. (2009). Le modèle européen de financement du sport : quels risques ? *Revue Juridique et Economique du Sport*(90), 75–85.
5. Andreff, W., Poupaux, S. (2007). *The institutional dimensions of the sport economy in transition countries*. International Perspective on the Management of Sport, Amsterdam.
6. ATP. (2011). *Tennis – ATP World Tour – Home*. Pridobljeno 1.11.2011 na <http://www.atp-worldtour.com/>
7. Baade, R. A. in Dye, R. (1988). Sports stadiums and arena development: a critical review. *Economic Development Quarterly*, 2, 265–275.
8. Barget, E. (2006). The economic of tennis *Handbook on the Economics of Sport* (str. 418–431). Cheltenham: Edward Elgar.
9. Barnett, T., Meyer, D. in Pollard, G. (2008). Applying match statistics to increase serving performance. *Medicine and Science in Tennis*, 1, 2.
10. Barnett, T. in Pollard, G. (2007). How the tennis court surface affects player performance and injuries. *Med Sci Tennis*, 12(1), 34–37.
11. Bernard, A. B. in Busse, M. R. (2000). *Who wins the Olympic Games: Economic development and medal totals*.
12. Brody, H. (2006). Unforced errors and error reduction in tennis. *British Journal of Sports Medicine*, 40(5), 397–400.
13. Choi, H. J., O'Donoghue, P. G. in Hughes, M. (2009). *A comparison of whole match and individual set data in order to identify valid performance indicators in men's singles tennis matches*. Science and Racket Sports IV (str. 227–231). Oxon: Routledge.
14. Chombart, J. P. in Thomas, R. (1990). *Le tennis*. Paris: Presses Universitaires de France.
15. Clarke, S. R., Dye, D. (2000). Using official ratings to simulate major tennis tournaments. *International transactions in operational research*, 7, 585–594.
16. Clumpner, R. A. (1994). 21st century success in international competition. *Sport in the global village* (str. 298–303). Morgantown: FIT.
17. Colwell, J. (1981). Socio-cultural determinants of Olympic success. *The Olympic Games in transition*. Champaign: Human Kinetics Publishers.
18. Crespo, M. in Miley, D. (1998). *Advanced coaches manual – 2. edition*. London: International Tennis Federation.
19. Crespo, M., Reid, M., Miley, D. in Atienza, F. (2002). Professional tournament structure and nations' success in men's professional tennis. *Med. Sci. Tennis*, 7(3), 12.
20. De Bosscher, V. in De Knop, P. (2002). *The influence of sports policies on international success: An international comparative study*. 9th World Sport for All Congress. 'Sport for all and elite sport: rivals or partners?', Arnhem.
21. De Bosscher, V., De Knop, P. in Heyndels, B. (2003). Comparing tennis success among countries. *International Sports Studies*, 25(1), 49–68.
22. De Bosscher, V., De Knop, P., Van Aken, I. in Heyndels, B. (2003). International Comparison of Tennis Success. *Medicine & Science in Tennis*, 8(3), 16–17.
23. De Bosscher, V., De Knop, P. in Van Bottenburg, M. (2008). Sport, Culture and Society: Why the Netherlands are successful in Elite Sport and Belgium not? A comparison of Elite Sport Policies. *Kinesiology Slovenica*, 14(2), 21–40.
24. De Bosscher, V., De Knop, P., Van Bottenburg, M. in Shilbi, S. (2006). A Conceptual Framework for Analysing Sport Policy Factors Leading to International Sporting Success. *European Sport Management Quarterly*, 6(2), 185–215.
25. Den Butter, F. A. G. in Van der Tak, C. M. (1995). Olympic medals as an indicator of social welfare. *Soc Indic Res*, 35, 27–37.
26. Downey, J. (1992). The use of notational analysis in determining optimal strategies in sport *Notational Analysis of Sport I and II* (str. 3–18). Cardiff: UWIC.
27. Gillet, E., Leroy, D., Thouvarecq, R. in 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.
28. Grimes, A., Kelly, W. in Rubin, P. (1974). A socio-economic model of national Olympic performance. *Social Science Quarterly*, 55, 777–783.
29. Haake, S. J., Coe, A., Chadwick, S. G., Dignall, R. J., Goodwill, S. in Rose, P. (2000). Engineering tennis – slowing the game down. *Sports Engineering*, 3, 131–143.
30. Hughes, M. D. in Bartlett, R. (2002). The use of performance indicators in performance

- analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20, 739–754.
31. Hughes, M. D. in Clarke, S. (1995). *Surface effect on elite tennis strategy*. First Congress on Science and Racket Sports, London.
  32. ITF. (2011). *International Tennis Federation*. Pridobljeno 1.11.2011 na <http://www.itftennis.com/>
  33. Kleinoder, H. in Mester, J. (2000). *Strategies for the return of 1st and 2nd serves*. Tennis Science and Technology, London.
  34. Larose, K. in Haggerty, T. R. (1996). Factors associated with national Olympic success: an exploratory study. Magistrsko delo. Brunswick, Canada: Universiteit Brunswick.
  35. Miller, S. (2006). Modern tennis rackets, balls, and surfaces. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 401–405.
  36. Morton, R. H. (2002). Who won the Sydney 2000 Olympics? An allometric approach. *The Statistician*, 51, 147–155.
  37. O' Donoghue, P. O. in Ingram, B. (2001). A notational analysis of elite tennis strategy. *Journal of Sports Sciences*, 19(2), 107–115.
  38. O' Donoghue, P. O. in Liddle, D. (1998). *A match analysis of elite tennis strategy for ladies' singles on clay and grass surfaces*. Science and Racket Sports II (str. 241–246). London: E & FN Spon.
  39. O'Donoghue, P. O. in Ballantyne, A. (2004). *The impact of speed of service in Grand Slam singles tennis*. Science and Racket Sports III, London and New York.
  40. Oakley, B. in Green, M. (2001). The production of Olympic champions: international perspectives on elite sport development system. *European Journal for Sport Management*, 8, 83–105.
  41. Reid, M., McMurtrie, D. in Crespo, M. (2010). The relationship between match statistics and top 100 ranking in professional men's tennis. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 10, 131–138.
  42. Sack, A. L. in Johnson, A. T. (1996). Politics, economic development, and the Volvo International Tennis Tournament. *Journal of Sport Management*, 10, 1–14.
  43. Schaffer, W. A., Joffee, B. L. in Davidson, L. S. (1993). *Beyond the Games: The Economic Impact of Amateur Sport*. Indianapolis Chamber of Commerce.
  44. Shaw, S. in Pooley, J. (1976). *National success at the Olympics: an explanation*. 6th international seminar: history of physical education and sport, Quebec.
  45. Stamm, H. in Lamprecht, M. (2000). *Der Schweizer Spitzensport im internationalen Vergleich. Eine empirische Analyse der Olympischen Spiele, 1964–1998*. Zurich: GSF-schriften sportwissenschaften.
  46. Stamm, H. in Lamprecht, M. (2001). *Sydney 2000 – The best games ever? World sport and relationships of structural dependency*. 1st World Congress of the Sociology of Sport, Seoul, Korea.
  47. Statologie, Coherence Marketing and. (1999). *The economic impact of the Roland Garros Grand Slam Tournament 1998 – Report for the french Tennis Federation*. Neobjavljeno delo.
  48. Stoinska, A., Unierzyski, P. in Hurnik, E. (2008). *Analysis of game patterns, tactical decisions, and shot precision of an elite player*. World Congress of Performance Analysis of Sport VIII, Magdeburg, Germany.
  49. Takahashi, H., Wada, T., Maeda, A., Kodama, M., Nishizono, H. in Kurata, H. (2009). *Time analysis of three decades of men's singles at Wimbledon*. . Four World Congress of Science and Racket Sports, Madrid.
  50. Unierzyski, P. in Wieczorek, A. (2004). *Comparison of tactical solutions and game patterns in the finals of two grand slam tournaments in tennis*. Science and Racket Sports III, London and New York.
  51. Van Bottenburg, M. (2000). *Het topsportklimaat in Nederland*. 's-Hertogenbosch: Diop-ter-Janssens en van Bottenburg bv.
  52. Verlinden, M., Van Ruyskensvelde, J., Van Gorp, B., De Decker, S., Goossens, R. in Clarijs, J. P. (2004). *Effect of gender and tennis court surface properties upon strategy in elite singles*. Science and Racket Sports III, London and New York.
  53. Xu, R. in Wunsch, D. (2009). *Clustering*. Chichester, UK: J. Wiley & Sons; Piscataway, NJ, USA: IEEE Press.

dr. Aleš Filipčič, doc.  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport  
Katedra za športne igre z loparjem  
[ales.filipcic@fsp.uni-lj.si](mailto:ales.filipcic@fsp.uni-lj.si)