



UNIVERZITET U NOVOM SADU
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA



Razlike u košarkaškoj statistici u odnosu na poziciju igrača

Mentor: Doc. dr Mladen Mikić

Student: Aleksandar Stanojević

Novi Sad, 2024.

SADRŽAJ

UVOD.....	3
Dosadašnja istraživanja.....	4
PROBLEM, PREDMET I CILJ RADA.....	9
Uzorak ispitanika.....	10
Uzorak mernih instrumenata.....	10
Obrada podataka.....	10
REZULTATI.....	12
ZNAČAJ ZA TEORIJU I PRAKSU.....	15
DISKUSIJA.....	16
ZAKLJUČAK.....	18
LITERATURA.....	19

UVOD

Košarka je globalno popularan sport koji se igra širom sveta, okupljajući milione igrača i navijača. Osnovana na principima timskog rada, preciznosti i brzine, košarka je sport koji zahteva kombinaciju fizičke izdržljivosti, tehničke veštine i taktičke inteligencije (Chen i sar., 2016).

U košarci, početak igre može biti označen dodavanjem lopte iz aut-a, "krađom" lopte od protivničkog igrača ili defanzivnim skokom, dok se napad može okončati šutem na koš, gubitkom lopte ili istekom vremena za napad. Tokom trajanja poseda lopte, može doći do različitih situacija poput lopte koja izlazi izvan granica terena, tehničkih grešaka, dodavanja, driblanja i drugih situacija. S obzirom na mnogo mogućih događaja tokom košarkaške utakmice, prikupljanje statističkih podataka je izazovan, ali veoma važan zadatak. Košarka se često koristi kao primer timskog sporta u kojem se statistika koristi kao merilo performansi konkurencije, ali i za poboljšanje treninga, kao i za procenu individualnih i timskih performansi. Zbog toga se statistika smatra izuzetno korisnom za ovaj sport (Sampaio i sar., 2004).

Košarkaška utakmica se igra sa pet igrača na terenu, svaki igrač ima svoju ulogu i igra na određenoj poziciji. Ove pozicije su definisane kako bi se stvorila ravnoteža i efikasnost u timu. Svaka pozicija ima svoje specifične zadatke i odgovornosti.

Pozicije u košarci su jedan od glavnih razloga je taj što svaki igrač ima različite veštine i sposobnosti. Ove veštine i sposobnosti se optimizuju kada igrač igra na poziciji koja mu najviše odgovara. Na primer, igrač koji je visok i jak obično igra na poziciji centra, dok igrači koji su brzi i okretni obično igraju na poziciji beka. Playmaker u košarci je organizator napada, neko sa vizijom i strategijom u malom prstu. Neophodno je da na najbolji način poznaje mogućnosti svojih saigrača, kao i da ume da prepozna trenutni raspored na terenu, kao i odnos snaga. Kada kažemo bek u košarci, to su i plej i šuter, odnosno pozicije 1 i 2, sa tim da šuter kako i samo ime pozicije kaže, ima zadatke koji su više usmereni ka pronalaženju pozicije sa koje može da uputi precizan pogodak. Potrebna je hitrost slična bekovskoj, kao i snaga približna krilnom centru. Izuzetno zahvalan tip igrača, s obzirom da u vanrednim okolnostima ili određenim taktičkim zamislima pokriva više različitih pozicija. Krilni centar mnogima poznatiji kao pozicija broj 4, idealna je pozicija za visoke i snažne igrače. Najčešće će tokom igre zauzimati položaj bliže košu unutar linije za 3 poena. Njihovi osnovni zadaci u napadu jesu skokovi, pravljenje prostora za prodor bekova i niskog krila, šutevi iz blizine, kao i zakucavanja. Centar u košarci je igrač najdominantniji prema fizičkim karakteristikama, snazi, visini, skoku i duel igri leđima jedan na jedan.

Kroz istoriju, razvoj prikupljanja statističkih podataka pratio je razvoj same košarkaške igre. Na primer, u NBA ligi, beleženje broja skokova je započeto tek u sezoni 1950/1951. Tek od sezone 1973/1974 počeli su se razlikovati defanzivni skokovi od ofanzivnih. Od iste sezone, počele su se

prikupljati i statistike o ukradenim loptama i blokadama. Šut za tri poena je u NBA ligu uveden tek od sezone 1979/1980, pa su statistički podaci za tu kategoriju dostupni tek od tada. U savremenom dobu, prikupljanje statističkih podataka je znatno unapređeno. Jedan od primera je detaljnije beleženje različitih vrsta šuteva. Svaki šut je sada klasifikovan, kao što su polaganje, zakucavanje, šut nakon driblinga i druge varijante. Takođe, za svaki šut se beleži i sa koje pozicije na terenu je izvršen. Statistike su počele da se vode po minutima (broj postignutih poena ili drugih statističkih kategorija se prilagođava da odrazi šta bi bilo da je igrač igrao svih 40 minuta utakmice) i po posedima lopte (takođe se prilagođava na 100 posedova lopte).

Sakupljanje detaljnih i kvalitetnih statistika je od ogromnog značaja kako za analitičare tako i za trenere. Analizom ovih podataka lakše je pripremiti ekipu za svaku pojedinačnu utakmicu, omogućavajući predviđanje poteza protivnika. Mnoge su informacije koje nisu očigledne pri gledanju utakmice, ali se mogu otkriti kroz statistike. Poslednjih godina, analitika je postala ključna, čak su neki timovi izgradili svoje strategije temeljene isključivo na naprednoj analizi statistika.

Posmatranje različitih košarkaških liga, te analizira razlika u statističkim parametrima između pobedničkih i poraženih ekipa, pruža dublji uvid u strategije, taktike i individualne performanse koje doprinose rezultatima na terenu. U ovom istraživačkom radu biće analizirane statistike kod poraženih i pobedničkih ekipa u tri različite muške kategorije košarkaških takmičenja tokom sezone 2023/2024: Triglav kadetske, Roda juniorske i KLS seniorske lige.

Dosadašnja istraživanja

Escalante i ostali (2007) su sprovedli istraživanje sa ciljem utvrđivanja razlika i diskriminacionih varijabli u košarkaškoj statistici u odnosu na poziciju igrača i razliku u rezultatu utakmice, kao i da se utvrde varijable koje diskriminišu pobenike i gubitnike u odnosu na poziciju igrača i razliku u konašnom rezultatu utakmice. Uzorak je sačinjen od 54 utakmice odigrane u finalnoj fazi Evropskog prvenstva održanog u Španiji 2007. godine. Uzorak je podeljen u odnosu na poziciju igrača na: bek (n=77), krilo (n=69) i centar (n=46). Analizirani su sledeći parametri statistike: uspešan šut za dva i tri poena, uspešno izvedeno slobodno bacanje, ofanzivni i defanzivni skokovi, asistencije, fauovi, izgubljene lopte, ukradene lote i blokade. Rezultati ANOVA testa su pokazali da u svim varijablama, osim uspešnih slobodnih bacanja i ukradenih lopti postoji razlika u odnosu na poziciju igrača za utakmice sa različitim razlikom u rezultatu.

Istraživanje koje su sprovedli Sampaio i ostali (2006) imalo je za cilj da uvrđi razlike u košarkaškoj statistici između bekova, krilnih igrača i igrača na poziciji centra u tri profesionalne lige: NBA, ACB i LCB. Uozrak je sačinjen od 5 utakmica finalne serije NBA lige, tri utakmice

ACB lige i 4 utakmice ACB lige. Primenjena je diskriminaciona analiza. U LCB ligi, centri i bekovi se razlikuju najviše u defanzivnim zadacima, blokadama (SC = 0.35), defanzivnim skokovima (SC = 0.43) i neuspešnim šutevima za 3 poena (SC = -0.37). U ACB ligi, centri i bekovi se razlikuju u asistencijama (SC = 0.52), uspešnim šutevima za tri poena (SC = 0.35), neuspešnim šutevima za tri poena (SC = 0.35) i ofanzivnim skokovima (SC = -0.44). U NBA ligi, bekovi i centri se razlikuju u ofanzivnim skokovima (SC = 0.33), asistencijama (SC = -0.37) i neuspešnim šutevima za 3 poena (SC = -0.34).

Istraživanje koje su su uradili Sindik i Jukić (2011) imalo je za cilj da utvrdi razlike između košarkaša koji igraju na različitim pozicijama. Uzorak je bio sačinjen od 74 igrača, iz 9 timova koja nastupaju u A-1 Hrvatskoj muškoj ligi, za sezonu 2006/07. Rezultati istraživanja su pokazali da igrači koji igraju na poziciji beka imaju bolju efiksnost u šutu za 3 poena, dok su centri uspešniji u šutevima za 2 poena. Bekovi imaju veći broj asistencija, uspešnih i neuspešnih šuteva za 3 poena, dok su centri bolji u ofanzivnim i defanzivnim skokovima i uspešnim i neuspešnim šutevima za 2 poena.

Istraživanje koje su sproveli Ibáñez i saradnici (2008) imalo je za cilj da identifikuje statističke podatke koji razlikuju uspešne i neuspešne košarkaške timove u Španskoj košarkaškoj ligi (LEB1). Uzorak je obuhvatio 145 prosečnih rekorda iz 870 odigranih utakmica između 2000. i 2006. godine. Prikupljeni su sledeći statistički podaci: pokušaji šuteva za 2 i 3 poena (uspešni i neuspešni), slobodna bacanja (uspešna i neuspešna), ofanzivni i defanzivni skokovi, asistencije, ukradene lopte, izgubljene lopte, blokade (napravljene i primljene) i faulovi (učinjeni i primljeni). Da bi se kontrolisala sezonska varijabilnost, svi rezultati su normalizovani na odigrane minute i konvertovani u z-rezultate. Rezultati su pokazali da se uspešni timovi razlikuju od neuspešnih prema statistici: asistencije (SC = 0,47), ukradene lopte (SC = 0,34) i blokade (SC = 0,30). Funkcija je tačno klasifikovala 82,4% slučajeva. Zaključak istraživanja naglašava da učinak tokom sezone može biti podržan veštinama dodavanja i odbrambenim pripremama timova i igrača, što sugerira važnost ovih aspekata u postizanju uspeha u takmičenju.

Studija koju su sproveli García i saradnici (2009) imala je za cilj da identifikuje indikatore košarkaških performansi koji razlikuju pobedničke i poražene timove prema lokaciji utakmice i razlikama u konačnim rezultatima. Uzorak je obuhvatio 306 utakmica ACB košarkaške lige iz regularne sezone 2007-2008. Korišćena je grupa k-srednjih vrednosti kako bi se uzorak podelio u tri grupe: uravnotežene (razlike između 1 i 12 poena), neuravnotežene (razlike između 13 i 28 poena) i blowout igre (razlike iznad 28 poena). Rezultati diskriminantne analize pokazali su da su domaći timovi bolje performirali u odnosu na gostujuće prema asistencijama (SC = 0,41), uspešnim šutevima za 2 poena (SC = 0,40) i defanzivnim skokovima (SC = 0,36) tokom izjednačenih

utakmica. Kada su gostujući timovi pobedili, ključni indikatori su bili asistencije ($SC = 0,33$) i ukradene lopte ($SC = 0,42$). U neuravnoteženim utakmicama, domaći timovi su bili diskriminirani po asistencijama ($SC = 0,30$) kada su pobedili. Nasuprot tome, kada su gostujući timovi pobeđivali, domaći timovi su bili diskriminirani po asistencijama ($SC = 0,31$) i šutevima za tri poena ($SC = -0,33$). Ovi nalazi mogu pomoći trenerima da osmisle specifične strategije i programe obuke fokusirane na dinamiku igre, čime bi se povećale šanse za pobjedu u različitim situacijama tokom utakmica.

Lorenzo i saradnici (2010) sproveli su studiju sa ciljem da identifikuju statistike vezane za igru koje razlikuju pobjedničke i poražene timove u košarkaškim utakmicama mlađih od 16 godina. Uzorak je obuhvatio svih 122 utakmica na evropskim prvenstvima do 16 godina iz 2004. i 2005. godine. Analizirane su sledeće statistike: slobodna bacanja (uspešna i neuspešna), šutevi za 2 i 3 poena (uspešni i neuspešni), skokovi u napadu i odbrani, blokade, asistencije, izgubljene i ukradene lopte. Pobjednički timovi su pokazivali niži posed lopte po utakmici, ali bolje koeficijente ofanzivne i defanzivne efikasnosti u odnosu na timove koji su poraženi. Rezultati diskriminantne analize bili su statistički značajni i istakli su nekoliko strukturnih koeficijenata (SC). U tesnim utakmicama (konačne razlike ispod 9 poena), diskriminantne varijable su uključivale izgubljene lopte ($SC = -0,47$) i asistencije ($SC = 0,33$). U izbalansiranim igrama (konačne razlike između 10 i 29 poena), varijable koje su razlikovale grupe bile su uspešni šutevi za 2 poena ($SC = -0,34$) i skokovi u odbrani ($SC = -0,36$). U neuravnoteženim utakmicama (konačne razlike u rezultatu iznad 30 poena), najistaknutija varijabla bila je uspešnost za 2 poena ($SC = 0,37$). Ovi rezultati omogućili su bolje razumevanje specifičnih karakteristika igrača, koje rezultiraju različitim statističkim profilima u vezi sa igrom, i ukazali na važnost procesa percepcije i donošenja odluka u praksi i na takmičenju.

Gaspari i saradnici (2020) sproveli su retrospektivnu analizu javno dostupnih podataka iz sezone 2016–2017, fokusirajući se na zvanične rezultate FIBA ženske Evrolige. Ova metodologija je pokazala dobru pouzdanost u različitim kontekstima. U analizi su uključene sve utakmice iz početne grupne faze ($n = 112$), pri čemu je prikupljena statistika koja obuhvata: šuteve za 2 i 3 poena (uspešne i neuspešne), šuteve iz slobodnih bacanja (uspešne i neuspešne), defanzivne i ofanzivne skokove, blokade, asistencije, faulove, ukradene lopte, izgubljene lopte i odigrane minute. Ove metrike su se rutinski koristile u prethodnim istraživanjima vezanim za košarkaške i timske performanse. Igrači su kategorizovani kao nacionalni ili strani igrači. Nacionalni igrači su sportisti koji igraju za klub koji se takmiči u nacionalnom takmičenju svoje zemlje, dok su strani igrači oni koji igraju za klub u drugoj zemlji. Od 200 igračica u okviru 16 ženskih košarkaških timova Evrolige, 119 su bile reprezentativke (59,5% od ukupnog broja), a 81 je bio strani igrač (40,5% od ukupnog broja).

U analizi 112 utakmica, koja je rezultirala sa 2225 zapažanja igrača, 1159 zapažanja odnosilo se na domaće igrače (52,1% od ukupnog broja), dok je 1066 zapažanja bilo od stranih igrača (47,9% od ukupnog broja). Među gardistima, 943 zapažanja uključivala su 528 domaćih igrača (56,0%) i 415 stranih igrača (44,0%). Kod napadača, 539 zapažanja je bilo od 287 domaćih igrača (53,3%) i 252 od stranih igrača (46,7%). U slučaju centara, 743 zapažanja su bila od 344 nacionalna igrača (46,3%) i 399 od stranih igrača (53,7%).

Sposobnost tima je određena deljenjem uzorka u četiri grupe koristeći k-means klaster analizu prema procentu pobeđe svakog tima tokom takmičenja [% pobeđa = (pobeđe / ukupno odigrane utakmice) * 100]. Četiri grupe zasnovane na timskoj sposobnosti bile su: loše ($11,2 \pm 3,4\%$), niske ($42,9 \pm 6,5\%$), srednje ($65,5 \pm 6,6\%$) i visoke ($93,7 \pm 6,0\%$).

Istraživanje koje su sproveli Gomez i saradnici (2006) imalo je za cilj da identifikuje statistike vezane za igru koje razlikuju pobeđničke i poražene timove prema lokaciji utakmice. Uzorak je uključivao 306 utakmica regularne sezone španske profesionalne muške lige (ACB liga) 2004–2005. Nezavisne varijable bile su lokacija utakmice (domaća ili gostujuća) i rezultat utakmice (pobeđa ili poraz). Registrovane su sledeće statistike: slobodna bacanja (uspešna i neuspešna), pokušaji za 2 i 3 poena (uspešni i neuspešni), skokovi u napadu i odbrani, blokade, asistencije, faulovi, ukradene i izgubljene lopte. Urađene su deskriptivna i inferencijalna analiza (jednosmerna analiza varijanse i diskriminatorska analiza).

Multivarijantna analiza pokazala je da se pobeđnički timovi razlikuju od poraženih po skokovima u odbrani (SC = 0.42) i asistencijama (SC = 0.38). Slično, pobeđnički timovi se razlikuju od poraženih kada igraju kod kuće po skokovima u odbrani (SC = 0.40) i asistencijama (SC = 0.41). Kada igraju u gostima, pobeđnički timovi se razlikuju od poraženih po defanzivnim skokovima (SC = 0.44), asistencijama (SC = 0.30), uspešnim šutevima za 2 poena (SC = 0.31) i neuspešnim šutevima za 3 poena (SC = -0.35). Odbrambeni skokovi i asistencije bili su jedine statistike zajedničke za sve tri analize.

Ciljevi studije koju su sproveli Mikić i saradnici (2018) bili su da istraže koje statističke varijable razlikuju pobeđničke i poražene timove prema konačnom ishodu utakmice u NLB ligi, kao i da utvrde razlike u varijablama između timova koji igraju u NLB ligi i Evroligi kada pobeđuju ili gube. Analizirane su sledeće varijable: uspešni i neuspešni šutevi za 2 i 3 poena, slobodna bacanja, defanzivni i ofanzivni skokovi, asistencije, izgubljene i ukradene lopte, blokade, kao i počinjeni i dosuđeni prekršaji. Rezultati diskriminativne analize pokazali su da se pobeđnički timovi razlikuju od poraženih timova po asistencijama (SC = 0.417), defanzivnim skokovima (SC = 0.399) i uspešnim šutevima za 2 poena (SC = 0.355) i 3 poena (SC = 0.325). U izjednačenim utakmicama,

pobednički timovi se razlikuju od poraženih po defanzivnim skokovima ($SC = 0.388$), uspešnim šutevima za 2 poena ($SC = 0.343$) i blokadama ($SC = 0.303$). U neizjednačenim utakmicama, pobednički timovi su bili bolji u asistencijama ($SC = 0.434$), defanzivnim skokovima ($SC = 0.304$) i uspešnim šutevima za 3 poena ($SC = 0.353$). Kada su timovi Partizan, Olimpija i Cibona igrali u NLB ligi, razlike između pobjeda i poraza bile su u asistencijama ($SC = 0.395$), uspešnim šutevima za 2 poena ($SC = 0.371$) i defanzivnim skokovima ($SC = 0.326$). Kada su igrali u Evroligi, razlike su zabeležene samo u neuspešnim šutevima za 2 poena ($SC = 0.414$) i primljenim blokadama ($SC = 0.318$).

PROBLEM, PREDMET I CILJ RADA

Problem rada je analiza košarkaške statistike u odnosu na poziciju igrača na terenu.

Predmet rada je košarkaška statistika, odnosno varijable košarkaške statistike zavisno od pozicije u igri.

Cilj rada je utvrditi u kojim parametrima košarkaške statistike se razlikuju igrači koji igraju na različitim pozicijama.

METOD RADA

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika je sačinjen od 220 igrača koji su učestvovali u Košarkaškoj ligi Srbije u sezoni 2023/24. Igrači koji su imali manje od 5 utakmica u sezoni 2023/24. su izostavljeni iz analize (ukupno 59 igrača). Uzorak će biti podeljen na 5 kategorija u odnosu na poziciju igrača na terenu: plejmejker (P), bek (B), krilo (K), krilni-centar (KC), centar (C).

Uzorak mernih instrumenata

Svi parametri košarkaške statistike su preuzeti sa zvaničnog sajta Košarkaške lige Srbije (<https://kls.rs/>). Sledeći podaci su analizirani: uspešna i neuspešna slobodna bacanja, uspešan i neuspešan šut za 2 poena, uspešan i neuspešan šut za 3 poena, defanzivni i ofanzivni skokovi, asistencije, ukradene lopte, izgubljene lopte, napravljene i primljene blokade i napravljene i primljeni faulovi. Svi podaci su normalizovani u odnosu na minutažu igrača tokom sezone (primer za šut za 2 poena: uspešan šut za 2 poena * 40 minuta (Lorenzo i ostali, 2019)).

Obrada podataka

Podaci su obrađeni putem SPSS softvera za statistiku. Nivo značajnosti je $p < 0.05$. Deskriptivna statistika je prikazana za svaku varijablu. Primenjena je ANOVA za utvrđivanje razlika u košarkaškoj statistici u odnosu na poziciju igrača, kao i *post hoc* Tukey test kako bi se utvrdilo između kojih pozicija postoji razlika.

Tipovi statističke analize

Statistička analiza biće izvršena pomoću SPSS programa, a obuhvatiće:

1. Deskriptivna analiza je metod istraživanja koji se koristi za opisivanje i sumiranje osnovnih karakteristika skupa podataka. Biće prvi korak u analizi podataka, kojom će biti opisane kvantitativne i kvalitativne vrednosti varijabli za pobedničke i poražene timove za svaku od tri ranga takmičenja pojedinačno. Ovaj metod omogućava sticanje uvida u srednju vrednost varijabli, standardnu devijaciju, minimalnu i maksimalnu vrednost varijabli i druge ključne osobine podataka bez primene složenih statističkih modela.
2. T-test se koristi za određivanje statistički značajne razlike između srednjih vrednosti varijabli između dve grupe. U ovom radu biće korišćen za određivanje statistički značajne razlike između

srednjih vrednosti varijabli poraženih i pobjedničkih ekipa između kadetske i juniorske lige, kadetske i seniorske i juniorske i seniorske lige.

3. ANOVA (eng. Analysis of Variance) test je statistička metoda koja se koristi za poređenje srednjih vrednosti varijabli između tri ili više grupa. U ovom slučaju poređenje srednjih vrednosti varijabli između kadetske, juniorske i seniorske lige. Analiza će biti vršena između liga ali i unutar svake lige pojedinačno. Glavni cilj ANOVA testa je utvrđivanje da li postoji statistički značajna razlika između srednjih vrednosti u bar jednoj od grupa.

4. Post hoc test je statistička procedura koja se koristi nakon što je izvršena ANOVA analiza i kada se otkrije da postoji statistički značajna razlika između najmanje dve grupe. Ova procedura omogućava dodatno ispitivanje kako bi se identifikovale konkretne razlike između grupa. Analiziraće se rezultati Bonferonni post hoc testa.

REZULTATI

Deskriptivna statistika za sve varijable u odnosu na poziciju igrača je prikazana u Tabeli 1.

Tabela 1. Deskriptivna statistika za sve varijable u odnosu na poziciju igrača. Vrednosti su aritmetička sredina i standardna devijacija.

	Plejmejker (n=44)		Bek (n=59)		Krilo (n=34)		Krilni-centar (n=44)		Centar (n=39)	
	AS	SD	AS	SD	AS	SD	AS	SD	AS	SD
uspešan za 1p	0.07	0.04	0.07	0.04	0.06	0.04	0.07	0.04	0.09	0.03
neuspešan za 1p	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.05	0.02
uspešan za 2p	0.08	0.04	0.09	0.05	0.08	0.04	0.10	0.04	0.13	0.04
neuspešan za 2p	0.07	0.03	0.07	0.03	0.06	0.03	0.07	0.02	0.09	0.03
uspešan za 3p	0.04	0.02	0.04	0.02	0.04	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02
neuspešan za 3p	0.09	0.03	0.10	0.03	0.09	0.03	0.08	0.04	0.04	0.04
skok u napadu	0.02	0.01	0.03	0.02	0.03	0.02	0.05	0.02	0.08	0.03
skok u odbrani	0.08	0.02	0.09	0.03	0.12	0.04	0.14	0.04	0.14	0.04
osvojene lopte	0.03	0.01	0.03	0.01	0.03	0.02	0.03	0.01	0.02	0.01
izgubljene lopte	0.07	0.02	0.06	0.02	0.05	0.02	0.05	0.02	0.06	0.02
asistencija	0.13	0.05	0.08	0.03	0.06	0.04	0.05	0.02	0.06	0.03
blokada u napadu	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02
blokada dobijena	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
lična greska napravljena	0.11	0.04	0.11	0.03	0.10	0.04	0.13	0.04	0.15	0.05
lična greska iznuđena	0.11	0.05	0.10	0.05	0.09	0.06	0.09	0.04	0.13	0.05

n - broj ispitanika; AS - aritmetička sredina; SD - standardna devijacija

Rezultati ANOVA testa prikazani su u Tabeli 2. Statistički značajne razlike u odnosu na poziciju igrača ustanovljene su za sledeće varijable: uspešno slobodno bacanje ($F=2.50$; $p=0.047$), neuspešno slobodno bacanje ($F=6.89$; $p<0.001$), uspešan šut za 2 poena ($F=10.19$; $p<0.001$), neuspešan šut za 2 poena ($F=6.36$; $p<0.001$), uspešan šut za 3 poena ($F=11.56$; $p<0.001$), neuspešan šut za 3 poena ($F=15.96$; $p<0.001$), skok u napadu ($F=47.82$; $p<0.001$), skok u odbrani ($F=27.01$; $p<0.001$), osvojene lopte ($F=4.96$; $p<0.001$), izgubljene lopte ($F=8.77$; $p<0.001$), asistencije ($F=23.47$; $p<0.001$), blokade ($F=17.12$; $p<0.001$), lične greške napravljene ($F=9.07$; $p<0.001$) i lične greške iznuđene ($F=4.59$; $p<0.001$).

Daljom post-hoc analizom dobijeni su podaci o grupama između kojih postoji statistički značajna razlika za svaku varijablu kod koje je postojala značajna razlika u ANOVA testu.

U varijabli neuspešno slobodno bacanje, statistički značajne razlike postoje između sledećih pozicija: sve četiri pozicije (P, B, K, KC) su bile bolje u odnosu na igrače na poziciji centra. U varijabli uspešan šut za 2 poena, sve četiri pozicije (P, B, K, KC) su bile bolje u odnosu na igrače na

poziciji centra. U varijabli neuspešan šut za 2 poena, sve četiri pozicije (P, B, K, KC) su bile bolje u odnosu na igrače na poziciji centra.

U varijabli uspešan šut za 3 poena, sve četiri pozicije (P, B, K, KC) su bile bolje u odnosu na igrače na poziciji centra. U varijabli neuspešan šut za 3 poena, sve četiri pozicije (P, B, K, KC) su bile bolje u odnosu na igrače na poziciji centra.

U varijabli skok u napadu, pozicije B, K i KC su bile bolje u odnosu na igrače na poziciji plejmejкера, dok su krilni centri imali više skokova od bekova i krila, a centri su imali najviše skokova od svih pozicija. U varijabli skok u odbrani, pozicije K i KC su bile bolje od P i B, dok je pozicija centra bila bolja od P, B i K.

U varijabli izgubljene lopte, pozicija plejmejкера je bila bolja od pozicije centra, dok je pozicija beka bila bolja od pozicija krila i centra. U varijabli osvojene lopte, sve četiri pozicije (P, B, K, KC) su bile bolje u odnosu na igrače na poziciji plejmejкера.

U varijabli asistencija, pozicije P i B su bile bolje od pozicije centra, a pozicija beka je bila bolja i od pozicije krila. U varijabli blokade, sve četiri pozicije (P, B, K, KC) su bile bolje u odnosu na igrače na poziciji centra.

U varijabli blokade primljene, pozicija krilnog centra bila je bolja od pozicija P, B i K, dok je pozicija centra bila bolja od P, B i K. U varijabli lične greške napravljene, pozicije P, B i K su bile bolje u odnosu na igrače na poziciji centra. U varijabli lične greške iznudjene, pozicija centra je bila bolja od pozicija B, K i KC.

Tabela 2. Razlike košarkaškoj statistici u odnosu na poziciju igrača

	F	df1	df2	p	post-hoc Tukey
uspešan za 1p	2.50	4	102.7	0.047 *	
neuspešan za 1p	6.89	4	100.6	<.001 *	P>C; B>C; K>C; KC>C
uspešan za 2p	10.19	4	103.7	<.001 *	P>C; B>C; K>C; KC>C
neuspešni za 2 p	6.36	4	103.2	<.001 *	P>C; K>C; KC>C
uspešan za 3p	11.56	4	103.9	<.001 *	P>C; B>C; K>C; KC>C
neuspešan za 3p	15.96	4	103.2	<.001 *	P>C; B>C; K>C; KC>C
skok u napadu	47.82	4	97.5	<.001 *	B>P; K>P; KC>P; KC>B; KC>K; C>P; C>B; C>K; C>KC
skok u odbrani	27.01	4	99.9	<.001 *	K>P; K>B; KC>P; KC>B; C>P; C>B; C>K
osvojene lopte	4.96	4	101.6	0.001 *	P>C; B>K; B>C;
izgubljene lopte	8.77	4	102.7	<.001 *	B>P; K>P; KC>P; C>P
asistencija	23.47	4	99.8	<.001 *	P>B; P>K; P>KC; P>C; B>KC
blokada napravljena	17.12	4	94.9	<.001 *	KC>P; KC>B; KC>K; C>P; C>B; C>K
blokada primljena	1.78	4	102.5	0.139	
lična greska napravljena	9.07	4	98.7	<.001 *	P>C; B>C; K>C
lična greska iznudjena	4.59	4	101.4	0.002 *	C>B; C>K; C>KC

* $p \leq 0.05$; P - plejmejker; B - bek; K - krilo; KC - krilni-centar; C - centar

U tabeli 2, u koloni uspešnosti sa linije slobodnih bacanja, centri su imali najviše neuspešnih izvođenja u odnosu na ostale pozicije na terenu. U uspešnosti šuta za 1 poen, post-hoc analiza ne pokazuje statistički značajne razlike, dok ANOVA pokazuje značajnu razliku.

U uspešnosti šuta za 2 poena, centri imaju najmanju realizaciju, kao i najviše neuspešnih pokušaja. Za varijablu šuta za 3 poena, post-hoc test pokazuje da su plejmejkeri i bekovi imali najviše uspešnosti. Bekovi i krila su imali i više neuspešnih pokušaja u odnosu na ostale pozicije, što se može objasniti time da uzimaju najveći broj šuteva.

Rezultati su pokazali da krilni centri imaju više skokova u napadu od krila, dok centri imaju najviše skokova od svih pozicija. U odbrani, krila imaju više skokova od bekova i plejmejкера, dok centri, s obzirom na blizinu košu, opet imaju prednost u odnosu na ostale.

Osvojene lopte najviše dolaze od bekova. Izgubljene lopte najmanje gube plejmejkeri, koji imaju najviše asistencija i kod kojih je lopta u najvećem delu napada. Najviše blokada dolazi od igrača na visokim pozicijama, centara i krilnih centara. Lične greške najviše prave igrači spoljnih pozicija, dok najviše iznudjenih ličnih grešaka dolazi od igrača koji igraju unutra.

ZNAČAJ ZA TEORIJU I PRAKSU

Teorijski značaj ovog istraživanja ogleda se u podacima koji će biti prezentovani u samom radu. Pružiće uvid koji parametri statistike dominiraju u odnosu na poziciju igrača, što može biti korisno za buduće radove koji se bave ovom tematikom. Značaj za praksu je korišćenje ovih podataka za rad na podoljzavanju dobrih i losih kako timskih tako i individualnih statistika. Davanje jasnih razlika između pozicija na tabeli i pozicijama unutar ekipe.

DISKUSIJA

Uzorak ispitanika koji je sproveden po pozicijama (plejmejker, bek, krilo, krilni centar i centar) analizirao je šut za 1, 2 i 3 poena, skokove u napadu i odbrani, lične greške, kao i osvojene i izgubljene lopte, kao i primljene i udarene blokade. Rezultati su pokazali da postoje statistički značajne razlike u svim parametrima osim u primljenim blokadama.

Slično istraživanje sprovedli su Escalante i saradnici, koji su uzorak podelili prema poziciji igrača na: bek (n=77), krilo (n=69) i centar (n=46). Analizirani su sledeći parametri: uspešan šut za 2 i 3 poena, uspešno izvedeno slobodno bacanje, ofanzivni i defanzivni skokovi, asistencije, fauli, izgubljene lopte, ukradene lopte i blokade. Rezultati ANOVA testa pokazali su da u svim varijablama, osim uspešnih slobodnih bacanja i ukradenih lopti, postoji razlika u odnosu na poziciju igrača u utakmicama sa različitim razlikama u rezultatu.

Istraživanja koja su rađena u odnosu na poziciju u igri pokazala su da su centri bolji u defanzivnim parametrima statistike, ali slabi u šutiranju van linije 6.75. Bekovi i plejmejkeri su, s druge strane, bolji u šutiranju za 2 i 3 poena, kao i u asistencijama. Slično istraživanje sprovedli su Sampaio i ostali (2006), čiji je cilj bio da utvrdi razlike u košarkaškoj statistici između bekova, krilnih igrača i igrača na poziciji centra u tri profesionalne lige: NBA, ACB i LCB. U LCB ligi, centri i bekovi se najviše razlikuju u defanzivnim zadacima, blokadama, defanzivnim skokovima i neuspešnim šutevima za 3 poena.

Sindik i Jukić (2011) su utvrdili da igrači na poziciji beka imaju bolju efikasnost u šutu za 3 poena, dok su centri uspešniji u šutevima za 2 poena. Bekovi imaju veći broj asistencija, uspešnih i neuspešnih šuteva za 3 poena, dok su centri bolji u ofanzivnim i defanzivnim skokovima, kao i u uspešnim i neuspešnim šutevima za 2 poena. Ovi rezultati se poklapaju sa našim nalazima.

Lorenzo i ostali sprovedli su studiju sa ciljem identifikacije statistika vezanih za igru koje razlikuju pobednike i gubitnike. U utakmicama koje su bile rezultatski izjednačene, najveći faktor bili su broj izgubljenih lopti i asistencija, što znači da su utakmice sa neizvesnom završnicom često zavisile od koncentracije i igre pod pritiskom. U utakmicama sa 10 ili više poena razlike, najveći uticaj na rezultat imala je uspešnost šuta za 2 poena i skokovi u odbrani. Pobednici su imali više rešenja u napadu i bolje su navodili protivnike na greške u odbrani. U utakmicama sa više od 30 poena razlike, najveća razlika bila je u uspešnosti, odnosno neuspešnosti šuta za 2 poena kod obe ekipe.

Gaspari i njegovi saradnici analizirali su rezultate FIBA ženske Evrolige. Podelili su igrače na domaće i strane prema ligi u kojoj igraju. Od 16 timova i 200 igrača, skoro 60% su bile

reprezentativke, dok je nešto više od 40% bilo stranih igrača. Najveća razlika bila je na poziciji centra, gde je 53.7% igračica bilo sa strane.

Istraživanje koje su sprovedi Gomez i ostali na 306 utakmica španske profesionalne lige imalo je cilj da utvrdi razlike između igranja kao domaćin i kao gost. Pobjednički timovi koji su pobedili na domaćem terenu razlikovali su se od timova koji su izgubili po broju defanzivnih skokova i broju asistencija. Slično tome, kada ekipa izgubi kod kuće, najveća razlika je u skokovima u odbrani i broju asistencija. Pobjednici u gostima, pored pomenutih skokova u odbrani i asistencija, isticali su se i uspešnošću šuta za 2 poena i neuspešnošću šuta za 3 poena. To znači da ekipa sa više skokova u odbrani i više asistencija ima prednost, bez obzira na mesto odigravanja utakmice, čime povećava šansu za pobjedu.

Studija koju su sprovedi Mikić i ostali pokazala je da najveći uticaj na ishod utakmice imaju asistencije, defanzivni skokovi, kao i uspešnost šuta za 2 i 3 poena. U izjednačenim utakmicama pobjedu uglavnom odnose timovi koji imaju više defanzivnih skokova i bolje procenat šuta za 2 poena, kao i više blokada. U neizjednačenim utakmicama pobjedile su ekipe koje su imale više asistencija, bolji procenat šuta za 3 poena i više defanzivnih skokova. Ovo nas dovodi do zaključka da su defanzivni skokovi i asistencije ključni faktori u svim ovim slučajevima, a ekipe sa boljom koncentracijom i većom željom često pobjeđuju.

ZAKLJUČAK

U ovom istraživanju pokazalo se da su igrači sa spoljnih pozicija (plejmejkeri, bekovi i krila) bolje šutirali za 1, 2 i 3 poena, dok su igrači na unutrašnjim pozicijama (krilni centri i centri) bili bolji u skoku, kako u odbrani tako i u napadu. Asistencije su najviše imali igrači na pozicijama plejmejкера i beka, dok su blokade bile rezervisane za centarske pozicije. Najveće razlike u odnosu na pobjednike i gubitnike pravile su asistencije i broj defanzivnih skokova, posebno za plejmejkere i bekove koji su bolji u segmentu asistencija, kao i za centre koji su bolji u segmentu skokova

LITERATURA

- García, F., Vázquez-Guerrero, J., Castellano, J., Casals, M., & Schelling, X. (2020). Differences in physical demands between game quarters and playing positions on professional basketball players during official competition. *Journal of sports science & medicine*, *19*(2), 256.
- Gasperi, L., Conte, D., Leicht, A., & Gómez-Ruano, M. Á. (2020). Game related statistics discriminate national and foreign players according to playing position and team ability in the women's basketball euroleague. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(15), 5507.
- Ibáñez, S. J., Sampaio, J., Feu, S., Lorenzo, A., Gómez, M. A., & Ortega, E. (2008). Basketball game-related statistics that discriminate between teams' season-long success. *European journal of sport science*, *8*(6), 369-372.
- Lorenzo, J., Lorenzo, A., Conte, D., & Giménez, M. (2019). Long-Term Analysis of Elite Basketball Players' Game-Related Statistics Throughout Their Careers. *Frontiers in Psychology*, *10*, 421. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00421>
- Mikić, M., Vučković, I., Karać, A., Belegišanin, B., Vukićević, V., & Stojanović, M. (2018). Game-related statistics that discriminated winning and losing teams in NLB League. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 477-486.
- Sampaio, J., Janeira, M., Ibáñez, S., & Lorenzo, A. (2006). Discriminant analysis of game-related statistics between basketball guards, forwards and centres in three professional leagues. *European Journal of Sport Science*, *6*(3), 173–178. <https://doi.org/10.1080/17461390600676200>
- Sindik, J., & Jukić, I. (2011). Differences in situation efficacy indicators at the elite basketball players that play on different positions in the team. *Collegium antropologicum*, *35* 4, 1095-104 .