

# Validacija notacijskog sustava za analizu izvedbe u nogometu

---

**Bašić, Dario**

**Doctoral thesis / Disertacija**

**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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:805410>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-15**



*Repository / Repozitorij:*

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





Sveučilište u Zagrebu

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Dario Bašić

**VALIDACIJA NOTACIJSKOG  
SUSTAVA ZA ANALIZU IZVEDBE U  
NOGOMETU**

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2016.



University of Zagreb

FACULTY OF KINESIOLOGY

Dario Bašić

**VALIDATION OF NOTATIONAL  
SYSTEM TO ANALYZE THE  
PERFORMANCE IN FOOTBALL**

DOCTORAL THESIS

Zagreb, 2016



Sveučilište u Zagrebu

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Dario Bašić

**VALIDACIJA NOTACIJSKOG  
SUSTAVA ZA ANALIZU IZVEDBE U  
NOGOMETU**

DOKTORSKI RAD

Mentori:

doc. dr. sc. Valentin Barišić

prof. dr. sc. Dražan Dizdar

Zagreb, 2016.



University of Zagreb  
FACULTY OF KINESIOLOGY

Dario Bašić

**VALIDATION OF NOTATIONAL  
SYSTEM TO ANALYZE THE  
PERFORMANCE IN FOOTBALL**

DOCTORAL THESIS

Supervisors:

Assist. Prof. Valentin Barišić, Ph. D.

Prof. Dražan Dizdar, Ph. D.

Zagreb, 2016

**Bratu Marinu, majci Jadranki i ocu Ivici**

## **Zahvala**

Velika hvala mentorima **doc.dr.sc. Valentinu Barišiću** i **prof.dr.sc. Dražanu Dizdaru** na stalnom poticanju, nesebičnoj pomoći te savjetima u rješavanju znanstvenih i stručnih problema, kao i za sve što su učinili u mom osobnom razvoju kao učitelji i mentori.

Zahvalnost iskazujem **prof.dr.sc. Goranu Markoviću** koji me je uveo u istraživačku djelatnost te svojim savjetima i postupcima omogućio da se dalje razvijam u stručnom i znanstvenom radu.

Zahvalnost dugujem **prof.dr.sc. Goranu Leki** za stalno poticanje i maksimalnu slobodu djelovanja na području nogometa.

Zahvalnost upućujem **dr.sc. Romeu Jozaku** koji je vjerovao u mene i omogućio mi da se razvijam kao nogometni trener.

Iskreno zahvljujem **doc.dr.sc. Pavlu Mikuliću** koji mi je nesebično pomagao na svim područjima stručnog i znanstvenog rada te me trpio kao „cimera“ dijeleći ured sa mnom.

Zahvaljujem gospođi **Đurđici Kamenarić**, voditeljici referade doktorskog studija, za savjete i pomoć tijekom doktorskog studija.

Zahvalnost dugujem članovima povjerenstva **prof.dr.sc. Dinku Vuleti**, **prof.dr.sc. Nenadu Mareliću** i **prof.dr.sc. Muniru Taloviću** na konstruktivnoj suradnji.

Posebne riječi zahvale upućujem **bratu Marinu**, **majci Jadranki** i **ocu Ivici** koji su mi pružili najznačajniju školu, onu životnu te su se godinama žrtvovali kako bi mi omogućili da pratim i živim svoje snove – bez njih svega ovoga ne bi bilo.

**D.B**

# VALIDACIJA NOTACIJSKOG SUSTAVA ZA ANALIZU IZVEDBE U NOGOMETU

## SAŽETAK

Cilj je ovoga istraživanja bio višestruko definiran. *Prvi* je cilj istraživanja bio operacionalno definirati pokazatelje izvedbe (događaje u igri); *drugi* cilj je bio utvrditi stupanj pouzdanosti podataka prikupljenih notacijskom analizom za definirane pokazatelje izvedbe, *treći* cilj istraživanja bio je utvrditi važnost pokazatelja izvedbe s obzirom na konačan ishod utakmice i natjecanja (plasman ekipe), a *četvrti* cilj istraživanja bio je utvrditi minimalan broj utakmica potreban za dobivanje stabilnih profila izvedbe tehničko-taktičkih elemenata igrača i ekipa u definiranim pokazateljima.

Analizirano je 88 utakmica Prve hrvatske nogometne lige, sezona 2014./2015. Utakmice su analizirane bilježenjem (notiranjem) pokazatelja izvedbe (varijable) za fazu napada i obrane, pokazateljima izvedbe za vratara te pokazateljima prekida, prekršaja, opomena i isključenja igrača.

Operacionalno su definirani pokazatelji uspješnosti igre (događaji u igri) u fazi napada i obrane, situacijski pokazatelji uspješnosti vratara, kao i pokazatelji prekida, prekršaja, opomena i isključenja igrača.

Mjera unutarnjeg slaganja notatora (engl. *intra-observer variability*) za razlike među podacima koje je prikupio isti notator u dva navrata za gotovo je sve varijable visoka (>90%); srednja (79%) pouzdanost je vidljiva za varijablu *izgubljene lopte* te je dobivena nešto niža (63%) pouzdanost za varijablu *ključna dodavanja*.

Na temelju koeficijenta korelacije pokazatelja situacijske efikasnosti s konačnim plasmanom i razlika u aritmetičkim sredinama između pobjedničkih i poraženih ekipa analiziranih parametara rezultati su pokazali da varijable *posjed lopte* ( $r=0,2$ ;  $p^*=0,00$ ), *udarci prema vratima* ( $r=0,85$ ;  $p^*=0,00$ ) i *centaršutevi* ( $r=0,63$ ;  $p^*=0,00$ ) statistički značajno razlikuju pobjedničke od poraženih ekipa te pokazuju visoku pozitivnu povezanost s konačnim plasmanom na tablici u ligaškom sustavu natjecanja, dok varijable *asistencije* ( $0,63$ ;  $p^*=0,38$ )



i *kutni udaraci* ( $r=0,79$ ;  $p^*=0,29$ ) pokazuju relativno visoku pozitivnu povezanost s krajnjim plasmanom, ali nisu utvrđene statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u promatranim parametrima. Varijabla *ključna dodavanja* ( $r=0,32$ ;  $p^*=0,02$ ) ne pokazuje relevantnu povezanost s krajnjim plasmanom, ali je utvrđena statistički značajna razlika između pobjednički i poraženih ekipa za promatrani parametar. S druge strane, varijable *izbijene lopte* ( $r=-0,58$ ;  $p^*=0,63$ ), *izbijene lopte nakon centaršuta* ( $r=-0,70$ ;  $p^*=0,55$ ), *blokirani udarci i centaršutevi* ( $r=-0,66$ ;  $p^*=0,44$ ) i *crveni kartoni* ( $r=-0,54$ ;  $p^*=0,44$ ) pokazuju umjerenu do visoku negativnu povezanost s krajnjim plasmanom u ligaškom susatavu natjecanja, ali ne pokazuju statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa, dok varijabla *učinjeni kazneni udarci* ( $r=-0,54$ ;  $p^*=0,04$ ) pokazuje umjerenu povezanost s krajnjim plasmanom, ali je utvrđena statistički značajna razlika između pobjednički i poraženih ekipa za promatrani parametar.

Na temelju rezultata za varijable *žuti kartoni* ( $r=0,17$ ;  $p^*=0,13$ ), *ubacivanje lopte u igru rukom* ( $r=-0,25$ ;  $p^*=0,93$ ) i *izgubljene lopte* ( $r=0,38$ ;  $p^*=0,42$ ) nije vidljiva njihova povezanost s konačnim plasmanom na tablici u ligaškom sustavu natjecanja niti je uočena statistički značajna razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa za analizirane parametre.

Normiranje varijable *izgubljene lopte* u odnosu na *posjed lopte* pokazalo je da ekipe slabije kvalitete i nižega plasmana imaju značajno veći broj izgubljenih lopti za isti posjed lopte.

Promatrajući pokazatelje koji opisuju igru vratara, zaključujemo da su vrijednosti varijabli *koeficijent efikasnosti vratara* ( $r=0,77$ ;  $p^*=0,00$ ) i *efikasnost distribucije lopte* ( $r=0,76$ ;  $p^*=0,31$ ) više, dok je vrijednost varijable *broj primljenih pogodaka* ( $r=-0,79$ ;  $p^*=0,00$ ) niža kod vratara kvalitetnijih ekipa te da su sve tri povezane s konačnim plasmanom na tablici u ligaškom sustavu natjecanja. Varijable *koeficijent efikasnosti vratara* i *broj primljenih pogodaka* ujedno i razlikuju pobjedničke od poraženih ekipa. Varijabla *distribucija lopte vratara* ( $r=0,02$ ;  $p^*=0,91$ ), koja ukazuje na ukupan broj dodavanja prema suigračima, nije pokazala svoju relevantnost za uočavanje razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa niti povezanost s konačnim plasmanom na tablici u ligaškom sustavu natjecanja.

\*  $p$  se odnosi na test statističke značajnosti razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa.

Kako bi se dobila stabilna procjena natjecateljske uspješnosti u pokazateljima situacijske efikasnosti, potreban je različit minimalan broj analiziranih utakmica za pojedini

parametar situacijske uspješnosti. Za *izgubljene lopte* 7 do 8 utakmica, za *posjed lopte* 9 do 10 utakmica, za parametre *udarci prema vratima, centaršutevi, izbijene lopte* i *ubacivanje lopte u igru rukom* potrebno je analizirati 12 do 13 utakmica, potom za *izbijanje lopte nakon centaršuta* 13 do 14, *kutne udarce* 14 do 15, za pokazatelje *asistencije, ključna dodavanja, blokirani udarci* i *centaršutevi* 15 do 16 utakmica, za *žute kartone* 16 do 17 te je potrebno analizirati najmanje 17 do 18 utakmica za *crvene kartone* i *učinjene kaznene udarce*.

Primjenom ovako postavljenog notacijskog sustava moguće je dobiti operacionalno definiranu, pouzdanu, relevantnu i stabilnu povratnu informaciju o situacijskoj uspješnosti na temelju koje je moguće napraviti analizu izvedbe u nogometu.

***Ključne riječi:*** situacijska efikasnost, stabilni profili izvedbe, nogomet, pouzdanost, relevantnost, stvarna kvaliteta nogometaša, situacijski učinak nogometaša, notacijska analiza

## VALIDATION OF NOTATIONAL SYSTEM TO ANALYZE THE PERFORMANCE IN ASSOCIATION FOOTBALL

## SUMMARY

The aim of the research is manifold. The *first aim* was to operationally define performance indicators (events in a game); the *second aim* was to determine reliability of the performance indicators' data collected by means of notational analysis; the *third research aim* was to establish relevance of performance indicators in relation to the game and competition (national championship ranking) outcome, whereas the *fourth aim* was to determine the minimum number of matches needed to obtain stable, consistent performance profiles of technical-tactical elements performed by individual players and teams as reflected in the performance indicators.

Eighty-eight matches of the 2014/2015 season of the Croatian national football championship, named the First Croatian Football Division. The games were analyzed using the method of registering (notation) indicators (variables) of players' performance in attack and defence, then of goalkeepers' performance, as well as of performance of set plays (game interruptions, fouls committed, cautions, and suspensions).

Performance indicators (events in the game) were operationally defined describing situation-related efficacy of players in attack and defence, efficacy of goalkeepers, and efficacy in set plays (game interruptions, fouls committed, cautions, and suspensions).

*Intra-observer variability* for the differences among the data collected by the same notator on two occasions was high for almost all the variables (>90%); moderate reliability was obtained for the variable *possession lost* (79%), and variable *key passes* (63%) manifested a somewhat lower but still satisfactory reliability.

Based on the correlation coefficients of performance indicators with the final ranking and the differences between arithmetic means of indicators for the winners and defeated, we can see that the following variables: *ball possession* ( $r=0,82$ ;  $p^*=0,00$ ), *shots taken* ( $r=0,85$ ;  $p^*=0,00$ ) and *crosses* ( $r=0,63$ ;  $p^*=0,00$ ) statistically significantly differentiate the winners from the defeated and manifest a high positive correlation with the final standings in the round-robin competition system. The variables *assists* ( $r=0,63$ ;  $p^*=0,38$ ) and *corners* ( $r=0,79$ ;  $p^*=0,29$ ) demonstrate a relatively high positive correlation with the final standings, but no they did not

indicate any statistically significant difference between the winners and the defeated. The variable *key passes* ( $r=0,32$ ;  $p^*=0,02$ ) did not demonstrate any relevant correlation with the final standings, but it indicated the statistically significant difference between the winners and defeated teams. On the other hand, the variables: *ball clearances* ( $r=-0,58$ ;  $p^*=0,63$ ), *following-crosses ball clearances* ( $r=-0,70$ ;  $p^*=0,55$ ), *shots and crosses blocked* ( $r=-0,66$ ;  $p^*=0,44$ ), and *red cards* ( $r=-0,54$ ;  $p^*=0,44$ ) demonstrated moderate to high negative correlations with the final standings, but no statistically significant difference between the winners and defeated teams. The variable *penalties committed* ( $r=-0,54$ ;  $p^*=0,04$ ) demonstrated just a moderate correlation with the final standings, but it statistically significantly differentiated the winners from the losers.

Results of the variables *yellow cards* ( $r=-0,25$ ;  $p^*=0,93$ ), *throw-ins* ( $r=0,38$ ;  $p^*=0,42$ ) and *possession lost* ( $r=0,17$ ;  $p^*=0,13$ ) indicated no correlation with the final standings of the league competition system nor it differentiated between the winners and losers.

Normalization of the variable *possession lost* against the variable *ball possession* suggests that the teams of a lower play standard and lower ranked lost significantly bigger number of possession than their more quality opponents for the same possession.

As regards the goalkeeper's play, values of the variables *goalkeepers' efficiency coefficient* ( $r=0,77$ ;  $p^*=0,00$ ) and *efficiency of goalkeepers' ball distribution* ( $r=0,76$ ;  $p^*=0,31$ ) are significantly higher for the goalies of the higher ranked (higher quality) teams who also scored lower in the variable *number of goals conceded* ( $p^*=0,00$ ). All the three variables are correlated with the final standings in the league competition system. The variables *goalkeepers' efficiency coefficient* ( $r=0,77$ ;  $p^*=0,00$ ) and *number of goals conceded* ( $p^*=0,00$ ) significantly differentiated the winners from the defeated. The variable *goalkeepers' ball distribution* ( $r=0,02$ ;  $p^*=0,91$ ), which indicated to the total number of goali's passes to the teammates, did not demonstrate its differentiation relevance nor any correlation with the final standings in the league competition system.

To obtain consistent profiles of competition performance as manifested in performance indicators, a varying number (the minimum one) of analysed matches are needed. For the indicators: *possession lost* 7 to 8 matches, *ball possession* 9 to 10 matches; *shots taken*, *crosses*,

*ball clearances* and *throw-ins* 12 to 13 matches; *following-crosses ball clearances* 13 to 14 and *corners* 14 to 15 matches; *assists*, *key passes*, and *shots and crosses blocked* 15 to 16 matches; yellow cards 16 to 17; and 17 to 18 matches are needed to obtain consistent profiles of the indicators *red card* and *penalties committed*.

The so designed notational system makes it feasible to retrieve operationally defined, reliable, relevant, and consistent information about situation-related efficiency of players and teams to be used as a basis for performance analysis in association football.

**Key words:** situation-related efficiency, stabile performance profile, (association) football, reliability, relevance, actual quality of footballers, situation-related efficacy of footballers, performance notational analysis

\***p** refers to test of statistical differences between successful and unsuccessful team

**SADRŽAJ**

<b>1. UVOD I PROBLEM ISTRAŽIVANJA .....</b>	<b>14</b>
<b>2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA.....</b>	<b>24</b>
<b>3. CILJ I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA .....</b>	<b>46</b>
<b>4. METODE ISTRAŽIVANJA .....</b>	<b>48</b>
4.1. MATERIJAL ZA ANALIZU PODATAKA .....	49
4.2. UZORAK ENTITETA .....	50
4.3. UZORAK VARIJABLI .....	51
4.4. NAČIN PRIKUPLJANJA PODATAKA .....	63
4.5. METODE OBRADE PODATAKA.....	64
<b>5. REZULTATI I RASPRAVA.....</b>	<b>66</b>
5.1. SITUACIJSKI POKAZATELJI IZVEDBE U NOGOMETU .....	67
5.2. UTVRĐIVANJE VAŽNOSTI POKAZATELJA IZVEDBE U NOGOMETU S OBZIROM NA KONAČAN ISHOD UTAKMICE I LIGAŠKI SUSTAV NATJECANJA .....	70
5.3. SITUACIJSKI POKAZATELJI IZVEDBE ZA VRATARA U NOGOMETU .....	128
5.4. UTVRĐIVANJE VAŽNOSTI POKAZATELJA IZVEDBE ZA VRATARA U NOGOMETU S OBZIROM NA KONAČAN ISHOD UTAKMICE I LIGAŠKI SUSTAV NATJECANJA .....	130
5.5. STABILNOST SITUACIJSKIH POKAZATELJA IZVEDBE U NOGOMETU .....	145
<b>6. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>150</b>
<b>7. LITERATURA .....</b>	<b>157</b>

## **1. UVOD I PROBLEM ISTRAŽIVANJA**

Nogomet (engleski i francuski – *football*, njemački – *Fussball*, talijanski – *calcio*, u nekim područjima svijeta – *soccer*) je sportska igra koju igraju dvije protivničke ekipe sa po jedanaest igrača od kojih je jedan vratar. S kineziološkog stajališta pripada grupi polistrukturnih acikličkih sportova, a obilježava ga visok varijabilitet funkcionalno-motoričkih radnji kojima se igra realizira. Osnovna su mu obilježja: dinamična igra kontaktnoga karaktera u kojoj se dvije momčadi suprotstavljaju jedna drugoj napadačkim i obrambenim aktivnostima s ciljem osvajanja/zatvaranja glavnoga kanala komunikacijske mreže kojim se realizira protok lopte i pogodak kao konačni smisao igre.

U modernom obliku igra se dulje od 150 godina i nesumnjivo je najpopularniji sport današnjice. Kako su tijekom vremena rasle i popularnost igre i sportska postignuća, tako je rasla i potreba da se postignuti rezultati i obilježja prikazane igre bilježe, obrađuju, analiziraju i uspoređuju kako bi se dobila pouzdana i potpuna informacija o načinu igranja i kvaliteti igre pojedinih igrača i ekipa u cjelini, a sve radi unapređenja izvedbe i sportskih postignuća. Ne iznenađuje stoga da se u stručnom svijetu nogometa ubrzano razvijaju sustavi za bilježenje i obradu događaja na nogometnim utakmicama. Primjena notacijskih sustava postala je sastavni dio procesa sportske pripreme u sportskim zajednicama željnih dobre sportske izvedbe vrhunskih nogometaša.

Nogometne utakmice odigravaju se na nogometnom igralištu čije su dimenzije 90- 120 metara dužine i 45-90 metara širine, a za međunarodne utakmice 100-110 metara dužine i 64-75 metara širine. Svaki događaj u igri ima svoju vremensku i prostornu komponentu. Vremenska komponenta određuje točan trenutak u kojemu se pojedini događaj zbije tijekom igre i koliko je trajao, dok prostorna komponenta određuje točnu lokaciju događaja odnosno mjesto zbivanja na igralištu. Potrebno je razlikovati dva pojma vezana za prostornu komponentu nogometnog igrališta:

- **lokacija** – predstavlja točan položaj događaja u igri na tlocrtnoj slici igrališta.
- **zona** – predstavlja karakterističan dio igrališta u kojemu je zabilježen događaj u igri.

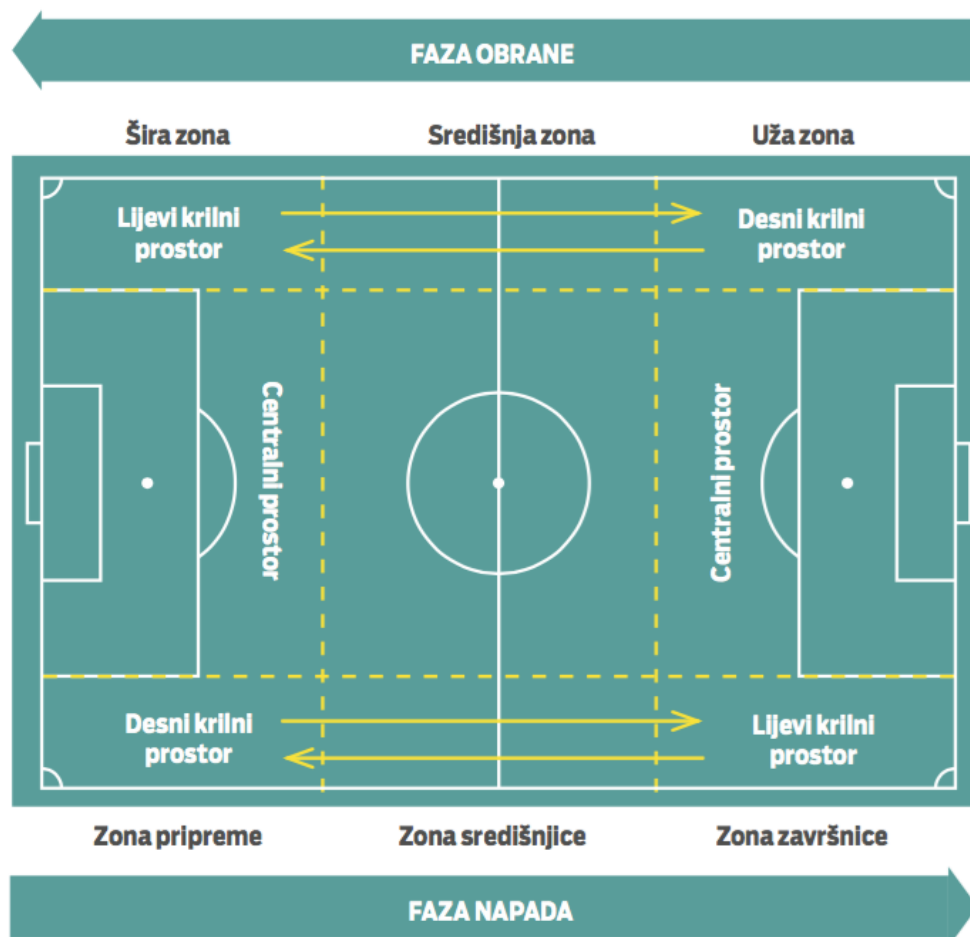


Zbog velikih dimenzija nogometnog igrališta te potrebe za jasnijom i jednostavnijom analizom nogometnih utakmica s aspekta prostorne komponente tijekom igre, nogometno igralište se dijeli na pojedine zone i prostore. To su (prikaz 1):

- *zona pripreme napada/šira zona obrane*
- *zona središnjice napada/središnja zona obrane*
- *zona završnice napada/uža zona obrane*

te

- *lijevi krilni prostor*
- *centralni prostor (kazneni prostor i međukazneni prostor)*
- *desni krilni prostor.*



**Prikaz 1.** Prostori i zone nogometnog igrališta (Bašić i sur., 2015).

S taktičkog aspekta tijekom nogometne igre odvija se kroz *četiri faze igre* (prikaz 2):

- *faza napada*
- *faza obrane*
- *tranzicija iz obrane u napad*
- *tranzicija iz napada u obranu.*

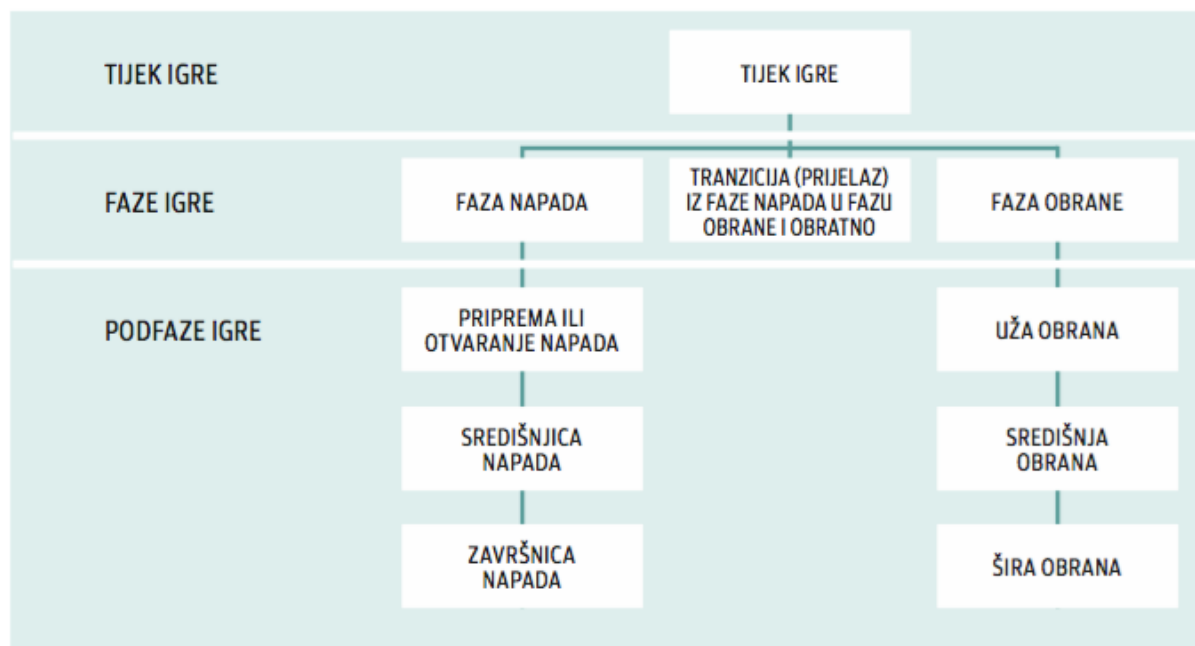
*Faza napada* razvija se kroz sljedeće podfaze:

- *priprema ili otvaranje napada*
- *središnjica napada*

- *završnica napada,*

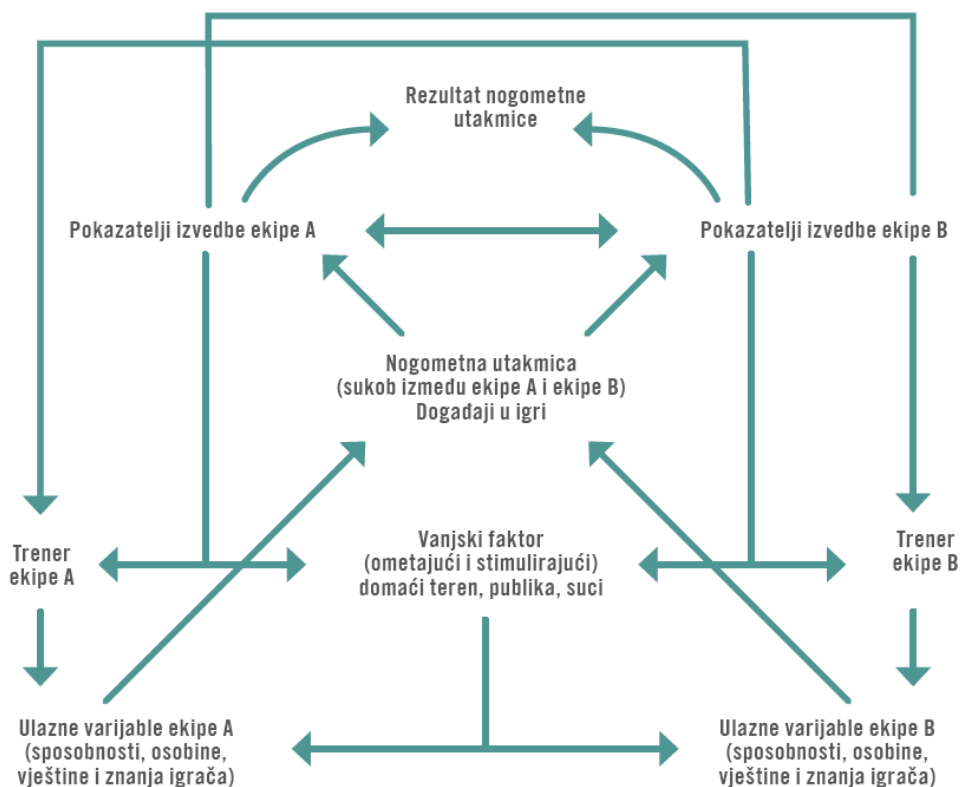
dok se *faza obrane* razvija kroz sljedeće podfaze:

- *uža obrana*
- *središnja obrana*
- *šira obrana.*



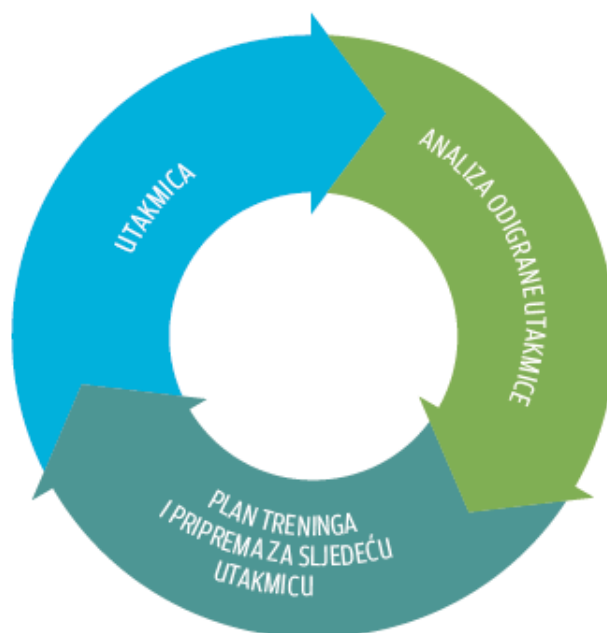
**Prikaz 2.** Tijek nogometne igre – faze i podfaze igre (Bašić i sur., 2015).

Utakmice, natjecanja u ekipnim i individualnim sportskim igrama ili borilačkim sportovima moguće je promatrati kao složene dinamičke sustave u kojima se, u borbi za pobjedu, nadigravaju dva međusobno suprotstavljena entiteta (dvije ekipe, dva para ili dva pojedinca). Izvedba tih entiteta i njezina uspješnost determinirana je razinom sposobnosti, osobina, vještina i znanja igrača odnosno natjecatelja na kojima se gradi natjecateljski rezultat, odnosno pobjeda kao konačni cilj (prikaz 3). U nogometnoj igri taj se sukob događa na nogometnoj utakmici. Sustavno promatranje nogometne utakmice otkriva mnogobrojne karakteristične događaje u igri koji se ponavljaju, prepoznatljivi su i mogu se zabilježiti. Ti događaji i njihovi ishodi pokazuju stupanj situacijske učinkovitosti igrača i ekipe, odnosno razinu njihove izvedbe. Analizom tih događaja moguće je utvrditi zašto je određena ekipa ostvarila natjecateljsku prednost, odnosno, kako se došlo do konačnog rezultata utakmice.



**Prikaz 3.** Međusobni odnosi elemenata u složenom sustavu jedne utakmice ili sportske borbe (modificirano prema Dizdar, 1997).

Nakon odigrane utakmice trener analizira i vreduje prikazanu izvedbu pojedinih igrača i momčadi. Na temelju rezultata analize izrađuje plan treninga i pripreme za sljedeću utakmicu (prikaz 4). Nakon odigravanja sljedeće utakmice, proces se ponavlja. Dakle, očito će kvaliteta i uspješnost u planiranju treninga i u pripremi za svaku iduću utakmicu uvelike ovisiti o rezultatima analize prethodne utakmice.

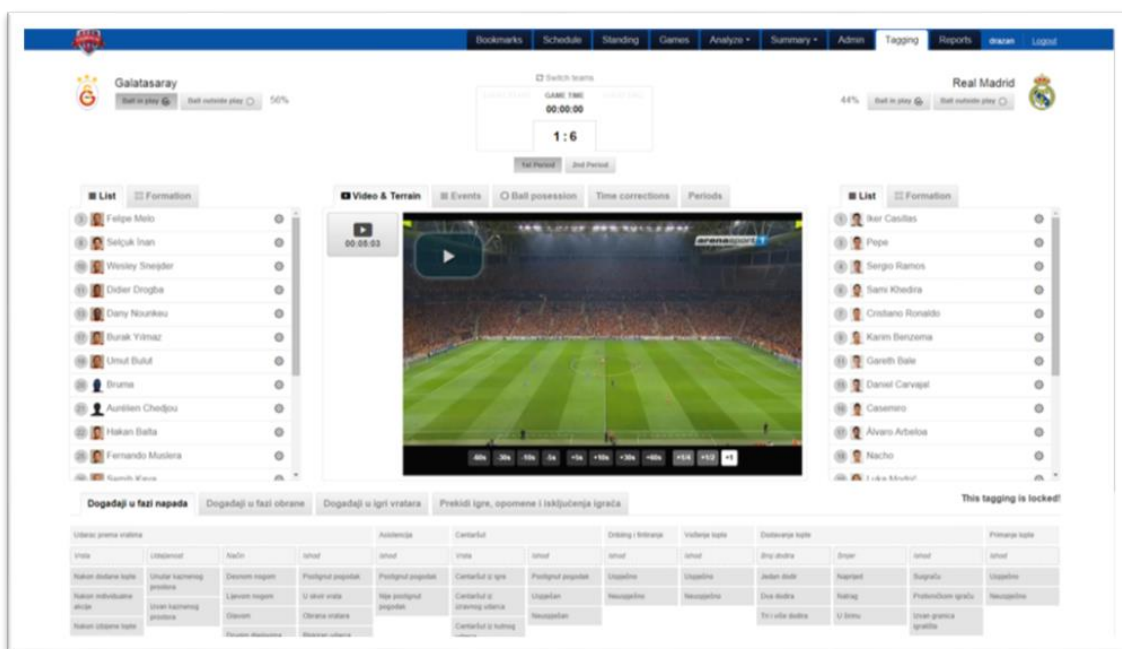


**Prikaz 4.** Tijek trenažnog procesa u natjecateljskom periodu.

U tom se procesu analiza prethodne utakmice najčešće temelji na trenerovoj subjektivnoj procjeni koja može biti, a najčešće i jest, nepotpuna. Naime, kada prate utakmicu, treneri su prvenstveno usmjereni na igrača s loptom, dok igra i kretanje ostalih igrača na terenu ostaju gotovo neprimijećeni. Stoga trener primjećuje i pamti samo najvažnije ili pak lako pamtljive događaje u igri (pogreške igrača ili dvojbene sudačke odluke). U svom su istraživanju Franks i Miller (1986) utvrdili da se nogometni treneri međunarodne kvalitete mogu prisjetiti manje od polovine ključnih događaja s utakmice, što nikako nije dovoljno za ozbiljnu analizu. Izostane li ozbiljna analiza ranijih izvedaba, propušta se mogućnost za unapređenje kvalitete igre igrača i ekipe. Da bi treneri svoje odluke temeljili na objektivno utvrđenim pokazateljima izvedbe igrača i ekipe, potrebno je zabilježiti što više podataka o važnim, relevantnim događajima na nogometnim utakmicama, tj. što više pokazatelja o natjecateljskoj aktivnosti igrača i ekipa. A to je svrha primjene notacijske analize.

*Notacijska analiza* je metoda za označavanje i bilježenje (notiranje) događaja uočenih u sportskom natjecanju, čime se stvaraju uvjeti za statističku analizu prikupljenih podataka. Osnovna joj je primjena u procesu sportske pripreme za poboljšanje sportske izvedbe. Temeljem notiranih događaja u igri statističkom se analizom dobivaju pokazatelji izvedbe koji ukazuju na tehničko-taktičku aktivnost, odnosno kvalitetu izvedbe pojedinih igrača i momčadi.

**Reily i Thomas su 1976.** godine proveli prvu ručnu notacijsku analizu nogometne utakmice praćenjem kretanja nogometaša Prve engleske nogometne lige. Ručne notacijske analize, iako mogu biti vrlo pouzdane, imaju i niz ozbiljnih nedostataka, a to je prije svega velik utrošak vremena za prikupljanje, organiziranje i statističku obradu prikupljenih podataka. Tijekom protekla četiri desetljeća razvijeni su mnogi specijalizirani računalni alati za notacijsku analizu (primjerice, Amisco, Dartfish, Prozone, ONCE, CourtEye...) koji omogućuju analizu utakmice u realnom vremenu (engl. *live analysis*) ili pak naknadnu analizu videosnimke utakmice (engl. *post-match analysis*). Navedeni alati (slika 1) omogućuju prikupljanje velike količine podataka koji opisuju izvedbu igrača na jednoj ili više utakmica, čime se otvaraju brojne mogućnosti za optimiranje sustava sportske pripreme, usmjerene na poboljšanje stvarne kvalitete igrača i ekipe.



**Slika 1.** Notacijski sustav Courteye – modul za stvaranje video indeksa (engl. *tagging*).

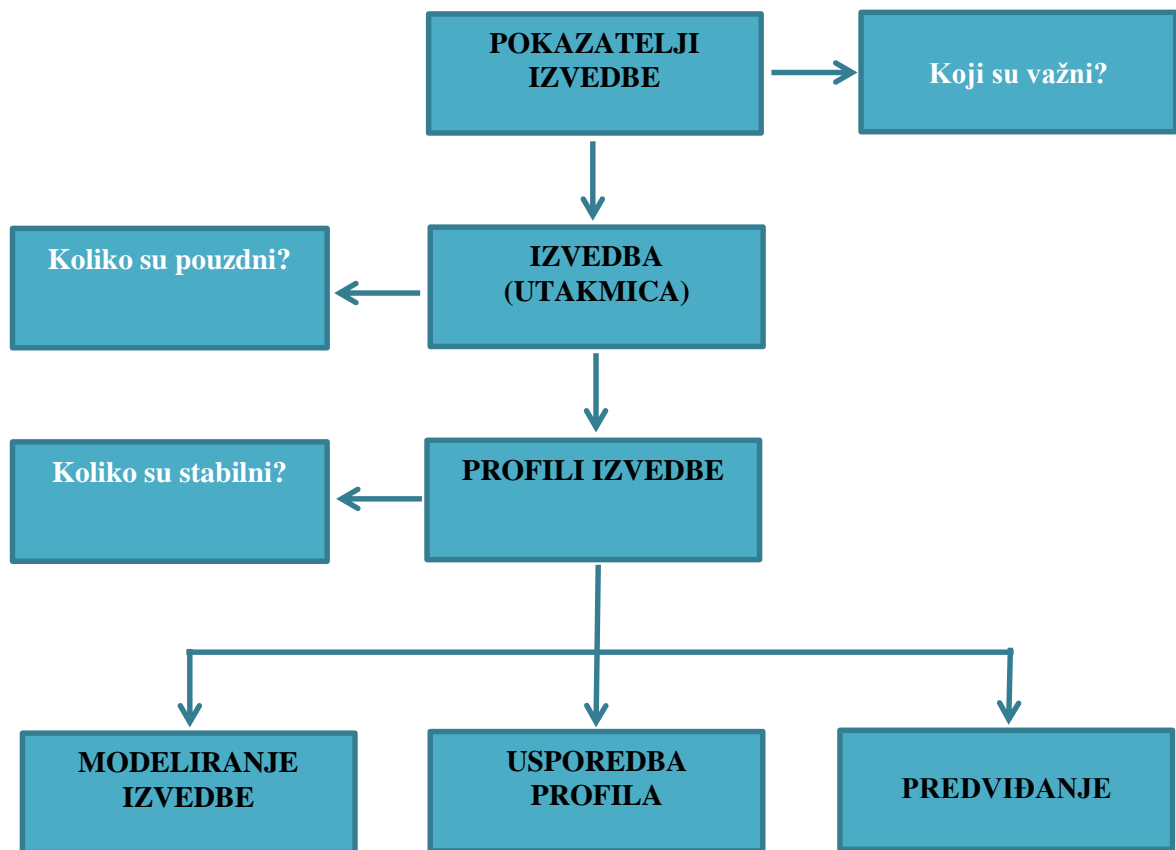
**Franks, Goodman i Miller (1983)** ističu kako se podaci dobiveni suvremenim računalnim notacijskim sustavima mogu upotrijebiti za:

- dobivanje trenutačne povratne informacije
- razvoj baza podataka
- uočavanje nedostataka u igri koji zahtijevaju poboljšanje
- brže pronalaženje odgovarajućih događaja na videosnimkama utakmica
- izviđanje (engl. *scouting*) igrača radi njihova dovođenja u klub
- izviđanje protivnika za taktičku pripremu iduće utakmice.

*Prema Hughesu (2004)*, za uspješnu upotrebu podataka prikupljenih notacijskom analizom potrebno je riješiti nekoliko osnovnih problema (prikaz 5):

- odabrati relevantne pokazatelje izvedbe koji omogućuju suvislu interpretaciju i kasniju učinkovitu upotrebu
- osigurati prikupljanje pouzdanih podataka
- osigurati dovoljnu količinu podataka za dobivanje stabilnih profila izvedbe.

**Pokazatelji izvedbe** dobiju se statističkom analizom zabilježenih događaja u igri, a služe za procjenjivanje izvedbe igrača i ekipa na jednoj ili više utakmica. S obzirom na to da nogometna utakmica generira puno događaja u igri, a time i velik broj pokazatelja izvedbe, njihova uporaba može biti otežana. Zbog toga je potrebno odabrati, selektirati relevantne pokazatelje izvedbe kako bi se njihova upotreba učinila učinkovitom. Osim toga, vrlo je važno da notirani događaji u igri vjerodostojno oslikavaju ono što se stvarno zbivalo na promatranoj utakmici. Stoga je pouzdanost prikupljenih podataka jedan od važnih problema koji treba primjereno riješiti.



**Prikaz 5.** Shematski prikaz koraka koje je potrebno poduzeti da bi se od prikupljanja podataka došlo do profila izvedbe (modificirano prema Hughes, 2004).

**Pouzdanost prikupljenih podataka** u notacijskoj analizi pokazuje koliko zabilježeni događaji u igri stvarno opisuju događaje na utakmici odnosno razliku između zabilješnih i stvarnih događaja na nekoj utakmici. Naime, prilikom notiranja događaja u igri mogu nastati razlike odnosno pogreške. One se događaju zbog slučajnog pogrešnoga odabira (klika) tipke za bilježenje određenog događaja u igri, zbog toga što neki događaj nije uočen ili pak zbog toga što je događaj namjerno ali nesvjesno pogrešno zabilježen zbog nedovoljnog poznavanja radnih definicija pojedinih događaja u igri. Stoga su jasno i jednoznačno radno, operacionalno definiranje pojedinih događaja u igri, edukacija analitičara (notatora) te kvaliteta korištenih alata iznimno važni za visok stupanj pouzdanosti podataka prikupljenih notacijskom analizom. Za procjenu pouzdanosti podataka prikupljenih notacijskom analizom moguće je rabiti dvije mjere pouzdanosti (Hughes i sur., 2002, 2003, 2004):



- mjera unutarnjeg slaganja notatora (analitičara) – razlike između podataka koje je prikupio isti notator u više navrata
- mjera slaganja među notatorima – razlike između podataka koje je prikupilo više notatora

Da bismo na temelju notacijskom analizom prikupljenih podataka utvrdili stabilne profile izvedbe za igrače i ekipe, potrebna je i dovoljna količina prikupljenih podataka.

**Stabilni profil izvedbe** je onaj u kojemu se daljnjim povećanjem količine prikupljenih podataka na novim utakmicama aritmetičke sredine i standardne devijacije ne bi bitno mijenjale. Stoga se postavlja pitanje koliko je utakmica potrebno analizirati da bi se utvrdili stabilni profili izvedbe. Hughes, Evans i Wells (2001) predložili su izračunavanje kumulativne aritmetičke sredine za svaki pokazatelj izvedbe (varijablu) iz niza utakmica. Broj utakmica u kojemu je kumulativna aritmetička sredina konstantno u granicama zadane pogreške (npr.  $\pm 1\%$  ili  $\pm 5\%$ ) smatra se dovoljnim za postizanje normativnog profila. Ako je  $x_n$  aritmetička sredina nekog pokazatelja izvedbe izračunata za ukupan broj odigranih utakmica (npr. sve utakmice odigrane tijekom jedne natjecateljske sezone), tada ona predstavlja stabilnu mjeru razine natjecateljske uspješnosti predstavljene promatranim pokazateljem izvedbe.

Uspješnim rješavanjem navedenih problema osiguravaju se pretpostavke za učinkovitu uporabu podataka prikupljenih notacijskom analizom za međusobne usporedbe igrača i ekipa radi utvrđivanja njihovih slabih i jakih strana kako bi se adekvatnim sustavom sportske pripreme unaprijedila sportska izvedba, odnosno povećala kvaliteta igrača.

## **2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA**

Posljednjih desetak godina proveden je veći broj istraživanja u kojima se analizirala situacijska učinkovitost nogometaša i ekipa na utakmicama. U ovom pregledu izdvojena su neka i navedena kronološki.

**Szwarc (2004)** je analizirao učinkovitost ekipa koje su pobijedile, odnosno koje su igrale u finalu Svjetskog nogometnog prvenstva 2002. Tehničke i taktičke akcije njemačke i brazilske nogometne reprezentacije uspoređivane su s ekipama odnosno igračima iz ekipa koje su poražene u utakmicama protiv navedenih dviju momčadi. Snimljeno je 12 utakmica koje su poslužile za analizu. Za obradu podataka korištena je Szwarova metoda opisa i notacije igre. Tehničke i taktičke akcije su klasificirane po vrsti te su im izračunate aritmetičke sredine. Manje razlike između pobjedničkih ekipa i poraženih dobivene su u ukupnoj učinkovitosti obrane i napada. Ipak, pobjedničke ekipe su pokazale značajno veću učinkovitost u sljedećim elementima: dodavanje lopte pod pritiskom (u teškim situacijama), frekvencija i preciznost udarca na vrata, oduzimanje lopte u direktnom duelu s protivnikom, uspješna obrana vlastitih vrata, najznačajnijim elementom, u kojemu je vidljiva značajna razlika, pokazao se pokazatelj igra jedan na jedan u fazi napada i obrane. Rezultati ukazuju na važnost pojedinih akcija u fazi napada i obrane koje dovode do rezultatskih promjena.

**Hughes i Franks (2005)** utvrđivali su strukturu dodavanja lopte koja je prethodila udarcima na vrata i postignutim pogocima. Analizirane su utakmice sa Svjetskog nogometnog prvenstva 1990. i 1994. Utvrđena je interna objektivnost, odnosno slaganje u procjeni udaraca, postignutih pogodaka i posjeda lopte. Rezultati istraživanja nakon normalizacije podataka pokazuju da je značajno više dugih dodavanja rezultiralo udarcima na vrata, odnosno da je posjed lopte koji je završavao dugim dodavanjima i unutar kojega su korištena dodavanja na duže udaljenosti rezultirao većim brojem udaraca na vrata kod uspješnijih momčadi.

**Hughes i Probert (2006)** analizirali su tehničke sposobnosti svakog pojedinca koji je sudjelovao na Europskom nogometnom prvenstvu 2004. godine u Portugalu. Mjerenja tehničkih sposobnosti temeljila su se na prikupljanju subjektivnih podataka o igračevim tehničkim doprinosima igri. Podaci su prikupljeni tijekom utakmice i postavljeni u tablice. Tablica se sastojala od šest stupaca: igračev broj, izveden tehničko-taktički elemenat, ocjena tehnike, pozicija na terenu, vrijeme akcije i ishod skcije. Kvalitativna analiza tehnike primjenom ručne notacijske analize pokazala se pouzdanom na razini značajnosti od  $p > 0,95$  i to i za interne i za eksterne testove valjanosti korištenjem hi-kvadrat testa za usporedbu promatrane i akcije i ocjene tehnike. Značajne razlike ( $p < 0,05$ ) dobivene su između distribucija frekvencije za sve tri vanjske pozicije – obrana, sredina (vezni red) i napad. Nije pronađena značajna razlika između akumuliranih aritmetičkih sredina ocjena tehnike u svim ostalim

indikatorima izvedbe. Pojedinačna je analiza varijabli ipak pokazala značajne razlike ( $p < 0,05$ ) između braniča i srednjih igrača u dodavanju, ubacajima, šutiranju, igri glavom i primanju lopte. Značajna razlika ( $p < 0,05$ ) također se pokazala između braniča i napadača u svim varijablama izvedbe, a isto tako i između srednjih igrača i napadača vezano za varijablu oduzimanje lopte. Nasuprot tomu, nije pronađena značajna razlika ni u distribuciji podataka ni u tehničkoj kvaliteti igrača u polju između uspješnih i neuspješnih momčadi. Značajna razlika između uspješnih i neuspješnih momčadi se, međutim, pojavila u distribuciji frekvencija vratarovih akcija. Navedeni rezultati ukazuju na postojanje razlika između igrača različitih igračkih pozicija.

**Yiannakos i Armatas (2006)** su analizirali karakteristike pogodaka elitnih nogometaša. Uzorak se sastojao od 32 utakmice Europskog nogometnog prvenstva 2004. Primijenjeni su metoda unakrsnog tabeliranja i hi-kvadrat test. Rezultati pokazuju da je broj pogodaka postignut u drugom poluvremenu (57,4%) veći nego u prvom (42,6%). Nadalje, s obzirom na vrstu napada, više je pogodaka postignuto zaključivanjem organiziranih napada (44,1%), nakon prekida igre (35,6%) i nakon protunapada (20,3%). S obzirom na akcije koje su neposredno prethodile pogocima, najviše je dugih dodavanja (34,1%). Analizirane su također situacije u kojima, sukladno pravilima nogometne igre, lopta miruje (prekidi igre); najviše je bilo udaraca iz kuta i izravnih udaraca. S obzirom na zone iz kojih je postignut pogodak, rezultati su sljedeći: 44,4% unutar kaznenog prostora, 32,2% centralna zona unutar kaznenog prostora i 20,4% izvan kaznenog prostora. Rezultati pokazuju da bi treneri trebali obratiti pozornost na uigravanje situacija kad lopta miruje u skladu s pravilima nogometne igre. Isto tako, pozornost treba obratiti na utjecaj umora koji se javlja prema kraju utakmice, što dovodi do povećanja broja postignutih pogodaka u utakmici.

**Armatas, Yiannakos i Sileloglou (2007)** su analizirali nogometne utakmice s fokusom na razdoblja utakmice u kojima su postignuti pogoci. Promatrane su ukupno 192 utakmice sa 3 svjetska nogometna prvenstva. Primjenom hi-kvadrat testa analizirani su prikupljeni podaci. Analizom je utvrđeno da je na svjetskim prvenstvima 1998. i 2002. većina pogodaka postignuta u drugom poluvremenu utakmice, dok na prvenstvu 2006. nema statistički značajne razlike između prvog i drugog poluvremena, ali je nešto viši postotak u drugom poluvremenu (52,5%). Ako promatramo 15- minutne intervale igre, tada vidimo da se najveći broj pogodaka postiže u zadnjem periodu (od 76. do 90. minute). Analiza pokazuje da ne postoji uniformna distribucija postizanja pogodaka i da nema statistički značajne razlike između promatranih nogometnih

prvenstava. Ipak, rezultati sugeriraju da postizanje pogodaka zavisi od perioda igre te da broj pogodaka raste s vremenom utakmice. Navedeno može biti uzrokovano padom u kondicijskoj pripremljenosti, odnosno umorom što se više utakmica bliži kraju, no ne mogu se isključiti utjecaji taktike igre, neravnoteža tekućine u organizmu i pad koncentracije.

**Lago i Martin (2007)** su analizirali odrednice koje utječu na posjed lopte. Promatrali su 170 utakmica španjolske nogometne lige sezona 2003./2004. Odgovorili su na pitanje zašto su razlike u posjedu lopti kod ekipa toliko velike. Promatrane su četiri varijable koje utječu na posjed lopte: ishod utakmice (da li ekipe pobjeđuju, igraju neriješeno ili gube), mjesto odigravanja (da li igraju kod kuće ili u gostima), kvaliteta ekipe i kvaliteta protivnika. Rezultati su analizirani regresijskom analizom koja je pokazala da su te četiri varijable statistički značajne i zajedno objašnjavaju većinu varijance posjeda lopte. Ukratko, ekipe koje igraju kod kuće imaju duži posjed lopte, zatim ekipe imaju duži posjed kad gube utakmicu nego kad igraju neriješeno ili pobjeđuju te što je protivnik lošiji to je posjed duži. Kombinacijom tih varijabli moguće je oblikovati model kojim se može predvidjeti posjed lopte u nogometu.

**Taylor i suradnici (2008)** su istraživali utjecaj mjesta odigravanja (domaće i gostujuće utakmice), kvalitete protivnika (pozicija na ljestvici) i ishod utakmice na tehničke aspekte izvedbe ekipe iz engleske nogometne lige. Analizirano je 40 video zapisa utakmica odigranih u sezonama 2002./2003. i 2003./2004. Autori se promatrali 13 elemenata s loptom i njihove ishode (uspješno i neuspješno). Log-linearim modeliranjem utvrđeno je da na izvedbu svih elemenata s loptom značajno utječe barem jedna od triju varijabli, osim na element vraćanje lopte u igru. Nasuprot tomu Logit modelom dobiveno je da nijedna situacijska varijabla ne utječe značajno na izvedbu elemenata s loptom. Dobiveni rezultati pokazuju da je potrebno, nakon primjene notacijske analize i analize trenera, u obzir uzeti potencijalne nezavisne i interaktivne utjecaje mjesta odigravanja, kvalitete protivnika i ishoda utakmice na tehničku komponentu uspješnosti nogometaša.

**Rampinini i suradnici (2009)** su promatrali promjene u tehničko-taktičkim i kondicijskim sposobnostima između prvog i drugog poluvremena nogometne utakmice. Sekundarni cilj istraživanja bio je usporediti tehničke kvalitete i kondicijske sposobnosti igrača momčadi iz vrha tablice (rangirani od 1. do 5. mjesta) i donjeg dijela tablice (zadnjih 5 pozicija). Ekipe su pripadale talijanskoj Seriji A. Ukupno je, putem video analize, analizirano 416 pojedinačnih utakmica i igra 186 igrača. Promatrani su sljedeći parametri: ukupna prevaljena

udaljenost, ukupno visokointenzivno trčanje, ukupno vrlo visokointenzivno trčanje, ukupna prevaljena udaljenost s loptom, ukupno visokointenzivno trčanje s loptom. Od tehničko-taktičkih pokazatelja promatrani su: ukupan broj kontakata s loptom, ukupan broj kratkih dodavanja, uspješna kratka dodavanja, duga dodavanja, ukupna duga dodavanja, ukupan broj centaršuteva, udarci glavom, dueli, driblinzi, udarci, udarci u vrata. Deskriptivnom statistikom izračunate su aritmetičke sredine i standardne devijacije za navedene pokazatelje. Razlike između uspješnijih ekipa i manje uspješnih ekipa analizirane su nezavisnim *t*-testom, dok su razlike između prvog i drugog poluvremena analizirane zavisnim *t*-testom. Primijenjena je univarijatna analiza varijance za ponovljena mjerenja kako bi se utvrdio utjecaj i razina umora na tehničku izvedbu. Rezultati istraživanja pokazuju da su igrači uspješnijih momčadi u odnosu na slabije rangirane ekipe prevalili veću ukupnu udaljenost s loptom, da su imali više visokointenzivnog trčanja s loptom i više kontakata s loptom, da su ostvarili veći ukupni broj kratkih dodavanja, kao i veći broj uspješnih kratkih dodavanja, da su ostvarili veći broj duela, driblinga i izveli veći ukupni broj udaraca, ali i više udaraca u vrata. Nadalje, iz rezultata istraživanja vidljiv je značajan pad i u tehničkoj izvedbi (ukupni broj kontakata s loptom, kratka dodavanja, uspješna kratka dodavanja) i u kondicijskim pokazateljima između prvog i drugog poluvremena. Iz istraživanja se zaključuje da i tehnička i kondicijska izvedba opadaju u drugom poluvremenu, kao i da se uspješnije ekipe razlikuju od manje uspješnih ekipa u pokazateljima tehničko-taktičke i kondicijske pripremljenosti. Istraživanje može poslužiti u identifikaciji relevantnih tehničko-taktičkih vještina nogometaša te organizaciji i provedbi specifičnih trenažnih operatora koji mogu biti učinkovitiji za razvoj sposobnosti bitnih u nogometnoj utakmici.

**Dellal i suradnici (2010)** su analizirali kondicijske i tehničke aktivnosti elitnih nogometaša prve francuske nogometne lige s obzirom na igračke pozicije. Sve su utakmice snimane video sustavom (Amisco). Uzorak ispitanika činilo je 3 450 profesionalnih nogometaša koji su bili podijeljeni u 6 skupina s obzirom na igračku poziciju: centralni defenzivni igrači, krilni defenzivni igrači, vezni defenzivni igrači, krilni vezni igrači, istureni vezni igrači i napadači. Uz uzorak varijabli koji se odnosi na kondicijske zahtjeve (ukupna prevaljena udaljenost, udaljenost prevaljena u visokom intenzitetu kada ekipa ima posjed lopte

i kad nije u posjedu lopte), promatrane su i varijable koje su se odnosile na tehničko-taktičke zahtjeve igre: udarci glavom, dueli na tlu, dodavanja lopte, vrijeme posjeda lopte i broj dodira po lopti. Deskriptivnom statistikom svim vrijednostima je izračunata aritmetička sredina i standardna devijacija. Normalnost distribucije je bio provjeren Kolmogorov-Smirnovljevim testom, dok je statistička analiza varijance između grupa provjerena Fmax testom. Dvostruka analiza varijance za ponovljena mjerenja korištena je kako bi se usporedila ukupna preveljena udaljenost s obzirom na dva faktora: igračka pozicija i različiti pragovi opterećenja. Tehničko-taktički pokazatelji su s obzirom na igračku poziciju testirani univarijatnom analizom varijance (ANOVA). Isto tako napravljena je Bonefferonijeva korekcija. Analiza tehničko-taktičkih pokazatelja pokazuje da su intervali posjeda trajali između 55,5 i 74,2 sekunda na utakmici i da igrači nisu ostvarili više od 2,2 kontakta po lopti tijekom individualnog posjeda. Igrači vezne linije (vezni defenzivni, krilni vezni igrači i centralni vezni napadači) ostvarili su veći postotak točnih dodavanja (75-78 %) od napadača (71%) i centralnih defenzivnih igrača (63%). Dobiveni rezultati pokazuju da elitni nogometaši moraju posjedovati visoku razinu kondicijske pripremljenosti te da ne smiju imati visok postotak tehničko-taktičkih pogrešaka.

**Tenga i suradnici (2010)** su istraživali efekte različitih taktika igre na postizanje pogodaka prateći djelovanje protivnika u norveškoj nogometnoj ligi. Uzorak je uključivao 203 vrste posjeda, odnosno napada koji su doveli do pogotka i 1 688 nasumičnih vrsta napada u 163 utakmice od ukupno 182 odigrane u sezoni 2004. Postotak pogodaka postignut iz protunapada (52%) veći je od postotka pogodaka postignutih kontinuiranim napadom (48%), dok je u kontrolnoj grupi broj pogodaka postignut kontinuiranim napadom (59%) veći od broja pogodaka postignutih nakon protunapada (41%). Primjenom regresijske analize utvrđeno je da su za glavnu varijablu „vrsta napada“, kontranapadi učinkovitiji od kontinuiranih napada kada se igra protiv neuravnotežene (nepostavljene) obrane. Procjena protivničkog djelovanja je važna za procjenu učinkovitosti ofenzivnog taktičkog djelovanja s ciljem postizanja pogotka.

**Armatas i Yiannakos (2010)** su analizirali načine i situacije iz kojih se najčešće postižu pogoci. Analizirane su sve utakmice sa Svjetskog nogometnog prvenstva 2006. godine subjektivnom sustavnom opservacijom i video analizom. Izračunat je koeficijent pouzdanosti između promatrača. Neparometrijski hi-kvadrat test je primijenjen za utvrđivanje razlika između promatranih podataka. Dobiveni rezultati pokazuju da se veći broj pogodaka postiže u drugom poluvremenu (52,5%), a najviše u zadnjih 15 minuta (32,8%). Najveći broj pogodaka se postiže organiziranim napadom (47,1%), zatim iz prekida igre (32,6%) i iz protunapada

(20,3%). Kad govorimo o akcijama koje prethode pogotku, tada se najveći broj pogodaka postiže nakon dugog dodavanja, zatim nakon jednostavnih i složenih taktičkih kombinacija te nešto manje izravnim udarcem na vrata. S obzirom na zone igrališta, najveći broj pogodaka se postiže unutar kaznenog prostora (51,3%); 32,17% pogodaka postiže se unutar prostora vrata, odnosno, prostorno gledano, iz središnjeg dijela kaznenog prostora, a 15,52% pogodaka se postiže udarcima izvan kaznenog prostora. Isto tako, analiziran je utjecaj postizanja prvog pogotka na utakmici; ekipe koje su prve postigle pogodak u 73,21% slučajeva su bile i pobjednici. Dobiveni rezultati mogu koristiti trenerima za organiziranje nogometnog treninga temeljenog na situacijskim pokazateljima utakmice.

**Lago-Penás i suradnici (2010)** su analizirali nogometne utakmice kako bi utvrdili koji situacijski pokazatelji diskriminiraju ekipe pobjednice, koje su odigrale neriješeno i poražene. Uzorak je činilo 380 utakmica iz sezone 2008./2009. španjolske profesionalne nogometne lige. Pokazatelji su bili sljedeći: ukupan broj udaraca, udarci u vrata, postotak uspješnosti udarca, broj asistencija, broj centaršuteva, ukupan broj postavljenih i pretrpljenih zaleđa, ukupan broj kutnih udaraca, posjed lopte, broj pretrpljenih centrašuteva, učinjeni i pretrpljeni prekršaji, pretrpljeni kutni udarci, žuti i crveni kartoni te domaće i gostujuće utakmice. Podaci su analizirani t-testom i diskriminativnom analizom. Rezultati pokazuju da su pobjedničke momčadi imale značajno veći prosjek u sljedećim pokazateljima situacijske efikasnosti: ukupan broj udaraca, udarci u vrata, postotak uspješnosti udaraca, broj asistencija, postavljena zaleđa i pretrpljeni centaršutevi. Ekipe koje su poražene imale su značajno veće prosječne vrijednosti u sljedećim pokazateljima: centaršutevi, pretrpljena zaleđa i crveni kartoni. Diskriminativna analiza ukazuje na sljedeće: varijable koje razlikuju pobjedničke, poražene i ekipe koje su odigrale neriješeno jesu ukupan broj udaraca, udarci u vrata, centaršutevi, pretrpljeni centaršutevi, posjed lopte i mjesto odigravanja. Rezultati istraživanja pružaju trenerima i igračima spoznaje vezane za određene segmente situacijske efikasnosti koji mogu pomoći u boljem planiranju i programiranju trenažnog procesa.

**Tenga i suradnici (2010)** su analizirali utjecaj različitih taktika igre na posjed lopte unutar protivničkog kaznenog prostora, odnosno načine dolaženja u povoljnu situaciju za postizanje pogotka u protivničkom kaznenom prostoru, ali s istovremenim utjecajem protivničke igre na ishod napada. Analizirana su 1 703 timska posjeda u 163 utakmice od 182 odigrane u norveškom nacionalnom prvenstvu kroz natjecateljsku sezonu 2004. Ofenzivna taktika igre bila je značajno učinkovitija u stvaranju povoljne situacije za postizanje pogotka



unutar protivničkog kaznenoga prostora kada se igra protiv nepostavljene obrane. Multipla regresijska analiza pokazuje da su varijable vrsta timske posjeda lopte te kontranapad, kao jedna od vrsta, značajno učinkovitije nego organizirani napad kada se igra protiv nepostavljene obrane, ali ne kada se igra protiv postavljene obrane. Poznavanje utjecaja i djelovanja protivnika važno je za procjenu učinkovitosti igre u napadu, odnosno za stvaranje povoljnih prilika unutar protivničkoga kaznenog prostora.

**Tenga, Ronglan i Bahr (2010)** su analizirali utjecaj općih mjera uspješnosti igre u napadu (stvaranje povoljnih prilika za postizanje pogotka i posjed unutar protivničkoga kaznenog prostora) na egzaktnu mjeru uspješnosti (postignuti pogoci). Analizirane su 163 utakmice od ukupno 182 odigrane u norveškom nacionalnom prvenstvu u sezoni 2004. Višestruka regresijska analiza je primijenjena za analizu podataka. Iz rezultata je vidljivo da se iz kontranapada postiže više pogodaka, stvara više izglednih situacija i da je značajno veći posjed lopte unutar protivničkoga kaznenog prostora nego iz organiziranih napada. Modelom ROC utvrđena je zavisnost između stvaranja povoljnih situacija, posjeda unutar kaznenog prostora i postignutih pogodaka. Vidljivo je da nema značajnog utjecaja općih pokazatelja na egzaktni pokazatelj učinkovitosti igre u napadu (postignuti pogodak). Ovo saznanje pokazuje da posjed lopte unutar kaznenog prostora i stvaranje izglednih situacija mogu poslužiti kao pokazatelj, odnosno mogu predvidjeti uspješnost u postignutim pogocima kada se uspoređuju različiti sustavi igre u nogometu. Za usporedbu postignutih pogodaka s posjedom lopte unutar kaznenog prostora i povoljnim prilikama, za razliku od pokazatelja postignuti pogodak, potreban je manji uzorak utakmica za analizu općih pokazatelja.

**Bradley i suradnici (2011)** su analizirali utjecaj različitih formacija igre na visokointenzivno trčanje i pokazatelje tehničke efikasnosti za vrijeme nogometne utakmice. Sustavom za praćenje (GPS) analizirano je 20 utakmica engleske nogometne lige. Primjenom univarijatne analize varijance utvrđene su razlike. Rezultati pokazuju da ne postoji statistički značajna razlika u posjedu lopte i visokointenzivnom trčanju između sustava 4-4-2, 4-3-3 i 4-5-1. U usporedbi sustava 4-4-2 i 4-3-3 sa sustavom 4-5-1 dobilo se da su igrači u potonjem sustavu prevaljivali manju udaljenost visokointenzivnim trčanjem kada je njihova ekipa u posjedu lopte, ali više kada njihova ekipa nije u posjedu. Napadači su u sustavu 4-3-3 izveli 30% više visokointenzivnog trčanja nego igrači u sustavima 4-4-2 i 4-5-1. Broj točnih dodavanja je bio viši u sustavu 4-4-2 nego u drugim sustavima. Rezultati pokazuju da sustavi igre ne utječu na ukupni tjelesni profil igrača, već samo na napadače u segmentu

visokointenzivnog trčanja kada je ekipa u posjedu i kada nije u posjedu lopte te na neke tehničke pokazatelje uspješnosti.

**Dellal i suradnici (2011)** su uspoređivali parametre igre između dviju elitnih nogometnih liga: španjolske i engleske. Podaci su prikupljeni kompjuteriziranim programom za analizu utakmica. Ukupno 5 938 opažanja je napravljeno u sezoni 2006./2007. Igrači su bili raspoređeni u 6 kategorija s obzirom na igračku poziciju: centralni braniči, krilni braniči, centralni defenzivni vezni, krilni vezni, centralni napadači i napadači. Pokazatelji uspješnosti su uključivali sljedeće: tjelesne sposobnosti – ukupno prevaljena udaljenost, udaljenost prevaljena visokointenzivnim kretanjem s loptom i bez lopte; tehničke sposobnosti – udarci glavom, dueli na podlozi i u zraku, dodavanja, vrijeme posjeda lopte, dodiri s loptom. Za statističku obradu korištena je ANOVA. Rezultati pokazuju da u ukupnoj prevaljenoj udaljenosti nema razlika između igrača engleske i španjolske lige, ali igrači engleske lige općenito prevale veću udaljenost sprintom, dok igrači španjolske lige prevalljuju veću udaljenost dok je njihova ekipa u posjedu lopte. Igrači španjolske lige osvoje više duela u zraku i izvedu jednak broj točnih dodavanja. Krilni igrači engleske lige ostvaruju 20% više dodira s loptom. Rezultati pokazuju da postoje razlike između igrača navedenih liga, što govori o postojanju različitog pristupa treniranju i igranju te primjenjivanju različitih sadržaja u treningu.

**Lago-Penás i Lago-Ballesteros (2011)** su analizirali situacijske pokazatelje koji najbolje razlikuju ekipe koje igraju na domaćem i gostujućem terenu s obzirom na njihovu kvalitetu. Uzorak je činilo 380 utakmica španjolske nogometne lige. Nezavisne varijable su bile mjesto odigravanja (doma ili u gostima) i kvaliteta ekipe. Ekipe su bile svrstane u četiri grupe s obzirom na njihovu konačnu poziciju na bodovnoj ljestvici. Praćeni situacijski pokazatelji svrstani su u tri grupe: 1) varijable koje se odnose na postizanje pogodaka, 2) varijable koje se odnose na igru u fazi napada, 3) varijable koje se odnose na igru u fazi obrane. Za obradu podataka korišteni su t-test, Mann-Whitneyjev U test i diskriminativna analiza. Rezultati su pokazali da ekipe koje igraju na domaćem terenu imaju značajno veće prosječne vrijednosti pokazatelja: postignuti pogoci, ukupni udarci, ukupni udarci na vrata, napadačke akcije (pokreti), kretanja unutar protivničkoga kaznenog prostora, centaršutevi, postavljena zaleđa, asistencije, ukupan broj dodavanja, uspješna dodavanja, ukupan broj driblinga, broj uspješnih driblinga, posjed lopte i broj oduzetih lopti. Ekipe koje su igrale kao gosti ostvarile su veće

prosječne vrijednosti u sljedećim pokazateljima: izgubljeni posjed lopte (više puta gubili posjed) i žuti kartoni. Dobiveni rezultati pokazuju da mjesto odigravanja utakmice i kvaliteta ekipe imaju značajan utjecaj na utvrđivanje tehničko-taktičkih pokazatelja uspješnosti za vrijeme utakmice. Ekipe koje su kvalitetnije i koje su manje uspješne s obzirom na poziciju na ljestvici nisu jednako iskoristile prednost domaćeg terena.

**Carling i Dupont (2011)** istražili su utjecaj umora na promjene u tehničko-taktičkim sposobnostima za vrijeme utakmice. Za analizu podataka korišten je Wilcoxon test, Friedman test i univarijatna analiza varijance s *post-hoc* Tukeyjevim testom. U analizi utakmica francuske nogometne lige vidljivo je da igrači središnjice terena prevale značajno veću ukupnu udaljenost i udaljenost u visokom intenzitetu u prvom poluvremenu nego u drugom poluvremenu. Isti su pokazatelji i s obzirom na prvih 15 minuta igre i zadnjih 15 minuta igre. Analizom situacijskih parametra nije dobivena značajna razlika između prvoga i drugog poluvremena, kao ni između 15-minutnih intervala igre na početku i kraju utakmica, kao ni između prvih 5 minuta i zadnjih 5 minuta susreta. Isti su rezultati dobiveni i kada su igrane 3 utakmice u 7 dana. Rezultati pokazuju da su igrači sposobni provoditi određene tehničko-taktičke akcije bez obzira na period igre.

**Gómez i suradnici (2012)** su analizirali nezavisne i interaktivne efekte mjesta odigravanja utakmice i ishoda utakmice s obzirom na zone igrališta podijeljene paralelnim linijama po širini. Uzorak utakmica je obuhvaćao 1 900 utakmica odigranih tijekom pet sezona (od 2003./04. do 2007./08.) španjolske nogometne lige. Za obradu podataka je korištena faktorska analiza. Dobivena su četiri faktora: faktor 1 – izgubljene lopte u zoni 5.2, centaršutevi u zoni 4; faktor 2 – pogoci i udarci prema vratima u zoni 5.1, izgubljene lopte u zoni 4 i osvojene lopte u zoni 2; faktor 3 – pogoci i udarci prema vratima u zoni 5.2; faktor 4 – izgubljene lopte u zoni 5.1. Zona 2 se nalazi između defenzivne linije (oznaka polukruga šesnaesterca) i središnje zone (oznaka polukruga središnje linije), zona 4 je između oznake polukruga središnje linije igrališta i oznake polukruga šesnaesterca, zona 5.1 je prostor unutar protivničkoga kaznenog prostora i zona 5.2 je ofenzivna mala zona. Primijenjen je kombinirani linearni model kako bi se utvrdio utjecaj mjesta odigravanja i ishoda utakmice na navedene faktore. Rezultati pokazuju da ekipe koje igraju na domaćem terenu i pobjeđuju imaju bolje vrijednosti u navedenim faktorima. Interakcija između lokacije i ishoda imala je značajni utjecaj samo na četvrti faktor. Kada ekipe igraju na domaćem terenu, imaju veće vrijednosti u svim navedenim

faktorima. Nadalje, ekipe koje pobjeđuju imaju značajno veće vrijednosti u osvojenim loptama u zoni 2 i veće vrijednosti u organizaciji penetrirajućih dodavanja u zonama 5.2 i 5.1 s ciljem povećanja broja udaraca i pogodaka. Ova saznanja mogu pomoći u organizaciji sadržaja treninga nogometaša.

**Redwood-Brown, Bussell i Bharaj (2012)** su analizirali kako se uspješnost, odnosno pokazatelji situacijske uspješnosti mijenjaju s obzirom na različito kvalitetne protivničke momčadi. Dvadeset devet utakmica engleske lige je analizirano tijekom sezone 2010./2011. pomoću 18 pokazatelja situacijske uspješnosti. Ekipe su bile podijeljene prema konačnoj poziciji na tablici u 3 skupine: vrh ljestvice, sredina ljestvice i dno ljestvice. Ekipe koje su promatrane zauzela je na kraju prvenstva sredina ljestvice te je 18 igrača iz te ekipe sudjelovalo u istraživanju. Deskriptivna statistika i ANOVA su korištene kako bi se napravile usporedbe i utvrdile razlike između promatrane ekipe i ostalih momčadi rangiranih u tri grupe. Isto tako, igrači promatrane ekipe (n=18) su podijeljeni u pet kategorija s obzirom na poziciju u igri (centralni branič, krilni branič, centralni vezni, krilni vezni, napadač). Uz grupne pokazatelje promatrani su i individualni pokazatelji uspješnosti. Gledano sa stajališta momčadi, broj uspješnih dodavanja je bio veći protiv ekipa sredine tablice (84,2%), kao i oduzimanja ( $11.2 \pm 8.3$ ) u odnosu na drugačije rangirane ekipe. Općenito, ekipe ostvaruju bolje vrijednosti u pokazateljima situacijske efikasnosti protiv ekipa koje su rangirane u sredini tablice, nego protiv ekipa iz vrha i sa dna tablice. Posjed lopte, odnosno dodavanja najznačajniji su faktor koji utječe na izvedbu na razini ekipe. Rezultati također pokazuju da razlike u individualnim pokazateljima nisu vidljivi na razini cijele momčadi. Provedeno istraživanje ukazuje na promjene u situacijskim parametrima na individualnoj, grupnoj i kolektivnoj razini kada se igra s ekipama koje su različito rangirane.

**Castellano, Casamichana i Lago (2012)** analizirali su utakmice sa svjetskog prvenstva s ciljem identifikacije situacijskih pokazatelja koji najbolje diskriminiraju između ekipa koje su pobijedile, koje su poražene i koje su odigrale neriješeno. Analizirano je 177 utakmica sa tri svjetska prvenstva u nogometu (Japan/Koreja, Njemačka i Južna Afrika). Promatrane su dvije kategorije varijabli: 1) varijable koje su se odnosile na igru u fazi napada: postignuti pogoci, ukupno udarci, ukupni udarci u vrata, udarci izvan okvira vrata, posjed lopte, broj zaleđa, iznuđeni prekršaji i kutni udarci; 2) varijable koje su se odnosile na igru u fazi obrane: ukupan broj pretrpljenih udaraca, ukupan broj pretrpljenih udaraca u vrata, ukupan broj pretrpljenih udaraca izvan okvira vrata, iznuđena zaleđa, učinjeni prekršaji, pretrpljeni kutni udarci, žuti i

crveni kartoni. Diskriminativna analiza je pokazala sljedeće: a) varijable igre u fazi napada koje najbolje diskriminiraju pobjednike, poražene i ekipe koje su odigrale neriješeno su sljedeće: ukupan broj udaraca, ukupni udarci u vrata i posjed lopte; b) varijable igre u fazi obrane koje najbolje diskriminiraju pobjednike, poražene i ekipe koje su odigrale neriješeno su sljedeće: ukupan broj pretrpljenih udaraca i ukupan broj pretrpljenih udaraca u vrata. Dobiveni rezultati pokazuju da se pobjednici, poraženi i ekipe koje su odigrale neriješeno međusobno mogu razlikovati na temelju varijabli kao što su posjed lopte i uspješnost igre u fazi napada. Ova informacija o pokazateljima uspješnosti u igri može poslužiti trenerima i igračima prilikom organiziranja i planiranja trenažnog procesa.

**De Baranda i Lopez-Riquelme (2012)** analizirali su kutne udarce u relaciji s ishodom utakmice. Istraživanje je provedeno u dva smjera i to s ciljem prikupljanja informacija o kvantitativnoj analizi kutnih udaraca i efektu statusa ishoda utakmice na kutne udarce. Analizirani su kutni udarci (n=653) u 64 utakmice Svjetskog nogometnog prvenstva 2006. Utakmice su podijeljene u tri kategorije s obzirom na ishod (pobjeda, poraz, neriješeno). Pokazatelji uspješnosti za kutne udarce su bili sljedeći: vrsta kutnog udarca, zona iz koje je postignut pogodak nakon kutnog udarca, uspješnost, akcija nakon kutnog udarca, dio tijela kojim je udarac prema vratima izveden nakon kutnog udarca, zona vrata u koju je kutni udarac upućen (bliža vratnica, sredina vrata, dalja vratnica), broj igrača koji brani vrata i taktika obrane od kutnog udarca. Za analizu podataka primijenjena je deskriptivna statistika, hi-kvadrat test, phi koeficijent i Cramerov V test. Rezultati ukazuju na sljedeće: a) s obzirom na vrstu kutnog udarca, ekipe koje pobjeđuju izvode više kratkih kutnih udaraca, kraćih udaraca i izvode kutni udarac od protivničkih vrata, dok ekipe kada gube izvode više kutnih udaraca prema vratima; b) s obzirom na zonu udarca prema vratima nakon kutnog udarca, ekipe izvode udarac oko oznake kaznenog udarca kada pobjeđuju, dok ekipe kada gube izvode udarce oko prve ili druge vratnice; c) s obzirom na taktiku obrane, kad ekipe koje pobjeđuju izvode kutni udarac, tada ekipe koje se brane postavljaju manji broj igrača koji brane poprečnu liniju vrata; d) značajnih razlika između ekipa s obzirom na ishod utakmice nema u sljedećim pokazateljima: iskoristivost, akcije nakon kutnog udarca, dio tijela kojim je izveden udarac prema vratima, zona vrata u koju je upućen kutni udarac i sustav obrane.

**Sporiš i suradnici (2012)** su s ciljem utvrđivanja latentne strukture taktičkih sredstava u fazi obrane i napada u nogometu definirali 117 taktičkih sredstava nogometne igre čija je važnost procijenjena na 30 varijabli koje označavaju temeljne elemente nogometne igre.

Uzorak entiteta u ovome istraživanju predstavljala su 93 napadačka i 24 obrambena taktička sredstva koja su bila opisana pomoću 15 varijabli faze napada i 15 varijabli faze obrane. Za određivanje karakteristika entiteta kroz ukupno 30 varijabli korišteno je ekspertno znanje desetorice kompetentnih stručnjaka. Eksperti su ocjenama 0-5 na temelju vlastitih spoznaja procijenili utjecaj svakoga entiteta (taktičkog sredstva) na pojedine varijable koje opisuju nogometnu igru u fazi napada i fazi obrane. Na temelju vrijednosti koeficijenta objektivnosti utvrđen je visok stupanj slaganja mišljenja eksperata oko predmeta u svim atributima napada i obrane. Faktorskom analizom pod komponentnim modelom uz Guttman-Kaiserov kriterij dobiveno je ukupno pet značajnih latentnih dimenzija: faktor efikasnosti završnice napada, faktor uspješnosti posjeda lopte, faktor efikasnosti kontranapada, faktor uspješnosti kombinirane obrane, faktor ometanja i „usmjeravanja“ pripreme protivničkog napada. Istraživanjem je djelomično riješen problem hipotetske strukture taktičkih sredstava nogometne igre prema fazama i podfazama igre, pozicijama napadača i obrambenih igrača te vrstama (načinima) igre u obrani i napadu. Ukoliko je poznato koje strukture kretanja najviše utječu na efikasnost neke igračke pozicije, zatim na uspješnost u podfazama i načinima igre, moguće je kreirati trenajne operatore kojima će se ciljano utjecati na formiranje najvažnijih motoričkih znanja u nogometu.

**Siegle i Lames (2012)** su istraživali prekide igre u nogometnoj utakmici s ciljem utvrđivanja detaljnog uvida i taktičke primjene prekida igre. Promatrano je 16 utakmica Prve njemačke nogometne lige. Sustav za opservaciju bilježio je vrste prekida, ishod, trajanje prekida, položaj prekida na terenu, vrijeme prekida u odnosu na vrijeme utakmice i način nastanka prekida. Za analizu podataka korištena je deskriptivna statistika te ANOVA i MANOVA. Rezultati pokazuju da tijekom utakmice u prosjeku bude 108 prekida igre od toga: ubacivanja lopte u igru rukom 40, izravnih udaraca 33, vratarova vraćanja lopte u igru 17, kutnih udaraca 10, izmjena igrača 4 i izvođenja lopte s centra igrališta 3. Podbacivanja lopte, kazneni udarci i ozljede igrača kao dio prekida se javljaju rijetko. Od ukupnog vremena praćenja utakmice, 38% vremena igra je bila zaustavljena. Prosječno trajanje igre i prekida je bil 32,1 s i 18,7 s (nakon igre, slijedi prekid). Analiza je ukazala na statistički značajne razlike kada se gleda utjecaj položaja prekida, ishoda i vrijeme prekida na trajanje različitih vrsta prekida. Rezultati također ukazuju na drugačiju taktičku primjenu prekida igre kod kvalitetnijih ekipa koje, što se utakmica više bliži kraju, produžuju trajanje izvođenja prekida (vratarovo vraćanje lopte u igru). Analiziranje prekida u igri ima značajnu praktičnu vrijednost, kao i primjena prekida igre za rješavanje određenih taktičkih situacija na terenu.

**Pratas, Volossovitch i Ferreira (2012)** su analizirali nezavisan i interaktivan utjecaj dviju situacijskih varijabli (kvaliteta protivnika i period igre) na uspješnost ekipe u igri u podfazi završnice napada koja je rezultirala udarcem na vrata. Ukupno 155 napadačkih sekvenci je notirano u 10 utakmica za ekipu iz portugalskog prvenstva u sezoni 2009./2010. Opservacijski sustav se sastojao od 14 situacijskih indikatora kojima se bilježila napadačka uspješnost. Podaci su prikupljeni programima Match Vision, TACTO i MATLab, a analizirani su primjenom deskriptivne statistike, ANOVA-e i log-linaernog modela. Rezultati pokazuju značajne razlike u kvaliteti protivnika s obzirom na situacije iz kojih su udarci upućeni, značajnu broječanu povezanost između napadača i obrambenih igrača i prevaljenu udaljenost. Period igre je imao značajan utjecaj na dužinu napadačke akcije i prevaljenu udaljenost. Nije vidljiv interaktivni utjecaj kvalitete protivnika i perioda igre na pokazatelje napadačke izvedbe. Rezultati pokazuju da je igra u fazi napada, gledana s aspekta udaraca na vrata, pod utjecajem situacijskih varijabli.

**Clemente (2012)** je analizirao pokazatelje uspješnosti kako bi odredio najuspješnije ekipe Svjetskog nogometnog prvenstva 2010. te kako bi odredio koji su to situacijski parametri koji objašnjavaju i razlikuju uspješnije ekipe od manje uspješnih momčadi. Za analizu podataka korištena je deskriptivna statistika i ANOVA. Rezultati pokazuju da uspješnije ekipe postižu veći broj pogodaka po utakmici. Također, značajna je razlika između ekipa koje su odigrale tri i sedam utakmica na natjecanju. S obzirom na način kako je pogodak postignut, ekipe koje su uspješnije značajno više pogodaka postižu iz igre. Nadalje, broj dodavanja na srednje udaljenosti značajno je veći kod uspješnijih ekipa. Parametri koji ukazuju na uspješnost ekipa, odnosno situacijski pokazatelji koji su značajno većih vrijednosti kod uspješnijih ekipa iz ovoga istraživanja u skladu su s rezultatima iz drugih istraživanja.

**Plummer (2013)** je analizirao akcije posjeda lopte koje su prethodile pokušaju postizanja ili postignutom pogotku. Analizirano je 10 utakmica iz engleske nogometne lige (7 iz sezone 2011./2012. i 3 iz sezone 2012./2013. Promatrano je 297 napadačkih akcija završnice napada s ishodom upućivanja udarca prema vratima (32 pogotka). Podaci su podijeljeni u 10 varijabli, 5 varijabli je analizirano primjenom Friedmanova testa s Wilcoxonovim testom. Drugih 5 varijabli je analizirano samo primjenom Wilcoxonova testa. Rezultati pokazuju da

veći broj udaraca prema vratima i pogodaka dolazi iz broja dodavanja koji je jednak ili manji od 4 i ako je napad organiziran iz središnjice igrališta ili zadnje trećine ispred protivničkih vrata te da je značajno veći broj pogodaka postignut udarcima izvedenima unutar protivničkoga kaznenog prostora. Sukladno rezultatima, ekipe bi trebale težiti provedbi brzih napadačkih akcija iz prekida igre ili kontranapadima te upućivati udarce na vrata unutar protivničkoga kaznenog prostora uz primjenu manjeg broja dodavanja ili jednostavnih kombinacija, ali bitno je u obzir uzeti i stil i način igre pojedine ekipe.

**Russell, Rees i Kingsley (2013)** analizirali su efekte nogometne utakmice na tehničko-taktičke parametre kvalitetnih nogometaša. Kompjuteriziranim sustavom praćenja igrača (Amisco Pro) snimane su 23 domaće utakmice koje je odigrala jedna ekipa tijekom sezone. Varijable koje su promatrane odnosile su se na: individualni posjed lopte (ukupan broj dodira s loptom i broj dodira prije svakog dodavanja), start na igrača s loptom (ukupan broj i broj uspješnih startova na igrača s loptom) i dodavanje lopte (ukupan broj dodavanja, udaljenost na koju su dodavane lopte prema naprijed, postotak uspješnih dodavanja). Istraživale su se razlike u navedenim varijablama s obzirom na prvo i drugo poluvrijeme te 15-minutne intervale igre. Za svaku varijablu izračunati su deskriptivni pokazatelji, aritmetička sredina i standardna devijacija. T-test je korišten za utvrđivanje razlike u navedenim varijablama s obzirom na poluvremena igre, dok je analizom varijance utvrđena razlika u varijablama s obzirom na 15-minutne intervale utakmice. Iz istraživanja je vidljivo da je ukupan posjed lopte i ukupan broj dodavanja manji u drugom poluvremenu ( $10 \pm 7\%$ ,  $11 \pm 8\%$ ). Analiza 15-minutnih intervala igre ukazuje na značajno smanjenje ukupnog posjeda lopte (0:00-14:59 minuta:  $11.8 \pm 1.9$ , 75:00-89:59 minuta:  $9.5 \pm 1.7$ ) i broja dodavanja u zadnjem intervalu igre (0:00-14:59 minuta:  $10.9 \pm 12.3$ , 75:00-89:59 minuta:  $8.7 \pm 2.1$ ). Broj dodira s loptom prilikom svakog individualnog posjeda, ukupan broj startova na igrača s loptom, postotak uspješnih startova na igrača s loptom, udaljenost na koju je lopta dodavana prema naprijed i postotak uspješnih dodavanja ne razlikuje se značajno između poluvremena ni između 15-minutnih intervala igre. Dobiveni rezultati ukazuju na značajno smanjenje ukupnog posjeda lopte i broja dodavanja u drugom poluvremenu utakmice. Ove podatke treneri mogu koristiti za formiranje taktike igre u pojedinim segmentima utakmice i za izradu trenažnih operatora.

**Muhamad, Norasrudin i Rahmat (2013)** promatrali su razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u segmentima načina na koji su postignuti pogoci i u broju dodavanja, odnosno udaljenosti na koju su dodavanja izvedena. Analizirana je 31 utakmica s Europskog



nogometnog prvenstva 2012. Varijable su bile podijeljene u dvije grupe: 1) varijable koje se odnose na postizanje pogotka (vrijeme kada je postignut pogodak, dio tijela kojim je pogodak postignut, ukupan broj udaraca na vrata i njihov ishod, faze igre koje su dovele do postizanja pogotka, zona igrališta iz koje je pogodak postignut, postignuti pogoci s obzirom na igračku poziciju; 2) varijable koje su se odnosile na udaljenost dodavanja: kratka dodavanja, duga dodavanja. Za svaku varijablu izračunati su deskriptivni parametri (aritmetička sredina i standardna devijacija), a za utvrđivanje razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa korišten je Wilcoxonov test. Rezultati pokazuju da ekipe koje su pobjeđivale u odnosu na poražene ekipe postižu više pogodaka u drugom poluvremenu igre. Također, veći se broj pogodaka postiže u zadnjem intervalu igre (zadnjih 15 minuta). Nadalje, ekipe koje su pobjeđivale ukupno su postizale više pogodaka, postizale su više pogodaka glavom, desnom nogom, iz kutnog udarca, iz igre te unutar kaznenog prostora. Također, kod pobjedničkih ekipa su više pogodaka, s obzirom na poziciju, postizali napadači i vezni igrači. Kada se gleda udaljenost dodavanja, tada su pobjedničke ekipe imale veći broj kratkih dodavanja, dok kod dugih dodavanja nije bilo značajne razlike. Dobiveni rezultati mogu pomoći trenerima u organizaciji i provođenju tehničko-taktičkih treninga specifične usmjerenosti s obzirom na situacijske pokazatelje.

**Vigne i suradnici (2013)** su promatrali promjene u fiziološkim parametrima i u nekim pokazateljima situacijske efikasnosti kod talijanskih nogometaša tijekom tri sezone. U istraživanju je sudjelovalo 25 nogometaša koji su bili podijeljeni u 3 grupe s obzirom na igračku poziciju (obrambeni i vezni igrači te napadači). Sve utakmice bilježene su video sustavom i to njih ukupno 90 kroz 3 sezone, ali samo one koje su se igrale na domaćem terenu. Promatrani su ukupan posjed lopte i struktura kretanja. Primjenom univarijatne analize varijance utvrđene su razlike između navedenih pokazatelja kroz 3 sezone. Rezultati pokazuju da se posjed lopte i broj bodova koji su ekipe osvajale u domaćim utakmicama značajno poboljšao, odnosno povećao kroz tri sezone. Trčanje visokim intenzitetom nije se promijenilo kroz tri sezone, dok se smanjila količina trčanja umjerenim intenzitetom. Također su vidljive promjene u kretanju s obzirom na igračku poziciju, gdje su vezni igrači značajno povećali ukupnu prevaljenu udaljenost u odnosu na napadače i obrambene igrače. Rezultati istraživanja pokazuju da su igrači kroz tri sezone smanjili količinu trčanja submaksimalnim intenzitetom, povećali posjed lopte te zadržali količinu aktivnosti visokog intenziteta kao i broj bodova osvojenih igranjem na domaćem terenu. Smatra se da je razlog za ovakve rezultate (smanjenje energetske potrošnje uz zadržavanje visoke razine efikasnosti) bolje poznavanje uloga i taktičkih zahtjeva kod

nogometaša, kao i bolje kolektivno i individualno djelovanje u pojedinim fazama i podfazama igre.

**Barreira i suradnici (2013)** su analizirali oduzimanje lopte kao pokazatelj efikasnosti u nogometu. Analizirali su ekipe koje su nastupile u polufinalu Svjetskog nogometnog prvenstva 2010. Promatrali su utjecaj oduzimanja kao sredstva igranja u fazi obrane na daljnji razvoj akcija, odnosno na igru u fazi napada. Naime, analizirali su taktička sredstva koja su se nastavljala na akcije oduzimanja te su analizirali zone igrališta u kojima je oduzimanje izvedeno i kako je utjecalo dalje na razvoj efikasnosti napada. Sve utakmice su zabilježene pomoću specijaliziranog kompjuterskog softvera. Podaci su obrađeni univarijantnom analizom varijance za jednostruka i dvostruka mjerenja (ANOVA) i regresijskom analizom. Rezultati su pokazali da je nakon oduzimanja u većini slučajeva slijedilo dodavanje lopte, nakon čega je vjerojatnost uspješnosti faze napada bila veća. Gledano sa stajališta zona igrališta, lopta je najčešće bila oduzimana u središnjoj i užoj zoni obrane, s time da je značajno veća uspješnost napada ako je lopta bila oduzeta u središnjoj zoni igrališta. Rezultati mogu pomoći trenerima u organizaciji treninga posebno usmjerenog na uigravanje defenzivnih taktičkih zadataka s ciljem poboljšanja kolektivne obrane u centralnoj zoni i središnjem prostoru i istovremeno poboljšanja pritiska na igrača s loptom, kako bi se u nastavku nakon oduzimanja lopte omogućila kvalitetnija igra u fazi napada.

**Clayton (2013)** je analizirao različite pokazatelje efikasnosti kako bi identificirao strukture napada, odnosno napadačke akcije koje su dovele do udarca na vrata i postizanja pogotka. Analizirao je 24 utakmice s 273 napadačke sekvence i 44 postignuta pogotka jedne profesionalne ekipe U-21. Podaci su bili podijeljeni u 9 varijabli i proveden je Friedmanov test ( $\chi^2$ ), a nakon toga Wilcoxonov test (z). Statistički značajne razlike su pronađene u odnosu na završetak napada u akcijama koje su započele u podfazi središnjice napada ili podfazi završnice napada, gdje su bila korištena kratka dodavanja ako akcije nisu trajale dulje od 10 sekunda. Rezultati istraživanja mogu koristiti trenerima kako bi formirali napadačke sadržaje u kojima bi se provodili kraći napadi i kontranapadi, s manjim brojem dodavanja i trajanjem ne dužim od 10 sekunda. Ovakva primjena sadržaja u treninzima može imati pozitivan transfer na završetak napadačkih akcija u nogometnoj utakmici.

**Shafizadeh, Taylor i Lago-Peñas (2013)** analizirali su dosljednost u igri uspješnih internacionalnih momčadi koje su se kvalificirale u četvrtfinale Europskog nogometnog

prvenstva 2012. Ekipe koje su se kvalificirale u četvrtfinale i dalje bile su uzorak za ovu seriju analiza. Autokorelacija i korelacija između ekipa provedena je kako bi se utvrdila dosljednost u igri povezana s rezultatom u igri opisanim pomoću 16 indikatora uspješnosti. Prema rezultatima autokorelacije, Španjolska i Italija pokazale su značajno viši stupanj dosljednosti u igri od ostalih momčadi. Ovaj zaključak je logičan jer su te dvije momčadi igrale u finalu. Ipak, možemo reći da su neke druge momčadi igrale na istom ili čak višem nivou, ali u različitim periodima natjecanja. Korelacija između ekipa pokazala je da su pokazatelji koji su se odnosili na postignute pogotke imali višu dosljednost kod ishoda utakmica Španjolske i Francuske. U relaciji s pokazateljima ofenzivne igre Francuska, Engleska, Portugala, Grčka, Češka i Španjolska pokazale su pozitivnu korelaciju u odnosu na ishod utakmice. U relaciji s pokazateljima defenzivne igre Francuska, Engleska, Grčka i Portugal pokazali su pozitivnu korelaciju u odnosu na rezultat utakmice. Iz rezultata se zaključuje da ekipe koje su bile uspješnije na turniru pokazuju veću dosljednost, odnosno visoku razinu izvedbe u svim pokazateljima kroz sve utakmice, za razliku od manje uspješnih ekipa koje ne pokazuju visoku razinu dosljednosti kroz sve utakmice turnira. Autori zaključuju da je značajnost dosljednosti u igri kroz sve utakmice vrlo bitna za turnirski sistem igre, čak više nego postizanje vrlo visoke razine igre u samo nekim utakmicama.

**Yue, Broich i Mester (2014)** analizirali su utakmice njemačke nogometne lige kako bi uočili koji su parametri značajni za konačni ishod utakmice. Iz njihovog istraživanja vidljivo je da jne uspješnost postizanja pogodaka, koja je dobivena omjerom upućenih udaraca i postignutih pogodaka, najznačajniji parametar uspješnosti. Isto tako dolaze do zaključka da su broj udaraca, broj dodavanja i broj dodira s loptom značajni parametri uspješnosti. Isto tako, iz ovoga istraživanja autori zaključuju da je kvaliteta upućenih udaraca puno važnija od ukupne količine udaraca za postizanje pobjede.

**Lago-Penas i Gomes-Lopez (2014)** istraživali su utjecaj kretanja rezultata tijekom utakmice na izvedbu tehničko-taktičkih nogometnih elemenata. Promatrali su kako se mijenja efikasnost za vrijeme utakmice kada ekipa vodi jednim golom razlike, kada je rezultat neriješen i kada ekipa gubi jedan gol razlike. Podaci pokazuju da se, generalno, posjed lopte smanjuje kada ekipa vodi za jedan pogodak. Kod ekipa visoke i srednje do visoke kvalitete vidljivo je da dominiraju po posjedu lopte u odnosu na svoje protivnike, dok manje kvalitetne momčadi imaju kraći posjed lopte od srednje i visokokvalitetnih ekipa. Vjerojatnost dolaska u zadnju trećinu igrališta manja je kod ekipa koje vode jednim pogotkom razlike, dok manje kvalitetne momčadi

imaju manji broj ulazaka u zadnju trećinu igrališta od srednje i visoko kvalitetnih ekipa. Isto tako, broj udaraca se smanjuje kada ekipa vodi pogotkom razlike.

**Bradley, Lago-Penas i Sampaio (2014)** su istraživali utjecaj situacijskih varijabli na posjed lopte i količinu varijabli koja diskriminira ekipe s visokim i niskim posjedom lopte. Podaci su prikupljeni iz engleske nogometne lige sustavom višestrukih kamera. Podaci su obrađeni linearnom regresijom, 2 x 5 faktorskom analizom varijance i diskriminacijskom analizom. Autori zaključuju da se igranjem protiv slabijeg protivnika povećava posjed lopte, dok se igranjem u gostima posjed lopte smanjuje za 3 %. Isto tako, posjed se povećava kad ekipa gubi za vrijeme utakmice u odnosu na neriješeno ili kad vodi. Konačno, što je ekipa bolje rangirana, provede više vremena u posjedu lopte. Varijable koje diskriminiraju izvedbu ekipa s visokim posjedom lopte od ekipa s niskim posjedom lopte jesu igračka pozicija, iako je broj uspješnih dodavanja bila najčešća diskriminacijska varijabla. Rezultati pokazuju da se ekipe s visokim posjedom lopte i niskim posjedom lopte razlikuju u različitim pozicijskim strategijama za vrijeme utakmice, da uspješnost dodavanja čini značajnu razliku ne samo općenito nego i na različitim igračkim pozicijama.

**Vogelbein, Nopp i Hokelmann (2014)** analizirali su vrijeme koje je potrebno igračima njemačke nacionalne lige da povrate posjed lopte, što se procjenjivalo kao vrijeme defenzivne reakcije, kako bi se identificirale razlike između vrhunskih ekipa i ostatka lige i utjecaj tijeka utakmice na gore spomenuti indikator. Analiza je napravljena po završetku lige, ekipe su bile raspoređene u tri grupe: visoko, srednje i niskorangirane ekipe. Visokopozicionirane ekipe su, u odnosu na ostale ekipe, značajno su brže vraćale posjed lopte i pokazale značajno kraće vrijeme defenzivne reakcije (gotovo jednu sekundu bez obzira na tijek utakmice). Ostale grupe pokazale su kraće vrijeme defenzivne reakcije kada su stizale rezultat. Rezultati pokazuju da vraćanje posjeda lopte što je brže moguće značajno utječe na uspješno obrambeno djelovanje za vrijeme utakmice, što je povezano s vremenom defenzivne reakcije.

**Broich i suradnici (2014)** su analizirali 153 utakmice njemačke nacionalne nogometne lige u sezoni 2013./2014. Različiti parametri situacijske uspješnosti su promatrani kod ekipa koje su pobjeđivale i koje su gubile. Rezultati potvrđuju da je kvaliteta udaraca, prezentirana kao uspješnost postizanja pogodaka koja je dobivena kao omjer postignutih golova i upućenih udaraca, važnija od broja udaraca. Ova tvrdnja je također potvrđena i na temelju korelacije u sve 153 utakmice. Primjenom korelacije utvrđena je značajno snažnija veza između broja

golova i uspješnosti postizanja pogotka od korelacije između broja postignutih golova i broja udaraca. Drugi značajni faktori koji su utjecali na ishod utakmice bili su broj udaraca, broj dodavanja, broj dodira s loptom, dok pretrčani metri statistički nisu značajni za pozitivan ishod utakmice.

**Almeida, Ferreira i Volossovitch (2014)** promatrali su nezavisan i međuzavisan utjecaj mjesta odigravanja utakmice, tijek utakmice i kvalitetu protivnika na vraćanje posjeda lopte analiziran pomoću vrste oduzimanja i zonu igrališta gdje je lopta oduzeta. Kompjuteriziranim notacijskim sustavom analizirano je 28 utakmica eliminacijske faze Lige prvaka u sezoni 2011./2012. nakon što su utakmice odigrane. Podaci su obrađeni regresijskom analizom. Rezultati pokazuju da zavisni utjecaj mjesta odigravanja i kvaliteta protivnika kao i tijek utakmice i kvaliteta protivnika značajno utječu na vrstu oduzimanja i zonu gdje je lopta oduzeta, odnosno posjed vraćen. Kvalitetnije ekipe, bez obzira da li vodile ili gubile, značajno su bolje reagirale u defenzivnim pokazateljima. Rezultati pokazuju da sevdomaće ekipe i ekipe koje gube brane u zonama udaljenijim od svojih vrata. Isto vrijedi i za bolje rangirane momčadi. Generalno, defenzivne strategije ekipa koje su kvalitetnije pokazuju da žele oduzeti loptu direktno od protivnika.

**Liu i suradnici (2015)** su determinirali odnos između statističkih pokazatelja u 24 utakmice Svjetskog prvenstva 2014. godine u grupnoj fazi i ishoda utakmice (pobjeda, neriješeno, poraz). Rezultati pokazuju da u svim utakmicama devet varijabli ima pozitivan utjecaj na ishod utakmice (udarci, udarci u okvir vrata, udarci nakon kontranapada, udarci izvedeni unutar kaznenog prostora, posjed lopte, kratka dodavanja, prosječan broj dodavanja, oduzimanja lopte u zraku i na podlozi), dok su četiri varijable imale negativan utjecaj (blokirani udarci, centaršut, driblinzi i crveni karton), a ostalih dvanaest varijabli imalo je neutralan utjecaj.

Kao što je vidljivo, većina dosadašnjih istraživanja bavila se utvrđivanjem relevantnosti prikupljenih podataka, odnosno utvrđivanjem važnosti pokazatelja izvedbe za ishod utakmice, natjecanja ili pojedini segment igre. Nedostatak istraživanja odnosi se na operacionalno definiranje pokazatelja situacijske efikasnosti, odnosno u istraživanjima ne nalazimo jasno definirana taktička sredstva nogometa. Nadalje, jako se mali broj istraživanja bavio analizom pouzdanosti prikupljenih podataka vezanih za pojedine tehničko-taktičke elemente u nogometu. Isto tako, gotovo ne nalazimo istraživanja koja su se bavila procjenom stabilnih profila izvedbe u nogometu. Za razliku od svih navedenih istraživanja, ova doktorska disertacija nastoji sveobuhvatno odgovoriti na problematiku notacijske analize, i to u smjeru operacionog definiranja parametara situacijske efikasnosti, utvrđivanja pouzdanosti i utvrđivanja relevantnosti prikupljenih podataka, kao i utvrđivanja stabilnih profila izvedbe nogometne igre. Za potrebe ovoga istraživanja izrađen je i poseban alat za analizu nogometnih utakmica (programski paket Courteye). Nadalje, uzorak utakmica koje su notirane veći je od veličine uzoraka u dosadašnjim istraživanjima (88 utakmica). Sve utakmice su iz jednog sustava ligaškog natjecanja, čime se dobiva veća reprezentativnost uzorka utakmica. Svaka utakmica je detaljno analizirana, što pokazuje i vrijeme od oko 6 sati koliko je bilo potrebno specijalno osposobljenim notatorima za analizu svake utakmice. Na svakoj je utakmici notirano između 400 i 600 događaja u igri. Usporede li se dosadašnja istraživanja s ovom doktorskom disertacijom, vidljiv je značajan doprinos i velik broj novih informacija vezanih za notacijski sustav nogometnih utakmica koje donosi disertacija.

### **3. CILJ I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA**

**Cilj istraživanja** je višestruko definiran, odnosno istraživanje ima više ciljeva.

**Prvi je cilj** istraživanja radno, operacionalno definirati pokazatelje izvedbe (događaje u igri) odnosno situacijskog učinka za igrače i ekipe u nogometu.

**Drugi je cilj** istraživanja utvrditi stupanj pouzdanosti podataka prikupljenih notacijskom analizom za definirane pokazatelje izvedbe.

**Treći je cilj** istraživanja utvrditi važnost pokazatelja izvedbe s obzirom na konačan ishod utakmice i natjecanja (plasman ekipe na kraju državnog prvenstva).

**Četvrti je cilj** istraživanja utvrditi potreban minimalan broj utakmica za dobivanje stabilnih profila izvedbe tehničko-taktičkih elemenata igrača i ekipa u definiranim pokazateljima uspješnosti.

U skladu s ciljevima ovog istraživanja postavljene su sljedeće **hipoteze**:

**H<sub>1</sub>** – Razlike između podataka istog notatora prikupljeni u dva navrata (mjera unutarnjeg slaganja notatora) neće biti veće od 5%.

**H<sub>2</sub>** – Postoji statistički značajna razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa u svim definiranim pokazateljima izvedbe.

**H<sub>3</sub>** – Postoji statistički značajna povezanost između definiranih pokazatelja izvedbe i konačnog ishoda natjecanja (plasmana ekipa).

**H<sub>4</sub>** – Dostatnim minimalnim brojem utakmica za kreiranje stabilnog profila izvedbe tehničko-taktičkih elemenata smatrat će se onaj broj utakmica unutar kojega kumulativna aritmetička sredina ne izlazi izvan granica pogreške od 5%.



## **4. METODE ISTRAŽIVANJA**

#### **4.1. MATERIJAL ZA ANALIZU PODATAKA**

Istraživanje je provedeno na 88 utakmica Max tv Prve hrvatske nogometne lige, sezona 2014./2015., koja se igra četverokružno jer liga broji 10 klubova ( $9+9+9+9=36$  kola). Svako kolo sastoji se od pet utakmica. Za potrebe istraživanja analizirana je jedna polusezona u kojoj su klubovi odigrali 90 utakmica. Analizirana je jesenska polusezona koja počinje u srpnju i završava u prosincu iste godine. Zbog određenih tehničkih problema jedna utakmica nije snimana (Pravila nogometa Hrvatskog nogometnog saveza nalažu snimanje svake službene utakmice), a jedna je utakmica, zbog povreda nogometnih pravila, završila rezultatom 3:0 bez odigravanja. Prema tome, te dvije utakmice nisu analizirane. U 88 utakmica svaka je ekipa odigrala sa svakom drugom ekipom jednu utakmicu kao domaćin i jednu u gostima. Trajanje svake utakmice je 90 minuta na koje se vrijeme uvijek dodaje varijabilna sudačka nadoknada na kraju prvoga i drugog poluvremena. Raspored igranja se utvrđuje ždrijebom natjecateljskih brojeva klubova uz primjenu Bergerove tablice time da prvoplasirani klub iz prethodne natjecateljske sezone ima pravo izbora natjecateljskog broja. Sve utakmice snimane su službenim kamerama pokrovitelja Prve hrvatske nogometne lige (Max TV Prva hrvatska nogometna liga).

## 4.2. UZORAK ENTITETA

Entitete u ovom istraživanju predstavljaju momčadi i njihova uspješnost izvedbe tehničko-taktičkih elemenata nogometne igre. Prva Hrvatska nogometna liga broji 10 klubova. U sezoni 2014./2015. to su bili sljedeći klubovi: GNK Dinamo, HNK Hajduk, HNK Rijeka, NK Lokomotiva, RNK Split, NK Slaven Belupo, NK Zadar, NK Osijek, NK Istra 1961 i NK Zagreb. Tijekom jedne polusezone svaka ekipa je odigrala 18 utakmica, od čega 9 utakmica kod kuće, a 9 utakmica u gostima. Sve utakmice jesenjeske polusezone analizirane su za potrebe ovoga istraživanja. Svaka ekipa za vrijeme utakmice broji 11 igrača, od čega je jedan vratar. Za vrijeme utakmice ima pravo na tri izmjene igrača od ukupno 18 igrača koji su službeno prijavljeni za aktualnu utakmicu, od čega je jedan pričuvni igrač obvezno vratar. Za svaku pobjedu ekipa dobiva 3 boda, za neriješen rezultat jedan bod, a za poraz nema bodova.

### 4.3. UZORAK VARIJABLI

Utakmice su opisane notiranim pokazateljima izvedbe (**varijable**) za fazu napada i fazu obrane, zatim pokazateljima izvedbe za vratare te pokazateljima prekida, prekršaja, opomena i isključenja igrača (prema Bašić i sur., 2015).

*Za praćenje, analizu i vrednovanje situacijske učinkovitosti igrača i ekipa u fazi napada notirani su sljedeći događaji i njihovi modaliteti:*

- **Ključno dodavanje** je događaj u igri u fazi napada kojim je napadač, dodavši loptu, stvorio suigraču povoljnu priliku za postizanje pogotka iz koje je ovaj i uputio udarac prema vratima iz najviše trećeg dodira (uz uvjet da udarac pritom nije bio blokiran) ili se nakon dodavanja našao u situaciji jedan na jedan s protivničkim vratarom, no nije postigao pogodak bez obzira na broj dodira s loptom.
- **Asistencija** je događaj u igri u fazi napada kojim je napadač, dodavši loptu, stvorio suigraču povoljnu priliku za postizanje pogotka iz koje je ovaj i uputio udarac prema vratima iz najviše trećega dodira (uz uvjet da udarac pritom nije bio blokiran) i postigao pogodak ili se nakon asistencije našao u situaciji jedan na jedan s protivničkim vratarom te je, bez obzira na broj dodira s loptom, postigao pogodak.
- **Centaršutevi** (s obzirom na vrstu: iz igre, iz izravnog i neizravnog udarca, udarac iz kuta; s obzirom na ishod: pogodak postignut, uspješan, neuspješan)

**Centaršut** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio loptu (po podlozi, neposredno iznad nje ili zrakom) iz krilnih, bočnih prostora različitih zona igrališta u centralni prostor završnice napada s udaljenosti veće od 15 metara (u odnosu na suigrača kojemu je lopta centaršutom upućena), a radi stvaranja povoljne prilike za postizanje pogotka.

**Centaršut iz igre** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio centaršut u centralni prostor završnice napada radi stvaranja izgledne prilike za pogodak dok je lopta bila u igri.

**Centaršut iz izravnog ili neizravnog udarca** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio centaršut suigračima u centralni prostor završnice napada radi stvaranja izgledne prilike za postizanje pogotka iz izravnog ili neizravnog udarca.

**Centaršut iz kutnog udarca** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio centaršut suigračima u zonu završnice napada s ciljem stvaranja izgledne prilike za postizanje pogotka iz kutnog udarca.

**Centaršut nakon kojega je postignut pogodak** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio centaršut, neovisno o situaciji iz koje je izveden, a njegov je suigrač, nakon najviše tri dodira s loptom, postigao pogodak ili se našao u situaciji jedan na jedan s protivničkim vratarom i postigao pogodak bez obzira na broj dodira s loptom.

**Uspješan centaršut** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio centaršut, neovisno o situaciji iz koje je izveden, a njegov je suigrač došao u izglednu priliku za postizanje pogotka ili je prvi došao u kontakt s loptom, a da pritom pogodak nije postignut.

**Neuspješan centaršut** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio centaršut, neovisno o situaciji iz koje je izveden, pri čemu nitko od njegovih suigrača nije došao u kontakt s loptom te je ona završila kod protivničkih obrambenih igrača, protivničkog vratara ili izvan granica igrališta.

- **Udarci prema vratima** (s obzirom na vrstu napadačke akcije koja je prethodila udarcu: nakon dodane lopte, nakon individualne akcije napadača, nakon izbijene lopte, nakon centaršuta iz igre, nakon centaršuta iz izravnog ili neizravnog udarca, nakon centaršuta iz kutnog udarca, udarac prema vratima iz izravnog ili neizravnog udarca, kazneni udarac, nakon ostalih situacija u igri; s obzirom na udaljenost između vrata i mjesta s kojega je udarac upućen: unutar kaznenog prostora, izvan kaznenog prostora; s obzirom na način izvođenja udarca: desnom nogome, lijevom nogom, glavom, ostalim

dijelovima tijela; s obzirom na ishod: postignut pogodak, u okvir vrata, obrana vratara, blokiran udarac, izvan okvira vrata).

**Udarac prema vratima** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač prenio silu na loptu nogom, glavom ili ostalim dijelovima tijela (ne i rukom) upućujući je prema protivničkim vratima s namjerom da postigne pogodak.

**Udarac prema vratima nakon dodane lopte** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač, nakon što mu je suigrač dodao loptu, uputio udarac prema vratima bez primanja (iz prve) ili uz primanje lopte (nakon jednog ili dva dodira s loptom).

**Udarac prema vratima nakon individualne akcije napadača** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač individualnom akcijom (vođenjem lopte ili driblinzima i fintiranjem) stvorio prostornu i/ili vremensku prednost pred jednim ili više protivničkih igrača te uputio udarac prema vratima.

**Udarac prema vratima nakon izbijene ili blokirane lopte** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio udarac prema vratima (iz prve, nakon jednog ili dva dodira s loptom) nakon što je neki protivnički igrač loptu prethodno izbio ili blokirao.

**Udarac prema vratima nakon centaršuta iz igre** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio udarac prema vratima nakon što mu je suigrač centaršutom uputi loptu u zonu završnice napada.

**Udarac prema vratima nakon centaršuta iz izravnog ili neizravnog udarca** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio udarac prema vratima nakon što mu je suigrač uputio loptu u zonu završnice napada centaršutom iz izravnog ili neizravnog udarca.

**Udarac prema vratima nakon centaršuta iz kutnog udarca** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio udarac prema vratima nakon što mu je suigrač uputio loptu centaršutom iz kutnog udarca.

**Udarac prema vratima iz izravnog ili neizravnog udarca** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio udarac prema vratima iz izravnog (bez suigračeva

pomoćnog odigravanja ili nakon jednostavne kombinacije) ili neizravnog udarca (nakon jednostavne kombinacije).

**Udarac prema vratima iz kaznenog udarca** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio udarac prema vratima iz kaznenog udarca (s udaljenosti od 11 metara od poprečne crte protivničkih vrata u skladu s pravilima nogometne igre).

**Udarac prema vratima nakon svih ostalih situacija** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio udarac prema vratima iz situacija koje ne pripadaju ni jednoj od ranije navedenih.

**Udarac prema vratima izveden unutar protivničkoga kaznenog prostora** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio udarac prema vratima s mjesta unutar protivničkoga kaznenog prostora, neovisno o napadačkoj akciji koja mu je prethodila.

**Udarac prema vratima izveden izvan protivničkoga kaznenog prostora** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio udarac prema vratima s mjesta izvan protivničkoga kaznenog prostora, neovisno o napadačkoj akciji koja mu je prethodila.

**Udarac prema vratima desnom nogom** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio udarac prema vratima desnom nogom.

**Udarac prema vratima lijevom nogom** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio udarac prema vratima lijevom nogom.

**Udarac prema vratima glavom** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač glavom uputio udarac prema vratima.

**Udarac prema vratima ostalim dijelovima tijela** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio udarac prema vratima nekim od ostalih dijelovima tijela (ne i rukom), u skladu s pravilima.

**Udarac prema vratima kojim je postignut pogodak** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio udarac prema vratima pri čemu je lopta cijelim svojim

obujmom prešla poprečnu crtu između vratnica po podlozi, neposredno iznad nje ili zrakom.

**Udarac prema vratima u okvir protivničkih vrata** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio udarac prema vratima pri čemu je lopta udarila u konstrukcijski dio (gredu ili jednu od vratnica) te nije prešla poprečnu crtu između vratnica.

**Udarac prema vratima koji je obranio protivnički vratar** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio udarac prema vratima pri čemu je protivnički vratar obranio udarac (uhvatio loptu, prenio je ili boksao izvan granica igrališta ili u polje).

**Udarac prema vratima koji je blokirao protivnički obrambeni igrač** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio udarac prema vratima pri čemu je loptu, upućenu udarcem, blokirao protivnički obrambeni igrač te se ona odbila u polje za nastavak igre ili izvan granica igrališta.

**Udarac prema vratima izvan okvira protivničkih vrata** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač uputio udarac prema vratima pri čemu je lopta nakon izvedenog udarca cijelim svojim obujmom izišla izvan granica igrališta.

- **Izgubljena lopta** (modaliteti s obzirom na napadačke akcije: tijekom vođenja lopte, tijekom driblinga i/ili fintiranja, tijekom dodavanja lopte, tijekom primanja lopte).

**Izgubljena lopta** je događaj u igri u kojem je napadač, izvodeći napadačku akciju, zbog vlastite pogreške ili spretnosti protivničkog obrambenog igrača izgubio kontrolu nad loptom i ona je prešla u posjed protivničke ekipe.

**Izgubljena lopta vođenjem** je događaj u igri u fazi napada u kojem je napadač tijekom vođenja izgubio kontrolu nad loptom zbog neodgovarajuće tehnike ili akcije protivničkog obrambenog igrača.

**Izgubljena lopta driblingom i/ili fintiranjem** je događaj u igri u fazi napada u kojemu je napadač, izvodeći dribling i/ili fintiranje, izgubio kontrolu nad loptom.



**Izgubljena lopta dodavanjem** je događaj u igri u fazi napada u kojem je napadač loptu uputio suigraču, no ona je završila kod protivničkog obrambenog igrača ili izvan poprečnih ili uzdužnih linija igrališta, čime je ekipa izgubila posjed lopte.

**Izgubljena lopta primanjem** je događaj u igri u fazi napada u kojemu napadač dodanu loptu nije uspio staviti pod kontrolu zbog čega je ona završila kod protivničkog obrambenog igrača, izvan granica igrališta ili je napadač pritom koristio ruku(e).

- **Posjed lopte** je vrijeme (%) koje je pojedina ekipa tijekom utakmice provela u fazi napada (lopta u igri i izvan igre za napadačku ekipu).

*Za praćenje, analizu i vrednovanje situacijske učinkovitosti igrača i ekipa u fazi obrane notirani su sljedeći događaji:*

- **Izbijanje lopte** (s obzirom na ishod: izbijanje lopte prema suigraču, izbijanje lopte izvan granica igrališta, izbijanje lopte prema protivničkom igraču)

**Izbijanje lopte** je događaj u igri u fazi obrane u kojem obrambeni igrač izvodi akciju kojom nije u mogućnosti napadaču oduzeti loptu, već privremeno prekida razvoj protivničke napadačke akcije prijenosom sile (udarac) na loptu (osobito u prostoru i zoni pred vlastitim vratima).

**Izbijanje lopte prema suigraču** je događaj u igri u fazi obrane u kojem, nakon primjene tehnike izbijanja lopte, ona završava pod kontrolom suigrača.

**Izbijanje lopte prema protivničkom igraču** je događaj u igri u fazi obrane u kojem, nakon što je obrambeni igrač primijenio tehniku izbijanja, lopta završava pod kontrolom jednoga od protivničkih napadača.

**Izbijanje lopte izvan granica igrališta** je događaj u igri u fazi obrane u kojem, nakon primjene tehnike izbijanja, lopta izlazi izvan granica igrališta.

- **Izbijanje lopte nakon centaršuta** je događaj u igri u fazi obrane u kojem obrambeni igrač izbija loptu (dopuštenim dijelovima tijela) iz zone uže obrane nakon centaršuta protivničkog napadača.
- **Blokiranje udarca prema vratima i centaršuta** je događaj u igri u fazi obrane u kojem obrambeni igrač dopuštenim dijelovima tijela blokira udarac ili centaršut prema vlastitim vratima.

*Za praćenje, analizu i vrednovanje prekida igre, prekršaja, opomena i isključenja igrača notirani su sljedeći događaji:*

- **Kutni udarac** (s obzirom na vrstu i ishod: postignut pogodak nakon centaršuta iz kutnog udarca, uspješan centaršut iz kutnog udarca, neuspješan centaršut iz kutnog udarca, dodavanje lopte suigraču iz kutnog udarca)

**Kutni udarac** je događaj u igri koji se izvodi udarcem nogom po lopti (dodavanje ili centaršut) s mjesta gdje se sijeku uzdužna i poprečna crta igrališta, na čijem je sjecištu kutna zastavica, a mjesto je omeđeno kutnim lukom. Dosuđuje se kada je lopta dodirnula obrambenog igrača ili protivničkog vratara i prešla preko poprečne crte igrališta po tlu ili zrakom, a pogodak nije postignut.

**Kutni udarac izveden centaršutom – pogodak postignut** je događaj u igri u kojem napadač iz kutnog udarca upućuje loptu suigračima u zonu završnice napada s ciljem stvaranja izgledne situacije za postizanje pogotka, nakon čega je suigrač iz najviše trećeg dodira s loptom postigao pogodak ili se našao u situaciji jedan na jedan s vratarom i postigao pogodak, bez obzira na broj dodira s loptom.

**Kutni udarac izveden centaršutom – uspješno** je događaj u igri u kojem napadač iz kutnog udarca upućuje loptu suigračima u zonu završnice napada s ciljem stvaranja izgledne situacije za postizanje pogotka; pritom suigrač prvi dolazi do lopte i upućuje udarac prema vratima (pri čemu ne postiže pogodak) ili nakon centaršuta slijedi neka druga napadačka akcija (primanje ili vođenje lopte, driblinzi i fintiranja).

**Kutni udarac izveden centaršutom – neuspješno** je događaj u igri u kojem napadač iz kutnog udarca upućuje loptu suigračima u zonu završnice napada s ciljem stvaranja izgledne situacije za postizanje pogotka, ali pritom do lopte ne dolazi nitko od njegovih suigrača, već ona završava kod protivničkih obrambenih igrača, protivničkog vratara ili izvan granica igrališta.

**Kutni udarac izveden dodavanjem lopte suigraču** je događaj u igri u kojem napadač iz kutnog udarca loptu upućuje suigraču (kratko dodavanje).

- **Ubacivanje lopte u igru rukom** (s obzirom na ishod: zadržan posjed lopte, izgubljen posjed lopte)

**Ubacivanje lopte u igru rukom** je događaj u igri u kojem igrač vraća loptu u igru rukom, sukladno pravilima nogometne igre, s mjesta na kojemu je lopta napustila granice (uzdužne linije) igrališta. Dosuđuje se kada je lopta dodirnula obrambenog igrača i prešla preko uzdužne crte igrališta bilo po tlu bilo zrakom.

**Ubacivanje lopte u igru rukom – zadržan posjed lopte** je događaj u igri u kojemu napadač ubacuje loptu u igru rukom nakon čega lopta ostaje u posjedu njegovih suigrača.

**Ubacivanje lopte u igru rukom – izgubljen posjed lopte** je događaj u igri u kojem napadač ubacuje loptu u igru rukom nakon čega lopta završava u posjedu protivničkih igrača jer ubacivanje nije izvedeno u skladu s pravilima nogometne igre ili zbog nekog drugog razloga koji je protivničkoj ekipi omogućio preuzimanje posjeda lopte.

- **Žuti karton** je disciplinska mjera koju sudac, sukladno pravilima nogometne igre, izriče (pokazuje, dodjeljuje) igraču koji je počinio prekršaj pravila.
- **Crveni karton** je disciplinska mjera koju sudac, sukladno pravilima nogometne igre, izriče (pokazuje, dodjeljuje) igraču koji je učinio teži prekršaj ili zbog druge (kumulirane) opomene (drugi žuti karton), čime ga isključuje iz daljnjeg tijeka utakmice.

- **Kazneni udarac** je događaj u igri koji se dosuđuje protiv momčadi igrač koje je, unutar vlastita kaznenog prostora, prekršio pravila igre.

*Za praćenje, analizu i vrednovanje učinkovitosti vratara notirani su sljedeći događaji:*

- **Obrana vratara** (s obzirom na vrstu: obrana udarca prema vratima upućenog iz igre nogom unutar kaznenog prostora, obrana udarca prema vratima upućenog iz igre nogom izvan kaznenog prostora, obrana udarca prema vratima upućenog iz igre glavom, obrana udarca prema vratima iz izravnog ili neizravnog udarca, obrana kaznenog udarca, obrana individualne akcije protivničkog napadača izvedene unutar kaznenog prostora, obrana centaršuta, ostala vratarska hvatanja lopte; s obzirom na ishod: uspješna obrana, primljen pogodak).

**Obrana vratara** je vratarova akcija usmjerena na hvatanje, prijenos ili boksanje lopte upućene prema njegovim vratima.

**Uspješna obrana** je vratarova akcija u kojoj je udarac upućen prema njegovim vratima vratar obranio (uhvatio, prenio ili boksao loptu), a pritom lopta nije prošla cijelim svojim obujmom poprečnu crtu vrata po podlozi, neposredno iznad nje ili po zraku.

**Primljen pogodak** je događaj u igri u kojemu je lopta, neovisno o akciji koja mu je prethodila, prošla cijelim svojim obujmom poprečnu crtu vrata po podlozi, neposredno iznad nje ili po zraku.

**Obrana udarca prema vratima upućenog iz igre nogom unutar kaznenog prostora** događaj je u igri u kojemu je vratar obranio napadačev udarac, izveden nogom unutar kaznenog prostora.

**Obrana udarca prema vratima upućenog iz igre nogom izvan kaznenog prostora** je događaj u igri u kojemu je vratar obranio napadačev udarac, izveden nogom izvan kaznenog prostora.

**Obrana udarca prema vratima upućenog iz igre glavom** je događaj u igri u kojemu je vratar obranio napadačev udarac izveden glavom.

**Obrana udarca prema vratima iz izravnog ili neizravnog udarca** je događaj u igri u kojemu je vratar obranio napadačev udarac iz dosuđenog izravnog (direktno ili nakon jednostavne kombinacije) ili neizravnog udarca.

**Obrana kaznenog udarca** je događaj u igri u kojemu je vratar obranio napadačev udarac iz dosuđenoga kaznenog udarca.

**Obrana individualne akcije protivničkog napadača unutar kaznenog prostora** je događaj u igri u kojemu je vratar spriječio napadačevu individualnu akciju unutar kaznenog prostora (u direktnoj situaciji jedan na jedan).

**Obrana centaršuta iz igre** je događaj u igri u kojemu je vratar obranio, neovisno iz koje je situacije upućen, napadačev centaršut iz igre, a do lopte nakon centaršuta nije uspio doći nitko od protivničkih napadača.

**Obrana centaršuta** je događaj u igri u kojemu je vratar obranio, neovisno iz koje je situacije upućen, centaršut iz prekida (kutnog udarca, izravnog ili neizravnog udarca), a do lopte nakon centaršuta nije uspio doći nitko od protivničkih napadača.

**Obrana dugog dodavanja** je događaj u igri u kojemu je vratar obranio, odnosno spriječio moguću suradnju/primopredaju lopte između protivničkih napadača na udaljenosti većoj od 30 metara, neovisno o situaciji iz koje je lopta upućena te do lopte nakon dugog dodavanja nije došao nitko od protivničkih igrača.

**Obrana dodavanja** je događaj u igri u kojemu je vratar obranio, odnosno spriječio moguću suradnju/primopredaju lopte između protivničkih napadača na udaljenosti manjoj od 30 metara (kratka i srednja dodavanja), neovisno o situaciji iz koje je lopta upućena te do lopte nakon dodavanja nije došao nitko od protivničkih igrača.

- **Distribucija lopte** (s obzirom na vrstu: suigraču primopredajom lopte, vraćanjem lopte u igru, ubacivanjem lopte u igru s vrata, nakon oduzimanja lopte; s obzirom na ishod: zadržan posjed lopte, izgubljen posjed lopte).

**Distribucija lopte nakon koje je zadržan posjed lopte** je događaj u igri u kojemu je vratar, neovisno o situaciji koja mu je prethodila (lopta u igri ili izvan nje), uputio loptu (ubacivanje ili vraćanje lopte u igru) po podlozi, neposredno iznad nje ili zrakom (rukou ili nogou) u igralište, pri čemu je zadržan posjed lopte.

**Distribucija lopte nakon koje je izgubljen posjed lopte** je događaj u igri u kojemu je vratar, neovisno o situaciji koja mu je prethodila (lopta u igri ili izvan nje), uputio loptu (ubacivanje ili vraćanje lopte u igru) po podlozi, neposredno iznad nje ili zrakom (rukou ili nogou) u igralište, pri čemu je izgubljen posjed lopte.

**Suradnja vratara i suigrača u igri primopredajom lopte** je događaj u igri u kojemu je vratar loptu, koju je od suigrača dobio u podfazi pripreme napada, u nastavku akcije prosljedio dodavanjem u različite dijelove igrališta.

**Distribucija lopte vraćanjem lopte u igru** je događaj u igri u kojemu je vratar, neovisno o situaciji koja mu je prethodila, loptu uhvatio rukama (lopta je u igri) te je vratio u igru (rukou, nogou s podloge, nogou iz zraka) u različite dijelove igrališta izvan vlastita kaznenog prostora.

**Distribucija lopte ubacivanjem lopte u igru s vrata** je događaj u igri u kojemu je vratar loptu koja je u prijašnjoj akciji izišla izvan granica igrališta (poprečnih linija), ubacio odnosno uputio nogou s vrha oznake pet metara (u skladu s pravilima nogometne igre) u različite dijelove igrališta izvan vlastita kaznenog prostora (po podlozi, neposredno iznad nje ili zrakou).

**Vratarova distribucija lopte nakon oduzimanja lopte** je događaj u kojemu je vratar, primjenom određene tehnike, oduzeo loptu protivničkom igraču te ju je nakon toga dodavanjem uputio u različite zone igrališta.

#### **4.4 NAČIN PRIKUPLJANJA PODATAKA**

Podaci su prikupljeni s utakmica Prve hrvatske nogometne lige u sezoni 2014./2015. Hrvatska nogometna liga broji 10 klubova te se prvenstvo igra četverokružno. Utakmice su snimane na HDD/DVD u obliku video zapisa. Uporabom posebno izrađenog računalnog alata,

pod nazivom Courteye, utakmice su analizirane i pripremljene za obradu podataka za potrebe ove doktorske disertacije. Na analizi utakmica radilo je pet notatora koji su prethodno osposobljeni za to tijekom pet sati predavanja o notacijskim sustavima i događajima u igri, nakon čega su se okušali u probnoj analizi jedne utakmice. Nakon završetka analize probne utakmice, počeli su s analizama utakmica. Slučajnim odabirom iz jednoga kola dobili su jednu utakmicu. Nakon što su notirali događaje s te utakmice, napravljena je pauza od 15 dana te je svaki notator na notaciju dobio ponovno istu utakmicu kako bi se utvrdila pouzdanost notatora. Svaka utakmica analizirana je oko 6 sati, a zabilježeno je 400-600 različitih događaja na svakoj utakmici.

#### **4.5 METODE OBRADE PODATAKA**

Sukladno postavljenim ciljevima i metrijskim svojstvima varijabli primijenjene su odgovarajuće parametrijske i neparametrijske statističke metode i to:



- Za utvrđivanje pouzdanosti prikupljenih podataka korištena je mjera unutarnjeg slaganja notatora (engl. *intra-observer variability*) za razlike između podataka koje je prikupio isti notator u dva navrata ( Hughes i sur., 2002,2003,2004).
- Za utvrđivanje razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa, a ovisno o metrijskim svojstvima varijabli, primijenjene su odgovarajuće parametrijske (*t*-test) odnosno neparametrijske metode (Mann-Whitneyjev test) te Pearsonov koeficijent korelacije za utvrđivanje povezanosti pokazatelja izvedbe s konačnim ishodom natjecanja.
- Za utvrđivanje stabilnih profila izvedbe tehničko-taktičkih elemenata korištena je kumulativna aritmetička sredina.

Kako bismo procijenili koji je najmanji broj utakmica potrebno promatrati da bi se dobila stabilna procjena razine natjecateljske uspješnosti u određenom pokazatelju izvedbe, moramo izračunati kumulativnu aritmetičku sredinu:

$$\text{cum } \bar{x}_i = \sum_{j=1}^i f_j \cdot 100 ; \text{ za } i = 1, \dots, n$$

gdje je:

- $\text{cum } \bar{x}_i$  – kumulativna aritmetička sredina promatranog pokazatelja izvedbe izračunata za *i* odigranih utakmica
- $f_j$  – frekvencija promatranog pokazatelja izvedbe na utakmici *j*
- *i* – broj utakmica uzetih u kumulativni niz
- *n* – ukupan broj utakmica

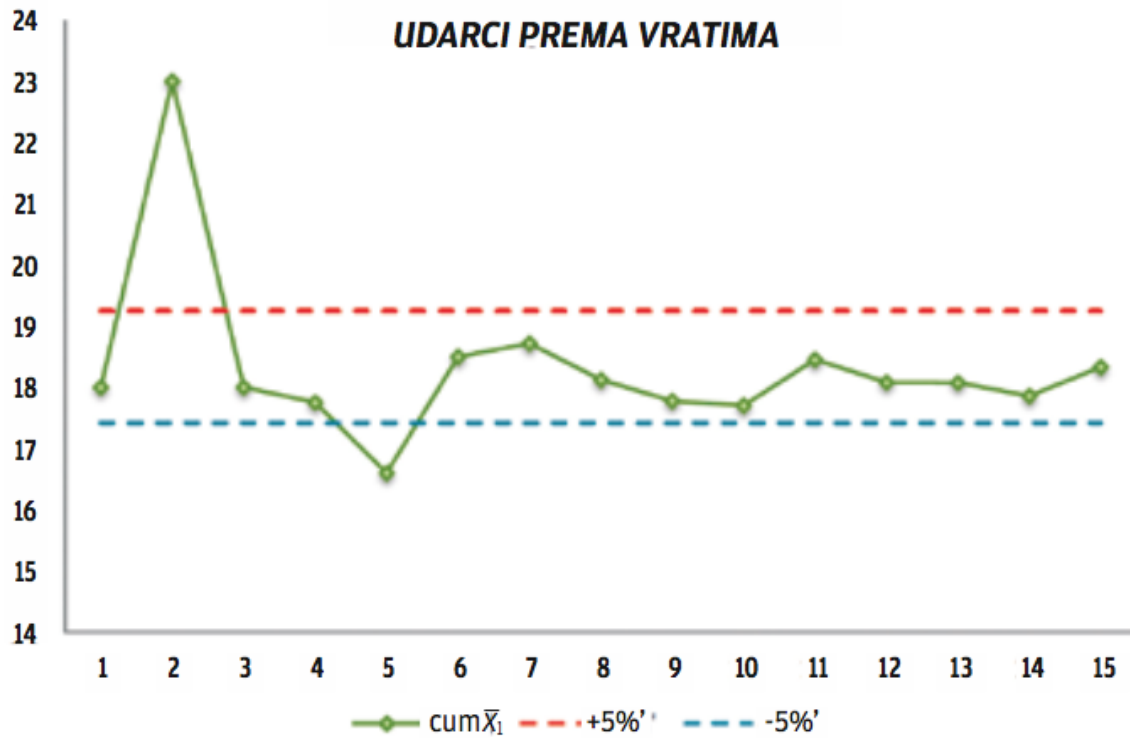
te

$$\text{granica pogreške 1\%} = \bar{x}_n \pm \bar{x}_n \cdot 0,01$$

$$\text{granica pogreške 5\%} = \bar{x}_n \pm \bar{x}_n \cdot 0,05$$

Broj utakmica uzetih u analizu nakon kojeg kumulativna aritmetička sredina ne izlazi izvan granica pogreške (5%) smatra se dostatnim za stabilnu procjenu natjecateljske uspješnosti odnosno za stabilan profil izvedbe (prikaz 6).

**Prikaz 6.** Primjer kretanja kumulativnih aritmetičkih sredina udaraca prema vratima.



## **5. REZULTATI I RASPRAVA**

### **5.1. SITUACIJSKI POKAZATELJI IZVEDBE U NOGOMETU**

**Tablica 1.** Deskriptivni parametri 15 varijabli – pokazatelja situacijske efikasnosti u nogometu: aritmetička sredina (AS), minimalna vrijednost (Min), maksimalna vrijednost (Max), standardna devijacija (SD), koeficijent asimertije (a3), koeficijent zakrivljenosti (a4) i maksimalno odstupanje relativne kumulativne empirijske frekvencije od relativne kumulativne teoretske frekvencije (maxD)

	AS	Min	Max	SD	a3	a4	Max D
<b>PL</b>	50,00	32	68	6,65	0,00	-0,23	0,06
<b>UPV</b>	12,69	4	31	5,33	0,66	0,40	0,11
<b>PP</b>	1,45	0	6	1,38	1,11	1,10	0,23
<b>CŠ</b>	19,68	1	57	10,00	0,91	1,14	0,11
<b>ASIST</b>	0,79	0	6	0,99	1,70	4,30	0,27
<b>KD</b>	2,09	0	19	2,49	2,86	13,61	0,20
<b>IZG-LOP</b>	46,36	20	81	11,91	0,09	-0,19	0,04
<b>IZB-LOP</b>	23,88	2	59	10,84	0,68	0,43	0,11
<b>BUICŠ</b>	4,39	0	13	2,88	0,66	0,15	0,12
<b>IL-NCŠ</b>	7,89	0	23	4,95	0,80	0,46	0,13
<b>NKU</b>	4,82	0	15	2,84	0,86	0,72	0,16
<b>ULR</b>	20,47	7	49	6,80	0,57	0,82	0,09
<b>ŽK</b>	1,90	0	7	1,51	0,77	0,50	0,18
<b>CK</b>	0,09	0	2	0,31	3,45	12,07	0,53
<b>KAZ-UD</b>	0,16	0	2	0,42	2,52	5,94	0,51

**K-S**  $_{0,05}=0,102$

**Legenda** - posjed lopte (PL), udarci prema vratima (UPV), postignuti pogoci (PP), centaršut (CŠ), asistencija (ASIST), ključna dodavanja (KD), izgubljene lopte (IZG-LOP), izbijene lopte (IZB-LOP), blokiranje udaraca prema vratima i centrašuta (BUICŠ), izbijena lopta nakon centaršuta (IL-NCŠ), napadački kutni udarci (KU), ubacivanje lopte rukom (ULR), žuti kartoni (ŽK), crveni kartoni (CK), učinjeni kazneni udarci (KAZ-UD).

Iz matrice deskriptivnih parametara (tablica 1) vidljivo je da većina varijabli značajno odstupa od normalne distribucije, osim varijabli *posjed lopte* (PL), *izgubljene lopte* (IZG-LOP) i *ubacivanje lopte u igru rukom* (ULR), stoga je za analizu većine varijabli primjenjena neparametrijska metoda za utvrđivanje njihove relevantnosti. Sve varijable pokazuju pozitivno asimetričnu distribuciju, osim varijable *posjed lopte* (PL) kod koje je vidljiva simetrična distribucija.

Na temelju mjera disperzije vidljiva je velika varijabilnost gotovo svih situacijskih varijabli s rasponom od 0 frekvencija pa sve do 81 kod određenih varijabli. Vrlo veliki raspon rezultata vidljiv je kod frekvencije varijable *centaršut* (CŠ) od 1 do 57, *izgubljenih lopti* (IZG-LOP) 20 do 81 i *izbijenih lopti* (IZB-LOP) 2 do 59.

Na temelju rezultata aritmetičkih sredina moguće je zaključiti da tijekom 90-minutne utakmice ekipe imaju podjednak *posjed lopte* te da upute gotovo 12,69 *udaraca prema vratima* od čega postignu 1,45 *pogodaka*. Kada govorimo o dodavanjima koja su prethodila pogotku odnosno o *asistencijama*, tada je vidljivo da se u prosjeku izvede manje od jedne asistencije po utakmici (0,79), dok se *ključna dodavanja* izvedu 2,09 puta po utakmici. Broj *izgubljenih lopti*

je 46,36, *izbijenih lopti* 23,88 te *izbijenih lopti nakon centaršuta* 7,89 u prosjeku po utakmici. *Centaršut* se javlja 19,68 puta, dok je prosječna frekvencija *blokiranja udarca prema vratima* i *centaršuteva* bila 4,39. Napadački *kutni udarci* se javljaju u prosjeku 4,82 puta, a *ubacivanje lopte u igru rukom* 20,47 puta. Od opomena i prekršaja žutih je kartona bilo 1,90, odnosno crvenih kartona 0,09, dok se učini 0,16 kaznenih udaraca po utakmici.

Na temelju navedenih deskriptivnih pokazatelja moguće je utvrditi raznolikost i varijabilnost pojave različitih situacijskih varijabli, što ukazuje na nepredvidljivost tijeka nogometne igre, ali isto tako i na važnost pojedinih pokazatelja situacijske učinkovitosti za ishod pojedinih utakmica, ali i čitavog natjecanja.

**Tablica 2.** Pouzdanost unutarnjeg slaganja notatora (engl. intra-observer variability) za razlike između pokazatelja izvedbe koje je prikupio isti notator u dva navrata.

Pokazatelj izvedbe	Pouzdanost		
	Niska	Srednja	Visoka
Posjed lopte			97%
Udarci prema vratima			93%
Centaršutevi			92%

Asistencije			100%
Ključna dodavanja	63%		
Izgubljene lopte		79%	
Izbijene lopte			95%
Blokade udaraca i centaršuteva			91%
Izbijanje lopte nakon centaršuta			93%
Napadački kutni udarci			94%
Ubacivanje lopte rukom			92%
Žuti kartoni			100%
Crveni kartoni			100%
Učinjeni kazneni udarci			100%

**Legenda** – visokom pouzdanošću se smatra ona koja je veća od 90%, srednjom pouzdanošću ona od 70 do 90% i niskom pouzdanošću ona ispod 70%.

Na temelju podataka iz tablice 2 vidljiva je visoka mjera unutarnjeg slaganja notatora za pokazatelje situacijske efikasnosti koje je prikupio isti notator u dva navrata, čime su stvoreni preduvjeti za kvalitetnu analizu nogometnih utakmica. Ovako dobiveni podaci ukazuju na visok stupanj pouzdanosti notiranja svih utakmica. Nešto niži parametri pouzdanosti su dobiveni samo za varijablu *ključna dodavanja* (63%), a srednja pouzdanost dobivena je za varijablu *izgubljene lopte* (79%). Niska pouzdanost bilježenja varijable *ključna dodavanja* povezana je s kompleksnijim definiranjem prilike za pogodak, jer nije moguće u potpunosti i jednoznačno definirati što je prilika za pogodak, a upravo ključna dodavanja prethode prilici za pogodak. Stoga ne čudi niska pouzdanost varijable *ključna dodavanja*.

## 5.2. UTVRĐIVANJE VAŽNOSTI POKAZATELJA IZVEDBE U NOGOMETU S OBZIROM NA KONAČAN ISHOD UTAKMICE I LIGAŠKI SUSTAV NATJECANJA

### Posjed lopte

Na temelju analiziranih utakmica moguće je utvrditi postoje li statistički značajne razlike u posjedu lopte između pobjedničkih i poraženih ekipa te uočiti povezanost posjeda lopte, kao pokazatelja situacijske efikasnosti, s konačanim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja.

**Tablica 3.** Konačan raspored ekipa nakon odigrane polusezone (EKIPA) te ukupan broj odigranih utakmica (BU), broj pobjeda (POB), broj neriješenih rezultata (NER), broj poraza (POR), kao i broj bodova (BOD), broj bodova po utakmici (B/UT) te aritmetička sredina posjeda lopte, izražena postotnim udjelom vremena (%) za svaku od momčadi u utakmici (AS-PL) i koeficijent korelacije posjeda lopte i konačnog plasmana(r).

<b>Ekipa</b>	<b>BU</b>	<b>POB</b>	<b>NER</b>	<b>POR</b>	<b>BOD</b>	<b>B/UT</b>	<b>AS-PL (%)</b>
Dinamo	17	13	4	0	43	2,53	<b>57,6</b>
Rijeka	18	12	3	3	39	2,17	<b>50,6</b>
Hajduk	17	8	5	4	29	1,71	<b>54,2</b>
Lokomotiva	18	7	4	7	25	1,39	<b>48,2</b>
Zagreb	18	6	6	6	24	1,33	<b>52,9</b>
Slaven Belupo	17	5	5	7	20	1,18	<b>49,3</b>
Split	17	3	8	6	17	1,00	<b>51,0</b>
Istra 1961	18	3	7	8	16	0,89	<b>46,5</b>
Osijek	18	4	3	11	15	0,83	<b>45,7</b>
Zadar	18	3	3	12	12	0,67	<b>44,6</b>
<b>r=0,82</b>							

**Tablica 4.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) posjeda lopte, izraženog postotkom vremena, pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te *t*-vrijednost (*t*) za utvrđivanje razlika i pogreška (*p*) značajnosti

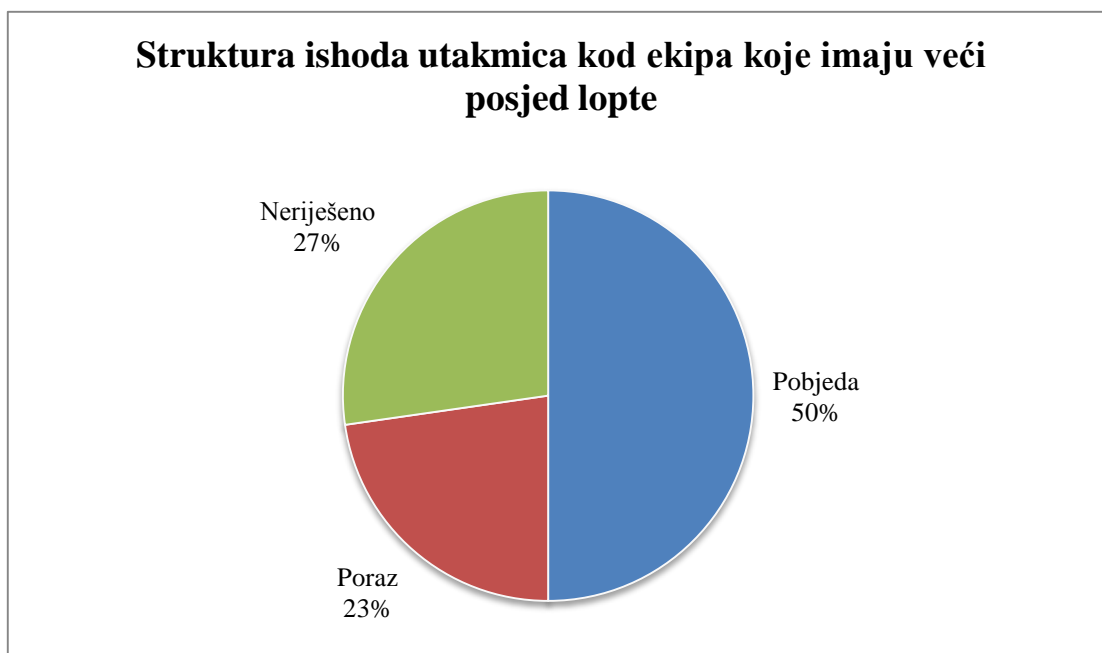
	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
POB	<b>52,53</b>	6,38	4,49	<b>0,00</b>
POR	<b>47,47</b>	6,38		

Nogomet je, kao i sve ostale sportske igre, igra prostora i vremena. Za razliku od većine ostalih sportskih igara nogomet se igra na relativno velikom prostoru i s velikim brojem igrača. U fazi napada ekipa je u posjedu lopte što joj omogućuje da ostvari osnovni smisao igre – pogodak. Tijekom posjeda lopte igrači, primjenjujući individualna taktička sredstva, djeluju kao kolektiv i žele transportirati loptu u zadnju četvrtinu igrališta, odnosno pred protivnička vrata i postići pogodak.

Na temelju dobivenih rezultata (tablice 3 i 4) relativno visokog koeficijenta korelacije ( $r=0,82$ ) i razlike između aritmetičkih sredina pobjedničkih ( $AS=52,53$ ) i poraženih ekipa ( $AS=47,47$ ), koja je statistički značajna ( $p=0,00$ ), možemo reći da je *posjed lopte* kao pokazatelj situacijske efikasnosti visoko pozitivno povezan s konačnim plasmanom u kružnom sustavu natjecanja te da se pobjedničke i poražene ekipe razlikuju u promatranom parametru. Dobiveni rezultati u skladu su s istraživanjima drugih autora (Lago-Ballesteros i Lago-Penas, 2010; Lago-Penas i Lago-Ballesteros, 2011; Redwood-Brown, Bussell i Bharaj, 2011; Castellano, Casamichana i Lago, 2012; Lago-Penas i sur., 2010). Posjedom lopte se realizira prostorno-vremenska komponenta igra, odnosno rješavaju se ključni taktički problemi igre: kako individualnim (jednostavnim i složenim) akcijama, primjenjujući tehničko-taktičke elemente nogometne igre, svladati velik prostor, protivnika u tom prostoru te upravljati promjenjivim tempom igre da bi se postigao pogodak. Da bi ekipe ostvarile visok posjed lopte, igrači moraju biti tehnički i taktički iznimno osposobljeni, tj. njihova motorička znanja moraju biti na visokoj razini (otkrivanje, kombinatorika, primopredaja lopte, promjene mjesta, utrčavanje u prostor i međuprostor). Ekipe koje su u posjedu lopte energetski manje trpe jer „imaju loptu” što im omogućava kvalitetnije izražavanje vlastitih potencijala te upravljanje tempom igre.

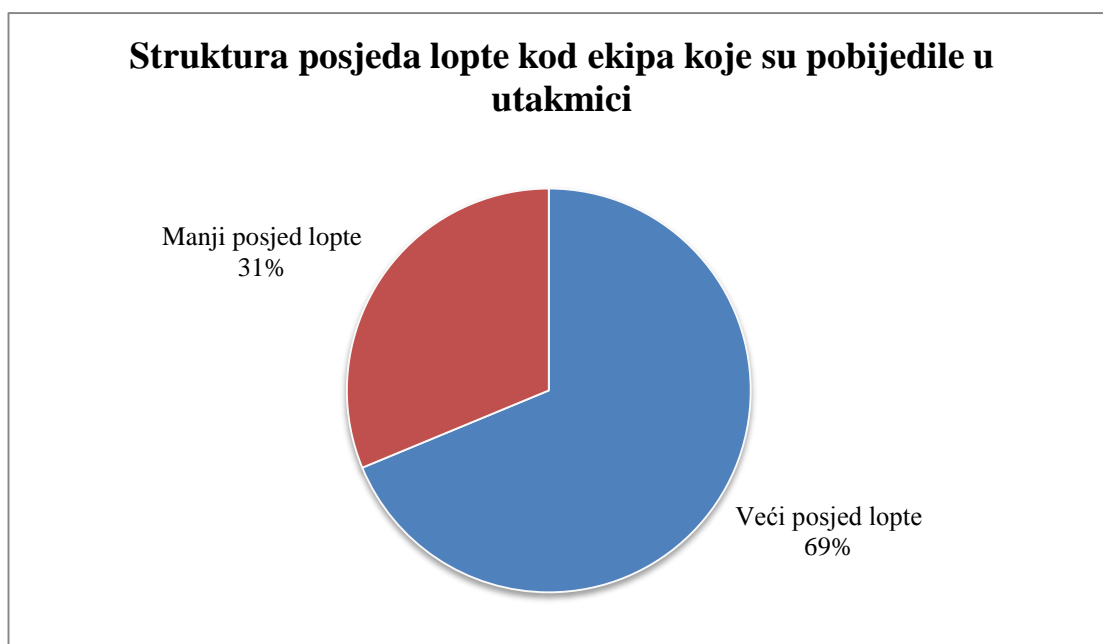
Za ostvarivanje velikog posjeda (vremena posjeda) presudno je znanje, odnosno visoka tehnička i taktička osposobljenost i smisao za igru.





**Prikaz 7.** Postotak utakmica koje završavaju pobjedom, neriješenim rezultatom ili porazom ekipe koja je imala veći posjed lopte.

Kao što je vidljivo iz prikaza 7, ekipe s većim posjedom lopte u 77% utakmica neće izgubiti, već će pobijediti u 50% i odigrati neriješeno u 27% utakmica, a samo u 23% utakmica će doživjeti poraz. Naravno, valja napomenuti da posjed lopte ne smije biti takav da je tendencija posjeda tek „posjed radi posjeda”; osnovni smisao posjeda lopte je osvajanje prostora prema protivničkim vratima. Istodobno, posjed lopte je i najbolja obrana; naime, dok god kontrolira loptu, ekipa nije u opasnosti da primi pogodak, osobito ako se kontrola lopte, odnosno komunikacija među igračima, a time i posjed, odigravaju na protivničkoj polovici igrališta ili čak u podfazi završnice napada. Tada opasnost da protivnik dođe u priliku za pogodak gotovo da ne postoji, jer protivnik prvo mora osvojiti loptu a zatim je prenijeti, transferirati pred protivnička vrata, što znači da je za osvajanje prostora u suprotnom smjeru potrebno neko vrijeme. Kontrolirajući kvalitetno posjed lopte, ekipa kontrolira tempo igre i upravlja njime.

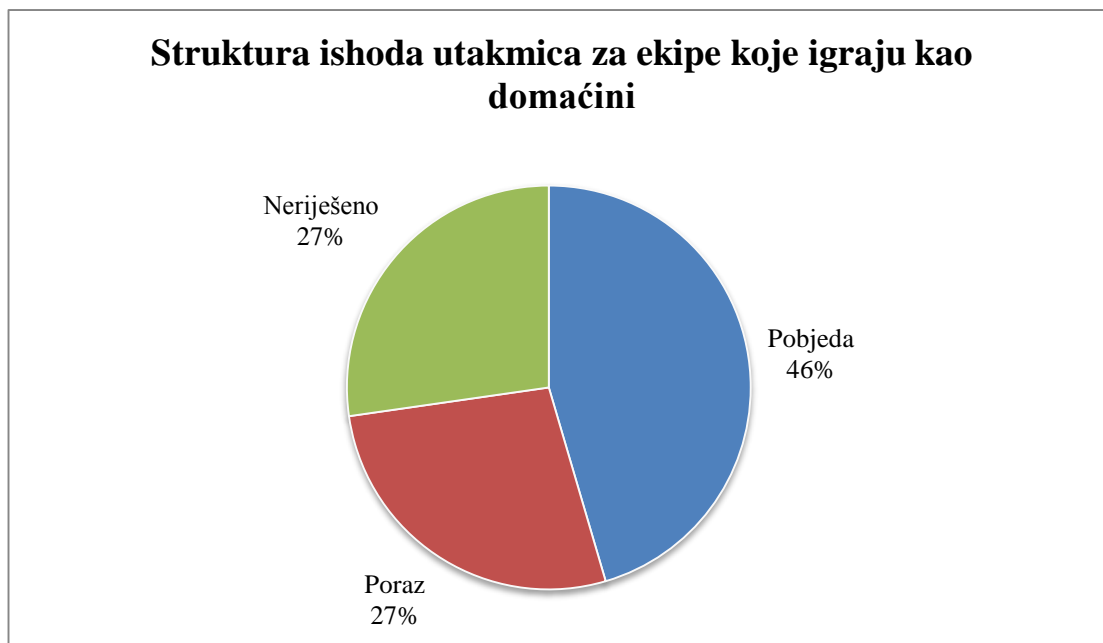


**Prikaz 8.** Postotak posjeda lopte ekipa pobjednica.

Iz prikaza 8 vidljivo je da su u 69% utakmica ekipe pobjednice imale veći posjed, a samo u 31% utakmica pobjednici su zabilježili manji posjed. Valja napomenuti da postoje pojedini slučajevi utakmica koje isključuju pravilo da su pobjednici ekipe s većim posjed, što ovisi o sustavu igre, načinu igranja, kvaliteti igrača, a ponekad i o slučaju, ali promatrajući ligaški sustav natjecanja i cjelokupnu sezonu, konačni se ishod utakmice može povezati sa spomenutim načelom. Ovaj podatak da pobjeđuju i ekipe koje nemaju veći posjed, dokaz je kompleksnosti nogometne igre, stoga je radi ostvarivanja serije pozitivnih rezultata u metodologiji treninga potrebno obratiti pozornost na sve segmente pripreme.

Iz istraživanja (Broich i sur., 2014; Szwarc, 2004; Hughes i Franks, 2005; Lago i Martin, 2007) je poznato kako ekipe s većim posjedom odigravaju i značajno veći broj dodavanja. Samim time je i broj dodavanja na protivničkoj polovici igrališta veći, kao i broj dodavanja lopte u podfazu završnice napada. Isto tako, vidljiva je i povezanost posjeda lopte s drugim elementima igre. Treba navesti da su ekipe s većim posjedom lopte uputile i veći broj udaraca prema vratima tijekom utakmice i to gotovo 5 udaraca više prema aritmetičkim sredinama pobjedničkih (AS=14,97) i poraženih ekipa (AS=10,55), čime se povećava i vjerojatnost postizanja pogotka. Nadalje, i broj ključnih dodavanja (AS=2,91 vs. 1,81) i asistencija (AS=1,48 vs. 0,23) veći je kod ekipa s dužim vremenom posjeda lopte za razliku od ekipa s kraćim posjedom. Isto tako, i broj se kutnih udaraca (AS=5,11 vs. 4,34) povećava ako ekipa

dulje drži loptu pod svojom kontrolom. Nasuprot tomu, parametri kao što su izgubljene lopte (AS=43,36 vs. 45,50), blokiranje udaraca i centaršuta (AS=3,78 vs. 4,80), crveni kartoni (AS=0,04 vs. 0,13), učinjeni kazneni udarci (AS=0,06 vs. 0,28) zastupljeniji su kod ekipa kojih igrači nisu u mogućnosti duže kontrolirati posjed lopte pa su primorani češće destruirati igru i češće kršiti pravila nogometne igre.



**Prikaz 9.** Postotak utakmica koje završavaju pobjedom, neriješenim rezultatom ili porazom za ekipe koje igraju kao domaćini.

Na temelju rezultata iz prikaza 9 vidljivo je da ekipe koje igraju na domaćem terenu u 46% slučajeva pobjeđuju, 26% igraju neriješeno i 27% utakmica gube. To dokazuje psihološku prednost koju donosi igranje na domaćem terenu, jer poznavanje vlastita okoliša u kojemu se odvija utakmica, pozitivno navijanje vlastite publike te je, isto tako, blizina stadiona i smještaja (igrači ne trebaju putovati ni spavati u novom smještaju) pozitivno povezana s konačnim ishodom. Dobiveni su rezultati u skladu s istraživanjem Lago-Penas i Lago Ballesteros (2011).

**Tablica 5.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) posjeda lopte ekipa koje igraju kao domaćin (D) ili gost (G) te  $t$ -vrijednost ( $t$ ) za utvrđivanje razlika i pogreška ( $p$ ) značajnosti

	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
D	<b>50,44</b>	6,66	0,88	<b>0,38</b>
G	<b>49,56</b>	6,66		



**Prikaz 10.** Postotak posjeda lopte za ekipe koje igraju kao domaćini.

S druge strane, s obzirom na mjesto odigravanja, na temelju rezultata iz tablice 5 i prikaza 10 vidljivo je da nema značajne razlike u posjedu lopte između domaćih i gostujućih ekipa ( $p=0,38$ ). Ovaj je nalaz u skladu i s rezultatima istraživanja Lago i Martin (2007) te Lago-Penas i Lago-Ballesteros (2011). Možemo konstatirati da teren odigravanja ne utječe bitno na posjed lopte jer su ekipe svjesne svoje kvalitete i mogućnosti igranja, stoga ne prilagođavaju tehničko-taktički sustav i način igranja mjestu odigravanja. Naime, bilo kakve promjene valja uvježbavati kroz duže razdoblje, kao i način igranja.

Na temelju dobivenih rezultata vidljiva je statistički značajna razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa u varijabli *posjed lopte* te je moguće konstatirati da je posjed lopte visoko pozitivno povezan s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja.

### **Udarci prema vratima**

Na temelju analiziranih utakmica moguće je uočiti povezanost *udaraca prema vratima*, kao pokazatelja situacijske efikasnosti, s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja, kao i utvrditi postoje li statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u promatranom parametru.

**Tablica 6.** Konačan raspored ekipa nakon odigrane polusezone (EKIPA) te ukupan broj odigranih utakmica (BU), broj pobjeda (POB), neriješenih rezultata (NER) i poraza (POR), kao i broj bodova (BOD), broj bodova po utakmici (B/UT) te ukupan broj udaraca prema vratima (BR-UPV), aritmetička sredina broja udaraca prema vratima (AS-UPV) i koeficijent korelacije udaraca prema vratima s konačnim plasmanom( $r$ ).

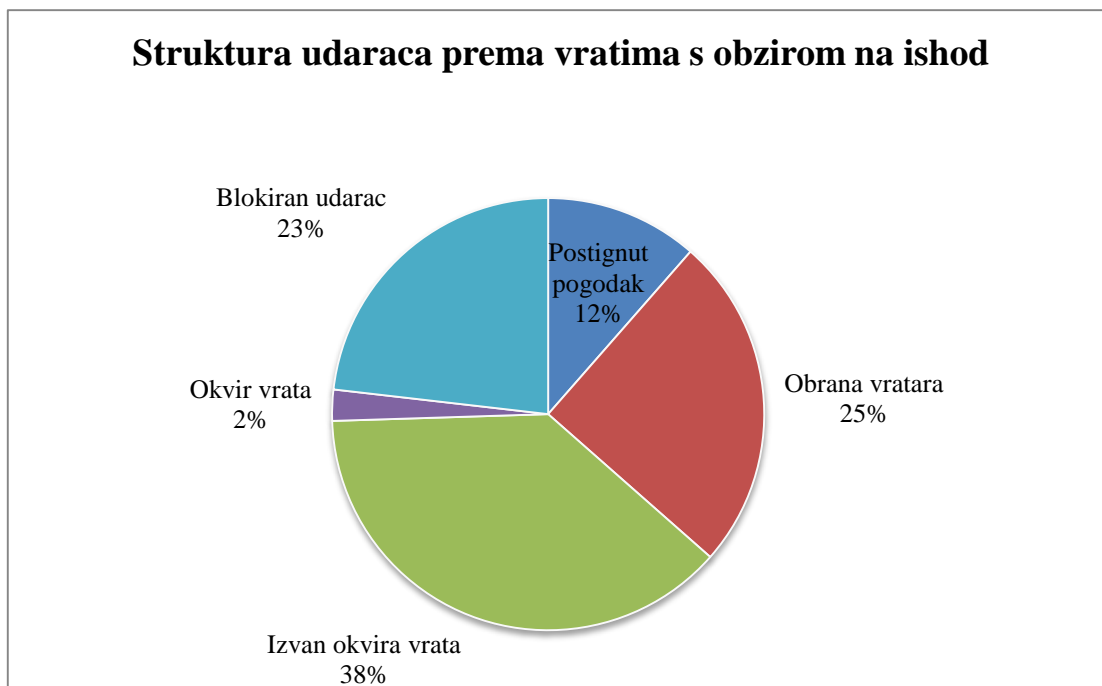
<b>EKIPA</b>	<b>BU</b>	<b>POB</b>	<b>NER</b>	<b>POR</b>	<b>BOD</b>	<b>BOD/U</b>	<b>BR-UPV</b>	<b>AS-UPV</b>
Dinamo	17	13	4	0	43	2,53	<b>301</b>	<b>17,71</b>
Rijeka	18	12	3	3	39	2,17	<b>282</b>	<b>15,67</b>
Hajduk	17	8	5	4	29	1,71	<b>256</b>	<b>15,06</b>
Lokomotiva	18	7	4	7	25	1,39	<b>180</b>	<b>10,00</b>
Zagreb	18	6	6	6	24	1,33	<b>230</b>	<b>12,78</b>
Slaven Belupo	17	5	5	7	20	1,18	<b>181</b>	<b>10,65</b>
Split	17	3	8	6	17	1,00	<b>204</b>	<b>12,00</b>
Istra 1961	18	3	7	8	16	0,89	<b>173</b>	<b>9,61</b>
Osijek	18	4	3	11	15	0,83	<b>220</b>	<b>12,22</b>
Zadar	18	3	3	12	12	0,67	<b>207</b>	<b>11,50</b>
<b><math>r=0,85</math></b>								

**Tablica 7.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) udaraca prema vratima pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te z-vrijednost (z) za utvrđivanje razlika i pogreška (p) značajnosti

	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
POB	<b>14,97</b>	5,75	4,48	<b>0,00</b>
POR	<b>10,55</b>	4,40		

Udarci prema vratima su individualno taktičko sredstvo napada, ali su najčešće rezultat kolektivne igre. Kako bi se stvorila situacija za upućivanje lopte prema vratima, igrači moraju imati visoku razinu taktičkog znanja.

Na temelju relativno visokog koeficijenta korelacije ( $r=0,85$ ) i razlike između aritmetičke sredine pobjedničkih ( $AS=14,97$ ) i poraženih ekipa ( $AS=10,55$ ), koja je statistički značajna ( $p=0,00$ ) (tablice 6 i 7), možemo zaključiti da varijabla *udarci prema vratima*, kao pokazatelj situacijske efikasnosti, statistički značajno razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa te da je visoko pozitivno korelirana s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja. Ovakav nalaz potvrđuju i istraživanja drugih autora (Armatas i Yiannakos, 2010; Yiannakos i Armatas, 2006; Yue i sur., 2014; Plummer, 2013; Muhamad, Norasrudin i Rahmat, 2013; Lago-Ballesteros i Lago-Penas, 2010; Castellano, Casamichana i Lago, 2012; Lago-Penas i sur., 2010). Visoki rezultat broja udaraca prema vratima kod pobjedničkih ekipa ukazuje na to da su momčadi pobjednice bile u posjedu lopte određeno vrijeme tijekom utakmice, da su uspjele transferirati loptu u zonu udarca, odnosno u podfazu završnice napada te da su njihovi igrači na visokoj razini djelovanja što se tiče taktičkih sredstava napada i kombinatorne igre (otkrivanje, primopredaja lopte, driblinzi i fintiranja, promjena mjesta, utrčavanje u slobodan prostor). Isto tako, ekipe s većim brojem udaraca prema vratima imale su i manji broj izgubljenih lopti od onih s manjim brojem udaraca ( $AS=43,36$  vs.  $45,50$ ) jer su napadačkim akcijama uspijevali doći do podfaze završnice napada i zaključiti napad udarcem te tako nije došlo do ranijeg prekida komunikacije i gubljenja posjeda lopte. Veći ukupni i prosječni broj udaraca prema vratima ukazuje isto tako na kvalitetno taktičko djelovanje u pojedinim podfazama napada (otvaranje, središnjica i završnica napada). Naravno, udarci prema vratima moraju biti izvedeni smisleno, odnosno onda kada je stvorena situacija za upućivanje udarca prema vratima. Pojedine ekipe mogu uputiti veći broj udaraca prema vratima, ali na račun manje kvalitetne organizacije igre ili slabije individualne kvalitete igrača, pa će često upućivati udarce prema vratima iz nepripremljenih situacija i s većih udaljenosti od vrata, a sve zbog nemogućnosti da stvore kvalitetne situacije za udarac.



**Prikaz 11.** Postotak postignutih pogodaka, obrana vratara, udaraca izvan okvira vrata i u okvir vrata te blokiranih udaraca od ukupnog broja upućenih udaraca.

Na temelju prikaza 11 vidljiva je struktura ishoda udaraca prema vratima. Kao što je već ranije spomenutom, osnovni je smisao igre postizanje pogotka, no to je i zasigurno najteži dio nogometne igre, stoga ne čudi da najveći broj udaraca završava izvan okvira gola (38%). Podatak ukazuje na važnost prostora i vremena prilikom izvedbe udaraca prema vratima. Naime, u podfazi završnice napada protivnički se obrambeni igrači brane igrom „čovjek na čovjeka” i striktnim pokrivanjima čime se znatno remeti sloboda izvedbe udarca te često dolazi do promašaja cijelih vrata. Nadalje, 23% udaraca završava blokom protivničkih braniča, što ukazuje na pravovremeno korištenje obrambenih taktičkih sredstava, ali isto tako može biti i pokazatelj tehničko-taktičkih nedostataka napadača u primanju, odnosno obradi lopte te kreiranju prostora za udarac. Velik broj udaraca vratari zaustave (25%), što naglašava koliko je u ekipi važan vratar i njegovo kvalitetno pozicioniranje u odnosu na protivničke napadačke akcije. Preostalih 2% udaraca završi u okviru vrata, a tek 12% udaraca bude pretvoreno u pogotke. S obzirom na ukupan broj i postotak udaraca možemo reći da je relativno malen postotak udaraca realiziran, što ukazuje na složenost i kompleksnost treniranja faze napada, odnosno osobito podfaze završnice napada unutar koje se najčešće izvode udarci prema vratima. Ovi podaci ukazuju na važnost treniranja udaraca prema vratima, ali i segmenata igre koji pomažu da bi se stvorile situacije za izvođenje kvalitetnih udaraca prema vratima

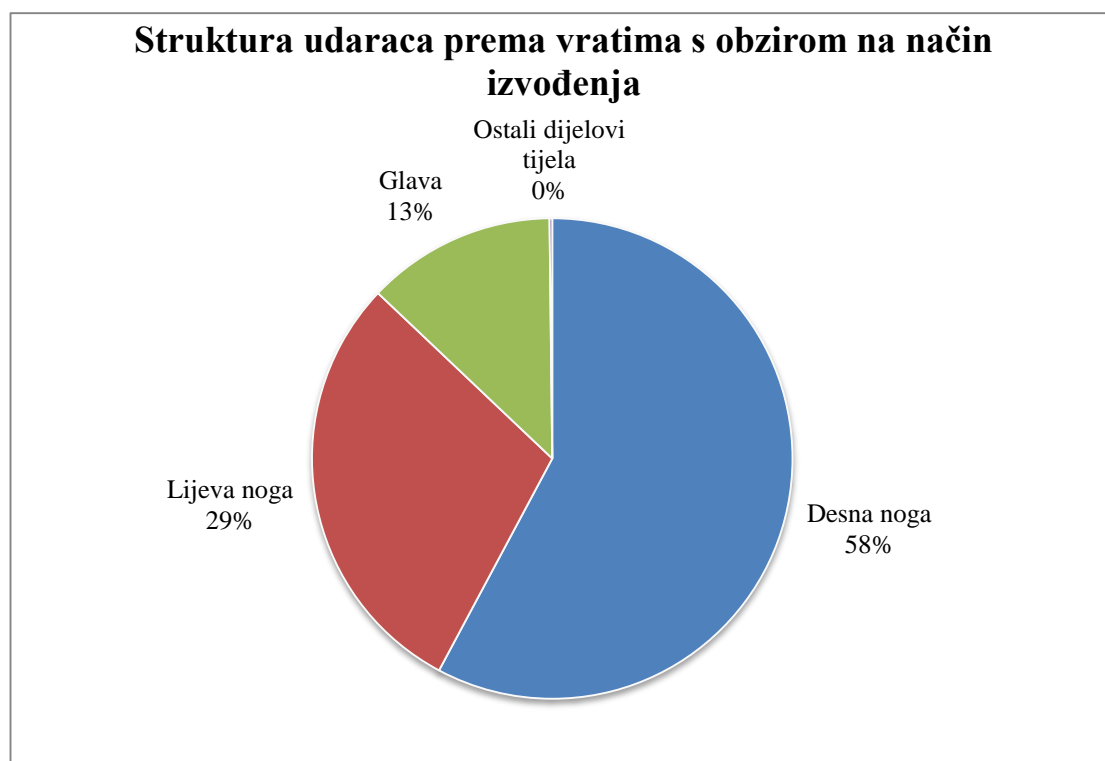
(primopredaja lopte, otkrivanje, kreiranje slobodnog prostora). Slična distribucija udaraca prema vratima vidljiva je i u istraživanju Muhamad, Norasrudin i Rahmat (2013).

**Tablica 8.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) postignutih pogodaka pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te z-vrijednost (z) za utvrđivanje razlika i pogreška (p) značajnosti.

	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
POB	<b>2,70</b>	5,75	8,20	<b>0,00</b>
POR	<b>0,55</b>	1,36		

Na temelju rezultata (tablica 8) razlike aritmetičkih sredina pobjedničkih (AS=2,70) i poraženih ekipa (AS=0,55), koja je statistički značajna (p=0,00), možemo zaključiti da pobjedničke ekipe postižu statistički značajno više pogodaka u utakmicama u ligaškom sustavu natjecanja. Ova se saznanja podudaraju s rezultatima drugih istraživanja (Muhamad, Norasrudin i Rahmat, 2013; Armatas i Yiannakos, 2010; Yiannakos i Armatas, 2006; Lago-Ballesteros i Lago-Penas, 2010; Castellano, Casamichana i Lago, 2012; Lago-Penas i sur., 2010). Ova saznanja ukazuju na to da pobjedničke ekipe kvalitetnije primjenjuju individualna, grupna i kolektivna taktička sredstva u pojedinim podfazama igre u napadu. Već je ranije spomenutu kako igrači, da bi stvorili priliku za udarac prema vratima i otvorili mogućnosti za postizanje pogotka, moraju imati visoku razinu motoričkog znanja. Postignuti pogodak ukazuje i na psihološku prednost u odnosu na protivnika. Neka su istraživanja pokazala da su u čak 73% slučajeva ekipe koje su prve postigle pogodak na kraju i pobijedile (Armatas i Yiannakos, 2010). Isto tako, ekipe koje inače postižu puno pogodaka i u situacijama kada gube imaju veću mogućnost da postignu pogodak od ekipa koje inače postižu manje pogodaka.

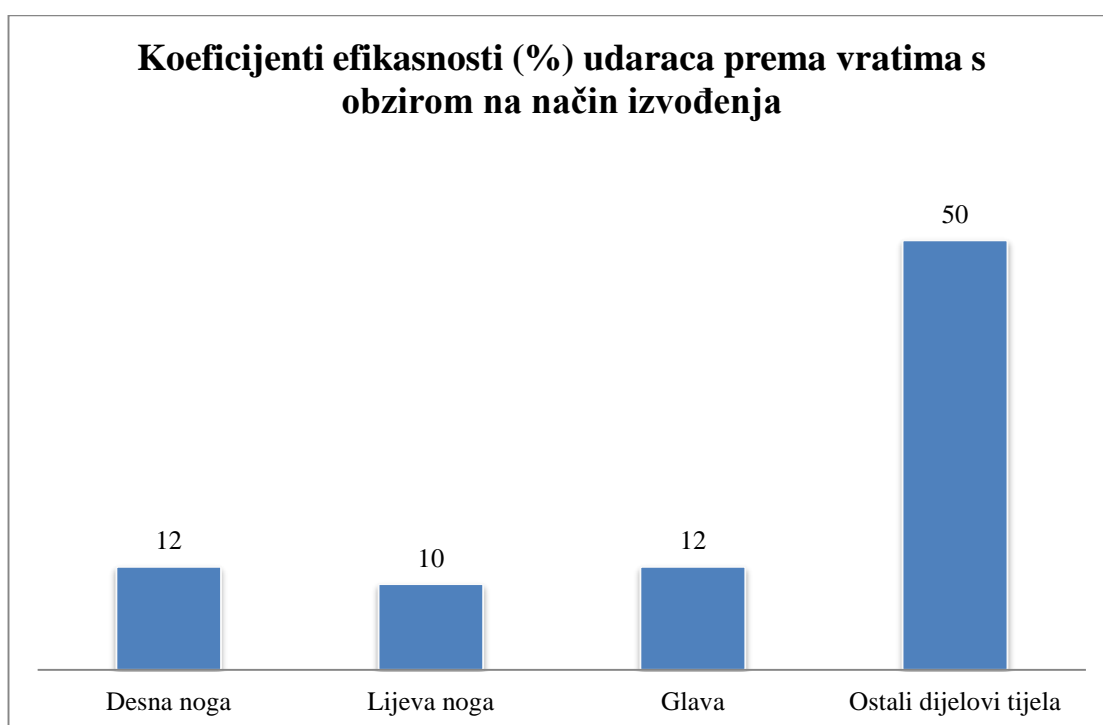




**Prikaz 12.** Postotak udaraca upućenih prema vratima s obzirom na način izvođenja (lijevom nogom, desnom nogom, glavom i ostalim dijelovima tijela) u odnosu na ukupan broj izvedenih udaraca.

Na temelju prikaza 12 vidimo strukturu udaraca prema vratima s obzirom na način njihova izvođenja. Kao što je vidljivo, najveći broj udaraca upućuje se nogom i to desnom (58%), dok se lijevom izvede 29% udaraca prema vratima. Ovaj nalaz upućuje na to da je veći broj prirodnih dešnjaka u promatranom uzorku ekipa. Ovi rezultati također ukazuju na važnost kvalitetnog treniranja udaraca dominantnom i nedominantnom nogom podjednako i to svim dijelovima stopala. Također, važno je trenirati situacije u kojima pucaču lopta dolazi po tlu kao i situacije u kojima lopta pucaču dolazi iznad tla. Isto tako, saznanje ukazuje na važnost uvježbavanja igranja objema nogama jer se ponekad igrači, koji su dominantno dešnjaci ili ljevci, ne odlučuju na udarac zbog nemogućnosti kvalitetnog izvođenja udarca slabijom nogom. Za vrhunsku izvedbu potrebno je dotjerati jednakost lijeve i desne noge, što će onda donijeti prednost napadaču. Nadalje, velik broj udaraca prema vratima nogom ukazuje na važnost usavršavanja i drugih taktičkih sredstava u napadu kao što su otkrivanje (kvalitetno pozicioniranje za prijem lopte ili udarac „iz prve“), primanje lopte (stvaranja izgledne situacije za udarac prema vratima uz minimalan broj dodira po lopti), dodavanja (daljnji tijek akcije također ovisi o kvaliteti upućene lopte). Glavom je prema vratima upućeno 13% udaraca, što opet ukazuje na važnost udarca glavom. Iako se udarac glavom primjenjuje na lopte koje

napadaču dolaze po zraku i bliže su protivničkim vratima, podaci od 13% udaraca glavom ukazuju na važnost zastupljenosti usavršavanja udaraca glavom u treningu i to s podloge, iz skoka i u letu (ovisno o položaju tijela u odnosu na podlogu). Ostali dijelovi tijela se rijetko ili uopće ne koriste za udarce prema vratima, stoga udarci prema vratima ostalim dijelovima tijela i ne trebaju biti zastupljeni u metodici obuke tehnike udarca. Igrači će tijekom kvalitetne obuke, a s obzirom na vlastite potencijale i snalažljivost, ponekad i u igri instinktivno uputiti udarac prema vratima ostalim dijelovima tijela (natkoljenica, trup). Slične rezultate nalazimo i u istraživanju Muhamad, Norasrudin i Rahmat, 2013.



**Prikaz 13.** Efikasnost izvedbe udaraca prema vratima desnom nogom, lijevom nogom, glavom i ostalim dijelovima tijela.

Iz prikaza 13 vidljiva je efikasnost udaraca prema vratima s obzirom na način izvođenja udarca. Kao što je vidljivo, najveću uspješnost imaju udarci ostalim dijelovima tijela (50%), što se može objasniti time da se jako rijetko javljaju, a i kada se pojavljuju, primjenjuju se često neposredno ispred protivničkih vrata i u situacijama kada se ne može primijeniti udarac nogom ili glavom. To su situacije kada je potreban samo mali prijenos sile na loptu da bi ona prošla liniju vrata. Postotak udaraca glavom i desnom nogom je jednak (12%), s time da treba imati na umu puno manji apsolutni broj udaraca glavom koji se, kao što je već ranije rečeno,

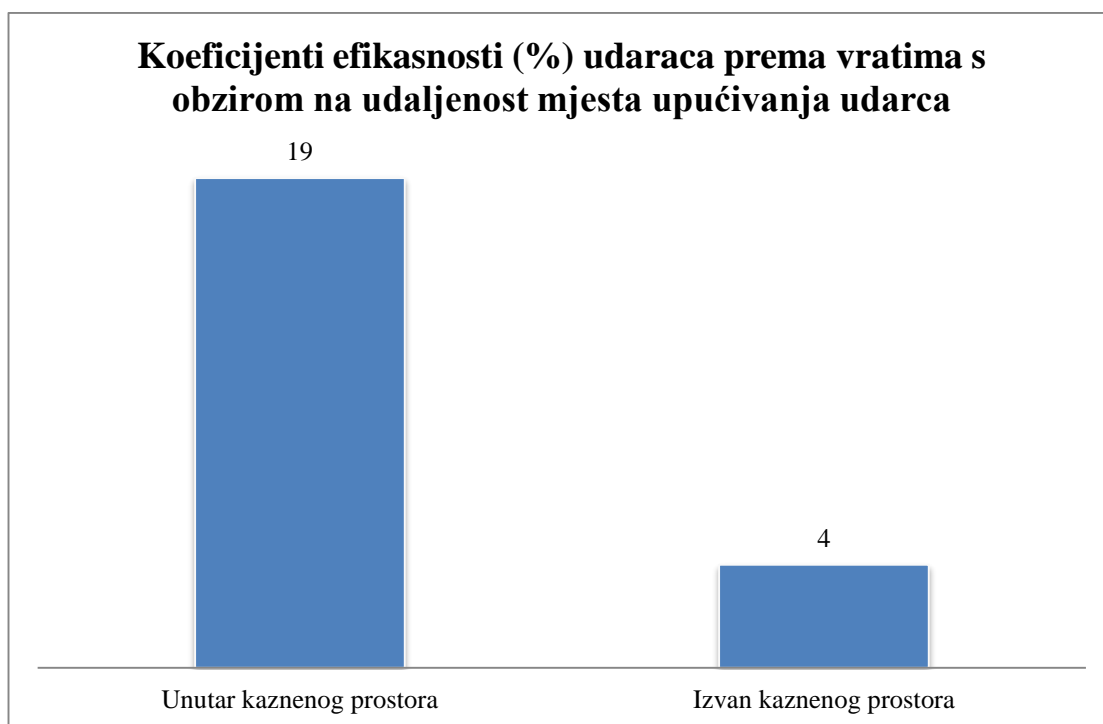
primjenjuju s mjesta bližih protivničkim vratima jer glavom nije moguće prenijeti tako veliku silu na loptu kao nogom. Udarci lijevom nogom (10%) nešto su manje efikasni od udaraca desnom nogom. U ekipi ima manje igrača koji su dominantno ljevaci, stoga se prema vratima upućuje manje udaraca lijevom nego desnom nogom. Veća je vjerojatnost da će osoba koja je dominantno dešnjak, zbog trenutačne situacije na igralištu, morati upotrijebiti lijevu nogu, a onda, naravno, taj udarac neće biti tako precizan kao što bi udarac osobe koja je prirodno ljevak. Saznanja ukazuju na važnost primjene različitih trenažnih operatora za usavršavanje udaraca različitim dijelovima stopala obiju nogu iz različitih prostornih odnosa spram protivničkog gola, kao i na potrebu usavršavanja udaraca glavom.



**Prikaz 14.** Postotak udaraca upućenih prema vratima s obzirom na prostornu komponentu upućivanja udarca (unutar kaznenog prostora ili izvan kaznenog prostora).

Na temelju prikaza 14 vidimo da je broj udaraca upućenih prema vratima s obzirom na prostornu komponentu unutar ili izvan kaznenog prostora jednak (50%), odnosno igrači se tijekom igre, zbog trenutačne situacije na igralištu, odlučuju podjednako za udarac prema vratima iz navedenih pozicija. Valja napomenuti da broj udaraca unutar kaznenog prostora čine samo udarci iz igre ili kaznenog udarca, dok se svi izravni udarci izvode izvan kaznenog prostora, ali mogu poslužiti kao prilika da se uputi udarac prema vratima. Zato ne iznenađuje

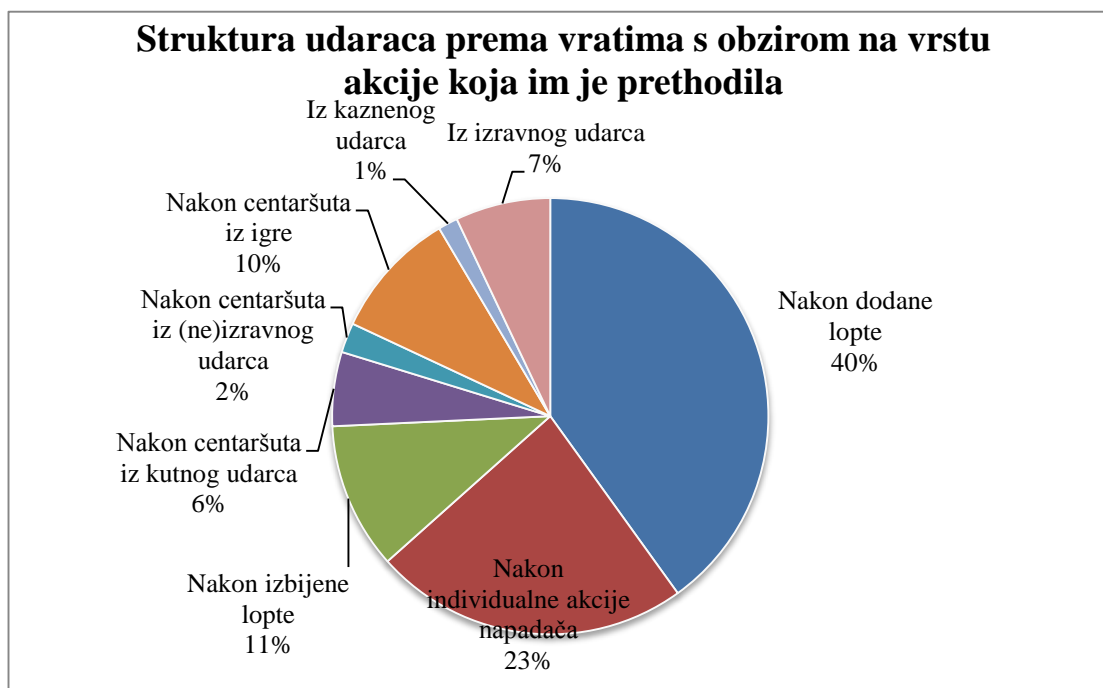
činjenica da je jednak broj udaraca s obzirom na prostornu komponentu igrališta. Isto tako, zbog striktnog pokrivanja i igre „čovjek na čovjeka” u podfazi uže zone obrane, često je teško doći u priliku za udarac pa se igrači nerijetko odlučuju i za udarac izvan kaznenog prostora. Ipak, da bi se stvorila situacija za veći broj udaraca unutar kaznenog prostora, igrači moraju biti na visokoj razini tehničko-taktičkog djelovanja ne samo izvođenja udaraca nego i drugih elemenata koji će omogućiti udarac (otkrivanje, primanje lopte, driblinzi i fintiranje, primopredaja lopte, kombinatorna igra, utrčavanje u slobodan prostor).



**Prikaz 15.** Postotak uspješnosti udaraca prema vratima s obzirom na prostornu komponentu upućivanja udarca (unutar kaznenog prostora ili izvan kaznenog prostora).

Na temelju prikaza 15 moguće je vidjeti efikasnost udaraca s obzirom na udaljenost od protivničkih vrata, odnosno izvode li se unutar ili izvan kaznenog prostora. Vidljivo je da od ukupnog broja udaraca prema vratima izvedenih unutar kaznenog prostora 19% završi u vratima, odnosno pogotkom, dok od ukupnog broja udaraca izvedenih izvan kaznenog prostora samo 4% završi kao pogodak. Rezultati su u skladu s drugim istraživanjima (Armatas i Yiannakos, 2010; Yiannakos i Armatas, 2007) gdje je vidljivo da je uspješnost udaraca izvedenih unutar kaznenog prostora značajno veća. Rezultati ovoga istraživanja pokazuju da udaljenost značajno utječe na efikasnost udaraca prema vratima, bez obzira na tehničku

ispravnost udarca. Što je udaljenost veća, to udarac mora biti snažniji, što umanjuje preciznost, a i lopta duže putuje do vrata čime se ostavlja dovoljno vremena vrataru za pravovremenu reakciju. Iz rezultata možemo zaključiti da je u trenažnoj tehnologiji potrebno kreirati sadržaje kojim će se poboljšati efikasnost stvaranja prilika za udarac unutar kaznenog prostora, ali se naravno ne smiju zapostaviti ni operatori za unapređenje udaraca iz većih udaljenosti.



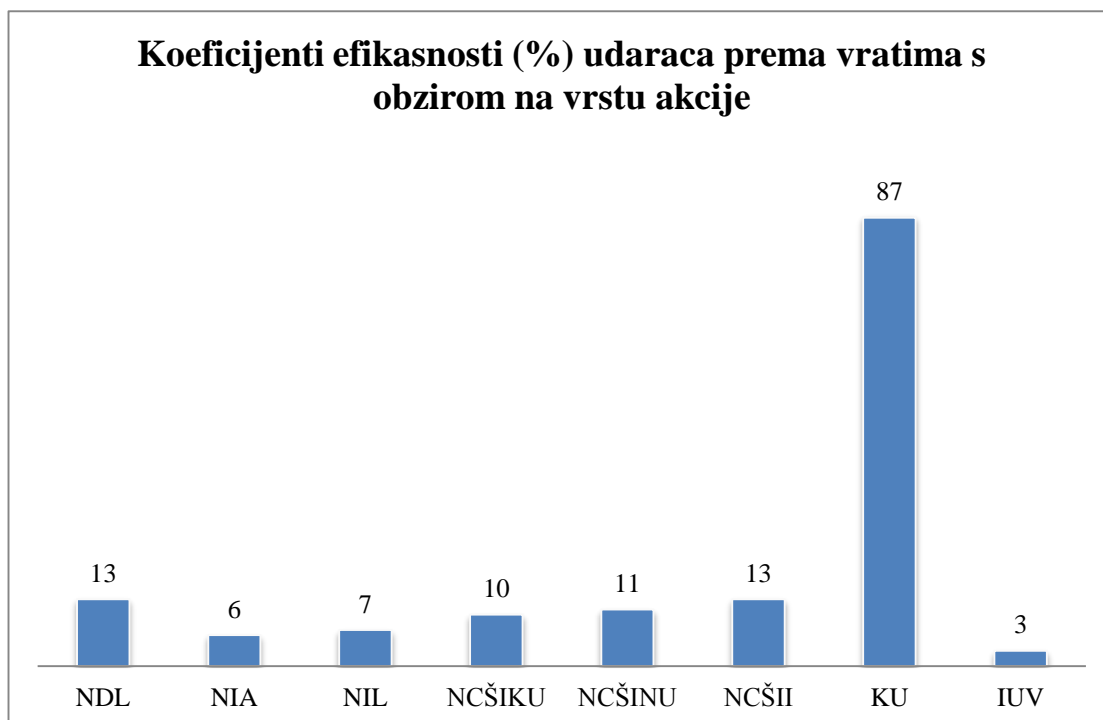
**Prikaz 16.** Postotak udaraca izveden nakon dodane lopte, nakon individualne akcije napadača, nakon izbijene lopte, nakon centaršuta iz kutnog udarca, nakon centaršuta iz izravnog i neizravnog udarca, nakon centaršuta iz igre, iz kaznenog udarca i udarac prema vratima iz izravnog udarca.

Kao što je navedeno, udarac prema vratima je individualno taktičko sredstvo napada, ali je najčešće rezultat timske igre. S obzirom na navedeno, potrebno je analizirati elemente, odnosno akcije koje prethode samom udarcu. Na temelju prikaza 16 moguće je vidjeti strukturu udaraca prema vratima s obzirom na vrstu akcije koja mu je prethodila. Dodavanje lopte akcija je koja prethodi 40% udaraca. Ovo ukazuje na složenost nogometne igre i nemogućnost rješavanja situacijskih motoričkih problema na terenu individualnim radnjama te daje značaj kombinatornoj igri i visokoj razini kvalitete primopredaje lopte, kao i pozicioniranju za prijem i udarac prema vratima. Na drugom mjestu najčešćih akcija koje prethode udarcu sa 23% jest individualna akcija napadača. Ovi rezultati ukazuju na važnost kvalitete pojedinaca koji dobro

koriste driblinge i fintiranja u podfazi završnice napada kako bi sami sebi kreirali prostornu i vremensku prednost pred protivnikom i omogućili izvedbu udarca prema vratima. Obrambeni igrači često, kako bi udaljili loptu iz centralnog prostora ispred svojih vrata, koriste izbijanje nogom ili glavom. Tako izbijena lopta, a još ako je izbijena u centralni prostor ispred kaznenog prostora, može predstavljati priliku za protivničke napadače da upute udarac prema vratima, pa ne čudi podatak da je 11% udaraca prema vratima izvedeno nakon izbijanja lopte. Također, izbijanje lopte često se javlja nakon centaršuta iz prekida, zato napadačka ekipa, kao osiguranje, često postavlja jednoga do dva napadača na rub kaznenog prostora kako bi mogli doći do izbijene lopte i iskoristiti je. Centaršut iz igre, kao vrsta dugog dodavanja, također predstavlja značajnu akciju koja prethodi udarcu prema vratima (10%). Lopta upućena po podlozi ili zrakom iz krilnih prostora u centralni prostor ispred vrata može biti značajno sredstvo za dolazak u mogućnost za izvođenje udarca prema vratima. Centaršut predstavlja vid kombinatorne igre, odnosno kvalitetnog dodavanja lopte između dva napadača, što ukazuje na visoku razinu tehničko-taktičkog znanja igrača. Udarci iz dosuđenog izravnog udarca (7%) predstavljaju značajnu priliku za postizanje pogotka ako u ekipi imamo specijalizirane igrače za izvođenje te vrste prekida. Prednost je jer lopta miruje te je priprema za izvedbu udarca lakša. U momčadima su često igrači specijalizirani za izvođenje izravnog udarca s obzirom na dio terena gdje je prekid učinjen. Udarac na vrata nakon centaršuta iz kutnog udarca (6%) i centaršuta iz izravnog ili neizravnog udarca (2%) predstavlja važan segment koji zahtijeva prethodnu uvježbanost. Naime, kako bi se došlo do pozicije za udarac iz navedena dva prekida igre, potrebno je imati kvalitetne igrače izvođače koji mogu pogoditi prethodno dogovoren prostor, najčešće ispred protivničkih vrata te igrače koji kvalitetno mogu napasti taj dogovoren prostor. Najčešće se taj tip udarca izvodi glavom na direktno centriranu loptu, ali se može izvesti i nogom, pogotovo nakon uigrane akcije koja je izvedena dodavanjem po podlozi u prostor koji je prethodno oslobođen protivničkih obrambenih igrača jednostavnim i složenim kombinacijama kretanja napadača. Udarci iz kaznenog udarca (1%) događaju se nakon što je protivnički obrambeni igrač narušio pravila nogometne igre unutar vlastitog kaznenog prostora. Za izvođenje kaznenog udarca ekipe imaju specijalizirane igrače koji uz kvalitetno izvođenje jedanaesteraca posjeduju i visoku razinu psihološke pripremljenosti za izvođenje kaznenog udarca.

Struktura se udaraca s obzirom na akciju koja mu je prethodila, dobivena u ovom istraživanju, djelomično podudara s rezultatima ostalih istraživanja. Naime, druga istraživanja nisu toliko detaljno razradila tipove akcija koje prethode udarcima prema vratima te postoji razlika u operacionalnom definiranju pojedinih akcija jer su u drugim istraživanjima analizirane

samo akcije koje su prethodile postizanju pogotka a ne i svakom udarcu prema vratima. Ipak, vidljivo je iz tih istraživanja (Armatas i Yiannakos, 2010; Yiannakos i Armatas, 2006; Hughes i Franks, 2005) da upravo kombinatorna igra, odnosno neki od vidova suradnje među napadačima najčešće prethodi udarcu prema vratima, a tek potom su individualne akcije kvalitetnih pojedinaca koji sami sebi kreiraju prilike za udarac.



**Prikaz 17.** Postotak uspjehnosti udaraca izvedenih nakon dodane lopte (NDL), nakon individualne akcije napadača (NIA), nakon izbijene lopte (NIL), nakon centaršuta iz kutnog udarca (NCŠIKU), nakon centaršuta iz izravnog i neizravnog udarca (NCŠINU), nakon centaršuta iz igre (NCŠII), iz kaznenog udarca (KU) te dosuđenog izravnog udarca (IUV).

U prikazu 17 moguće je vidjeti efikasnost udaraca prema vratima s obzirom na akciju koja im je prethodila. Vidljivo je da je najveća efikasnost iz kaznenih udaraca (87%), što je i logično jer je pozicija iz koje se izvodi udarac udaljena 11 metara od vrata, lopta miruje i ne postoje remeteći faktori (protivnički obrambeni igrači koji bi ometali napadača prilikom izvođenja udarca). Ostale akcije, kao što su dodana lopta (13%), centaršut iz igre (13%), centaršut iz izravnog i neizravnog udarca (11%) te centaršut iz kutnog udarca (10%) prethode jednako učinkovitim udarcima prema vratima učinkovitost kojih se kreće između 10 i 13%. Valja naglasiti da je svaka od navedenih akcija vid međusobne suradnje napadača te da, sve zajedno, zahtijevaju visoku razinu uvježbanosti.

Nadalje, treba uzeti u obzir i frekvenciju pojavljivanja pojedinih akcija pa nas neće čuditi da su neke akcije, koje se rjeđe pojavljuju, jednake iskoristivosti kao i akcije koje češće prethode udarcu prema vratima. Nakon izbijene lopte efikasnost udarca je 7%. Napadaču je na raspolaganju neko vrijeme za izvođenje udarca, ali, budući da je tu loptu izbio protivnički obrambeni igrač i prvotno nije bila namijenjena tome napadaču, često je potrebno relativno puno vremena da bi se stvorili uvjeti za kvalitetan udarac. Prema tome, ni iskoristivost ne može biti velika. Nakon individualne akcije iskoristivost udarca je 6%. Igrači koji su sposobni individualno stvoriti situaciju za udarac prema vratima značajan su faktor uspješnosti vrhunskih ekipa. Ipak, da bi se individualno stvorila situacija za postizanje pogotka, napadač prethodno mora obaviti određene radnje. Takve radnje često iziskuju potrošnju određene količine energije, a sam se udarac prema vratima izvodi u blizini ili čak i u kontaktu s protivničkim obrambenim igračem, čime se smanjuje mogućnost za izvođenje kvalitetnog udarca prema vratima.

Rezultati analize efikasnosti udaraca prema vratima s obzirom na akcije koje su im prethodile djelomično se podudaraju s rezultatima drugih istraživanja. Već je napomenutu da su pojedine prethodne akcije operacionalno drugačije definirane ili im struktura nije toliko detaljno razrađena. Kao najčešća akcija koja prethodi pogotku javlja se dugo dodavanje (36,4%), zatim kombinatorna igra (23,6%), individualna akcija (16,4) i izravni udarac (20%) u istraživanju Armatas i Yiannakos (2010) i istraživanju Yiannakos i Armatas (2006). Vidljivo je iz tih istraživanja da se ipak najveći broj pogodaka postiže nakon nekog vida suradnje primopredajom lopte, a tek nakon toga nakon individualne akcije napadača.

Rezultati dobiveni u našem istraživanju ukazuju na važnost kreiranja sadržaja kojima će se omogućiti usavršavanje kombinatorne igre tijekom osposobljavanja igrača, odnosno suradnje među napadačima, potom sadržaja kojima će se unaprijediti individualne mogućnosti napadača, kao i sadržaja za uvježbavanje prekida igre te igrača specijaliziranih za izvođenje izravnih udaraca.

Na temelju dobivenih rezultata za varijablu *udarci prema vratima*, moguće je konstatirati da taj pokazatelj uspješnosti u igri, odnosno tehničko-taktički element, statistički značajno razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa i da je visoko pozitivno koreliran s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja te da će ekipe koje stvore više kvalitetnih situacija za udarac prema vratima biti u mogućnosti postići i značajno više pogodaka. Nadalje, igrači moraju biti osposobljeni za različite *načine* izvođenja udaraca prema vratima (noga, glava), a ekipe kojih je više igrača tehnički osposobljeno za različite načine izvođenja udaraca



prema vratima imat će veću mogućnosti za postizanja pogotka. Isto tako, ekipe koje primopredajom, kombinatornom igru ili individualnim akcijama uspiju doći do izgledne situacije za udarac prema vratima *unutar kaznenog prostora* imat će značajno veće šanse za postizanje pogotka. Isto tako, sa stajališta *akcija* koje prethode postignutom pogotku, vidljivo je da je potrebna kvalitetna suradnja napadača u vidu svrsishodne kombinatorne igre, no potrebni su i kvalitetni pojedinci, kao i reakcije na izbijenu loptu te posebno uvježbani prekidi igre i specijalizirani igrači koji će ih izvesti.

### **Centaršutevi**

Na temelju analiziranih utakmica moguće je uočiti povezanost *centaršuteva*, kao pokazatelja situacijske efikasnosti, s konačanim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja, kao i utvrditi postoje li statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u promatranom parametru.

**Tablica 9.** Konačan raspored ekipa nakon odigrane polusezone (EKIPA) te ukupan broj odigranih utakmica (BU), broj pobjeda (POB), neriješenih rezultata (NER) i poraza (POR), kao i broj bodova (BOD), broj bodova po utakmici (B/UT) te ukupan broj centaršuteva (BR-CŠ), aritmetička sredina centaršuteva (AS-CŠ) i koeficijent korelacije centaršuteva s konačnim plasmanom (r)

<b>EKIPA</b>	<b>BU</b>	<b>POB</b>	<b>NER</b>	<b>POR</b>	<b>BOD</b>	<b>BOD/UT</b>	<b>BR-CŠ</b>	<b>AS-CŠ</b>
Dinamo	17	13	4	0	43	2,53	<b>524</b>	<b>30,82</b>
Rijeka	18	12	3	3	39	2,17	<b>411</b>	<b>22,83</b>
Hajduk	17	8	5	4	29	1,71	<b>352</b>	<b>20,71</b>
Lokomotiva	18	7	4	7	25	1,39	<b>265</b>	<b>14,72</b>
Zagreb	18	6	6	6	24	1,33	<b>242</b>	<b>13,44</b>
Slaven Belupo	17	5	5	7	20	1,18	<b>314</b>	<b>18,47</b>
Split	17	3	8	6	17	1,00	<b>386</b>	<b>22,71</b>
Istra 1961	18	3	7	8	16	0,89	<b>288</b>	<b>16,00</b>
Osijek	18	4	3	11	15	0,83	<b>416</b>	<b>23,11</b>
Zadar	18	3	3	12	12	0,67	<b>265</b>	<b>14,72</b>
<b>r=0,63</b>								

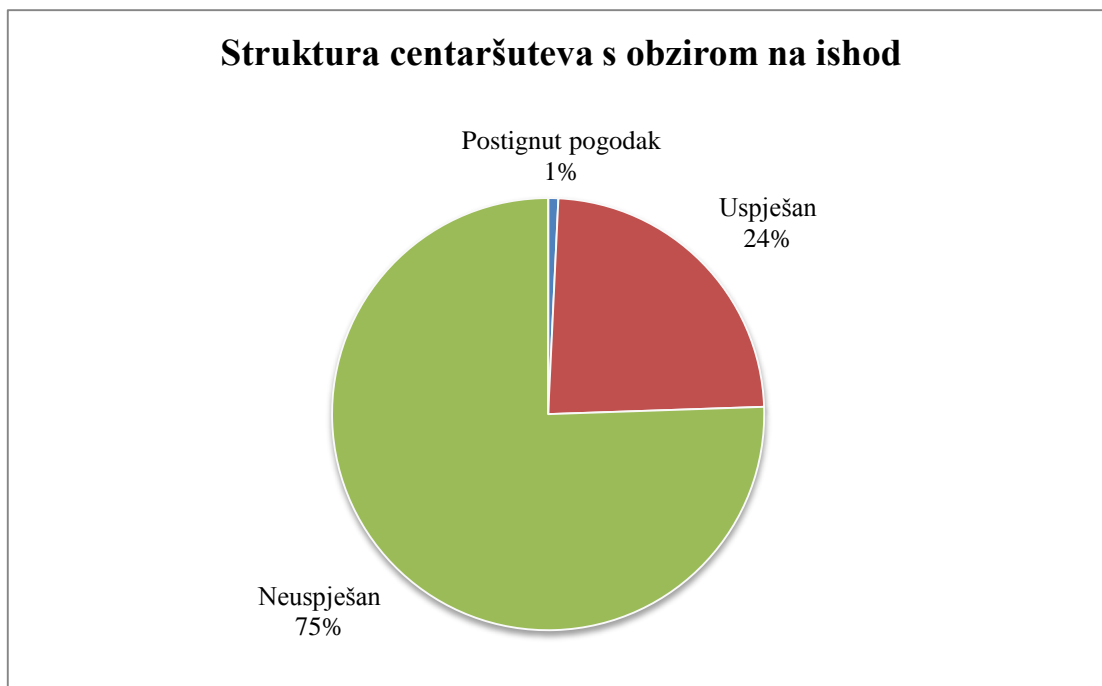
**Tablica 10.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) centaršuteva pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te z-vrijednost (z) za utvrđivanje razlika i pogreška (p) značajnosti

	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
POB	<b>19,70</b>	9,75	0,87	<b>0,38</b>
POR	<b>18,14</b>	9,33		

Na temelju rezultata (tablice 9 i 10) koeficijenta korelacije ( $r=0,63$ ) i razlike između aritmetičke sredine pobjedničkih ( $AS=19,70$ ) i poraženih ekipa ( $AS=18,14$ ), koja nije statistički značajna ( $p=0,38$ ), možemo zaključiti da *centaršutevi*, kao situacijski pokazatelj efikasnosti, ne razlikuju pobjedničke od poraženih ekipa, ali postoji umjerena pozitivna povezanost s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja. Rezultati su u skladu s podacima drugih istraživanja (Lago-Penas i sur., 2010; Lago-Penas i Lago-Ballesteros, 2011; Lago-Ballesteros i Lago-Penas, 2010; Redwood-Brown, Bussell i Bharaj, 2012) u kojima je ili jednak broj

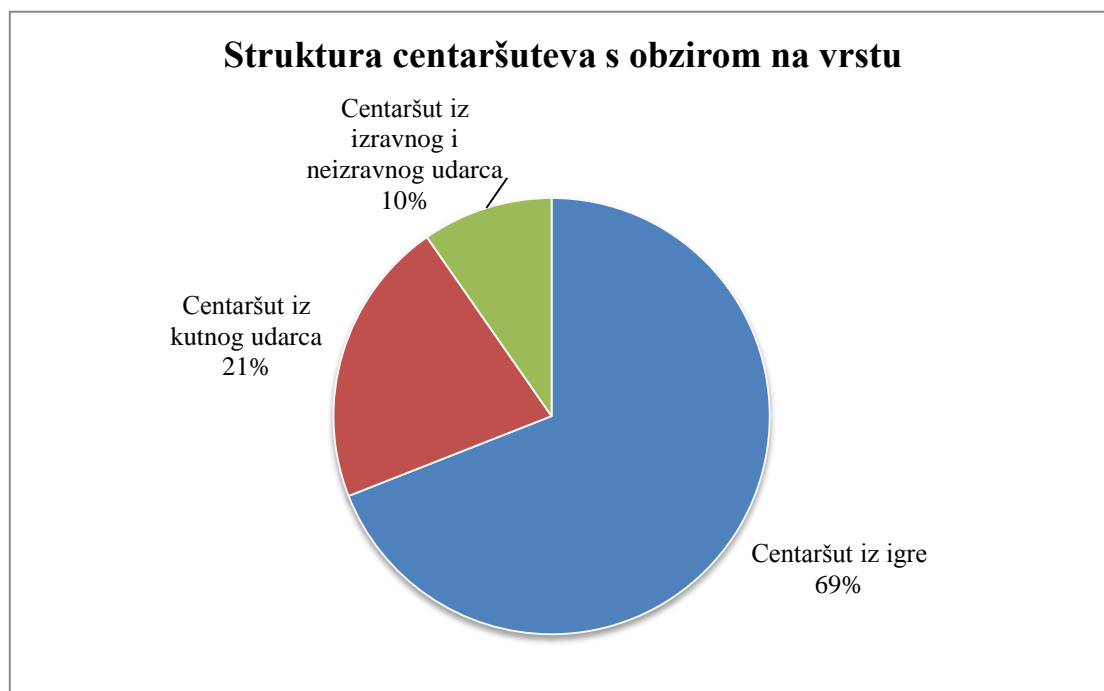
centaršuteva, bez obzira na rangiranje ekipe, ili broj centaršuteva kod pobjedničkih nije značajno veći, a ponegdje čak veći broj centaršuteva nalazimo kod slabije rangiranih ekipa, dok su u malom broju istraživanja, koja su analizirala turnirski sustav natjecanja i samo jednu ekipu, zabilježene značajno veće vrijednosti centaršuteva kod pobjedničkih ekipa. Ta su istraživanja nešto starijeg datuma pa je moguće da se u međuvremenu promijenio stil igre (Griffiths, 1999).

Navedeni rezultati pokazuju da je varijabla *centaršutevi* umjereno povezana s konačnim ishodom utakmice i ligaškim sustavom natjecanja te da, iako ne postoji statistički značajna razlika u centaršutevima između pobjedničkih i poraženih ekipa u ovom istraživanju, trebalo bi provesti dublju analizu centaršuteva kako bi se vidjelo u kojoj je podfazi napada centaršut izveden. Naime, prema definiciji, centaršut je lopta upućena po podlozi ili zrakom iz krilnih, bočnih prostora u centralni prostor, ali isto tako treba imati na umu da nisu jednaki centaršutevi izvedeni u podfazi otvaranja ili središnjice napada ili oni izvedeni u podfazi završnice napada, kad lopta iz krilnog prostora biva ubačena u centralni prostor pred protivnička vrata. Često slabije ekipe, bez mogućnosti za kvalitetnu kombinatornu igru, „preskaču” igru, pa se može dogoditi da izvedu velik broj centaršuteva na račun dugih lopti iz krilnog prostora podfaze otvaranja ili središnjice napada u centralni prostor podfaze završnice napada. Takva vrsta centaršuteva je najčešće dijagonala naprijed. Da bi se izveo centaršut u podfazi završnice napada, ekipa mora kvalitetno upravljati prostorno-vremenskim komponentama igre te transferirati loptu u podfazu završnice napada po boku. Osim centaršuta dijagonale naprijed, pojavit će se, zbog osvojenog prostora u protivničkoj polovici igrališta, i dijagonala unatrag i paralelni centaršutevi. Podaci dublje analize centaršuteva ukazali bi na viši nivo tehničko-taktičkih znanja i sposobnosti igrača.



**Prikaz 18.** Postotak uspješnih i neuspješnih centaršuteva te centaršuteva nakon kojih je postignut pogodak.

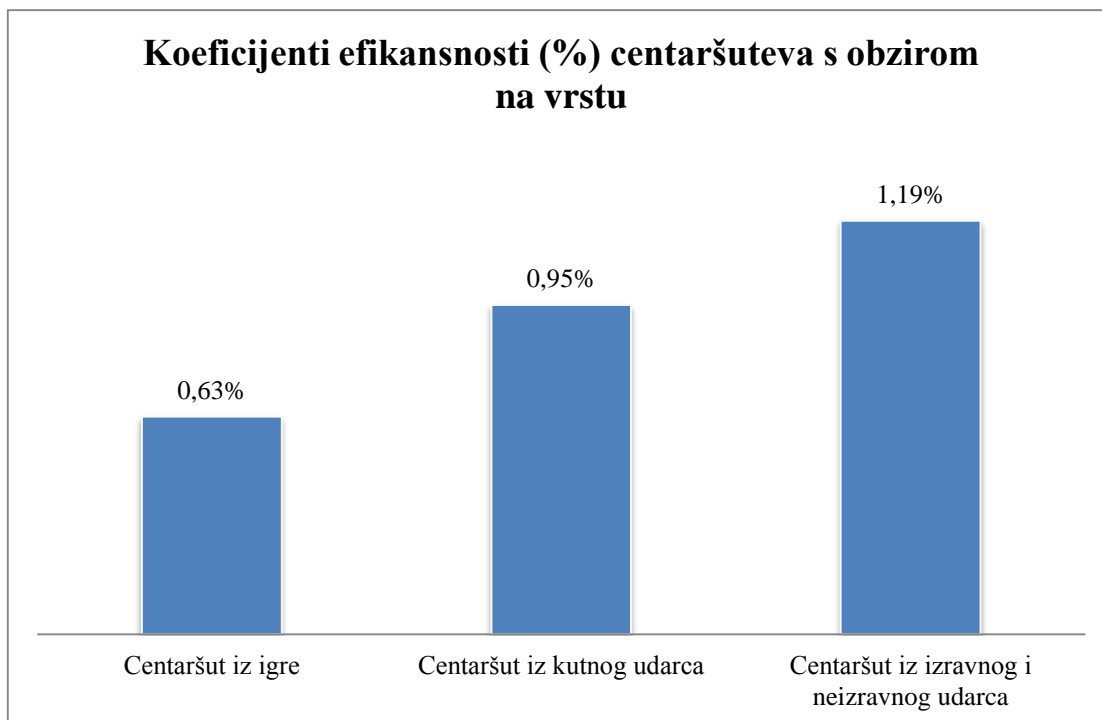
Iz prikaza 18 možemo vidjeti da je iskoristivost centaršuteva jako niska. Samo jedan posto (1%) od relativno velikog prosječnog broja centaršuteva ( $AS=19,70$ ) i ukupnog broja (više od 300, a kod najboljih ekipa i preko 500) završava pogotkom, dok je 24% centaršuteva uspješno, tj. napadač ostvari kontakt s loptom, i 75% centaršuteva završava neuspješno. Ipak, moramo napomenuti da uspješnost centaršuteva ne ovisi samo o igraču koji izvodi centaršut već i o napadaču kojemu je centaršut upućen. Zato što uspješnost toga elementa ovisi o većem broju igrača, centaršut može prostorno i vremenski biti opravdan, ali ako nije pravilno izvedena napadačka radnja drugog napadača koji bi taj centaršut trebao iskoristiti, tada će taj centaršut biti neuspješan. Stoga, kad gledamo grupaciju centaršuteva iz kojih je postignut pogodak i koji su završili uspješno, vidimo da je 25% centaršuteva ipak stvorilo određenu prednost na terenu u korist napadačke momčadi. Ovakva uspješnost od 25 % podudara se s rezultatima iz istraživanja Shafizadeh, Taylor i Lago-Penas (2013). Dobiveni podaci ukazuju na potrebu primjene trenajnih sadržaja koji će unaprijediti ne samo izvedbu centaršuta nego i kvalitetu napadača kojemu je lopta upućena kako bi iskoristio taj centaršut.



**Prikaz 19.** Postotak centaršuteva iz kutnog udarca (CŠIKU), iz igre (CČII) i iz izravnog i neizravnog udarca (CŠINU).

Na temelju prikaza 19 možemo vidjeti strukturu centaršuteva s obzirom na vrstu. Najveći broj centaršuteva izvede se iz igre (69%) i to je vrlo česta situacija u igri. Naime, ekipa koja se nalazi u fazi obrane brani svoja vrata, a najkraći put do protivničkih vrata je centralni prostor, no napadači nisu u mogućnosti, s obzirom na veliku koncentraciju protivničkih obrambenih igrača u centralnom prostoru, doći direktno do protivničkih vrata te traže svoj put i drugačija rješenja u kombinatornoj igri. A krilni, bočni prostori su, s obzirom na prostorne odnose na igralištu, dijelovi igrališta gdje je manja koncentracija igrača te je moguće stvaranje za napadače povoljnog brojčanog odnosa za osvajanje određenih krilnih prostora. Nakon osvajanja krilnog prostora nužno je, kako bi se pogodak postigao, da lopta u većini slučajeva dođe u centralni prostor pred protivnička vrata, stoga je i dobiven najveći broj centaršuteva iz igre. Centaršutevi iz kutnog udarca definirani su pravilima nogometne igre. Naime, da bi kutni udarac bio dosuđen, lopta mora proći poprečnu liniju igrališta nakon što je prethodno dirala protivničkog obrambenog igrača ili vratara. S obzirom na to da ekipa koja izvodi kutni udarac preuzima određeni rizik jer s velikim brojem igrača dolazi pred protivnička vrata te ostavlja svoja vrata relativno nezaštićenima, pokušava se kutni udarac izvesti na najjednostavniji način – direktnim upućivanjem lopte u centralni prostor pred protivnička vrata. S obzirom na veliku

koncentraciju napadača, ali i obrambenih igrača, postoji određena mogućnost da će se centaršut iz kutnog udarca materijalizirati u pogodak ako su u napadačkoj ekipi kvalitetni izvođači kutnog udarca i dobri skakači. Kao i kod kutnih udaraca, centaršut iz izravnog ili neizravnog udarca pojavljuje se kada su protivnički obrambeni igrači povrijedili pravila nogometne igre te su napadači u mogućnosti da, u skladu s pravilima nogometne igre, izvedu centaršut iz navedenih situacija na igralištu. Podaci pokazuju da se 10% centaršuteva izvodi iz izravnih i neizravnih centaršuteva. Da bi se izveli centaršutevi iz prethodno spomenutih situacija, potrebno je da se zadovolji prostorna komponenta igre, odnosno da se prekid igre dogodio bliže protivničkim vratima. Naime, ako je prekid bliže vlastitim vratima, tada se najčešće pokušava izvesti kratkim odigravanjem. Nadalje, za centaršuteve iz izravnih i neizravnih udaraca vrijedi slično kao i za kutne udarce – napadačka ekipa mora imati igrače specijalizirane kako za izvođenje tako i za realizaciju centaršuteva. Kvalitetnom suradnjom spomenutih igrača moguća je određena razina realizacije centaršuteva iz navedenih prekida igre. Prednost centaršuteva iz prekida igre (kutni, izravni i neizravi udarac) jest u tome što lopta miruje te je lakša priprema za izvođača i ne postoji remeteći faktor protivničkog obrambenog igrača. S druge strane pak, centaršut iz igre, budući da se izvodi dinamično, predstavlja veći faktor iznenađenja za protivničke obrambene igrače, dok obrambeni igrači lakše predviđaju protivničku napadačku akciju kod centaršuteva iz prekida igre. U trenažnoj tehnologiji potrebno je podjednako uvježbavati centaršuteve iz svih segmenata igre.



**Prikaz 20.** Postotak uspješnosti centaršuteva iz igre i iz kutnog udarca te centaršuteva iz izravnog i neizravnog udarca.

Iz prikaza 20 vidljiva je efikasnost pojedinih centaršuteva s obzirom na vrstu. Najveći broj centaršuteva se izvede iz igre, stoga je očekivati da će, s obzirom na sveukupni broj, i iskoristivost biti nešto niža (0,63%). Treba napomenuti kod centaršuteva iz igre da, kada je lopta upućena u centralni prostor ispred protivničkih vrata, tamo se često nalazi manji broj napadača te su obrambeni igračići brojčano nadmoćni, čime se povećava vjerojatnost da će obrambeni igrači biti uspješniji. Isto tako, kao što je već navedeno, uspješnost i iskoristivost centaršuta, bez obzira na vrstu, ne ovisi samo o izvođaču nego i o drugim napadačima. Nadalje, iskoristivost centaršuteva iz kutnog udarca je 0,95%, što se podudara s rezultatima istraživanja De Baranda i Lopez-Riquelme (2012). Kutni udarac predstavlja određenu napadačku prednost, ali isto tako, zbog velike koncentracije obrambenih igrača, često napadači nisu u mogućnosti ostvariti prednost i doći do lopte te postići pogodak. Isto tako, kad govorimo o centaršutevima iz kutnog udarca, dio kojim bi se dolazeća lopta trebala udariti i uputiti prema vratima najčešće jest glava, a udarac izveden glavom je manje precizan od onoga izvedenog nogom, stoga je i vjerojatnost postizanja pogotka manja. Nešto veću iskoristivost (1,19%) imaju centaršutevi iz izravnih i neizravnih udaraca. Ukupan broj tih centaršuteva je manji, pa je i ukupna iskoristivost veća.

Na temelju dobivenih rezultata za varijablu *centaršutevi* moguće je konstatirati da ne utječe značajno na konačni ishod utakmica, ali postoji određena pozitivna povezanost s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja.

*Iskoristivost* centaršuteva je vrlo niska (1%), odnosno u samo 24% situacija su napadači došli do lopte, iako treba napomenuti da se u utakmicama izveo vrlo velik prosječan broj ( $AS=19,70$ ) različitih centaršuteva. Ipak, ne treba čuditi niska iskoristivost jer je najteže postići pogodak u igri, što se vidi po relativno malenom prosječnom broju pogodaka ( $AS=1,45$ ) u promatranim utakmicama. Iako će bolje rangirane ekipe imati nešto više centaršuteva tijekom cijelog natjecanja (državno prvenstvo), ipak nema značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa, a zbog velikog broja centaršuteva koji su potrebni da bi se postigao pogodak, nema ni vrlo visoke povezanosti konačnim plasmanom u ligi. S druge pak strane, veći broj centaršuteva, kao što je ranije navedeno, može imati pozitivnu povezanost s drugim napadačkim djelovanjima (posjed lopte, udarci prema vratima, driblinzi i fintiranja, primopredaja lopte) koja su značajno povezana s konačnim ishodom utakmice ili natjecanja. U skladu s time vidljivo je da centaršutevi predstavljaju složeno taktičko djelovanje u igri, zavisno od većeg broja faktora kao što su položaj igrača koji izvodi centaršut, položaj suigrača kojima je centaršut upućen, broj igrača koji su u mogućnosti primiti loptu ili reagirati na centaršut suigrača te uspješnost izvođenja elemenata tehnike s loptom (primanje, dodavanje) i bez lopte (otkrivanje, utrčavanje u slobodan prostor). Potrebno je u trenajnoj tehnologiji obratiti pozornost na uvježbavanje centaršuteva s obzirom na navedene faktore zavisnosti te možebitno tražiti drugačija rješenja za postizanje pogodaka (kombinatorna igra kroz centralni prostor), a posebno za izvođenje centaršuteva iz prekida igre.



Na temelju uvida u analizirane utakmice moguće je utvrditi povezanost varijable *asistencije*, kao pokazatelja situacijske efikasnosti, s konačnim plasmanom u državnom prvenstvu (ligaški sustav natjecanja) te utvrditi postoje li statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa za navedeni parametar.

**Tablica 11.** Konačan raspored ekipa nakon odigrane polusezone (EKIPA), ukupan broj odigranih utakmica (BU), broj pobjeda (POB), neriješenih rezultata (NER) i poraza (POR), kao i broj bodova (BOD), broj bodova po utakmici (B/UT) te ukupan broj asistencija (BR-AS), aritmetička sredina asistencija (AS-AS) i koeficijent korelacije asistencija s konačnim plasmanom ( $r$ )

<b>EKIPA</b>	<b>BU</b>	<b>POB</b>	<b>NER</b>	<b>POR</b>	<b>BOD</b>	<b>BOD/UT</b>	<b>BR-AS</b>	<b>AS-AS</b>
Dinamo	17	13	4	0	43	2,53	<b>24</b>	<b>1,41</b>
Rijeka	18	12	3	3	39	2,17	<b>24</b>	<b>1,33</b>
Hajduk	17	8	5	4	29	1,71	<b>14</b>	<b>0,82</b>
Lokomotiva	18	7	4	7	25	1,39	<b>22</b>	<b>1,22</b>
Zagreb	18	6	6	6	24	1,33	<b>13</b>	<b>0,72</b>
Slaven Belupo	17	5	5	7	20	1,18	<b>6</b>	<b>0,35</b>
Split	17	3	8	6	17	1,00	<b>8</b>	<b>0,47</b>
Istra 1961	18	3	7	8	16	0,89	<b>8</b>	<b>0,44</b>
Osijek	18	4	3	11	15	0,83	<b>8</b>	<b>0,44</b>
Zadar	18	3	3	12	12	0,67	<b>12</b>	<b>0,67</b>
<b><math>r=0,84</math></b>								

**Tablica 12.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) asistencija pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te z-vrijednost ( $z$ ) za utvrđivanje razlika i pogreška ( $p$ ) značajnosti

	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<b><math>z</math></b>	<b><math>p</math></b>
POB	<b>1,48</b>	1,18	6,60	<b>0,00</b>
POR	<b>0,23</b>	0,46		

Na temelju rezultata (tablice 11 i 12) relativno visokog koeficijenta korelacije ( $r=0,84$ ) i razlike između aritmetičkih sredina pobjedničkih ( $AS=1,48$ ) i poraženih ekipa ( $AS=0,23$ ), koja je statistički značajna ( $p=0,00$ ), možemo zaključiti da *asistencije*, kao situacijski pokazatelj efikasnosti, statistički značajno razlikuju pobjedničke od poraženih ekipa te da su visoko pozitivno povezane s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja. Dobiveni rezultati u skladu su s rezultatima istraživanja drugih autora (Lago-Ballesteros i Lago-Penas, 2010; Lago-Penas i sur., 2010; Lago-Penas i Lago-Ballesteros, 2011). Značajno veći broj asistencija ukazuje na višu kvalitetu upravljanja prostorno-vremenskim odnosima igre. Naime, da bi se pojavila asistencija, potrebna je visoka razina tehničkog znanja kod igrača; elementi kao što su primopredaja lopte, otkrivanje, kombinatorna igra, utrčavanje u slobodan prostor iznimno su važni za osiguranje suradnje među igračima, a na kraju akcije ključno je postizanje pogotka koje *ključno dodavanje* čini asistencijom. Uz to što pokazuju visoku razinu timske igre, asistencije ukazuju i na individualnu kvalitetu pojedinaca, jer često igrač na terenu, primjenom individualnih taktičkih sredstava (driblinzi i fintiranja, vođenja lopte), stvara situaciju iz koje slijedi asistencija. Također treba napomenuti da velik broj asistencija pokazuje, naravno, da je postignut velik broj pogodaka, ali govori i o efikasnosti postizanja pogodaka, odnosno individualnoj kvaliteti napadača koji postiže pogodak. Naime, pogodak u većini slučajeva jest produkt timske igre, ali i pojedinačne kvalitete igrača koji ga je postigao. Da bi se igrač našao u izglednoj situaciji, mora dobro čitati prostorno-vremenske odnose na terenu i upravljati njima, odnosno svrsishodno primjenjivati individualna i grupna taktička sredstva napada.

Na temelju dobivenih rezultata za varijablu *asistencije* moguće je konstatirati da statistički značajno razlikuju pobjedničke od poraženih ekipa i da su u visokoj povezanosti s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja te da su ekipe koje imaju veći broj asistencija, naravno, postigle i veći broj pogodaka, ali i da su na terenu manifestirale kvalitetnije upravljanje pojedinim dijelovima nogometne igre.

### **Ključna dodavanja**

Na temelju uvida u analizirane utakmice moguće je utvrditi povezanost *ključnih dodavanja*, kao pokazatelja situacijske efikasnosti, s konačanim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja te utvrditi postoje li statistički značajne razlike u promatranom parametru između pobjedničkih i poraženih ekipa.

**Tablica 13.** Konačan raspored ekipa nakon odigrane polusezone (EKIPA), ukupan broj odigranih utakmica (BU), broj pobjeda (POB), neriješenih rezultata (NER) i poraza (POR), kao i broj bodova (BOD), broj bodova po utakmici (B/UT) te ukupan broj ključnih dodavanja (BR-KD), aritmetička sredina ključnih dodavanja (AS-KD) i koeficijent korelacije ključnih dodavanja i konačnog plasmana

(r)

EKIPA	BU	POB	NER	POR	BOD	BOD/UT	BR-KD	AS-KD
Dinamo	17	13	4	0	43	2,53	<b>42</b>	<b>2,47</b>
Rijeka	18	12	3	3	39	2,17	<b>44</b>	<b>2,44</b>
Hajduk	17	8	5	4	29	1,71	<b>33</b>	<b>1,94</b>
Lokomotiva	18	7	4	7	25	1,39	<b>53</b>	<b>2,94</b>
Zagreb	18	6	6	6	24	1,33	<b>35</b>	<b>1,94</b>
Slaven Belupo	17	5	5	7	20	1,18	<b>35</b>	<b>2,06</b>
Split	17	3	8	6	17	1,00	<b>21</b>	<b>1,24</b>
Istra 1961	18	3	7	8	16	0,89	<b>16</b>	<b>0,89</b>
Osijek	18	4	3	11	15	0,83	<b>57</b>	<b>3,17</b>
<b>r=0,33</b>								

**Tablica 14.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) ključnih dodavanja pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te z-vrijednost (z) za utvrđivanje razlika i pogreška (p) značajnosti

	AS	SD	z	p
POB	<b>2,91</b>	3,25	2,32	<b>0,02</b>
POR	<b>1,81</b>	2,01		

Na temelju rezultata (tablice 13 i 14) koeficijenta korelacije ( $r=0,33$ ) i razlike između aritmetičke sredine pobjedničkih ( $AS=2,91$ ) i poraženih ekipa ( $AS=1,81$ ), koja je statistički

značajna ( $p=0,02$ ), možemo zaključiti da *ključna dodavanja*, kao situacijski pokazatelj efikasnosti, statistički značajno razlikuju pobjedničke od poraženih ekipa, ali da su relativno slabo povezane s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja. Iako imaju relativno nizak koeficijent korelacije te manju pouzdanost (63%) zbog već ranije spomenutog težeg operacionalnog definiranja, možemo reći da *ključna dodavanja*, s obzirom na razlike aritmetičkih sredina, dobro razlikuju pobjedničke od poraženih ekipa. Kao što je slučaj i kod asistencija, ključna dodavanja ukazuju na visoku razinu tehničko-taktičkog znanja igrača. Da bi pojedini igrač izveo ključno dodavanje, mora kvalitetno upravljati individualnim taktičkim sredstvima napada, ali isto to mora činiti i onaj igrač koji se našao u prilici za postizanje pogotka; upravo ključno dodavanje dovodi suigrača u povoljnu situaciju za pogodak, dakle, primatelj lopte mora dobro čitati prostorno-vremenske odnose i upravljati njima. Nadalje, prilikom analize igre pojedinih igrača vrlo je važno u obzir uzeti ključna dodavanja, jer pojedini igrač može ostvariti malen broj asistencija, ali velik broj ključnih dodavanja te bismo, promatramo li samo asistencije, mogli doći do pogrešnog zaključka da taj igrač nedovoljno kvalitetno upravlja prostorno-vremenskim odnosima na igralištu, a stvarnost je upravo suprotna – on stvara povoljne situacije za svoje suigrače na temelju vlastite kvalitete, ali zbog njihove smanjene sposobnosti realizacije tih prilika ne ostvaruje velik broj asistencija. Na razini momčadi velik broj ključnih dodavanja može ukazati da je tijekom utakmice bila u znatnom posjedu lopte (ukupno vrijeme posjeda), da je uspjela osvojiti prostor na igralištu te doći u podfazu završnice napada, da je demonstrirala visoku razinu: kombinatorne igre, primopredaje lopte, kreiranja slobodnog prostora i utrčavanja u slobodan prostor i upravljanja tranzicijom igre (pozitivna tranzicija). U istraživanjima vezanima za procjenu situacijske efikasnosti, odnosno uspješnosti u nogometu ne nalazimo pokazatelj, tj. varijablu *ključna dodavanja*. Razlog leži u kompleksnom definiranju *ključnog dodavanja* i prilike za pogodak, iako na umu moramo imati da upravo ključna dodavanja daju vrijednost analizi igračke kreativnosti, odnosno stvarne kvalitete. Vrlo je korisno gledati parametre *asistencije* i *ključna dodavanja* zajedno. Ako ekipa pokazuje velik broj navedenih parametara, možemo zaključiti da momčad kolektivno rješava situacije u igri na kvalitetan način: Ako se pak radi o promatranju, odnosno analizi igri pojedinog igrača, tada parametri ukazuju na njegovu individualnu kvalitetu funkcioniranja unutar momčadi.

Na temelju dobivenih rezultata za varijablu *ključna dodavanja* moguće je konstatirati da statistički značajno razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa, ali nema visoku povezanost s

konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja. Ekipe koje imaju veći broj ključnih dodavanja, na terenu manifestiraju kvalitetnije upravljanje pojedinim dijelovima nogometne igre. Uz to ekipa koja je često u napadu i stvara prilike u psihološkoj je prednosti, a i manje se energetske troši. Naime, ekipa s posjedom lopte diktira tempo i ritam igre. Isto tako, ako ekipa ima više ključnih dodavanja, to znači da igrači češće dolaze u priliku za postizanje pogotka, čime se vjerojatnost za postizanje pogodaka znatno povećava. Zbog toga je korisno *asistencije* i *ključna dodavanja* gledati zajedno kako bi se dobila potpunija slika o stvarnoj tehničko-taktičkoj kvaliteti ekipe ne samo na jednoj utakmici nego kroz cijelu sezonu, tj. državno prvenstvo.

### *Izgubljene lopte*

Na temelju analiziranih utakmica moguće je uočiti povezanost *izgubljenih lopti*, kao pokazatelja situacijske efikasnosti, s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja i utvrditi postoje li statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u promatranom parametru.

**Tablica 15.** Konačan raspored ekipa nakon odigrane polusezone (EKIPA), ukupan broj odigranih utakmica (BU), broj pobjeda (POB), neriješenih rezultata (NER) i poraza (POR), kao i broj bodova (BOD), broj bodova po utakmici (B/UT) te ukupan broj izgubljenih lopti (BR-IL), aritmetička sredina izgubljenih lopti (AS-IL) i koeficijent korelacije izgubljenih lopti i konačnog plasmana ( $r$ ).

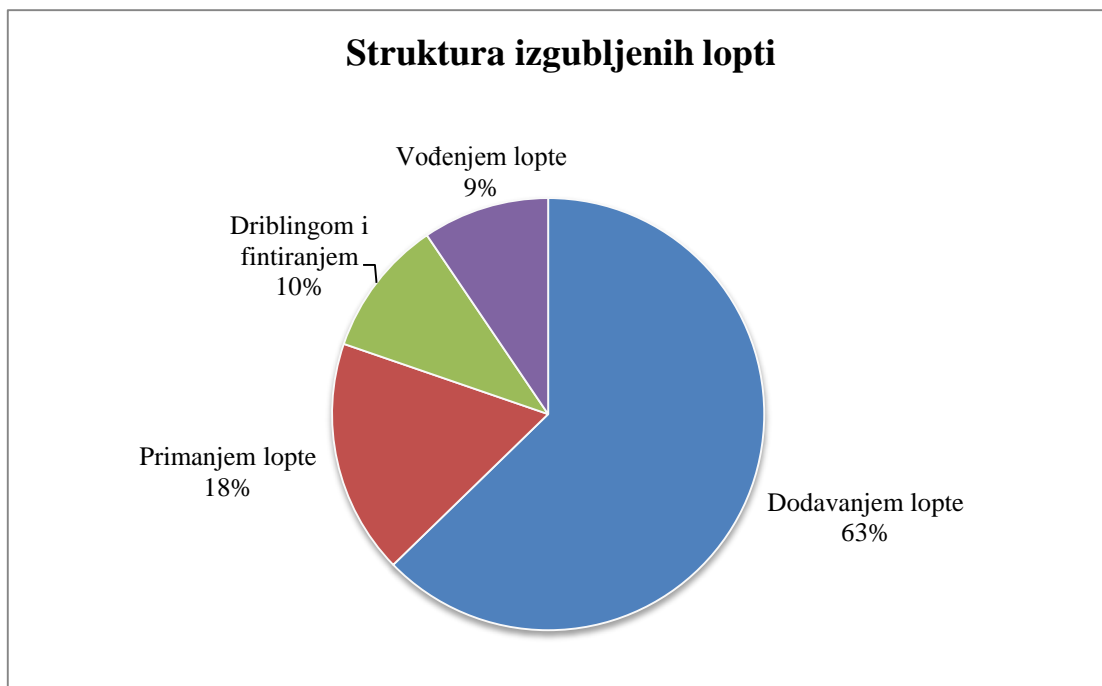
<b>EKIPA</b>	<b>BU</b>	<b>POB</b>	<b>NER</b>	<b>POR</b>	<b>BOD</b>	<b>BOD/UT</b>	<b>BR-IL</b>	<b>AS-IL</b>
Dinamo	17	13	4	0	43	2,53	<b>847</b>	<b>49,82</b>
Rijeka	18	12	3	3	39	2,17	<b>737</b>	<b>40,94</b>
Hajduk	17	8	5	4	29	1,71	<b>864</b>	<b>50,82</b>
Lokomotiva	18	7	4	7	25	1,39	<b>752</b>	<b>41,78</b>
Zagreb	18	6	6	6	24	1,33	<b>976</b>	<b>54,22</b>
Slaven Belupo	17	5	5	7	20	1,18	<b>748</b>	<b>44,00</b>
Split	17	3	8	6	17	1,00	<b>867</b>	<b>51,00</b>
Istra 1961	18	3	7	8	16	0,89	<b>816</b>	<b>45,33</b>
Osijek	18	4	3	11	15	0,83	<b>853</b>	<b>47,39</b>
Zadar	18	3	3	12	12	0,67	<b>700</b>	<b>38,89</b>
<b><math>r=0,17</math></b>								

**Tablica 16.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) izgubljenih lopti pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te z-vrijednost ( $z$ ) za utvrđivanje razlika i pogreška ( $p$ ) značajnosti.

	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
POB	<b>43,36</b>	11,33	-1,51	<b>0,13</b>
POR	<b>45,50</b>	12,19		

Na temelju rezultata (tablice 15 i 16), niskog koeficijenta korelacije ( $r=0,17$ ) i razlike između aritmetičkih sredina pobjedničkih (AS=43,36) i poraženih ekipa (AS=45,50), koja

statistički nije značajna ( $p=0,13$ ), možemo zaključiti da situacijski pokazatelj efikasnosti *izgubljene lopte* ne razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa i nije povezan s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja. Dobiveni rezultati o broju izgubljenih lopti kod pobjedničkih i poraženih ekipa u skladu su s rezultatima drugih istraživanja (Lago-Penas i Lago-Ballesteros, 2011; Redwood-Brown, Bussell i Bharaj, 2012). Iako iz statističke obrade vidimo da u situacijskom parametru *izgubljene lopte* ne postoji značajna razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa te različito plasiranih momčadi, ipak treba provesti dublju analizu. Ako znamo podatak da pobjedničke i bolje rangirane momčadi imaju značajno veći posjed lopte, tada možemo zaključiti da za više vremena u kontaktu s loptom imaju isto ili čak i nešto manje izgubljenih lopti. Dakle, kvalitetnije momčadi imaju veći posjed, duže razdoblje drže loptu pod svojom kontrolom što ujedno znači i veći broj dodira s loptom, veći broj dodavanja, više dolazaka u podfazu završnice napada, veći broj koordiniranih akcija kojima nastoje destruirati protivničku obranu, pa kad govorimo o izgubljenim loptama, valja relativizirati podatak o jednakom ili čak i nešto većem broju izgubljenih lopti u korist lošije rangiranih ekipa. Slikovito bismo mogli opisati da uspješnije momčadi drže loptu neko vrijeme i tada je izgube, a kad slabija ekipa dođe u kontrolu nad loptom, vrlo je brzo izgubi i od tuda jednak broj izgubljenih lopti, ali u značajno različitim vremenskim intervalima kontrole lopte. Vrlo vjerojatno možemo zaključiti da će ekipe koje kvalitetno upravljaju svim podfazama igre u napadu imati određen broj izgubljenih lopti s obzirom na sve podfaze igre, dok se za ekipe koje ne upravljaju na visokoj razini prostorno-vremenskim odnosima u igri može očekivati da će imati više izgubljenih lopti u pojedinoj podfazi igre u napadu ili bliže mjestu gdje su osvojile loptu.



**Prikaz 21.** Postotak izgubljenih lopti u dodavanju lopte, vođenju lopte, primanju lopte te u driblingu i fintiranju.

Na temelju prikaza 21 možemo vidjeti strukturu izgubljenih lopti. Uočljivo je da se 19% lopti gubi nakon individualnih akcija (vođenje lopte 9% te driblinzi i fintiranja 10%), dok se 81% gubitaka lopti odnosi na primopredaju lopte (primanje lopte 18% i dodavanje lopte 63%) tijekom jednostavnih i složenih oblika suradnje. Dobiveni rezultati, koji govore o značajno većem broju izgubljenih lopti nakon nekog od vidova suradnje, podudaraju se s rezultatima istraživanja Barreira i sur. (2013). U ovom istraživanju dobiveni rezultati ukazuju na važnost primjene trenažne tehnologije za unapređenje kvalitete igre prilikom primopredaje lopte. Ukazuje se na važnost da se u situacijskim uvjetima trenira pravovremeno i prostorno optimalno otkrivanje, podiže tehnička osposobljenost za različite vrste udaraca po lopti odnosno za različita dodavanja, povećava preciznost dodavanja te kvalitetnije usvajaju i uvježbavaju elementi primanja na različitim principima. Važno je spomenuti da izgubljene lopte jedne momčadi najčešće znače parametar *oduzeta lopta* za drugu ekipu, jer je najveći broj izgubljenih lopti rezultat oduzimanja koja izvode protivnički obrambeni igrači, bez obzira radi li se o direktnom odnosu obrambenog igrača i napadača ili o tehničkoj pogreški protivničkog napadača. Indirektno, obrambeni igrači svojim kvalitetnim i optimalnim pozicioniranjem na terenu mogu smanjiti prostor i vrijeme protivničkim igračima za donošenje odluka o tome što učiniti s loptom, čime prisiljavaju napadače na tehničke pogreške.



Kako bismo dobili još bolji uvid u značaj izgubljenih lopti, potrebno je varijablu *izgubljene lopte* normirati u odnosu na varijablu *posjed lopte*. Na primjeru će biti pokazano da je broj izgubljenih lopti zavisao od posjeda lopte te da, ako bismo normirali posjed ekipa niže kvalitete u odnosu na kvalitetnije ekipe, tada bismo vidjeli da se tijekom jednakog posjeda broj izgubljenih lopti kod lošijih ekipa znatno povećava.

*Primjer normiranja varijable izgubljene lopte u odnosu na varijablu posjed lopte:*

*Utakmica NK Zadar (A) – NK Slaven Belupo (B)*

*Ekipa A ima posjed lopte 40% te broj izgubljenih lopti 55 u utakmici.*

*Ekipa B ima posjed lopte 60% te broj izgubljenih lopti 59 u utakmici.*

*Ekipa B je pobjednik utakmice*

*Normiranjem odnosno pretvaranjem broja izgubljenih lopti tijekom minute i stavljanjem u jednak posjed dobivamo sljedeće:*

***Ekipa A***

*0,40 X 90 (minuta)= 36 minuta*

*55/36=1,53 izgubljene lopte po minuti*

*1,53 X 45 (minuta)= 68,7 izgubljenih lopti za jednak posjed*

***Ekipa B***

*0,60 X 90 (minuta)= 54 minute*

*59/54=1,09 izgubljenih lopti po minuti*

*1,09 X 45= 49,2 izgubljene lopte za jednak posjed*

***Zaključak:*** *Kada bi posjed lopte bio jednak za obje ekipe, vidljivo je da bi ekipa A, koja je poražena i slabije rangirana, imala značajno veći broj izgubljenih lopti u odnosu na ekipu B koja je za značajno veći posjed lopte imala nešto veći apsolutni broj izgubljenih lopti.*

Na temelju dobivenih rezultata za varijablu *izgubljene lopte* moguće je konstatirati da nije povezana s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja te da ne razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa, iako daljnjom analizom i normiranjem u odnosu na varijablu *posjed lopte* možemo utvrditi njezinu povezanost s kvalitetom momčadi na području kontrole prostorno-vremenskih odnosa na igralištu.

### Izbijene lopte

Na temelju analiziranih utakmica moguće je uočiti povezanost *izbijenih lopti*, kao pokazatelja situacijske efikasnosti, s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja i utvrditi postoje li statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u promatranom parametru.

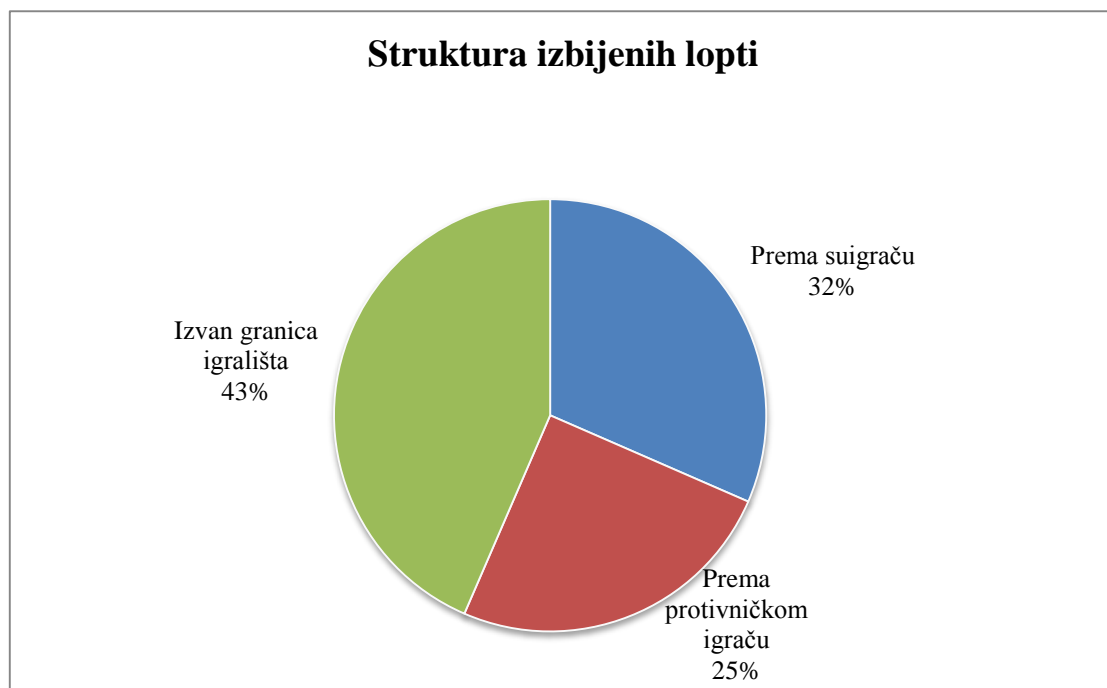
**Tablica 17.** Konačan raspored ekipa nakon odigrane polusezone (EKIPA), ukupan broj odigranih utakmica (BU), broj pobjeda (POB), neriješenih rezultata (NER) i poraza (POR), kao i broj bodova (BOD), broj bodova po utakmici (B/UT) te ukupan broj izbijenih lopti (BR-IZB), aritmetička sredina izbijenih lopti (AS-IZB) i koeficijent korelacije izbijenih lopti i konačnog plasmana (r)

EKIPA	BU	POB	NER	POR	BOD	BOD/UT	BR-IZB	AS-IZB
Dinamo	17	13	4	0	43	2,53	<b>304</b>	<b>17,88</b>
Rijeka	18	12	3	3	39	2,17	<b>366</b>	<b>20,33</b>
Hajduk	17	8	5	4	29	1,71	<b>385</b>	<b>22,65</b>
Lokomotiva	18	7	4	7	25	1,39	<b>486</b>	<b>27,00</b>
Zagreb	18	6	6	6	24	1,33	<b>504</b>	<b>28,00</b>
Slaven Belupo	17	5	5	7	20	1,18	<b>382</b>	<b>22,47</b>
Split	17	3	8	6	17	1,00	<b>497</b>	<b>29,24</b>
Istra 1961	18	3	7	8	16	0,89	<b>356</b>	<b>19,78</b>
Osijek	18	4	3	11	15	0,83	<b>480</b>	<b>26,67</b>
Zadar	18	3	3	12	12	0,67	<b>442</b>	<b>24,56</b>
<b>r= -0,58</b>								

**Tablica 18.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) izbijenih lopti pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te z-vrijednost (z) za utvrđivanje razlika i pogreška (p) značajnosti

	AS	SD	z	p
POB	<b>22,12</b>	10,34	-0,16	<b>0,63</b>
POR	<b>22,89</b>	9,88		

Na temelju rezultata (tablica 17) koeficijenta korelacije ( $r=-0,58$ ) vidljiva je određena negativna povezanost varijable *izbijene lopte* s konačnim plasmanom, dok na temelju razlike između aritmetičkih sredina (tablica 18) pobjedničkih ( $AS=22,12$ ) i poraženih ekipa ( $AS=22,89$ ), koja statistički nije značajna ( $p=0,63$ ), možemo zaključiti da *izbijene lopte*, kao situacijski pokazatelj efikasnosti, ne razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa. Dobiveni podaci o broju izgubljenih lopti kod poraženih i pobjedničkih ekipa u skladu su s rezultatima drugih istraživanja (Redwood, Brown, Bussell i Bharay, 2012; Shafizadeh, Taylor i Lago-Penas). Na temelju koeficijenta korelacije vidimo da veći broj izbijenih lopti kroz duže razdoblje, odnosno kroz više utakmica, uspostavlja negativnu vezu s konačnim plasmanom. Iako ne postoji statistički značajna razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa, ipak se za ekipe koje kroz duži period (veći broj utakmica u nizu) izvedu veći broj izbijenih lopti može reći da slabije upravljaju tehničko-taktičkim parametrima igre. Bolje plasirane ekipe kvalitetnije upravljaju igrom te slabije ekipe pokušavaju primjenom izbijanja narušiti komunikaciju između protivničkih igrača. Vidljivo je da nisu u mogućnosti oduzeti loptu, već povećanu komunikaciju između protivničkih igrača pokušavaju narušiti primjenom izbijanja kako bi onemogućili napadače da postignu pogodak, tj. spriječili primanje pogotka.



**Prikaz 22.** Postotak izbijenih lopti prema suigraču, protivničkom igraču i izvan granica igrališta.

Na temelju prikaza 22 moguće je vidjeti strukturu izbijenih lopti. Zaključuje se da je gotovo podjednak broj izbijenih lopti koje završavaju kod suigrača (32%) i protivničkog igrača (25%), dok je nešto veći broj izbijenih lopti koje završavaju izvan granica igrališta (43%). Ovakva distribucija pokazuje da je prilikom izvođenja izbijanja lopte teško kontrolirati smjer kojim će lopta biti izbijena, pogotovo ako se izbija lopta koja dolazi zrakom. Zbog blizine vlastitih vrata prvotni je cilj obrambenog igrača loptu što više udaljiti od vlastitih vrata. Iako u metodici poučavanja i uvježbavanja obrambenih igrača postoje određene karakteristične zone igrališta u koje bi se lopta trebala izbiti, smjer i cilj izbijanja ovise i o suigračima koji bi trebali anticipirati izbijanje lopte i pravovremeno reagirati prema karakterističnim zonama izbijanja.

Na temelju dobivenih rezultata za varijablu *izbijene lopte* moguće je konstatirati da ne razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa, iako uspostavlja određenu negativnu korelaciju s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja. Daljnjom je analizom moguće utvrditi njezinu povezanost s time koliko momčad kvalitetno upravlja pojedinim fazama i pripadajućim podfazama igre u obrani.

### **Izbijene lopte nakon centaršuta**

Na temelju analiziranih utakmica moguće je uočiti povezanost *izbijenih lopti nakon centaršuta*, kao pokazatelja situacijske efikasnosti, s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja te utvrditi postoje li statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u promatranom parametru.

**Tablica 19.** Konačan raspored ekipa nakon odigrane polusezone (EKIPA), ukupan broj odigranih utakmica (BU), broj pobjeda (POB), neriješenih rezultata (NER) i poraza (POR), kao i broj bodova (BOD), broj bodova po utakmici (B/UT) te ukupan broj izbijenih lopti nakon centaršuta (ILNCŠ), aritmetička sredina izbijenih lopti nakon centaršuta (ILNCŠ) i koeficijent korelacije izbijenih lopti nakon centaršuta i konačnog plasmana (r)

<b>EKIPA</b>	<b>BU</b>	<b>POB</b>	<b>NER</b>	<b>POR</b>	<b>BOD</b>	<b>BOD/UT</b>	<b>BR-ILNCŠ</b>	<b>AS-ILNCŠ</b>
Dinamo	17	13	4	0	43	2,53	<b>77</b>	<b>4,53</b>
Rijeka	18	12	3	3	39	2,17	<b>76</b>	<b>4,22</b>
Hajduk	17	8	5	4	29	1,71	<b>121</b>	<b>7,12</b>
Lokomotiva	18	7	4	7	25	1,39	<b>180</b>	<b>10,00</b>
Zagreb	18	6	6	6	24	1,33	<b>185</b>	<b>10,28</b>
Slaven Belupo	17	5	5	7	20	1,18	<b>157</b>	<b>9,24</b>
Split	17	3	8	6	17	1,00	<b>144</b>	<b>8,47</b>
Istra 1961	18	3	7	8	16	0,89	<b>176</b>	<b>9,78</b>
Osijek	18	4	3	11	15	0,83	<b>128</b>	<b>7,11</b>
Zadar	18	3	3	12	12	0,67	<b>145</b>	<b>8,06</b>
<b>r=-0,70</b>								

**Tablica 20.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) izbijenih lopti nakon centaršuta pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te z-vrijednost (z) za utvrđivanje razlika i pogreška (p) značajnosti

	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
POB	<b>7,31</b>	4,89	-0,59	<b>0,55</b>
POR	<b>7,68</b>	4,46		

Na temelju rezultata (tablica 19) relativno visokog koeficijenta korelacije ( $r=-0,70$ ) vidljiva je određena negativna povezanost varijable *izbijene lopte nakon centaršuta* s konačnim plasmanom, dok na temelju razlike između aritmetičke sredine (tablica 20) pobjedničkih (AS=7,31) i poraženih ekipa (AS=7,68), koja nije statistički značajna ( $p=0,63$ ), možemo zaključiti da *izbijene lopte nakon centaršuta*, kao situacijski pokazatelj efikasnosti, ne razlikuju značajno pobjedničke od poraženih ekipa. Zato što nisu u mogućnosti da oduzmu loptu, a kako bi prekinuli, barem privremeno, komunikaciju među protivničkim napadačima u vidu kontrole lopte, obrambeni igrači primjenjuju izbijanje kao obrambeno taktičko sredstvo.

Velik broj izbijanja pokazuje da je ekipa često u užoj fazi obrane odnosno pred svojim vratima te da su protivnički napadači, zahvaljujući visokoj razini tehničko-taktičkog djelovanja, uspjeli doći do centaršuta i transferirati loptu u centralni prostor ispred vrata, odnosno u podfazu završnice napada, gdje je veća vjerojatnost za postizanje pogotka. Ekipa koja bilježi velik broj izbijenih lopti nakon centaršuta kroz veći broj utakmica, odnosno tijekom ligaškog sustava natjecanja, time otkriva svoju nižu kvalitetu te, na kraju, i slabiji plasman. Pokazatelj nam također govori o podređenosti ekipe protivniku koji dominira sa stajališta faze napada i kontrole lopte.

Na temelju dobivenih rezultata za varijablu *izbijene lopte nakon centaršuta* moguće je konstatirati da ne razlikuje značajno pobjedničke od poraženih ekipa, iako parametar uspostavlja negativnu korelaciju s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja. Moguće je utvrditi i da slabije plasirane ekipe imaju veći broj izbijenih lopti nakon centaršuta, čime potvrđuju tezu da slabije upravljaju pojedinim dijelovima igre.

### Blokirani udarci i centaršutevi

Na temelju analiziranih utakmica moguće je uočiti povezanost *blokiranih udaraca i centaršuteva*, kao pokazatelja situacijske efikasnosti, s konačnim plasmanom u državnom prvenstvu (ligaški sustav natjecanja) te utvrditi postoje li statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u promatranom parametru.

**Tablica 21.** Konačan raspored ekipa nakon odigrane polusezone (EKIPA), ukupan broj odigranih utakmica (BU), broj pobjeda (POB), neriješenih rezultata (NER) i poraza (POR), kao i broj bodova (BOD), broj bodova po utakmici (B/UT) te ukupan broj blokiranih udaraca i centaršuteva (BR-BUICSŠ), aritmetička sredina blokiranih udaraca i centaršuteva (AS-BUICSŠ) i koeficijent korelacije blokiranih udaraca i centaršuteva s konačnim plasmanom ( $r$ )

EKIPA	BU	POB	NER	POR	BOD	BOD/UT	BR-BUICSŠ	AS-BUICSŠ
Dinamo	17	13	4	0	43	2,53	<b>34</b>	<b>2,00</b>
Rijeka	18	12	3	3	39	2,17	<b>51</b>	<b>2,83</b>
Hajduk	17	8	5	4	29	1,71	<b>56</b>	<b>3,29</b>
Lokomotiva	18	7	4	7	25	1,39	<b>110</b>	<b>6,11</b>
Zagreb	18	6	6	6	24	1,33	<b>96</b>	<b>5,33</b>
Slaven Belupo	17	5	5	7	20	1,18	<b>102</b>	<b>6,00</b>
Split	17	3	8	6	17	1,00	<b>91</b>	<b>5,35</b>
Istra 1961	18	3	7	8	16	0,89	<b>82</b>	<b>4,56</b>
Osijek	18	4	3	11	15	0,83	<b>68</b>	<b>3,78</b>
Zadar	18	3	3	12	12	0,67	<b>82</b>	<b>4,56</b>
<b><math>r=-0,66</math></b>								

**Tablica 22.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) blokiranih udaraca i centaršuteva pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te z-vrijednost ( $z$ ) za utvrđivanje razlika i pogreška ( $p$ ) značajnosti

	AS	SD	$z$	$p$
POB	<b>3,78</b>	2,76	-2,01	<b>0,04</b>
POR	<b>4,80</b>	2,92		



Na temelju rezultata (tablice 21 i 22) koeficijenta korelacije ( $r=-0,66$ ) i razlike između aritmetičke sredine pobjedničkih ( $AS=3,78$ ) i poraženih ekipa ( $AS=4,80$ ), koja je statistički značajna ( $p=0,04$ ), možemo zaključiti da su *blokirani udarci i centaršutevi*, kao situacijski pokazatelj efikasnosti, značajno negativno povezani s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja te da statistički značajno razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa.

Vidljivo je da lošije plasirane i poražene ekipe bilježe veći broj blokiranih udaraca i centaršuteva. Zbog kvalitetnog upravljanja igrom u svim podfazama napada napadači dolaze do prilika za izvedbu udaraca prema vratima i centaršuteva. Kako do udaraca i centaršuteva najčešće dolazi u podfazi završnice napada, zaključujemo da ekipe koje nisu uspjele ranije prekinuti komunikaciju između protivničkih napadača na većoj udaljenosti od svojih vrata primjenjuju krajnje obrambeno sredstvo u vidu blokiranja kako bi prekinuli let lopte prema vratima (udarac) ili u centralni prostor pred svoja vrata (centaršut). Veći broj blokiranih napadačkih udaraca i centaršuteva pokazuje da je momčad duže vrijeme odnosno češće unutar svoje uže zone obrane te da protivnički napadači upravljaju tempom igre i stvaraju mogućnosti za ugrožavanje vrata.

Na temelju dobivenih rezultata za varijablu *blokirani udarci i centaršutevi* moguće je konstatirati da statistički značajno razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa, da je značajno negativno povezana s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja te da ekipe kojih braniči češće blokiraju protivničke udarce prema vratima i centaršuteve pokazuju niži stupanj tehničko-taktičkog znanja na terenu u pojedinim podfazama igre u obrani.

### Napadački kutni udarci

Na temelju analiziranih utakmica moguće je uočiti povezanost *kutnih udaraca*, kao pokazatelja situacijske efikasnosti, s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja te utvrditi postoje li statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u promatranom parametru.

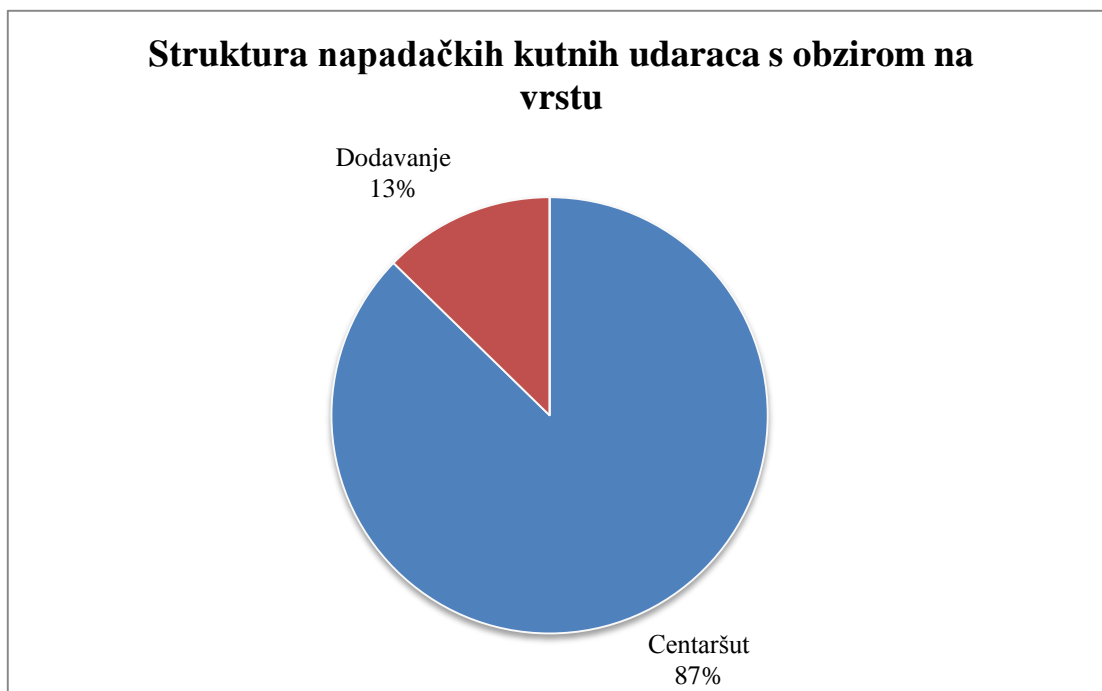
**Tablica 23.** Konačan raspored ekipa nakon odigrane polusezone (EKIPA), ukupan broj odigranih utakmica (BU), broj pobjeda (POB), neriješenih rezultata (NER) i poraza (POR), kao i broj bodova (BOD), broj bodova po utakmici (B/UT) te ukupan broj kutnih udaraca (KU), aritmetička sredina kutnih udaraca (KU) i koeficijent korelacije napadačkih kutnih udaraca i konačnog plasmana ( $r$ )

<b>EKIPA</b>	<b>BU</b>	<b>POB</b>	<b>NER</b>	<b>POR</b>	<b>BOD</b>	<b>BOD/UT</b>	<b>BR-NKU</b>	<b>AS-NKU</b>
Dinamo	17	13	4	0	43	2,53	<b>122</b>	<b>7,18</b>
Rijeka	18	12	3	3	39	2,17	<b>103</b>	<b>5,72</b>
Hajduk	17	8	5	4	29	1,71	<b>109</b>	<b>6,41</b>
Lokomotiva	18	7	4	7	25	1,39	<b>79</b>	<b>4,39</b>
Zagreb	18	6	6	6	24	1,33	<b>65</b>	<b>3,61</b>
Slaven Belupo	17	5	5	7	20	1,18	<b>70</b>	<b>4,12</b>
Split	17	3	8	6	17	1,00	<b>83</b>	<b>4,88</b>
Istra 1961	18	3	7	8	16	0,89	<b>57</b>	<b>3,17</b>
Osijek	18	4	3	11	15	0,83	<b>89</b>	<b>4,94</b>
Zadar	18	3	3	12	12	0,67	<b>71</b>	<b>3,94</b>
<b><math>r=0,79</math></b>								

**Tablica 24.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) napadačkih kutnih udaraca pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te z-vrijednost ( $z$ ) za utvrđivanje razlika i pogreška ( $p$ ) značajnosti

	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
POB	<b>5,11</b>	3,22	1,05	<b>0,29</b>
POR	<b>4,34</b>	2,67		

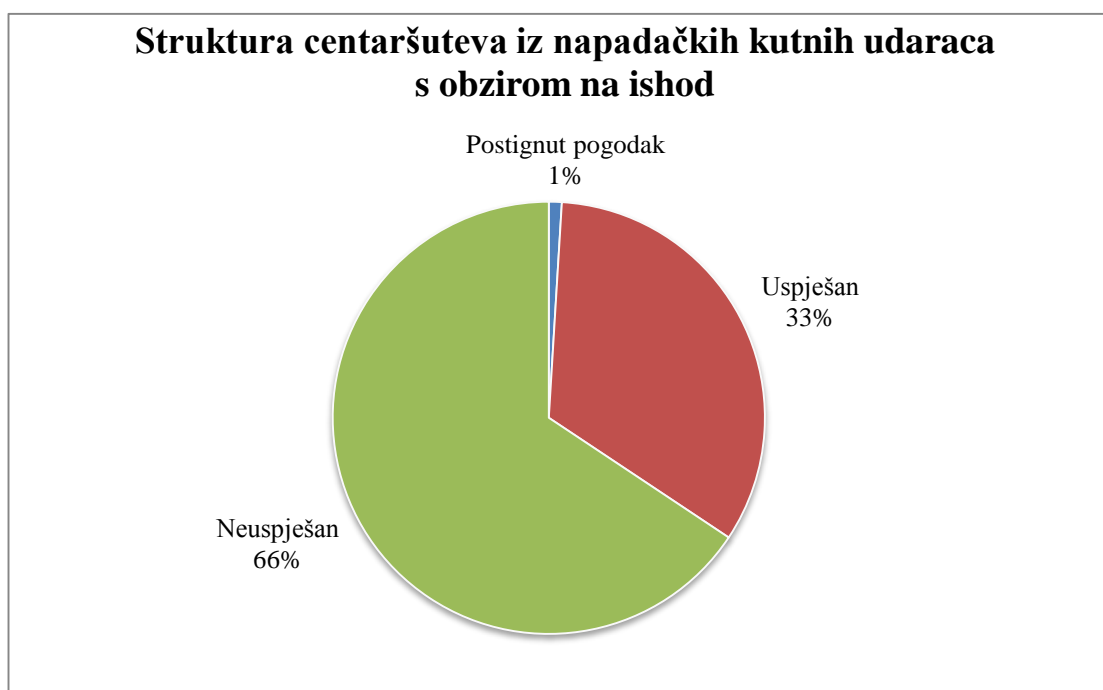
Na temelju rezultata (tablice 23 i 24) relativno visokog pozitivnog koeficijenta korelacije ( $r=0,79$ ) i razlike između aritmetičkih sredina pobjedničkih ( $AS=5,11$ ) i poraženih ekipa ( $AS=4,34$ ), koja nije statistički značajna ( $p=0,29$ ), možemo zaključiti da parametar *napadački kutni udarci*, kao situacijski pokazatelj efikasnosti, ne razlikuje značajno pobjedničke od poraženih ekipa, ali pokazuje visoku povezanost s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja. Iako se u nogometnoj praksi napadački kutni udarac smatra prilikom za postizanje pogotka, ipak njegov utjecaj na konačni ishod utakmice nije toliko značajan. Prosječan broj napadačkih kutnih udaraca ( $AS=4,82$ ) tijekom utakmice iz ovoga istraživanja sličan je rezultatima drugih istraživanja (De Baranda i Lopez-Riquelme, 2012; Shafizadeh, Taylor i Lago Penas, 2012; Lago-Ballesteros i Lago-Penas, 2010; Castellano, Casamichana i Lago, 2012; Siegle i Lames, 2012; Lago-Penas i sur., 2010;) gdje je zabilježen prosjek od 4 do 6 napadačkih kutnih udaraca, a ovisno o natjecanju (ligaški kružni sustav ili turnirski način) i kvaliteti lige. Vidljiv je nešto veći broj kutnih udaraca kod ekipa koje pobjeđuju (približno jedan kutni udarac više), što možemo objasniti višom tehničkom kvalitetom pobjedničkih ekipa. Za ekipu koja kontrolira loptu, tijekom utakmice ima veći posjed i veći broj dodavanja te više vremena provodi na protivničkoj polovini igrališta, odnosno češće je u podfazi završnice napada, veća je vjerojatnost da će imati i veći broj napadačkih kutnih udaraca koji su definirani pravilima nogometne igre. Rezultati su u skladu s rezultatima istraživanja Lago-Ballesteros i Lago-Penas (2010) i Castellano, Casamichana i Lago (2012) gdje je vidljiv nešto veći broj napadačkih kutnih udaraca ekipa koje pobjeđuju. Isto je tako moguće, s druge strane, da ekipe koje gube, zbog želje da stignu negativan rezultat, preuzimaju veći rizik i ofenzivnije pristupaju igri, češće provode vrijeme pred protivničkim vratima te bilježe u tim situacijama veći broj napadačkih kutnih udaraca, dok ekipa koja ima pozitivan rezultat može u pojedinim dijelovima igre primjenjivati regredirajući oblik napada, što znači usporavanje igre prema podfazi završnice napada te čuvanje posjeda lopte i time zadržavanje trenutačne rezultatske situacije na terenu. Ovakva distribucija napadačkih kutnih udaraca, s nešto malo većim brojem u korist ekipa koje gube ili igraju neriješeno, moguć je u pojedinim utakmicama ili u turnirskom sustavu natjecanja, se nalazi u istraživanju Lago-Penas i sur. (2010) i De Baranda i Lopez-Riquelme (2012). Ipak, u ligaškom, kružnom sustavu natjecanja nije vidljiv značajan utjecaj broja napadačkih kutnih udaraca na konačni ishod utakmice. Bitno je imati na umu da napadački kutni udarci mogu biti produkt organizirane i kombinatorne igre kojom se posjed lopte transferirao u podfazu završnice napada, ali isto tako prosječan broj kutnih udaraca od 4,82 po ekipi u utakmici može nastati i kao produkt defanzivnije igre uz primjenu protunapada i kvalitetnog reagiranja tijekom pozitivne tranzicije na terenu.



**Prikaz 23.** Postotak napadačkih kutnih udaraca koji je izveden centaršutom ili dodavanjem.

Kao što je vidljivo iz prikaza 23 najveći broj napadačkih kutnih udaraca izvodi se kao direktni centaršut pred protivnička vrata (87%), dok se samo manji postotak izvodi kao dodavanje i odigravanje lopte na kraće udaljenosti suigračima (13%). Ovi rezultati su u skladu s istraživanjem De Baranda i Lopez-Riquelme (2012) koji, analizirajući napadačke kutne udarce, iznose informaciju da se gotovo svi kutni udarci izvode kao neki vid centaršuta (centaršut dijagonala naprijed, parela, dijagonala unatrag) ili dodavanja pred protivnička vrata u centralni prostor. Taj podatak možemo objasniti time da napadači preuzimaju rizik zato što s povećanim brojem igrača dolaze pred protivnička vrata, dovodeći najčešće u ekipi najbolje skakače koji, sa stajališta obrane, djeluju u užoj fazi obrane. U takvoj situaciji dodatno odigravanje lopte, izvođenje jednostavnijih ili složenijih kombinacija iz kutnog udarca, a da kombinacija nije izvedena odmah nakon što je lopta centrirana u centralni prostor pred protivnička vrata, povećava mogućnosti za gubitak lopte i daje prednost protivničkim igračima da nakon osvojene lopte, u pozitivnoj tranziciji ugroze suparnička vrata (ekipa koja izvodi kutni udarac brani vlastita vrata smanjenim brojem igrača). Ipak, kada žele narušiti protivnički obrambeni raspored za vrijeme kutnog udarca ili nisu u mogućnosti direktno centrirati loptu u prostor pred vratima jer nemaju kvalitetne skakače, ekipe se odlučuju za neki vid dodavanja

nakon kojega može slijediti centaršut ili pokušaj da se ugroze vrata daljnjom primopredajom lopte. Isto tako, ponekad se napadači kod pozitivnog rezultata odlučuju za izvođenje kutnog udarca dodavanjem kako bi bili sigurni da će zadržati posjed lopte te tako nastaviti kontrolirati daljnji tijek igre. Izvođenje određenih kombinacija nakon dodavanja iz kutnog udarca, ali i direktan centaršut zahtijevaju visoku uvježbanost i sinkronizaciju igrača koji navedeni prekid izvodi s igračima koji sudjeluju u akcijama (direktno ili indirektno).



**Prikaz 24.** Postotak centaršuteva iz napadačkih kutnih udaraca koji su uspješni, neuspješni i nakon kojih je postignut pogodak.

Na temelju prikaza 24 strukture centaršuteva s obzirom na ishod vidimo da 1% napadačkih kutnih udaraca završava pogotkom, dok u 33% slučajeva napadač ostvari određeni kontakt s loptom, a 66% centaršuteva završava neuspješno. Rezultati o niskoj iskoristivosti napadačkih kutnih udaraca u skladu su s rezultatima drugih istraživanja koji također pokazuju uspješnost kutnih udaraca od 2,6% na turnirskim natjecanjima (De Baranda i Lopez Riquelme, 2012), odnosno 2,47% u ligaškom sustavu natjecanja (Taylor, James i Mallalieu, 2004). Podaci sa starijih turnirskih natjecanja ukazuju na veću iskoristivost napadačkih kutnih udaraca (Jinshan i sur., 1993; Pappas, 2002) čak i više od 20%, čime se dolazi do zaključka da se kvalitetna razina igre u fazi obrane tijekom kutnih udaraca značajno promijenila. U istraživanju De Barranda i Lopez Riquelme (2012) vidimo da samo u 23,77% slučajeva nakon kutnog

udarca bude izveden udarac prema vratima, što ukazuje na općenitu nisku uspješnost napadačkih kutnih udaraca, a što je u skladu s ovim istraživanjem. Niska iskoristivost napadačkih kutnih udaraca ukazuje na važnost visoke sinkronizacije napadača koji izvodi kutni udarac i njegovih suigrača koji sudjeluju u provođenju napadačkih kutnih udaraca. Ovakvi rezultati ukazuju na potrebu veće uvježbanosti napadačkih kutnih udaraca ili traženje alternativnih rješenja kada su u pitanju navedeni prekidi igre.

Na temelju dobivenih rezultata za varijablu *napadački kutni udarci* moguće je konstatirati da pokazatelj ne razlikuje značajno pobjedničke od poraženih ekipa. Navedeni se događaj mora pojaviti puno puta tijekom igre da bi rezultirao mogućim pogotkom. S druge strane, bolje plasirane ekipe imaju veći broj napadačkih kutnih udaraca, što ukazuje na bolje i stabilnije kontroliranje elemenata igre tijekom dužeg razdoblja, odnosno kroz veći broj utakmica.

### **Ubacivanje lopte u igru rukom**

Na temelju analiziranih utakmica moguće je uočiti povezanost *ubacivanja lopte u igru rukom*, kao pokazatelja situacijske efikasnosti, s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu

natjecanja te utvrditi postoje li statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u promatranom parametru.

**Tablica 25.** Konačan raspored ekipa nakon odigrane polusezone (EKIPA), ukupan broj odigranih utakmica (BU), broj pobjeda (POB), neriješenih rezultata (NER) i poraza (POR), kao i broj bodova (BOD), broj bodova po utakmici (B/UT) te ukupan broj ubacivanja lopte u igru rukom (BR-ULR)), aritmetička sredina ubacivanja lopte u igru rukom (AS-ULR) i koeficijent korelacije ubacivanja lopte u igru rukom i konačnog plasmana(r).

<b>EKIPA</b>	<b>BU</b>	<b>POR</b>	<b>NER</b>	<b>POR</b>	<b>BOD</b>	<b>BOD/UT</b>	<b>BR-ULR</b>	<b>AS-ULR</b>
Dinamo	17	13	4	0	43	2,53	<b>392</b>	<b>23,06</b>
Rijeka	18	12	3	3	39	2,17	<b>388</b>	<b>21,56</b>
Hajduk	17	8	5	4	29	1,71	<b>371</b>	<b>21,82</b>
Lokomotiva	18	7	4	7	25	1,39	<b>280</b>	<b>15,56</b>
Zagreb	18	6	6	6	24	1,33	<b>362</b>	<b>20,11</b>
Slaven Belupo	17	5	5	7	20	1,18	<b>353</b>	<b>20,76</b>
Split	17	3	8	6	17	1,00	<b>398</b>	<b>23,41</b>
Istra 1961	18	3	7	8	16	0,89	<b>348</b>	<b>19,33</b>
Osijek	18	4	3	11	15	0,83	<b>361</b>	<b>20,06</b>
Zadar	18	3	3	12	12	0,67	<b>350</b>	<b>19,44</b>
<b>r=0,38</b>								

**Tablica 26.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) ubacivanja lopte u igru rukom pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te z-vrijednost (z) za utvrđivanje razlika i pogreška (p) značajnosti.

	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
POB	<b>20,40</b>	6,44	0,79	<b>0,42</b>
POR	<b>19,67</b>	7,50		

Na temelju rezultata (tablice 25 i 26) relativno niskog koeficijenta korelacije ( $r=0,38$ ) i razlike između aritmetičke sredine pobjedničkih ( $AS=20,40$ ) i poraženih ekipa ( $AS=19,67$ ), koja nije statistički značajna ( $p=0,42$ ), možemo zaključiti da *ubacivanje lopte u igru rukom*, kao situacijski pokazatelj efikasnosti, ne razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa i nije

povezan s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja. Ubacivanje lopte u igru rukom definirano je pravilima nogometne igre. Od svih prekida igre koji se pojavljuju u skladu s pravilima, ono je najfrekventnije (AS=20,47), što pokazuje i istraživanje Sieglea i Lamesa (2012) u kojemu se ubacivanje u igru rukom u njemačkoj nogometnoj ligi prosječno pojavljuje 39,69 puta za vrijeme utakmice. Velika dinamika igre, različite napadačke i obrambene akcije koje se neprestano izmjenjuju dovode i do velikog broja ubacivanja lopte u igru rukom. Iako značaj toga parametra nije vidljiv kroz ligaški sustav natjecanja, on može biti važan u pojedinačnim slučajevima, kao faktor iznenađenja za protivnika, za stvaranje izgledne prilike za postizanje pogotka. Naravno, prethodno je potrebno zadovoljiti kriterij uigranosti igrača u izvođenju jednostavnih i složenih kombinacija kako bi se ubacivanje lopte u igru rukom izvelo na nabolji mogući način, osobito ako se prekid dogodio u podfazi središnjice ili završnice napada, bliže protivničkim igračima, a u ekipi su igrači specijalizirani za izvođenje navedenog prekida.



**Prikaz 25.** Postotak ubacivanja lopte u igru rukom nakon kojega je zadržan posjed lopte ili je izgubljen posjed lopte.

Na temelju prikaza 25 možemo vidjeti strukturu ubacivanja lopte u igru rukom s obzirom na ishod. Vidljivo je da se u 76% ubacivanja lopte u igru rukom posjed uspije zadržati, dok samo u 24% ubacivanja posjed nije zadržan nakon ubacivanja lopte u igru rukom. Zbog



preciznosti ruke, ubacivanje se može izvesti vrlo točno, ali ne na veliku distancu kao kada se lopta dodaje nogom. No, u ekipama postoje igrači koji su specijalizirani za izvođenje ovoga prekida te su sposobni izbaciti loptu na veću udaljenost, što može predstavljati značajan faktor iznenađenja za protivničku obranu, osobito ako je prekid u protivničkoj polovini igrališta, bliže vratima, ali može iznenaditi i iz veće udaljenosti jer u trenutku izvođenja navedenog prekida pravilo zaleđa ne vrijedi. Iako u trenutku ubacivanja lopte u igru rukom ekipa koja izvodi ubacivanje ima jednog igrača manje u terenu u odnosu na ekipu u obrani, posjed lopte većinom bude sačuvan. Pozicioniranje obrambenih igrača je takvo da onemogućava protivniku igru prema naprijed, ali ako se ubacivanje lopte u igru rukom izvede unatrag od mjesta izvođenja, velika je vjerojatnost da će se posjed zadržati, što je i cilj većine ekipa – nakon ubacivanja zadržati kontrolu nad loptom. Zato se često bira sigurnija varijanta izvođenja ubacivanja lopte u igru rukom. Kao što je navedeno ranije, ako je ubacivanje lopte u igru rukom bliže protivničkom голу, nerijetko se primjenom jednostavnih i složenih kombinacija želi što prije, odnosno neposredno nakon izbacivanja lopte iz ruke, uz minimalan broj kontakata s loptom (glavom ili nogom) doći pred protivnička vrata. Tada je, naravno, veća mogućnost da će brojčano nadmoćni protivnički obrambeni igrači doći do posjeda lopte. Primjenom trenažne tehnologije potrebno je uvježbavati različite jednostavne i složene kombinacije akcija za zadržavanje posjeda lopte nakon ubacivanja s obzirom na različite podfaze napada.

Na temelju dobivenih rezultata za varijablu *ubacivanje lopte u igru rukom* moguće je konstatirati da nije značajno povezana s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja te da ne razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa. Iako je događaj iznimno frekventan u igri, navedeni događaj nije značajno relevantan kao pokazatelj situacijske efikasnosti u kružnom sustavu natjecanju.

### Žuti kartoni

Na temelju analiziranih utakmica moguće je uočiti povezanost *žutih kartona*, kao pokazatelja situacijske efikasnosti, s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja te utvrditi postoje li statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u promatranom parametru.

**Tablica 27.** Konačan raspored ekipa nakon odigrane polusezone (EKIPA), ukupan broj odigranih utakmica (BU), broj pobjeda (POB), neriješenih rezultata (NER) i poraza (POR), kao i broj bodova (BOD), broj bodova po utakmici (B/UT) te ukupan broj žutih kartona (BR-ŽK), aritmetička sredina žutih kartona (AS-ŽK) i koeficijent korelacije žutih kartona i konačnog plasmana ( $r$ ).

<b>EKIPA</b>	<b>BU</b>	<b>POB</b>	<b>NER</b>	<b>POR</b>	<b>BOD</b>	<b>BOD/UT</b>	<b>BR-ŽK</b>	<b>AS-ŽK</b>
Dinamo	17	13	4	0	43	2,53	<b>23</b>	<b>1,35</b>
Rijeka	18	12	3	3	39	2,17	<b>33</b>	<b>1,83</b>
Hajduk	17	8	5	4	29	1,71	<b>49</b>	<b>2,88</b>
Lokomotiva	18	7	4	7	25	1,39	<b>27</b>	<b>1,50</b>
Zagreb	18	6	6	6	24	1,33	<b>31</b>	<b>1,72</b>
Slaven Belupo	17	5	5	7	20	1,18	<b>26</b>	<b>1,53</b>
Split	17	3	8	6	17	1,00	<b>35</b>	<b>2,06</b>
Istra 1961	18	3	7	8	16	0,89	<b>26</b>	<b>1,44</b>
Osijek	18	4	3	11	15	0,83	<b>44</b>	<b>2,44</b>

Zadar	18	3	3	12	12	0,67	<b>41</b>	<b>2,28</b>
<b>r=-0,25</b>								

**Tablica 28.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) žutih kartona pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te z-vrijednost (z) za utvrđivanje razlika i pogreška (p) značajnosti.

	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
POB	<b>1,83</b>	1,33	0,85	<b>0,93</b>
POR	<b>1,89</b>	1,52		

Na temelju rezultata (tablice 27 i 28) relativno niskog koeficijenta korelacije ( $r=-0,25$ ) i razlike između aritmetičke sredine pobjedničkih ( $AS=1,83$ ) i poraženih ekipa ( $AS=1,89$ ), koja nije statistički značajna ( $p=0,93$ ), možemo zaključiti da *žuti kartoni*, kao situacijski pokazatelj efikasnosti, ne razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa i nije povezan s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja. Dobiveni rezultati u skladu su s rezultatima drugih istraživanja (Castellano, Casamichana i Lago, 2012; Lago-Penas i Lago-Ballesteros, 2011; Lago-Ballesteros i Lago-Penas, 2010; Lago-Penas i sur., 2010). Žuti kartoni su disciplinska mjera koja se dodjeljuje za povredu pravila nogometne igre te je moguće zaraditi žuti karton zbog više razloga. Iako bi se možda čak i očekivalo da će ekipe koje su slabijeg tehničko-taktičkog znanja i manje u posjedu lopte te moraju češće primjenjivati obrambena taktička sredstva, biti sklonije povredama pravila igre i dobivanju žutih kartona, to nije slučaj u ovom istraživanju. Ekipe, bez obzira na poziciju na tablici, dobivaju podjednak broj žutih kartona. Naravno, trebalo bi provesti dublju analizu žutih kartona da se vidi koji su razlozi za dobivanje žutih kartona. Ponekad ekipa koja vodi, iz taktičkih razloga (zadržavanje lopte, nedozvoljen način proslave pogodtka), namjerno krši pravila, stoga ne mora uvijek ekipa koja gubi ili je slabija dobiti žuti karton. Mogu postojati individualni slučajevi momčadi koje dobivaju više kartona zbog možebitnog načina igre (agresivniji pristup, defanzivnije stajanje na terenu) ili naglašenog naboja koji prenosi domaća publika, što može dovesti do disfunkcionalnog ponašanja te stvaranja rizika za dobivanje žutih kartona. Ili, s druge strane, ekipe dobivaju manje kartona u

domaćim utakmicama zbog pritiska domaće publike na suca. Dobiveni rezultati isto tako ukazuju na zaključak da, bez obzira na sakupljena tri žuta kartona kroz veći broj utakmica te neigranja u sljedećoj utakmici možda i kvalitetnijih pojedinaca, takav ishod neće imati negativne posljedice u ligaškom sustavu natjecanja; međutim, za pojedinačne ključne utakmice u sustavu na ispadanje (kup-sustav) zaključci mogu biti drugačiji. Isto tako možemo zaključiti da, bez obzira na dobiveni žuti karton, igrači će na jednakoj razini primjenjivati dominantno obrambena taktička sredstva ne obazirući se na opasnost dobivanja drugog žutog, isključujućeg kartona.

Na temelju dobivenih rezultata za varijablu *žuti kartoni* moguće je konstatirati da nije značajno povezana s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja te da ne razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa.

### Crveni kartoni

Na temelju analiziranih utakmica moguće je uočiti povezanost *crvenih kartona*, kao pokazatelja situacijske efikasnosti, s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja te utvrditi postoje li statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u promatranom parametru.

**Tablica 29.** Konačan raspored ekipa nakon odigrane polusezone (EKIPA), ukupan broj odigranih utakmica (BU), broj pobjeda (POB), neriješenih rezultata (NER) i poraza (POR), kao i broj bodova (BOD), broj bodova po utakmici (B/UT) te ukupan broj žutih kartona (BR-CK), aritmetička sredina žutih kartona (AS-CK) i koeficijent korelacije crvenih kartona i konačnog plasmana ( $r$ ).

<b>EKIPA</b>	<b>BU</b>	<b>POB</b>	<b>NER</b>	<b>POR</b>	<b>BOD</b>	<b>BOD/UT</b>	<b>BR-CK</b>	<b>AS-CK</b>
Dinamo	17	13	4	0	43	2,53	<b>1</b>	<b>0,06</b>
Rijeka	18	12	3	3	39	2,17	<b>1</b>	<b>0,06</b>
Hajduk	17	8	5	4	29	1,71	<b>0</b>	<b>0,00</b>
Lokomotiva	18	7	4	7	25	1,39	<b>1</b>	<b>0,06</b>
Zagreb	18	6	6	6	24	1,33	<b>1</b>	<b>0,06</b>
Slaven Belupo	17	5	5	7	20	1,18	<b>0</b>	<b>0,00</b>
Split	17	3	8	6	17	1,00	<b>1</b>	<b>0,06</b>
Istra 1961	18	3	7	8	16	0,89	<b>2</b>	<b>0,11</b>
Osijek	18	4	3	11	15	0,83	<b>3</b>	<b>0,17</b>
Zadar	18	3	3	12	12	0,67	<b>6</b>	<b>0,33</b>
<b><math>r=-0,54</math></b>								

**Tablica 30.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) crvenih kartona pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te z-vrijednost (z) za utvrđivanje razlika i pogreška (p) značajnosti.

	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
POB	<b>0,04</b>	0,21	-0,76	<b>0,44</b>
POR	<b>0,13</b>	0,33		

Na temelju rezultata (tablice 29 i 30) koeficijenta korelacije ( $r=-0,54$ ) i razlike između aritmetičke sredine pobjedničkih ( $AS=0,04$ ) i poraženih ekipa ( $AS=0,13$ ), koja nije statistički značajna ( $p=0,44$ ), možemo zaključiti da *crveni kartoni*, kao situacijski pokazatelj efikasnosti, ne razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa i nije povezan s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja. Dobiveni rezultati u skladu su s istraživanjima drugih autora (Lago-Penas i Lago-Ballesteros, 2011; Lago-Ballesteros, Lago-Penas, 2010; Lago-Penas i sur., 2010). Crveni karton predstavlja visoku razinu kršenja pravila nogometne igre. Događaj se u igri rijetko pojavljuje, stoga nema značajan utjecaj na konačni ishod utakmice i plasman u ligaškom sustavu natjecanja, iako postoje pojedinačni slučajevi utakmica gdje ekipa zbog crvenog kartona ostane s jednim igračem manje na terenu, što uzrokuje neravnotežu u pojedinim linijama igre i ima negativan utjecaj na rezultat te, konkretne utakmice. Potrebno je navesti da crveni karton imaju značajniji utjecaj na ishod utakmica u turnirskom sustavu natjecanja gdje jedna utakmica često odlučuje o plasmanu ili o ispadanju iz natjecanja (Castellano, Casamichana i Lago, 2012). Isto tako, u ligaškom sustavu natjecanja može se pojaviti ekipa koja, zato što njezini igrači nisu u stanju pravovremeno reagirati i obavljati poslove, posebice u obrani, često primjenjuje nedozvoljena sredstva te na taj način krši pravila. Broj crvenih kartona u tome slučaju pokazuje nižu razinu tehničko-taktičkog funkcioniranja u fazi obrane. Isto tako, budući da utakmica predstavlja određeni psihološki pritisak i zahtijeva upravljanje emocijama, dobivanje crvenoga kartona zbog ponašanja koje nije direktno vezano za primjenu određenog obrambenog sredstva već za neki drugi vid narušavanja pravila (prigovor, fizički

obračun s protivnički igračem) ukazuje na nedostatke psihološke pripremljenosti, odnosno psihološke kvalitete za funkcioniranje u ekstremnim uvjetima igre.

Na temelju dobivenih rezultata za varijablu *crveni kartoni* moguće je konstatirati da ne razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa. Iako pokazuje određenu (ne značajno veliku) negativnu povezanost s konačnim plasmanom, nije od velike važnosti kao situacijski pokazatelj efikasnosti.

### **Učinjeni kazneni udarci**

Na temelju analiziranih utakmica moguće je uočiti povezanost *učinjenih kaznenih udaraca*, kao pokazatelja situacijske efikasnosti, s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja te utvrditi postoje li statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u promatranom parametru.

**Tablica 31.** Konačan raspored ekipa nakon odigrane polusezone (EKIPA), ukupan broj odigranih utakmica (BU), broj pobjeda (POB), neriješenih rezultata (NER) i poraza (POR), kao i broj bodova (BOD), broj bodova po utakmici (B/UT) te ukupan broj učinjenih kaznenih udaraca (BR-UKU), aritmetička sredina učinjenih kaznenih udaraca (AS-UKU) i koeficijent korelacije učinjenih kaznenih udaraca i konačnog plasmana ( $r$ ).

<b>EKIPA</b>	<b>BU</b>	<b>POB</b>	<b>NER</b>	<b>POR</b>	<b>BOD</b>	<b>BOD/UT</b>	<b>BR-UKU</b>	<b>AS-UKU</b>
Dinamo	17	13	4	0	43	2,53	<b>1</b>	<b>0,06</b>
Rijeka	18	12	3	3	39	2,17	<b>2</b>	<b>0,11</b>
Hajduk	17	8	5	4	29	1,71	<b>0</b>	<b>0,00</b>
Lokomotiva	18	7	4	7	25	1,39	<b>2</b>	<b>0,11</b>
Zagreb	18	6	6	6	24	1,33	<b>6</b>	<b>0,33</b>
Slaven Belupo	17	5	5	7	20	1,18	<b>2</b>	<b>0,12</b>
Split	17	3	8	6	17	1,00	<b>1</b>	<b>0,06</b>
Istra 1961	18	3	7	8	16	0,89	<b>2</b>	<b>0,11</b>
Osijek	18	4	3	11	15	0,83	<b>6</b>	<b>0,33</b>
Zadar	18	3	3	12	12	0,67	<b>7</b>	<b>0,39</b>
<b><math>r=-0,54</math></b>								

**Tablica 32.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) učinjenih kaznenih udaraca pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te z-vrijednost (z) za utvrđivanje razlika i pogreška (p) značajnosti.

	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
POB	<b>0,06</b>	0,24	-1,99	<b>0,04</b>
POR	<b>0,28</b>	0,48		

Na temelju rezultata (tablice 31 i 32) koeficijenta korelacije ( $r = -0,54$ ) i razlike između aritmetičke sredine pobjedničkih ( $AS = 0,06$ ) i poraženih ekipa ( $AS = 0,28$ ), koja je statistički značajna ( $p = 0,04$ ), možemo zaključiti da *učinjeni kazneni udarci*, kao situacijski pokazatelj efikasnosti, statistički značajno razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa i pokazuje negativnu povezanost s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja. Kazneni udarac definiran je pravilima nogometne igre te predstavlja značajnu mogućnost postizanja pogotka. Iskoristivost kaznenog udarca u ovom je istraživanju 87%, što pokazuje da gotovo svaki učinjeni kazneni udarac završava pogotkom. Stoga ne čudi da, iako je pojava ovoga događaja u igri rijetka, događaj značajno utječe na konačni ishod utakmice i plasman u ligaškom sustavu natjecanja. Osim što predstavlja priliku za pogodak, učinjeni kazneni udarac pokazuje i određenu kvalitetu protivničke momčadi koja je, da bi izborila kazneni udarac, morala posjed lopte prenijeti igralištem i unijeti ga unutar protivničkoga kaznenog prostora, što zahtijeva visoku razinu tehničko-taktičkog znanja i vještine te dobro upravljanje prostorno-vremenskim odnosima. S druge strane, ekipa koja je učinila kazneni udarac pokazuje nižu razinu tehničko-taktičkog djelovanja u fazi obrane jer njezini pojedini igrači, a onda i ekipa u cjelini, nisu pravovremeno reagirali dopuštenim taktičkim sredstvima obrane (izbijanje ili oduzimanje lopte), već su prekršena pravila nogometne igre. Isto tako, zbog pravila „zadnjeg čovjeka” u nogometu, kazneni udarac često je praćen i prekršajnom mjerom (žutim ili crvenim kartonom), što može predstavljati još jedan otežavajući faktor za ekipu koja je učinila kazneni udarac. Isto tako, učinjeni kazneni udarac često ima negativan psihološki učinak na igrača koji ga je učinio, što može uzrokovati daljnju neravnotežu u djelovanju tog igrača na terenu, a time i cijele ekipe.

Na temelju dobivenih rezultata za varijablu *učinjeni kazneni udarac* moguće je konstatirati da je značajno negativno povezana s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja te statistički značajno razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa. Iako je pojava ovoga događaja u igri rjeđa, ipak će ekipe koje skrivaju više kaznenih udaraca imati slabiji rezultat pojedine utakmice te će zauzeti nešto niže mjesto na tablici državnog prvenstva, tj. na koncu sezone.

### 5.3. SITUACIJSKI POKAZATELJI IZVEDBE ZA VRATARA U NOGOMETU

**Tablica 33.** Deskriptivni parametri varijabli, pokazatelja situacijske efikasnosti u nogometu za vratare: aritmetička sredina (AS), minimalna vrijednost (Min), maksimalna vrijednost (Max), standardna devijacija (SD), koeficijent asimertije (a3) i koeficijent zakrivljenosti (a4) te maksimalno odstupanje relativne kumulativne empirijske frekvencije od relativne kumulativne teoretske frekvencije (maxD).

	AS	Min	Max	SD	a3	a4	MaxD
<b>PP</b>	1,49	0	6	1,40	1,07	0,96	0,22
<b>OB</b>	3,25	0	11	1,99	0,85	0,90	0,19
<b>KEV%</b>	70	0	1	0,25	-0,63	0,14	0,16
<b>DIS</b>	24,54	10	78	7,96	1,83	10,64	0,10
<b>DIS%</b>	67	0	1	0,16	-0,06	-0,29	0,06
<b>IAN</b>	0,09	0	3	0,34	4,89	31,10	0,52
<b>CŠIG</b>	1,37	0	6	1,39	1,09	1,16	0,20
<b>CŠPR</b>	0,72	0	4	0,81	1,09	1,18	0,28
<b>DD</b>	0,97	0	4	1,06	1,06	0,46	0,25
<b>DOD</b>	0,70	0	5	0,97	1,67	3,17	0,31
<b>K-S 0.05=0,102</b>							

**Legenda:** primljeni pogoci (PP), obrane vratara (OB), koeficijent efikasnosti vratara (KEV%), prosječan broj distribucija lopte (DIS), efikasnost distribucija lopte (DIS%), obrana individualne akcije napadača (IAN), obrana centaršuta iz igre (CŠIG), obrana centaršuta iz prekida igre (CŠPR), obrana dugog dodavanja (DD), obrana dodavanja (DOD).



Iz matrice deskriptivnih parametara (tablica 33) vidljivo je da gotovo sve varijable značajno odstupaju od normalne distribucije, osim varijabli *distribucija lopte* (DIS) i *efikasnost distribucije lopte* (DIS%) te je za analizu većine varijabli primijenjena neparametrijska metoda za utvrđivanje relevantnosti. Gotovo sve varijable pokazuju pozitivno asimetričnu distribuciju, osim varijabli *koeficijent efikasnosti vratara* (KEV%) i *efikasnost distribucije lopte vratara* (DIS%) kod kojih je vidljiva negativno asimetrična distribucija.

Na temelju mjera disperzije vidljiva je određena varijabilnost situacijskih varijabli, no ona nije prevelika. Vrlo velik raspon rezultata vidljiv je kod varijable *distribucija lopte vratara* – od 10 do 78.

Na temelju rezultata aritmetičkih sredina moguće je zaključiti da tijekom 90-minutne utakmice vratari u prosjeku pretrpe, odnosno prime 1,49 pogodaka, obrane 3,25 udaraca u vlastita vrata s koeficijentom efikasnosti od 70%. Nadalje, distribuiraju 24,54 lopte u različitim smjerovima i na različite udaljenosti s efikasnošću od 67%. Što se ostalih obrambenih akcija tiče, vratari obrane određen broj individualnih akcija napadača (0,09), centaršuteva iz igre (1,37) i prekida igre (0,72) te spriječe određen broj dugih dodavanja (0,97) i dodavanja (0,70).

Na temelju navedenih deskriptivnih pokazatelja moguće je utvrditi raznolikost i varijabilnost pojave različitih situacijskih varijabli, što ukazuje na važnost djelovanja vratara sa stajališta obavljanja specifičnih vratarskih poslova, ali i ostalih vratarevih akcija koje provode i igrači u polju. Optimalno djelovanje vratara u fazi obrane i napada ima pozitivno djelovanje na konačni ishod utakmice i plasmana u ligaškom sustavu natjecanja.

#### 5.4. UTVRĐIVANJE VAŽNOSTI POKAZATELJA IZVEDBE ZA VRATARA U NOGOMETU S OBZIROM NA KONAČAN ISHOD UTAKMICE I LIGAŠKI SUSTAV NATJECANJA

##### Primljeni pogodci

Na temelju analiziranih utakmica moguće je uočiti povezanost *primljenih pogodaka*, kao pokazatelja situacijske efikasnosti vratara, s konačnim plasmanom u nacionalnom prvenstvu (ligaški sustav natjecanja) te utvrditi postoje li statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u promatranom parametru.

**Tablica 34.** Konačan raspored ekipa nakon odigrane polusezone (EKIPA) te ukupan broj odigranih utakmica (BU), broj pobjeda (POB), neriješenih rezultata (NER) i poraza (POR), kao i broj bodova (BOD), broj bodova po utakmici (B/UT) te ukupan broj primljenih pogodaka (BR-PP), aritmetička sredina primljenih pogodaka (AS-PP) i koeficijent korelacije promljenih pogodaka i konačnog plasmana ( $r$ ).

<b>EKIPA</b>	<b>BU</b>	<b>POB</b>	<b>NER</b>	<b>POR</b>	<b>BOD</b>	<b>B/UT</b>	<b>BR-PP</b>	<b>AS-PP</b>
Dinamo	17	13	4	0	43	2,53	<b>9</b>	<b>0,53</b>
Rijeka	18	12	3	3	39	2,17	<b>16</b>	<b>0,89</b>
Hajduk	17	8	5	4	29	1,71	<b>22</b>	<b>1,29</b>
Lokomotiva	18	7	4	7	25	1,39	<b>35</b>	<b>1,94</b>
Zagreb	18	6	6	6	24	1,33	<b>24</b>	<b>1,50</b>
Slaven Belupo	17	5	5	7	20	1,18	<b>24</b>	<b>1,50</b>
Split	17	3	8	6	17	1,00	<b>21</b>	<b>1,24</b>
Istra 1961	18	3	7	8	16	0,89	<b>25</b>	<b>1,47</b>

Osijek	18	4	3	11	15	0,83	<b>32</b>	<b>1,78</b>
Zadar	18	3	3	12	12	0,67	<b>50</b>	<b>2,78</b>
<b>r=-0,79</b>								

**Tablica 35.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) primljenih pogodaka pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te z-vrijednost (z) za utvrđivanje razlika i pogreška (p) značajnosti.

	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<i>z</i>	<b>p</b>
POB	<b>0,56</b>	<b>0,78</b>	8,26	<b>0,00</b>
POR	<b>2,77</b>	<b>1,32</b>		

Na temelju rezultata (tablice 34 i 35) relativno visokog koeficijenta korelacije ( $r=-0,79$ ) i razlike između aritmetičke sredine pobjedničkih ( $AS=0,56$ ) i poraženih ekipa ( $AS=2,77$ ), koja je statistički značajna ( $p=0,00$ ), možemo zaključiti da *primljeni pogoci*, kao situacijski pokazatelj efikasnosti vratara, statistički značajno razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa i pokazuje negativnu povezanost s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja. Podaci o razlici u broju primljenih pogodaka između pobjedničkih i poraženih ekipa te momčadi različitog plasmana podudaraju se s podacima drugih istraživanja (Muhamad, Norasrudin, Rahmat, 2013; Armatas i Yiannakos, 2010; Yiannakos i Armatas, 2006; Lago-Ballesteros i Lago-Penas, 2010; Castellano, Casamichana i Lago, 2012; Lago-Penas i sur., 2010).

Postizanje pogotka koji donosi pobjedu konačni je smisao igre u nogometu. No, jednako važno je i ne primiti pogodak. Primanje pogotka ovisi o nizu faktora, a jedan od odlučujućih faktora je vratar. Vratar je jedini nogometaš na terenu kojemu je dopušteno igranje rukama unutar kaznenog prostora u skladu s pravilima nogometne igre. Sa stajališta faze obrane, vratar izvodi obrambene akcije kojima sprječava protivničke napadače da postignu pogodak. Pravovremenim i svrsishodnim primjenjivanjem obrambenih akcija te kvalitetnom sinkronizacijom rada s vlastitim obrambenim igračima vratar smanjuje mogućnosti protivniku za postizanje pogotka. Kvaliteta vratara u suradnji s optimalnim provođenjem obrambenih taktičkih sredstava suigrača osigurava smanjeni broj primljenih pogodaka. Vidljivo je da vratari ekipa koje su poražene i lošijeg plasmana na lošije ili neučinkovitije primjenjuju obrambena taktička sredstva, iako njihova uspješnost ovisi i o kvaliteti suigrača. Naravno, treba spomenuti da vratari slabijih ekipa pretrpe i značajno veći broj udaraca prema vlastitim vratima, stoga ne čudi da prime i više pogodaka. Zato je potrebna detaljna analiza njihove efikasnosti s obzirom i na broj upućenih udaraca i obrana, što je izneseno kasnije u radu.

Na temelju dobivenih rezultata za varijablu *primljeni pogoci* moguće je konstatirati da je značajno negativno povezana s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja te statistički značajno razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa. Iako primljeni pogoci ovise o kvaliteti igrača, broj primljenih pogodaka ovisi i o tehničko-taktičkoj kvaliteti vratara.

### Obrane vratara

Na temelju analiziranih utakmica moguće je uočiti povezanost *obrana vratara*, kao pokazatelja situacijske efikasnosti vratara, s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja te utvrditi postoje li statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u promatranom parametru.

**Tablica 36.** Konačan raspored ekipa nakon odigrane polusezone (EKIPA), ukupan broj odigranih utakmica (BU), broj pobjeda (POB), neriješenih rezultata (NER) i poraza (POR), kao i broj bodova (BOD), broj bodova po utakmici (B/UT) te ukupan broj obrana vratara (BR-OB), aritmetička sredina obrana vratara (AS-OB) i koeficijent korelacije obrana vratara s konačnim plasmanom ( $r$ ).

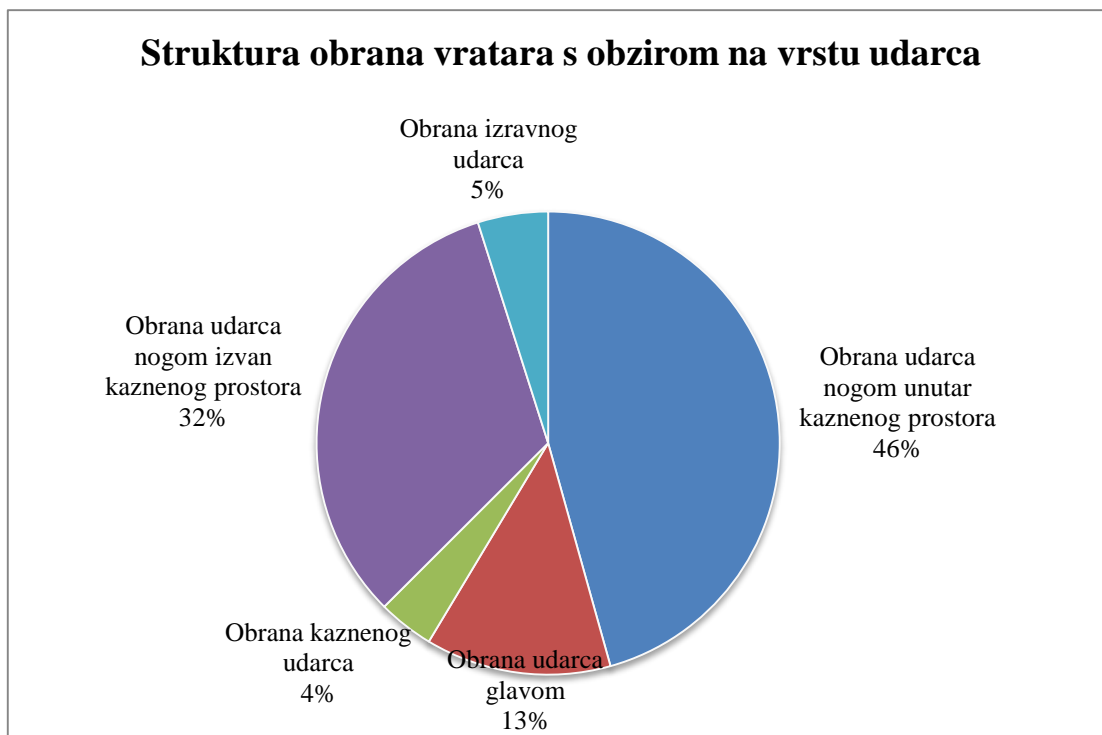
<b>EKIPA</b>	<b>BU</b>	<b>POB</b>	<b>NER</b>	<b>POR</b>	<b>BOD</b>	<b>B/UT</b>	<b>BR-OB</b>	<b>AS-OB</b>
Dinamo	17	13	4	0	43	2,53	<b>43</b>	<b>2,53</b>
Rijeka	18	12	3	3	39	2,17	<b>39</b>	<b>2,17</b>
Hajduk	17	8	5	4	29	1,71	<b>53</b>	<b>3,12</b>
Lokomotiva	18	7	4	7	25	1,39	<b>64</b>	<b>3,56</b>
Zagreb	18	6	6	6	24	1,33	<b>60</b>	<b>3,75</b>
Slaven Belupo	17	5	5	7	20	1,18	<b>46</b>	<b>2,88</b>
Split	17	3	8	6	17	1,00	<b>60</b>	<b>3,53</b>
Istra 1961	18	3	7	8	16	0,89	<b>61</b>	<b>3,59</b>
Osijek	18	4	3	11	15	0,83	<b>52</b>	<b>2,89</b>
Zadar	18	3	3	12	12	0,67	<b>78</b>	<b>4,33</b>
<b><math>r=-0,72</math></b>								

**Tablica 37.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) obrana vratara pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te z-vrijednost ( $z$ ) za utvrđivanje razlika i pogreška ( $p$ ) značajnosti.

	<b>AS</b>	<b>SD</b>	$z$	<b>p</b>
--	-----------	-----------	-----	----------

POB	<b>2,75</b>	<b>1,63</b>	2,45	<b>0,01</b>
POR	<b>3,34</b>	<b>2,22</b>		

Na temelju rezultata (tablice 36 i 37) relativno visokog koeficijenta korelacije ( $r=-0,72$ ) i razlike između aritmetičke sredine pobjedničkih ( $AS=2,75$ ) i poraženih ekipa ( $AS=3,34$ ), koja je statistički značajna ( $p=0,01$ ) možemo zaključiti da *obrane* vratara, kao situacijski pokazatelj efikasnosti vratara statistički značajno razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa i pokazuje negativnu povezanost s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja.. Dobiveni podaci o relativno većem broju obrana vratara slabijih ekipa proizlazi iz ukupnog broja udaraca prema vratima. Naime, slabije ekipe pretrpe više udaraca prema vlastitim vratima, stoga je jasno da će i vratari imati veći broj mogućnosti za obranu. Procjenjujemo li kvalitetu vratara samo s obzirom na ovaj parametar, tada bismo mogli donijeti pogrešne zaključke. Puno je važnije gledati *koeficijent efikasnosti vratara*, što će biti analizirano kasnije u radu. Naime, na temelju prethodnih podataka možemo samo zaključiti da, zbog slabije kvalitete igre u fazi obrane, protivnička napadačka momčad stvara značajno više povoljnih situacija za postizanje pogotka, stoga velik broj obrana vratara ne ukazuje ni na visoku kvalitetu ekipe, a ne mora nužno ukazivati niti na kvalitetu vratara, jer njegova efikasnost branjenja s obzirom na broj primljenih pogodaka može biti vrlo niska, bez obzira na velik broj obrana.



**Prikaz 26.** Struktura obrana vratara s obzirom na različite vrste udarca, odnosno postotak obrana udaraca nogom unutar kaznenog prostora, udaraca nogom izvan kaznenog prostora, obrana udaraca glavom, obrana izravnih udaraca i kaznenih udaraca.

Na temelju prikaza 26 moguće je uvidjeti strukturu najčešćih obrana vratara s obzirom na vrstu. Očekivano, najveći broj udaraca koje vratar obrani izvede se unutar kaznenog prostora i to nogom (46%). Dobiveni podatak ne čudi jer 50% svih udaraca izvede se unutar kaznenog prostora. Isto tako, da bi vratar obranio udarac, lopta koju je uputio protivnički napadač mora ići unutar okvira vrata, što znači i veću vjerojatnost da će biti potrebna vratarova intervencija, osobito kad je udarac upućen s manje udaljenosti (unutar kaznenog prostora). Nadalje, vratar obrani 32% udaraca izvedenih nogom izvan kaznenog prostora. S obzirom na veću udaljenost od vrata, manja je vjerojatnost da će udarac završiti unutar okvira vrata, stoga je i manji postotak lopti upućenih prema vrataru koje zahtijevaju njegovu intervenciju. Što se tiče prekida igre, vratari obrane 5% izravnih udaraca te 4% kaznenih udaraca. Malen postotak obrana izravnih udaraca može se objasniti time da, s obzirom na udaljenost počinjenog prekršaja (uvijek je izvan kaznenog prostora) te položaj vlastitih suigrača („živi zid”), izravni udarci često završavaju iznad vrata ili u bloku, stoga ne čudi malen postotak obrana. Što se tiče kaznenog udarca, postotak je malen jer je iskoristivost kaznenog udarca visoka (87%). Vratar je u nezavidnoj poziciji i vrlo su male mogućnosti za obranu. Potrebno je spomenuti i udarce glavom koji se najčešće izvode unutar, a vrlo rijetko izvan kaznenog prostora (specifičnost dijela tijela kojim se lopta udara). Vratar obrani 13% navedenih udaraca. Sveukupno gledano najveći broj

vratarevih obrana događa se nakon udaraca nogom neovisno o udaljenosti i situaciji iz kojih su upućeni (87%), dok je nešto veći postotak udaraca, bez obzira na dio tijela kojim je izveden (nogom ili glavom), upućenih s mjesta unutar kaznenog prostora (63%).



**Prikaz 27.** Struktura ostalih vratarevih obrambenih akcija u vidu obrana centaršuta iz igre, obrana centaršuta iz prekida igre, obrana dugog dodavanja, obrana dodavanja te obrana individualne akcije napadača.

Iz prikaza 27 moguće je vidjeti još neke vratareve obrambene akcije. Bez obzira na manju frekvenciju situacije „jedan na jedan” s protivničkim napadačem, vratar mora biti osposobljen za učinkovito djelovanje i u toj situaciji, iako je, naravno, u takvim situacijama napadač u prednosti. Nadalje, kvalitetna procjena putanje leta lopte upućene centaršutom bilo iz igre ili prekida igre, omogućuje vrataru da spriječi dolazak lopte do protivničkih napadača, čime sprječava mogućnost da se ugroze njegova vrata. U metodici trenažne obuke vratara naglasak se često stavlja upravo na obrambene akcije sprječavanja centaršuta što zahtijeva dobru procjenu putanje i brzine upućene lopte te pravilnu sinkronizaciju s vlastitim obrambenim igračima. U modernom nogometu vratar se često nalazi dalje od vlastitih vratara pa nerijetko i izvan kaznenog prostora, osobito kada protivnička ekipa provodi napadačke akcije na svojoj polovini igrališta bliže vlastitim vratima (podfaza otvaranja napada). Pravilnim

pozicioniranjem u odnosu na smjer protivničke napadačke akcije, vratar je često u mogućnosti obraniti dugo dodavanja čime prekida komunikaciju između protivničkih napadača. U takvim situacijama često primjenjuje elemente primanja ili izbijanja lopte nogom i glavom. Isto tako, vratar može prekinuti i komunikaciju između protivničkih napadača na manjim udaljenostima, često prilikom upućivanja lopte iz krilnih prostora u centralni prostor a bliže samom vrataru. Struktura ostalih obrambenih akcija vrataru daje nam dodatni uvid u obrambena taktička sredstva vrataru o kojima treba voditi brigu tijekom specijalne obuke vrataru.

Na temelju podataka dobivenih za varijablu *obrane vrataru* nije moguće zaključiti, odnosno, nije poželjno zaključivati o kvaliteti vrataru, jer broj obrana ovisi i o broju pretrpljenih udaraca prema vratima. Stoga ekipa koja pretrpi više udaraca ne pokazuje time svoju kvalitetu; upravo suprotno, svojim je neučinkovitim obrambenim djelovanjem dala protivniku priliku za postizanje pogotka. Zato velik broj vratarovih obrana, osobito s obzirom na veći broj pretrpljenih udaraca prema vratima, ne ukazuje nužno na njegovu efikasnost. Podaci o velikom broju obrana vrataru mogu voditi samo negativnom zaključku; naime, ekipe kojih vratar ima veći apsolutni broj obrana češće gube i slabije su plasirane na ljestvici u ligaškom sustavu natjecanja. Naravno, postoje pojedinačni slučajevi utakmica gdje vratari s velikim brojem obrana prime manje pogodaka od vrataru s manje pretrpljenih udaraca prema vlastitim vratima. Isto tako, dobiveni podaci ukazuju na važnost primjene različitih sadržaja u treningu vrataru kako bi se unaprijedila vratarova sposobnost branjenja različitih vrsta udaraca s raznih udaljenosti.

### **Koeficijent efikasnosti vrataru**



Na temelju analiziranih utakmica moguće je uočiti povezanost *koeficijenta efikasnosti vratara*, kao pokazatelja situacijske efikasnosti, s konačnim plasmanom u državnom prvenstvu (ligaški sustav natjecanja) te utvrditi postoje li statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u promatranom parametru.

**Tablica 38.** Konačan raspored ekipa nakon odigrane polusezone (EKIPA), ukupan broj odigranih utakmica (BU), broj pobjeda (POB), neriješenih rezultata (NER) i poraza (POR), kao i broj bodova (BOD), broj bodova po utakmici (B/UT) te aritmetička sredina koeficijenta efikasnosti vratara (AS-KEV) i koeficijent korelacije koeficijenta efikasnosti vratara i konačnog plasmana(r).

<b>EKIPA</b>	<b>BU</b>	<b>POB</b>	<b>NER</b>	<b>POR</b>	<b>BOD</b>	<b>B/UT</b>	<b>AS-KEV</b>
Dinamo	17	13	4	0	43	2,53	<b>88%</b>
Rijeka	18	12	3	3	39	2,17	<b>70%</b>
Hajduk	17	8	5	4	29	1,71	<b>70%</b>
Lokomotiva	18	7	4	7	25	1,39	<b>70%</b>
Zagreb	18	6	6	6	24	1,33	<b>69%</b>
Slaven Belupo	17	5	5	7	20	1,18	<b>63%</b>
Split	17	3	8	6	17	1,00	<b>71%</b>
Istra 1961	18	3	7	8	16	0,89	<b>69%</b>
Osijek	18	4	3	11	15	0,83	<b>63%</b>
Zadar	18	3	3	12	12	0,67	<b>64%</b>
<b>r=0,77</b>							

**Tablica 39.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) koeficijenta efikasnosti vratara pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te z-vrijednost (z) za utvrđivanje razlika i pogreška (p) značajnosti.

	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<i>z</i>	<b>p</b>
POB	<b>83,03%</b>	<b>26,54</b>	6,68	<b>0,00</b>
POR	<b>54,43%</b>	<b>16,87</b>		

Na temelju rezultata (tablice 38 i 39) relativno visokog koeficijenta korelacije ( $r=0,77$ ) i razlike između aritmetičke sredine pobjedničkih ( $AS=83,03\%$ ) i poraženih ekipa ( $AS=54,43\%$ ), koja je statistički značajna ( $p=0,00$ ), možemo zaključiti da *koeficijent*

*efikasnosti vratara*, kao situacijski pokazatelj efikasnosti, statistički značajno razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa i pokazuje pozitivnu povezanost s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja. Kao što je ranije spomenuto, da bismo dobili uvid u stvarnu kvalitetu vratara, nije dovoljno gledati samo apsolutni broj obrana, jer će pojedine ekipe pretrpjeti veći broj udaraca prema vratima te će vratar te ekipe imati i veći broj mogućnosti da obrani udarac. Stoga se gleda koeficijent efikasnosti koji se dobiva iz broja vratarovih obrana i svih udaraca unutar okvira gola (uključujući i pogotke) koje je taj vratar pretrpio i imao mogućnost obraniti. Svi ostali udarci, koji završavaju u okviru vrata, izvan okvira vrata ili su blokirani ne ulaze u njegove obrane. Takvim promatranjem efikasnosti vratara moguće je uvidjeti da pobjedničke i bolje plasirane momčadi imaju i kvalitetnije vratare. Odnosno, možemo zaključiti da su ti vratari, s jedne strane, bolje tehničko-taktički osposobljeni te svrsishodno primjenjuju specijalna obrambena taktička sredstva, a s druge strane, bez obzira na to što su možda rjeđe u mogućnosti da interveniraju, brojem svojih obrana pokazuju veliku psihološku stabilnost, tj. Svoju sposobnost da upravo u ključnim trenucima, kojih je na utakmici malo, reagiraju na pravi način.

Na temelju dobivenih rezultata za varijablu *koeficijent efikasnosti vratara* moguće je konstatirati da je pozitivno povezana s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja te da statistički značajno razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa. Vratari s višim koeficijentom efikasnosti pokazuju višu razinu tehničko-taktičke osposobljenosti i psihološke pripremljenosti.

### **Distribucija lopte vratara**

Na temelju analiziranih utakmica moguće je uočiti povezanost *distribucije lopte vratara*, kao pokazatelja situacijske efikasnosti, s konačnim plasmanom u državnom prvenstvu (ligaški

sustav natjecanja) te utvrditi postoje li statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u promatranom parametru.

**Tablica 40.** Konačan raspored ekipa nakon odigrane polusezone (EKIPA), ukupan broj odigranih utakmica (BU), broj pobjeda (POB), neriješenih rezultata (NER) i poraza (POR), kao i broj bodova (BOD), broj bodova po utakmici (B/UT), ukupan broj vratarevih distribucija lopte (BR-DIS) te aritmetička sredina distribucije lopte vratara (AS-DIS) i koeficijent korelacije distribucije lopte vratara i konačnog plasmana(r).

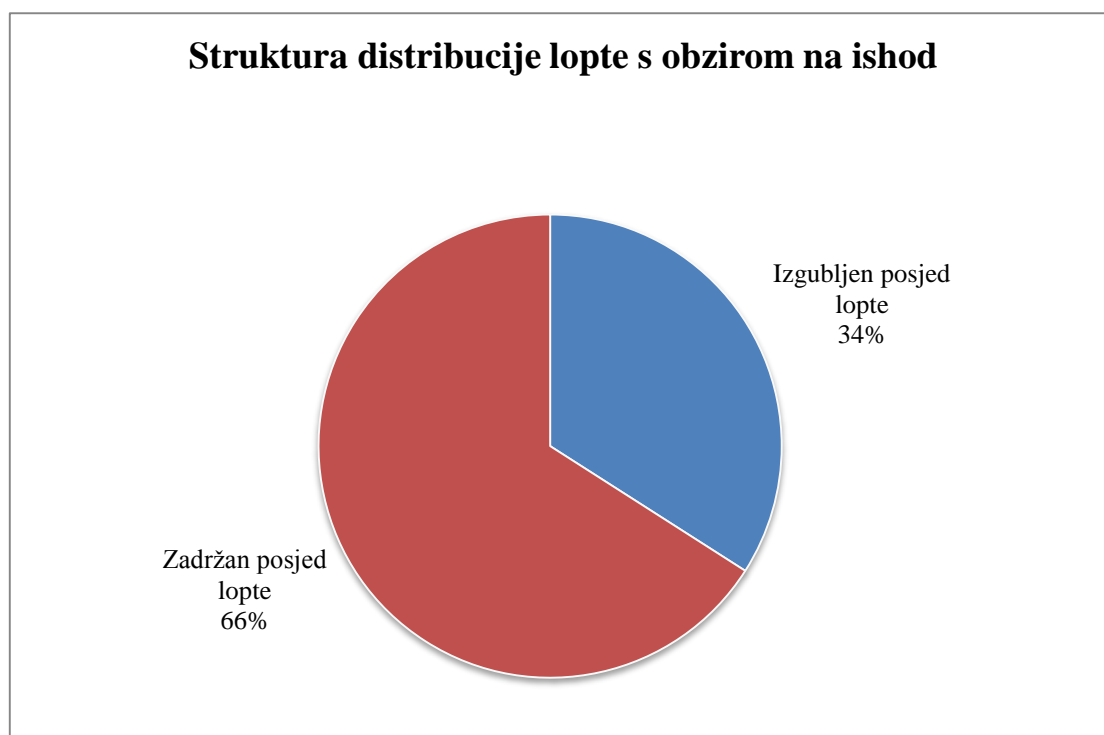
<b>EKIPA</b>	<b>BU</b>	<b>POB</b>	<b>NER</b>	<b>POR</b>	<b>BOD</b>	<b>B/UT</b>	<b>BR-DIS</b>	<b>AS-DIS</b>
Dinamo	17	13	4	0	43	2,53	<b>407</b>	<b>23,94</b>
Rijeka	18	12	3	3	39	2,17	<b>388</b>	<b>21,56</b>
Hajduk	17	8	5	4	29	1,71	<b>432</b>	<b>25,41</b>
Lokomotiva	18	7	4	7	25	1,39	<b>512</b>	<b>28,44</b>
Zagreb	18	6	6	6	24	1,33	<b>478</b>	<b>29,88</b>
Slaven Belupo	17	5	5	7	20	1,18	<b>419</b>	<b>24,65</b>
Split	17	3	8	6	17	1,00	<b>399</b>	<b>23,47</b>
Istra 1961	18	3	7	8	16	0,89	<b>397</b>	<b>23,35</b>
Osijek	18	4	3	11	15	0,83	<b>404</b>	<b>22,44</b>
Zadar	18	3	3	12	12	0,67	<b>412</b>	<b>22,89</b>
<b>r=0,02</b>								

**Tablica 41.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) distribucija lopte vratara pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te z-vrijednost (z) za utvrđivanje razlika i pogreška (p) značajnosti.

	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
POB	24,24	8,23	0,11	<b>0,91</b>
POR	24,25	9,38		

Na temelju rezultata (tablice 40 i 41) jako niskog koeficijenta korelacije ( $r=0,02$ ) i razlike između aritmetičke sredine pobjedničkih ( $AS=24,24$ ) i poraženih ekipa ( $AS=24,25$ ), koja nije statistički značajna ( $p=0,91$ ), možemo zaključiti da *distribucija lopte vratara*, kao situacijski pokazatelj efikasnosti, ne razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa i nije povezan s

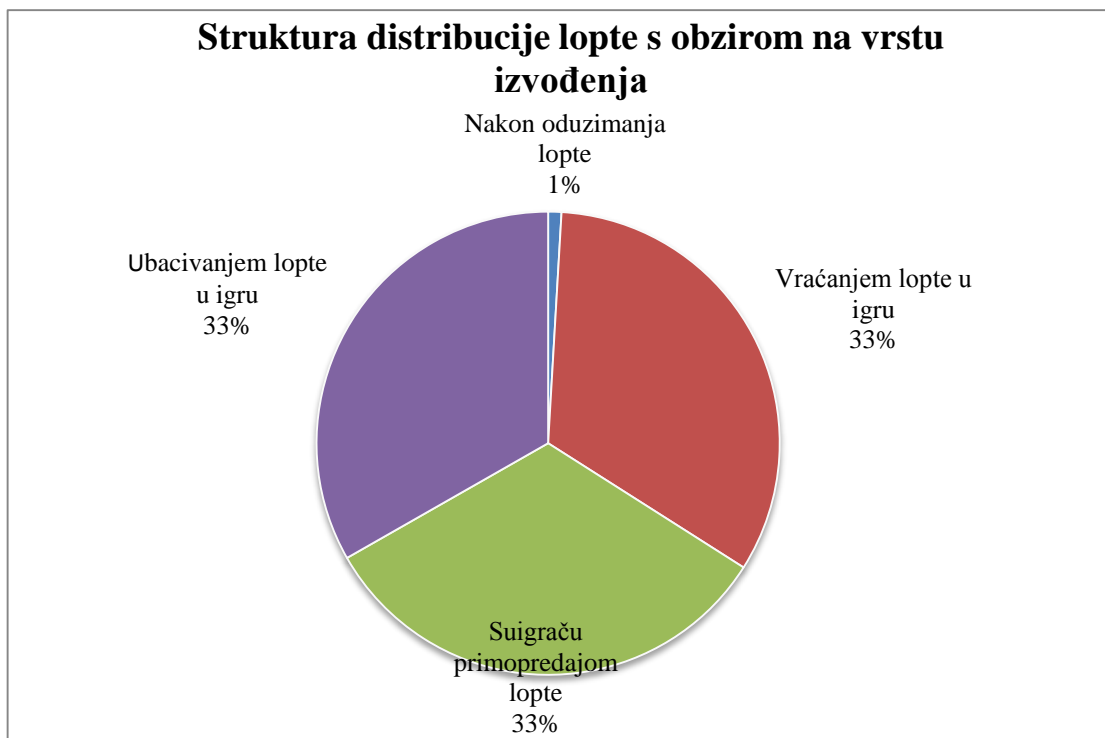
konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja Iz navedenog zaključujemo da, bez obzira na ishode utakmica i plasman, vratari svih ekipa u kontakt s loptom dolaze podjednako često (podjednake frekvencije). Navedeni rezultati ukazuju na važnost treniranja i igre nogom, odnosno provođenja taktičkih sredstava napada koje izvode i igrači u polju (primopredaja lopte). Ipak, kako bismo uočili i procijenili vratarovu učinkovitost izvođenja elemenata s loptom, potrebno je izračunati njihovu *efikasnost*, što će biti analizirano kasnije u radu.



**Prikaz 28.** Struktura vratarove distribucije lopte s obzirom na to je li posjed lopte zadržan ili je izgubljen.

Na temelju prikaza 28 moguće je vidjeti da vratari određen broj dodavanja (63%) izvedu prema suigračima tako da lopta ostaje u njihovu posjedu, dok 34% dodavanja završi izgubljenim posjedom. Iz podataka je vidljivo da, bez obzira što se nalaze daleko od protivničkih obrambenih igrača, vratari često, zbog visokog protivnikova pritiska, moraju brže djelovati u smanjenom prostoru (prostorno-vremenski odnos), što dovodi i do pogrešaka. Isto

tako, kod odigravanja dugih dodavanja let lopte traje dosta dugo, što protivničkim obrambenim igračima omogućava pravovremeno i optimalno postavljanje za izvođenje oduzimanja lopte, odnosno posjeda lopte. S druge strane, vratari često nisu pod pritiskom te im je omogućena relativno jednostavnija primopredaja s najbližim suigračima, što ukazuje na relativno visok postotak zadržanog posjeda lopte (66%)



**Prikaz 29.** Struktura vratarovih distribucija lopte s obzirom na to je li lopta upućena suigraču primopredajom, ubacivanjem lopte u igru, vraćanjem lopte u igru ili je lopta nakon oduzimanja upućena suigračima.

Na temelju prikaza 29 možemo vidjeti da vratari podjednako distribuiraju lopte prema suigračima iz situacija *vraćanja lopte u igru (33%)*, *primopredajom sa suigračem (33%)* i *ubacivanjem lopte u igru (33%)*, dok zbog specifičnosti pozicije (iza njih su vrata), samo *1%* distribuiranih lopta izvede se *nakon oduzimanja lopte* od protivnika. Na temelju rezultata zaključujemo da vratari moraju biti na visokoj razini osposobljenosti za igru nogom kako bi bili učinkoviti u optimalnoj i pravovremenoj primopredaji lopte.

Na temelju dobivenih rezultata za varijablu *distribucija lopte vratara* moguće je konstatirati da nije povezana s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja te da ne razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa. Uz većinu specifičnih poslova u igri, vratari obavljaju i određene akcije kao i njihovi suigrači u polju (primopredaja lopte).

### **Efikasnost distribucije lopte vratara**

Na temelju analiziranih utakmica moguće je uočiti povezanost *efikasnost distribucije lopte vratara*, kao pokazatelja situacijske efikasnosti, s konačnim plasmanom u državnom

prvenstvu (ligaški sustav natjecanja) te utvrditi postoje li statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u promatranom parametru.

**Tablica 42.** Konačan raspored ekipa nakon odigrane polusezone (EKIPA), ukupan broj odigranih utakmica (BU), broj pobjeda (POB), neriješenih rezultata (NER) i poraza (POR), kao i broj bodova (BOD), broj bodova po utakmici (B/UT), efikasnost distribucija lopte vratara u postotku (AS-DIS) i koeficijent korelacije efikasnosti distribucije lopte vratara i konačnog plasmana ( $r$ ).

<b>EKIPA</b>	<b>BU</b>	<b>POB</b>	<b>NER</b>	<b>POR</b>	<b>BOD</b>	<b>B/UT</b>	<b>AS-DIS</b>
Dinamo	17	13	4	0	43	2,53	<b>83%</b>
Rijeka	18	12	3	3	39	2,17	<b>69%</b>
Hajduk	17	8	5	4	29	1,71	<b>70%</b>
Lokomotiva	18	7	4	7	25	1,39	<b>62%</b>
Zagreb	18	6	6	6	24	1,33	<b>69%</b>
Slaven Belupo	17	5	5	7	20	1,18	<b>60%</b>
Split	17	3	8	6	17	1,00	<b>72%</b>
Istra 1961	18	3	7	8	16	0,89	<b>61%</b>
Osijek	18	4	3	11	15	0,83	<b>65%</b>
Zadar	18	3	3	12	12	0,67	<b>59%</b>
<b><math>r=0,76</math></b>							

**Tablica 43.** Aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) efikasnost distribucija lopte vratara (%) pobjedničkih (POB) i poraženih (POR) ekipa te  $z$ -vrijednost ( $z$ ) za utvrđivanje razlika i pogreška ( $p$ ) značajnosti

	<b>AS</b>	<b>SD</b>	<b><math>z</math></b>	<b><math>p</math></b>
POB	68 %	0,17	1,01	<b>0,31</b>
POR	64 %	0,15		

Na temelju rezultata (tablice 42 i 43) relativno visokog koeficijenta korelacije ( $r=0,76$ ) i razlike između aritmetičke sredine pobjedničkih (AS=68%) i poraženih ekipa (AS=64%), koja nije statistički značajna ( $p=0,31$ ), možemo zaključiti da *efikasnost distribucije lopte vratara*, kao situacijski pokazatelj efikasnosti, ne razlikuje značajno pobjedničke od poraženih ekipa, ali pokazuje pozitivnu povezanost s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja.

Navedeni podaci pokazuju da su vratari kvalitetnijih ekipa i tehnički osposobljeniji. S obzirom na modernu ulogu vratara (često sudjeluje u fazi otvaranja igre, ali i dodavanju preciznih dugačkih lopti), optimalno izvođenje primopredaje lopte je vrlo važno za vratarevu uspješnost u igri. Vratar u otvaranju igre služi kao dodatni igrač te se upravo preko njega okreće težište igre kako bi se omogućio lakši ulazak u podfazu središnjice napada; isto tako, ako vratar upućuje dugačka precizna dodavanja, time ekipi omogućuje da relativno brzo dođe do završnice napada.

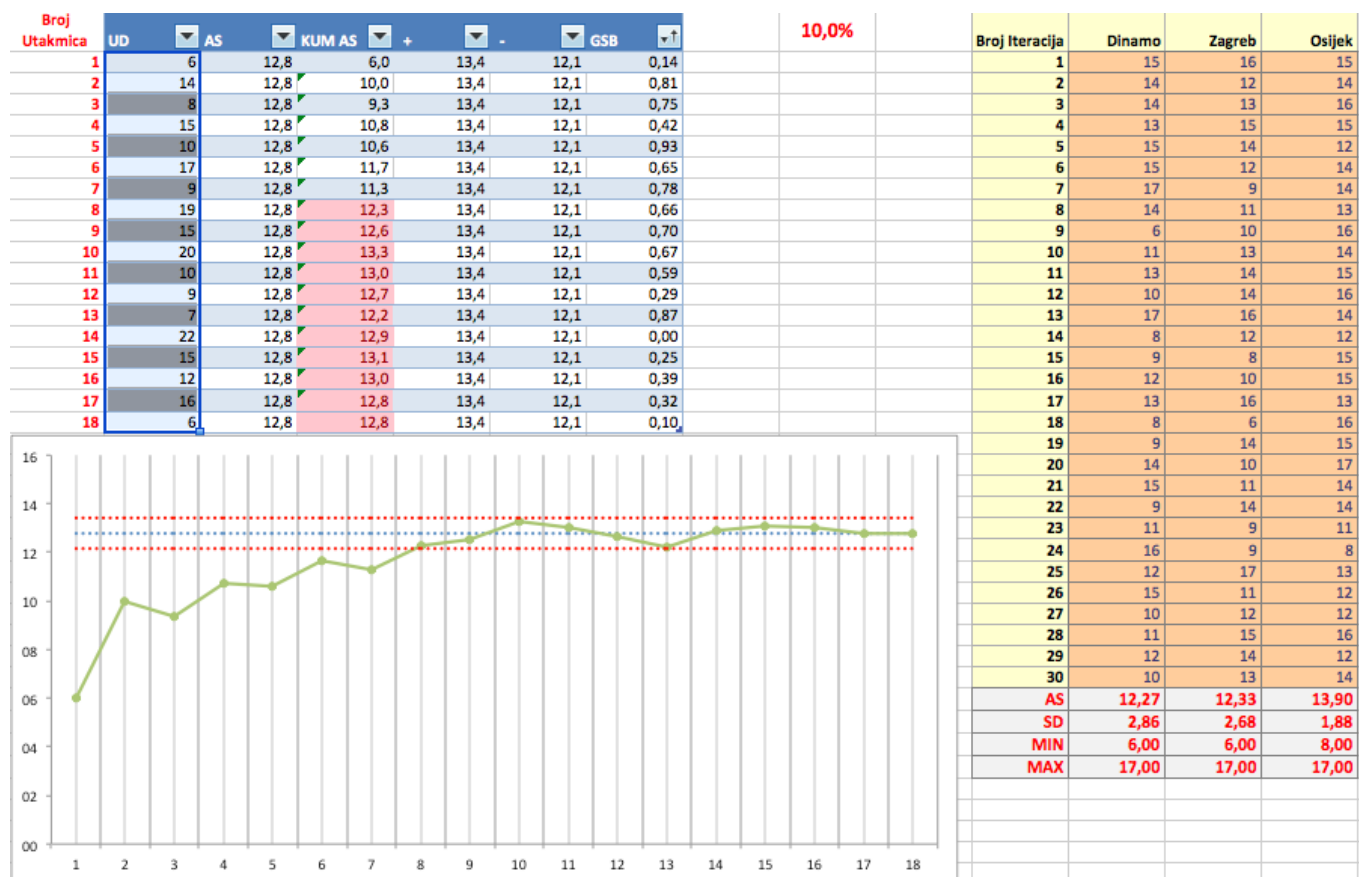
Na temelju dobivenih rezultata za varijablu *efikasnost distribucije lopte vratara* moguće je konstatirati da ne razlikuje značajno pobjedničke od poraženih ekipa, iako uspostavlja pozitivnu korelaciju s konačnim plasmanom u ligaškom sustavu natjecanja. Vratari veće efikasnosti pokazuju višu razinu tehničko-taktičke osposobljenosti u igri nogom, što se kroz veći broj utakmica (ligaški susatv natjecanja) može pozitivno povezati s krajnjim plasmanom ekipe.

## **5.5. STABILNOST SITUACIJSKIH POKAZATELJA IZVEDBE U NOGOMETU**



**Stabilni profil izvedbe** tehničko-taktičkih elemenata je onaj u kojemu se daljnjim povećanjem količine prikupljenih podataka na novim utakmicama aritmetičke sredine ne mijenjaju bitno.

U ovom istraživanju oblikovan je generator slučajnih brojeva kojim su birane utakmice za kumulativni niz za računanje kumulativne aritmetičke sredine. Taj je postupak napravljen 30 puta za jednu ekipu po jednom pokazatelju situacijske efikasnosti. U postupak računanja uzete su tri ekipe, i to jedna ekipa iz gornjeg dijela tablice (Dinamo), jedna iz sredine (Zagreb) i jedna s dna tablice (Osijek). Kada se aritmetičke sredine stabiliziraju u rasponu od  $\pm 5\%$ , bira se taj broj utakmica koji je dostatan za stabilizaciju pojedinog pokazatelja situacijske efikasnosti. Za svaku momčad za svaki parameter izračunata je kumulativna aritmetička sredina te je za svaki parameter iz tako dobivene tri aritmetičke sredine izračunata aritmetička sredina (prikaz 30). Ovim je postupkom u 88 utakmica za tri ekipe dobiven minimalan broj utakmica potreban za stabilizaciju pojedinog parametra situacijskog učinka. Vidljivo je da postoje razlike između stabilnosti pojedinih parametara u odnosu na potreban broj utakmica, kao i stabilnosti istog parametra kod različitih ekipa. Stabilni profili izvedbe vrlo su važni za kvalitetno procjenjivanje određenog parametra situacijske efikasnosti, odnosno za dobivanje stvarne povratne informacije na broju utakmica dovoljnom za objektivnu procjenu.



**Prikaz 30.** Postupak i grafički prikaz računanja stabilnosti profila generatorom slučajnih brojeva (GSB) za udarce prema vratima (UD) te stabilizacije kumulativne aritmetičke sredine (KUM AS) nakon određenog broja utakmica (8 utakmica), kao i računanje potrebnog broja utakmica za stabilnost pojedinog parametra za 3 ekipe različitog konačnog poretka na tablici prvenstva (npr. za stabilnost udaraca prema vratima kod Dinama je potrebno 12,27 utakmica).

**Tablica 44.** Broj utakmica dostatan za procjenu stabilnih profila pojedinih pokazatelja izvedbe tehničko-taktičkih elemenata u nogometu.

Pokazatelj izvedbe	Stabilnost		
	Niski stupanj stabilnost	Srednji stupanj stabilnosti	Visoki stupanj stabilnosti
Posjed lopte			9 do 10
Udarci prema vratima		12 do 13	
Centaršutevi		12 do 13	
Asistencije	15 do 16		
Ključna dodavanja	15 do 16		
Izgubljene lopte			7 do 8
Izbijene lopte		12 do 13	
Blokirani udaraci i centaršutevi	15 do 16		
Izbijanje lopte nakon centaršuta	13 do 14		
Napadački kutni udarci	14 do 15		
Ubacivanje lopte rukom		11 do 12	
Žuti kartoni	16 do 17		
Crveni kartoni	17 do 18		
Učinjeni kazneni udarci	17 do 18		

**Legenda** – Viši stupanj stabilnosti se smatra do 10 utakmica, srednji stupanj stabilnosti do 13 utakmica i niži stupanj stabilnosti iznad 13 utakmica

Kao što je vidljivo iz tablice 44, pojedini situacijski parametri pokazuju višu stabilnost, odnosno potreban je manji broj utakmica da bi se utvrdio stabilan profil njihove izvedbe. Za parametre *posjed lopte* i *izgubljene lopte* potrebno je 9 do 10 utakmica za njihovu stabilizaciju, odnosno stvarnu procjenu. Nadalje, parametri kao što su *udarci prema vratima*, *centaršutevi*, *izbijene lopte* te *ubacivanje lopte u igru rukom*, zbog svoje tehničke strukture i frekvencije pojavljivanja na utakmicama, imaju srednju stabilnost, odnosno za njihovu procjenu potrebno je 12 do 13 utakmica. Parametri kao što su *asistencije*, *ključna dodavanja*, *blokirani udarci* i *centaršutevi*, *izbijanje lopte* i *centaršuta*, *kutni udarci*, *žuti kartoni*, *crveni kartoni* i *učinjeni kazneni udarci* zahtijevaju relativno velik broj utakmica za stabilizaciju.

**Tablica 45.** Pokazatelji stabilnih profila za pojedine parametre situacijske efikasnosti, koeficijent korelacije (r), aritmetička sredina (AS) stabilnih profila za sve klubove koji su u analizi te aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalna (MIN) i maksimalna (MAX) vrijednosti za 3 ekipe od kojih je jedna završila prva (Dinamo), jedna peta (Zagreb) i jedna deveta (Osijek).

Pokazatelj izvedbe	r	AS	Dinamo (1. mjesto)				Zagreb (5. mjesto)				Osijek (9. mjesto)			
			AS	SD	MIN	MAX	AS	SD	MIN	MAX	AS	SD	MIN	MAX
Posjed lopte	0,82	<b>9,34</b>	<b>8,03</b>	2,77	2	13	<b>8,80</b>	2,73	3	14	<b>11,20</b>	2,94	3	16
Udarci prema vratima	0,85	<b>12,83</b>	<b>12,27</b>	2,86	6	17	<b>12,33</b>	2,68	6	17	<b>13,90</b>	1,88	8	17
Centaršutevi	0,63	<b>12,48</b>	<b>12,23</b>	3,07	6	17	<b>12,37</b>	2,54	7	16	<b>12,83</b>	2,63	9	17
Asistencije	0,84	<b>15,87</b>	<b>15,97</b>	1,27	13	18	<b>15,67</b>	1,30	11	18	<b>15,97</b>	1,97	13	18
Ključna dodavanja	0,33	<b>15,82</b>	<b>15,33</b>	1,69	11	17	<b>15,63</b>	1,63	10	17	<b>16,50</b>	1,46	12	18
Izgubljene lopte	0,17	<b>8,13</b>	<b>9,87</b>	2,89	4	15	<b>7,50</b>	3,41	1	14	<b>7,03</b>	3,16	2	13
Izbijene lopte	-0,58	<b>13,70</b>	<b>14,70</b>	2,61	6	18	<b>12,97</b>	2,40	8	17	<b>13,43</b>	2,71	8	17
Blokirani udaraci i centaršutevi	-0,66	<b>15,26</b>	<b>16,27</b>	1,53	10	17	<b>14,23</b>	2,03	8	17	<b>15,27</b>	1,78	11	17
Izbijene lopte nakon centaršuta	-0,70	<b>13,62</b>	<b>14,27</b>	2,42	8	17	<b>12,20</b>	3,08	6	17	<b>14,40</b>	2,19	9	17
Napadački kutni udarci	0,79	<b>14,06</b>	<b>13,57</b>	1,89	10	17	<b>13,93</b>	2,21	9	17	<b>14,67</b>	1,81	10	17
Ubacivanje lopte rukom	0,38	<b>11,27</b>	<b>10,13</b>	3,32	3	15	<b>11,83</b>	3,03	6	16	<b>11,83</b>	2,74	7	17
Žuti kartoni	-0,25	<b>15,56</b>	<b>15,90</b>	1,21	12	17	<b>15,43</b>	1,91	10	17	<b>15,33</b>	1,81	9	17
Crveni kartoni	-0,54	<b>17,76</b>	<b>18,00</b>	0,00	18	18	<b>18,00</b>	0,00	18	18	<b>17,27</b>	3,10	1	18
Učinjeni kazneni udarci	-0,54	<b>17,93</b>	<b>17,93</b>	0,25	17	18	<b>17,93</b>	0,25	17	18	<b>17,93</b>	0,25	17	18

Prema rezultatima iz tablice 45 vidljiv je dostatan prosječan broj utakmica za stabilizaciju pojedinog pokazatelja efikasnosti svih ekipa u ligaškom sustavu natjecanja, ali isto tako vidljiv je i prosječan broj utakmica dovoljan za pojavu stabilnih profila kod ekipa različitog konačnog plasmana na tablici. Za pojedine parametre situacijske efikasnosti potreban je veći ili manji broj utakmica za stabilizaciju. Parametri kao što su *posjed lopte*, *udarci prema vratima*, *centaršutevi*, *ključna dodavanja*, *kutni udarci* i *ubacivanje lopte u igru rukom* stabiliziraju se prije, odnosno nakon analize manjeg broja utakmica kod bolje plasiranih ekipa u odnosu na momčadi nižeg plasmana. Bolje plasirane ekipe nadmoćne su u primjeni napadačkih taktičkih sredstava, što im omogućuje da su više u kontaktu s loptom, da imaju veći posjed lopte, a iz toga proizlazi i veći broj udaraca prema vratima, kao i više prilika za pogodak koje su povezane s ključnim dodavanjima; isto tako, imaju veći broj upućenih centaršuteva.

Nadalje, i broj napadačkih kutnih udaraca, zbog češćeg dolaska u podfazu završnice, i ubacivanja lopte u igru rukom veći je za bolje plasirane ekipe jer ekipe koje nisu u posjedu lopte često primjenjuju izbacivanje lopte izvan granica igrališta zato što ne mogu kvalitetno oduzeti loptu. *Asistencije* kao pokazatelj situacijske efikasnosti pokazuju stabilnost u prosjeku nakon jednakog broja utakmice za sve momčadi bez obzira na plasman, iako bi se očekivalo da ekipe koje pobjeđuju postižu više pogodaka pa onda imaju i više asistencija. Ovakav podatak možemo objasniti time da ekipe koje su kvalitetne postižu i puno pogodaka nakon individualne akcije, čime se potvrđuje kvaliteta njihovih igrača i u tom segmentu igre. *Izgubljene lopte*, *izbijene lopte*, *blokirani udarci* i *centaršutevi te izbijene lopte nakon centaršuteva*, kao pokazatelji manje kvalitetnog kontroliranja lopte i povećane destrukcije igre, odnosno potrebe za igranjem obrane u dužem razdoblju, postižu stabilnost prije kod ekipa nižeg plasmana nego kod bolje plasiranih ekipa. *Žuti kartoni*, *crveni kartoni* i *učinjeni kazneni udarci*, kao parametri koji se rjeđe pojavljuju tijekom utakmica, imaju jednaku pojavu stabilnosti kod svih momčadi, odnosno, nema značajne razlike s obzirom na konačni plasman u ligaškom sustavu natjecanja.

## **6. ZAKLJUČAK**

Cilj ovoga istraživanja je bio višestruko definiran. *Prvi cilj* istraživanja bio je operacionalno definirati pokazatelje izvedbe (događaje u igri) situacijskog učinka za igrače i

ekipe u nogometu; *drugi je cilj* istraživanja bio utvrditi stupanj pouzdanosti podataka prikupljenih notacijskom analizom za definirane pokazatelje izvedbe; *treći cilj* istraživanja je bio utvrditi važnost pokazatelja izvedbe s obzirom na konačan ishod utakmice i natjecanja (plasman ekipe u državnom prvenstvu) te je *četvrti cilj* istraživanja bio utvrditi minimalan broj utakmica potreban za dobivanje stabilnih profila tehničko-taktičkih elemenata igrača i ekipa u definiranim pokazateljima izvedbe.

Za ostvarenje navedenih ciljeva analizirano je 88 utakmica Prve hrvatske nogometne lige, sezona 2014./2015. Utakmice su notirane pokazateljima izvedbe (varijablama) za fazu napada i obrane, pokazateljima izvedbe za vratara te pokazateljima prekida, prekršaja, opomena i isključenja igrača (prema Bašić i sur., 2015).

- U ovom istraživanju prvi put su ***sveobuhvatno definirani pokazatelji situacijske efikasnosti igrača i ekipa u nogometu***. Operacionalno su definirani pokazatelji uspješnosti (događaji u igri) igre u fazi napada i obrane, situacijski pokazatelji uspješnosti vratara, kao i pokazatelji prekida, prekršaja, opomena i isključenja igrača.

Sukladno postavljenim ciljevima i metrijskim svojstvima varijabli primijenjene su odgovarajuće parametrijske i neparametrijske statističke metode kako bi se utvrdila pouzdanost prikupljenih podataka, relevantnost pokazatelja izvedbe i stabilnost za definirane varijable (tablica 46).

**Tablica 46.** Rezultati pouzdanosti, relevantnosti i stabilnosti za analizirane situacijske pokazatelje izvedbe u nogometu

Pokazatelj izvedbe	Pouzdanost			Relevantnost			Stabilnost		
	Niska	Srednja	Visoka	Niska	Srednja	Visoka	Niska	Srednja	Visoka
Posjed lopte			97%			veća od 0,8			9 do 10
Udarci prema vratima			93%			veća od 0,8		12 do 13	
Centaršutevi			92%					12 do 13	
Asistencije			100%			veća od 0,8	15 do 16		
Ključna dodavanja	63%						15 do 16		
Izgubljene lopte		79%		manje od 0,3					7 do 8
Izbijene lopte			95%					12 do 13	
Blokirani udarci i centaršutevi			91%				15 do 16		
Izbijene lopte nakon centaršuta			93%				13 do 14		
Kutni udarci			94%				14 do 15		
Ubacivanje lopte rukom			92%					11 do 12	
Žuti kartoni			100%				16 do 17		
Crveni kartoni			100%				17 do 18		
Učinjeni kazneni udarci			100%				17 do 18		

**Legenda** – Visokom pouzdanošću smatra se ona koja je veća od 90%, srednjom pouzdanošću ona od 70 do 90% i niskom pouzdanošću ona ispod 70%. Visokom relevantnošću smatra se ona koja je viša od 0,8, srednjom ona od 0,3 do 0,8, a niskom ona manja od 0,3. Višim stupnjem stabilnosti smatra se ona dobivena analizom do 10 utakmica, srednjim stupnjem stabilnosti ona dobivena analizom 10-13 utakmica i nižim stupnjem stabilnosti ona dobivena analizom više od 13 utakmica.



***Za utvrđivanje pouzdanosti*** prikupljenih podataka korištena je mjera unutarnjeg slaganja notatora (engl. *intra-observer variability*) za razlike između podataka koje je prikupio isti notator u dva navrata. Rezultati ove analize navode na sljedeće zaključke:

- Pouzdanost podataka istog notatora, prikupljenih u dva navrata, za gotovo je sve pokazatelje izvedbe u nogometu **visoka (>90%)**, osim za varijablu ***izgubljene lopte*** za koju je dobivena srednja pouzdanost (**79%**), koja je ipak još uvijek zadovoljavajuća, a za varijablu **ključna dodavanja (63%)** dobivena je nešto niža pouzdanost koja proizlazi iz nešto kompleksnijeg operacionalnog definiranja prilike za pogodak, a upravo je prilika za pogodak rezultat ključnog dodavanja. Visoka pouzdanost gotovo svih parametara izvedbe ukazuje na pravilno provedenu notaciju svih utakmica navedenim pokazateljima.

***Za utvrđivanje razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa***, a zavisno od metrijskih svojstava varijabli, primijenjene su odgovarajuće parametrijske (*t*-test), odnosno neparametrijske metode (Mann-Whitneyjev test) te Pearsonov koeficijent korelacije ***za utvrđivanje povezanosti pokazatelja izvedbe s konačnim ishodom natjecanja***. Temeljem dobivenih rezultata moguće je zaključiti:

- Istraživanje je provedeno na relativno velikom uzorku utakmica i dobiveni rezultati za pojedine događaje u igri (varijable) promatrani su u odnosu na ishod utakmica (pobjeda ili poraz) i konačni plasman na tablici državnog prvenstva (ligaški sustav natjecanja). Na temelju koeficijenata korelacije s konačnim plasmanom i razlika u aritmetičkim sredinama između pobjedničkih i poraženih ekipa koje su statistički značajne vidi se sljedeće: situacijski pokazatelji ***posjed lopte*** ( $r=0,82$ ;  $p*=0,00$ ), ***udarci prema vratima*** ( $r=0,85$ ;  $p*=0,00$ ) i ***centaršutevi*** ( $r=0,63$ ;  $p*=0,00$ ) pozitivno su povezani s konačnim plasmanom na tablici u ligaškom sustavu natjecanja te statistički značajno razlikuju pobjedničke od poraženih ekipa. Pokazatelji ***asistencija*** ( $r=0,63$ ;  $p*=0,38$ ) i ***kutni udarci*** ( $r=0,79$ ;  $p*=0,29$ ) pozitivno su povezani s konačnim plasmanom, ali ne ukazuju na statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa, dok je kod parametra ***ključna dodavanja*** ( $r=0,32$ ;  $p*=0,02$ ) utvrđena statistički značajna razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa, ali nema relevantne povezanosti s krajnjim ishodom natjecanja. Visoki rezultati u navedenim situacijskim parametrima, sa stajališta

napada, omogućavaju dominaciju nad protivnikom i kvalitetnije upravljanje prostorno-vremenskim odnosima na igralištu.

- Logično, s druge se strane pojavljuje grupacija varijabli koja opisuje ekipe koje se nalaze veći broj utakmica u inferiornijem položaju i slabijeg su plasmana u ligaškom sustavu natjecanja. Na temelju koeficijenta korelacije i značajnih razlika između aritmetičkih sredina pobjedničkih i poraženih ekipa zaključujemo da su varijable **izbijene lopte** ( $r=-0,58$ ;  $p*=0,63$ ), **izbijene lopte nakon centaršuta** ( $r=-0,70$ ;  $p*=0,55$ ), **blokirani udarci i centaršutevi** ( $r=-0,66$ ;  $p*=0,44$ ), **crveni kartoni** ( $r=-0,54$ ;  $p*=0,44$ ) te **učinjeni kazneni udarci** ( $r=-0,54$ ;  $p*=0,04$ ) negativno umjereno do visoko povezane s konačnim plasmanom na tablici u ligaškom sustavu natjecanja, ali ne razlikuju statistički značajno pobjedničke od poraženih ekipa, osim varijable **učinjeni kazneni udarci**. Ekipe s višim vrijednostima u navedenim varijabla nisu u mogućnosti ostvariti ni zadržati kontrolu nad loptom ni provesti određeni broj suvislih akcija, pa su prisiljeni prostorno biti daleko od protivničkih vrata, češće izbijati loptu, što na kontrolirani što na nekontrolirani način, blokirati veći broj udaraca i centaršuteva te destruirati protivničke napadačke akcije na dozvoljen i nedozvoljen način.
- Na temelju rezultata koeficijenta korelacije i razlika između aritmetičkih sredina pobjedničkih i poraženih ekipa nije uočena povezanost varijable **izgubljene lopte** ( $r=0,17$ ;  $p*=0,13$ ) s konačnim plasmanom na tablici u ligaškom sustavu natjecanja niti statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u analiziranom parametru. Ipak, normiranjem navedene varijable u odnosu na varijablu *posjed lopte* vidljivo je da ekipe slabije kvalitete i nižeg plasmana imaju značajno veći broj izgubljenih lopti za jednak posjed lopte.
- Na temelju rezultata za varijablu **žuti kartoni** ( $r=-0,25$ ;  $p*=0,93$ ) nije uočena njezina bitna povezanost s konačnim plasmanom na tablici državnog prvenstva niti je zabilježena statistički značajna razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa u analiziranom parametru. Žuti karton može biti dodijeljen, u skladu s pravilima nogometne igre, zbog niza okolnosti na igralištu, ali nije isključujuć, za razliku od crvenoga kartona koji jednu momčad čini brojčano inferiornom na terenu.

- Pokazatelj situacijske efikasnosti ***ubacivanje lopte u igru rukom*** ( $r=0,38$ ;  $p^*=0,42$ ) nije bitno povezan s konačnim plasmanom na tablici u ligaškom sustavu natjecanja niti razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa.
- Promatramo li pojedinačnu utakmicu, možemo uočiti izuzetke; primjerice, momčad koja je generalno inferiornija i manifestira tomu odgovarajuće vrijednosti za pokazatelje situacijske efikasnosti ipak može doći do pozitivnog rezultata u toj utakmici. Zbog nepredvidljivosti nogometne igre mogući su i takvi ishodi u pojedinačnoj nogmetnoj utakmici. No takvi (neočekivani) ishodi češći su u kup ili turnirskom sustavu natjecanja (gdje gubitak utakmice znači i završetak natjecanja), za razliku od ligaškog sustava natjecanja.
- Promatrajući varijable koje opisuju vratare, zaključujemo da je broj ***primljenih pogodaka*** ( $r=-0,79$ ;  $p^*=0,00$ ) kao pokazatelj situacijske efikasnosti vratara negativno povezan s konačnim plasmanom na tablici te da statistički značajno razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa. Nadalje, na temelju rezultata koeficijenta korelacije i statistički značajne razlike između aritmetičkih sredina pobjedničkih i poraženih ekipa ***koeficijent efikasnosti vratara*** ( $r=0,77$ ;  $p^*=0,00$ ) pozitivno je povezan s konačnim plasmanom na tablici u ligaškom sustavu natjecanja i razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa, dok varijabla ***efikasnost distribucije lopte*** ( $r=0,76$ ;  $p^*=0,31$ ) ima relativno visoku pozitivnu povezanost s kranjim ishodom natjecanja, ali ne pokazuje statistički značajnu razliku između pobjedničkih i poraženih ekipa.
- Varijabla ***distribucija lopte vratara*** ( $r=0,02$ ;  $p^*=0,91$ ), koja ukazuje na ukupan broj vratarevih dodavanja lopte prema suigračima, statistički značajno ne razlikuje pobjedničke od poraženih ekipa niti je povezana s konačnim plasmanom na tablici u ligaškom sustavu natjecanja.

***Za utvrđivanje stabilnih profila izvedbe korištena je kumulativna aritmetička sredina.***

Na temelju dobivenih rezultata moguće je zaključiti sljedeće:

- Za stabilnu procjenu razine natjecateljske uspješnosti u pokazateljima situacijske uspješnosti potreban je različit minimalan broj analiziranih utakmica: za ***izgubljene lopte 7 do 8 utakmica***, za ***posjed lopte 9 do 10 utakmica***, za parametre ***udarci prema vratima, centaršutevi, izbijene lopte*** i ***ubacivanje lopte u igru rukom*** potrebno je analizirati ***12 do 13 utakmica***, za ***izbijanje lopte nakon centaršuta 13 do 14***, za ***kutne udarce 14 do 15***, za pokazatelje ***asistencije, ključna dodavanja*** te ***blokirani udarci i centaršutevi 15 do 16 utakmica***, za ***žute kartone 16 do 17***, a minimalno ***17 do 18 utakmica*** za ***crvene kartone*** i ***učinjene kaznene udarce***. Navedeno ukazuje na potrebu promatranja relativno velikog broja utakmica kako bi se dobila objektivna povratna informacija na temelju koje se može zaključivati o profilima izvedbe igrača i ekipa.

Primjenom ovako postavljenog notacijskog sustava za procjenu izvedbe u nogometu moguće je dobiti ***operacionalno definiranu, pouzdanu, relevantnu te stabilnu povratnu informaciju o profilima izvedbe igrača i ekipe*** na temelju koje je moguće unaprijediti složeni sustav treninga i pripreme igrača za utakmicu te time poboljšati kvalitetu izvedbe pojedinog igrača i ekipe.

## **7. LITERATURA**

1. Almeida, C.H., Ferreira, A.P. i Volossovitch, A. (2014). Effects of match location, match status and quality of opposition on regaining possession in UEFA Championship League. *Journal of Human Kinetics*, 41, 203-214.

2. Armatas, V. i Yiannakos, A. (2010). Analysis and evaluation of goals scored in 2006 World Cup. *Journal of Sport and Health Research*, 2(2), 119-128.
3. Armatas, V., Yiannakos, A. i Sileloglou, P. (2007). Relationship between time and goal scoring in soccer games: Analysis of three World Cups. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(2), 48-58.
4. Barišić, V. (2007). *Kineziološka analiza taktičkih sredstava u nogometnoj igri*. (Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu). Zagreb: Kineziološki fakultet.
5. Barreira, D., Garganta, J., Guimaraes, P., Machado, J.C. i Anguera, M.T. (2013). Ball recovery patterns as a performance indicator in elite soccer. *Journal of Sports Engineering and Technology*, 228(1), 61-72.
6. Bašić, D., Barišić, V., Jozak, R. i Dizdar, D. (2015). *Notacijska analiza nogometnih utakmica*. Zagreb: Leonard Media.
7. Bradley, P.S., Carling, C., Archer, D., Roberts, J., Dodds, A., Di Mascio, M., Paul, D., Gomez Diaz, A., Peart, D. i Krusturup, P. (2011). The effect of playing formation on high-intensity running and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 29(8), 821-830.
8. Bradley, P.S., Lago-Penas, C., Rey, E. i Sampaio, J. (2014). The influence of situational variables on ball possession in the English Premier League. *Journal of Sports Sciences*, 32 (20), 1867-1873.
9. Broich, H., Mester, J., Seifriz, F. i Yue, Z. (2014). Statistical analysis for the First Bundesliga in the current soccer season. *Progress in Applied Mathematics*, 7(2), 1-8.
10. Carling, C. i Dupont, G. (2011). Are declines in physical performance associated with a reduction in skill-related performance during professional soccer match-play? *Journal of Sports Sciences*, 29(1), 63-71.
11. Castellano, J., Casamichana, D. i Lago, C. (2012). The use of match statistics that discriminates between successful and unsuccessful soccer teams. *Journal of Human Kinetics*, 31, 139-147.

12. Clayton, R.B. (2013). Profiling the effectiveness of attacking play leading to a goal attempt, in men's under 21 elite academy level soccer. *Journal of Loughborough College Research*, 1, 1-43.
13. Clemente, F.M. (2012). Study of successful soccer teams on FIFA World Cup 2010. *Pamukkale Journal of Sport Sciences*, 3(3), 90-103.
14. De Baranda, P.S. i Lopez-Riquelme, D. (2012). Analysis of corner kicks in relation to match status in the 2006 World Cup. *European Journal of Sport Science*, 12 (2), 121-129.
15. Dellal, A., Chamari, K., Wong, D.P., Ahmaid, S., Keller, D., Barros, R., Bisciotti, G.N. i Carling, C. (2011). Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. *European Journal of Sport Science*, 11(1), 51-59.
16. Dellal, A., Wong, D.P., Moalla, W. i Chamari, K. (2010). Physical and technical activity of soccer players in the French First League – With special reference to their playing position. *International SportMed Journal*, 11(2), 278-290.
17. Dizdar, D. (1997). *Vrednovanje jednog metodološkog postupka za prognoziranje rezultata u nekim sportovima*. (Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
18. Franks, I.M. i Miller, G. (1986). Eyewitness testimony in sport. *Journal of Sport Behavior*, 9, 39-45.
19. Franks, I.M., Goodman, D. i Miller, G. (1983). Analysis of performance: Qualitative or quantitative. *SPORTS*, March.
20. Gomez, M.A., Gomez, M., Lago-Penas, C. i Sampaio, J. (2012). Effects of game location and final outcome on game related-statistics in each zone on the pitch in professional football. *European Journal of Sport Science*, 12(5), 393-398.
21. Griffiths, D.W (1999). An analysis of France and their opponents at the 1998 soccer World Cup with specific reference to playing patterns. (Ph.D. thesis, University of Wales Institute Cardiff).
22. Hughes, M. (2004). Notational analysis – A mathematical perspective. *International*

- Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(2), 97-139.
23. Hughes, M. (2004a). Performance analysis – a 2004 perspective. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(1), 103-109.
  24. Hughes, M. i Franks, I. (2005). Analysis of passing sequence, shots and goals in soccer. *Journal of Sport Sciences*, 23(5), 509-514.
  25. Hughes, M. i Franks, I.M. (2004). *Notational analysis of sport: Systems for better coaching and performance in sport*. London: Routledge.
  26. Hughes, M. i Probert, G. (2006). A technical analysis of elite male soccer players by position and success. U H. Dancs, M. Hughes i P. O'Donoghue (ur.), *Notational analysis of sport – VII* (str. 76-91). Cardiff: UWIC.
  27. Hughes, M., Cooper, S.M. i Nevill, A. (2002). Analysis procedures for non-parametric data from performance analysis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 2(1), 6-20.
  28. Hughes, M., Cooper, S.M., Nevill, A. i Brown, S. (2003). An example of reliability testing and establishing performance profiles for non-parametric data from performance analysis. *International Journal of Computer Science in Sport*, 2(1), 34-56.
  29. Hughes, M., Evans, S. i Wells, J. (2001). Establishing normative profiles in performance analysis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1(1), 1-26.
  30. Hughes, M.D. i Bartlett, R.M. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 739-754.
  31. Hughes, M.D., Cooper, S. i Nevill, A. (2004). Analysis of notation data: Reliability. U M.D.Hughes i I.M. Franks (ur.), *Notational analysis of sport* (str. 189-205). New York: Routledge
  32. Jinshan, X., Xiakone, C., Yamanaka, K. i Matsumoto, M. (1993). Analysis of the goals in the 14<sup>th</sup> World Cup. U T. Reilly, J. Clarys i A. Stibbe (ur.), *Science and football II* (str. 203-205). London: E. & F. Spon.



33. Jozak, R. (2012). *Razlike između pojedinih tipova vrhunskih nogometaša u pokazateljima situacijske učinkovitosti*. (Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu). Zagreb: Kineziološki fakultet.
34. Lago, C. i Martin, R. (2007). Determinants of possession of the ball in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 25 (9), 969-974.
35. Lago-Penas, C. i Gomez-Lopez, M. (2014). How important is to score a goal? The influence of the scoreline on match performance in elite soccer. *Perceptual Motor Skills*, 119(3),774-784.
36. Lago-Penas, C. i Lago-Ballesteros, J. (2011). Game location and team quality effects on performance profiles in professional soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10(3), 465-471.
37. Lago-Penas, C., Lago-Ballesteros, J., Dellal, A. i Gomez, M. (2010). Game-related statistics that discriminated winning, drawing and losing teams. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(2), 288-293.
38. Liu, H., Gomez, M.A., Lago-Penas, C. i Sampaio, J. (2015). Match statistics related to winning in the group stage of 2014 Brazil FIFA World Cup. *Journal of Sports Sciences*, 33(12), 1205-1213.
39. Muhamad, S., Norasrudin, S. i Rahmat, A. (2013). Differences in goal scoring and passing sequences between winning and losing team in UEFA-EURO Championship 2012. *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering*, 7(2), 332-337.
40. Pappas, A. (2002). Effectiveness of offensive tactic of dead ball situations in the World Cup 2002. (Master's thesis, Department of Physical Education and Sport Science, Aristotle University of Thessaloniki).
41. Plummer, B.T. (2013). Analysis of attacking possessions leading to a goal attempt, and goal scoring patterns within men's elite soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11, 1-38.
42. Pratas, J., Volossovitch, A. i Ferreira, A.P. (2012). The effect of situational variables on teams performance in offensive sequences ending in a shot on goal. A case study. *The Open Sports Sciences Journal*, 5, 193-199.

43. Rampinini, E., Impellizzeri, F.M., Castagna, C., Coutts, A.J. i Wisloff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 227-233.
44. Redwood-Brown, A., Bussell, C. i Bharaj, H.S. (2012). The impact of different standards of opponents on observed player performance in the English Premier League. *Journal of Human Sport & Exercise*, 7(2), 341-355.
45. Reilly, T. i Thomas, V. (1976) A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play. *Journal of Human Movement Studies*, 2, 87-89.
46. Russell, M., Rees, G. i Kingsley, M.I. (2013). Technical demands of soccer match play in the English championship. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(10), 2869-2873.
47. Shafizadeh, M., Taylor, M. i Lago-Penas, C. (2013). Performance consistency of international soccer teams in EURO 2012: A time series analysis. *Journal of Human Kinetics*, 38, 213-225.
48. Siegle, M. i Lames, M. (2012). Game interruptions in elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 30(7), 619-624.
49. Sporiš, G., Barišić, V., Fiorentini, F., Ujević, B., Jovanović, M. i Talović, M. (2014). *Situacijska efikasnost u nogometu*. Glina: Lena sport.
50. Sporiš, G., Šamija, K., Vlahović, T., Milanović, Z., Barišić, V., Bonacin, D. i Talović, M. (2012). The latent structure of soccer in the phases of attack and defense. *Collegium Antropologicum*, 36(2), 593-603.
51. Szwarc, A. (2004). Effectiveness of Brazilian and German teams and the teams defeated by them during the 17<sup>th</sup> FIFA World Cup. *Kinesiology*, 36(1), 83-89
52. Talović, M., Fiorentini, F., Sporiš, G., Jelešković, E., Ujević, B. i Jovanović, M. (2011). *Notacijska analiza u nogometu*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
53. Taylor, J., James, N., & Mellalieu, S.D. (2004). Notational analysis of corner kicks in English premier league soccer. *Journal of Sport Science*, 22(6), 518-519.

54. Taylor, J.B., Mellalieu, S.D., James, N. i Shearer, A. (2008). The influence of match location, quality of opposition, and match status on technical performance in professional association football. *Journal of Sports Sciences*, 26(9), 885-895.
55. Tenga, A., Holme, I., Ronglan, L.T. i Bahr, R. (2010). Effect of playing tactics on goal scoring in Norwegian professional soccer. *Journal of Sports Sciences*, 28(3), 237-244.
56. Tenga, A., Holme, I., Ronglan, L.T. i Bahr, R. (2010). Effect of playing tactics on achieving score-box possessions in a random series of team possessions from Norwegian professional soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 28(3), 245-255.
57. Tenga, A., Ronglan, L.T. i Bahr, R. (2010). Measuring the effectiveness of offensive match-play in professional soccer. *European Journal of Sport Sciences*, 10(4), 269-277.
58. Vigne, G., Dellal, A., Gaudino, C., Chamari, K., Rogowski, I., Alloatti, G., Del Wong, P., Owen, A. i Hautier, C. ( 2013). Physical outcome in a successful Italian Serie A soccer team over three consecutive seasons. *Journal of Strenght and Conditioning Research*, 27(5), 1400-1406.
59. Vogelbein, M., Nopp, S. i Hokelman, A., (2014). Defensive transition in soccer – Are prompt possession regains a measure of success? A quantative analysis of German Fussball – Bundesliga 2010/2011. *Journal of Sports Sciences*, 32(11), 1076-1083.
60. Yiannakos, A. i Armatas, V. (2006). Evaluation of the goal scoring patterns in European Championship in Portugal 2004. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 178-188.
61. Yue, Z., Broich, H. i Mester, J. (2014). Statistical analysis of the soccer matches of the first Bundesliga. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 9(3), 553-560.