

ANALIZA GRUPNE FAZE SVJETSKOG PRVENSTVA U RUSIJI 2018

Novoselac, Mislav

Master's thesis / Diplomski rad

2019

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:117:113321>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-23**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET
(studij za stjecanje akademskog naziva:
magistar kineziologije)**

Mislav Novoselac

**ANALIZA SITUACIJSKIH PARAMETARA U
NOGOMETU NA SVJETSKOM PRVENSTVU U
RUSIJI 2018.**

(Diplomski rad)

**Mentor:
Prof. dr.sc. Goran Sporiš**

U Zagrebu, srpanj 2019.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:
Prof. dr.sc. Goran Sporiš

Student:
Mislav Novoselac

SAŽETAK

Glavni cilj ovog diplomskog rada je utvrditi na temelju kojih parametara situacijske efikasnosti su reprezentacije ostvarile prolaz grupne faze Svjetskog nogometnog prvenstva u Rusiji 2018. godine. Uzorak varijabli čine 32 reprezentacije koje su bile podijeljene u osam skupina po četiri reprezentacije te su samo prve dvije reprezentacije ostvarile pravo na prolazak skupine. Svi podaci su skinuti sa službene FIFA-ine stranice. Obradom podataka u devet varijabli smo dobili da se reprezentacije koje su prošle grupnu fazu natjecanja i koje nisu prošle, statistički razlikuju u posjedu lopte ($p=0,02$), udarcima u okvir vrata ($p=0,03$), ukupnom broju dodavanja ($p=0,05$) i ukupnom broju točnih dodavanja ($p=0,04$). Na temelju ovih rezultata možemo doći do zaključka da reprezentacije koje su igrale napadački nogomet su ostvarile prolazak skupine Svjetskog nogometno prvenstva u Rusiji 2018. godine.

Ključne riječi: reprezentacije, grupna faza natjecanja, posjed lopte, udarci u okvir vrata, broj točnih dodavanja

ABSTRACT

The main goal of the present master's thesis is to determine which variables account for the passing of the group phase of the FIFA World Cup in Russia 2018. The sample is made up of 32 teams divided in eight groups consisting of four teams each, with only two teams being able to pass the group. All the data were taken from the official FIFA website. The data analysis including nine variables reveals that the teams passing and the teams not passing the group stage of the cup statistically differ in ball possession ($p=0,02$), on-target ($p=0,03$), passes ($p=0,05$), and passes completed ($p=0,04$). On the basis of those data, it can be concluded that the teams active in attack managed to pass the group phase of the FIFA World Cup in Russia 2018.

Key words: Teams; group stage in the cup; ball possession; on-target; passes completed.

SADRŽAJ

| | |
|---|----|
| 1. UVOD | 5 |
| 1.2 Povijest svjetskih prvenstava..... | 7 |
| 1.3 Notacijska analiza | 11 |
| 2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA | 13 |
| 2.1 Problem istraživanja | 15 |
| 3. CILJ ISTRAŽIVANJA | 16 |
| 4. METODE RADA | 16 |
| 4.1. Uzorak entiteta..... | 16 |
| 4.2. Uzorak varijabli..... | 16 |
| 4.3. Metode obrade podataka | 16 |
| 5. REZULTAT I RASPRAVA | 17 |
| 5.1 Deskriptivni statistički podaci za grupnu fazu natjecanja | 17 |
| 6. ZAKLJUČAK..... | 23 |
| 7. LITERATURA | 24 |

1. UVOD

Svjetsko nogometno prvenstvo zasigurno je jedno od najpopularnijih sportskih događaja. Nogomet kao sportska igra stekao je kulturni status među ljudima, te označava nešto više od „igre“. Poseban izražaj emocija dolazi kada nastupaju nacionalne reprezentacije, gdje dolazi do posebne povezanosti između igrača i samih navijača. Tijekom samog svjetskog prvenstva dolazi do izmjene strašnih emocija od trenutka najveće sreće do najvećeg razočaranja, ovisno o ostvarenju reprezentacije na natjecanju. Također možemo nogomet poistovjetiti s antičkim sportovima gdje su ljudi odlazili u amfiteatre kako bi zaboravili na probleme svakodnevnog života. Istu tu ulogu danas ima nogomet gdje ljudi zaboravljaju na sve probleme u tih 90 minuta i daju bezuvjetnu podršku svojoj ekipi. Isto tako, velika popularnost nogometa uzrokovana je medijima koji svakodnevno donose izvješća s nogometnih utakmica, ljudi nogometaše smatraju velikim medijskim zvijezdama, prati se svaki njihov korak te oni postaju uzori djeci. Sami nogomet kao sportska igra se razvija iz dana u dan gdje smo svjedoci nezapamćenih transfera koji ostvaruju ponajbolji igrači svijeta te tako donose veliku zaradu sebi i svojim klubovima. Bez obzira na sve, nogomet je bio i ostat će zauvijek u srcima navijača kao jedan prekrasan sport gdje svaki sudionik daje svoj maksimum i bespoštednu borbu za svoj klub/reprezentaciju sa željom da ostvari najveća postignuća i popne se na vrh „svijeta“ kao pobjednik. Zato okrenimo se sportskom dijelu. „Osnovni smisao nogometa je pobijediti protivnika odnosno postići jedan pogodak više od suparnika“ (Gabrijelić, 1964:11). U nogometu je dozvoljeno postići pogodak bilo kojim dijelom tijela osim rukom. Nogomet se u posljednjih nekoliko godina razvio strahovitom brzinom, te u samom procesu planiranja i programiranja treninga i utakmica dolazi do korištenja tehnologije. U tom dijelu notacijska analiza odigrava veliku ulogu treneri i sami igrači žele dobiti povratnu informaciju od analitičara. Engleska reprezentacija je u svom stručnom timu za analizu utakmica imala čak 38 analitičara što nam samo pokazuje koja je važnost notacijskih sustava. Tako su (Abdullah, Musa, Maliki, Kosni, Suppiah, 2016) željeli utvrditi koliko su pouzdani sami analitičari koji bilježe podatke te su došli do saznanja da je velika točnost samih analitičara čak preko 90% i da nema velike razlike između njih. Kada govorimo o sustavima i njihovoj valjanosti i pouzdanosti grupa autora je provela istraživanje (Grehaigne, Mahut, Fernandez, 2001) da daju objektivne, pouzdane i valjanje pokazatelje te treba ici u daljnji razvoj tehnologije za analizu nogometnih utakmica kao što su videozapisi i elektronički zapisi. Nogomet se sastoji od

velikog broja tehničko-taktičkih elemenata koji su ključni za uspješnost svake ekipe tako su Rampinini i Impellizzeri (2009) proveli istraživanje u tehničko –taktičkim elementima te razlikama same izvedbe u izvođenju elemenata u prvom i drugom poluvremenu i same izvedbe kvalitete elemenata koje su proveli u talijanskoj Seriji A. Dobiveni rezultati ukazuju da bolje ekipe izvode većinu tehničko-taktičkih elemenata što i dovodi do pozitivnog rezultata. Nadalje dobili su i značajne razlike u izvedbi tehničko-taktičkih elemenata u prvom i drugom poluvremenu gdje su rezultati drugog poluvremena znatno lošiji što svakako možemo pripisati samoj koncentraciji i umoru igrača koji se događaju u drugom poluvremenu i krajini ishod toga je veći broj pogrešaka u obrani što donosi i veći broj postignutih pogodaka u drugom poluvremenu nego u prvom.

1.2 Povijest svjetskih prvenstava

Idejni začetnik Svjetskog nogometno prvenstva bio je nekadašnji predsjednik FIFA-e Jules Rimet po kojem se i zvao trofej kojeg su osvajali pobjednici. Svjetska prvenstva se odigravaju svake četiri godine.

Urugvaj 1930.

Prvo svjetsko prvenstvo je odigrano u Urugvaju koje je kao domaćin osvojilo prve natjecanje. Za prvo prvenstvo nije bilo kvalifikacija nego su reprezentacije dobivale pozivnice za nastup, ali sami odaziv nije bilo velik. Europske reprezentacije su smatrale da bi organizacije prvog svjetskog prvenstva trebala pripasti nekoj od europskih zemalja kao kolijevka nogometne igre i naravno skupo i dugotrajno putovanje do Urugvaja. Na prvenstvu je nastupilo samo 13 reprezentacija koje su pretežito bile iz Sjeverne i Južne Amerike. Od europskih reprezentacija samo su četiri nastupale na svjetskom prvenstvu: Belgija, Francuska, Jugoslavija i Rumunjska. Najbolji plasman od europskih zemalja je ostvarila Jugoslavija.

Slika 1: Zlatni kup Victorie aux Alies d'Or



Izvor: www.cctbelfort.canalblog.com

Italija 1934.

Drugo svjetsko prvenstvo je važno zato što su se prvi put igrane kvalifikacije. Odaziv je za to vrijeme bio veliki, čak se 99 reprezentacija prijavilo, a samim kvalifikacijama je pristupilo 32 reprezentacije podijeljene u 12 skupina. Na završnom turniru je sudjelovalo 16 reprezentacija, od čega je čak 12 ekipa bilo iz Europe. Finale su odigrale reprezentacije Italije i Čehoslovačke, koje je ostalo pod sumnjom da su suci pomogli reprezentacije Italije (Buljan, Vurušić, 2012).

Francuska 1938.

Treće svjetsko prvenstveno najviše možemo pamtiti po tome što je prvi put održano izvlačenje parova. Svjetsko prvenstvo je održano u predratno razdoblje kada je Njemačka prijetila ostatku svijeta. Reprezentacije nisu nastupale ako nisu mogli izraziti svoju političku propagandu (Buljan, Vurušić, 2012). Nakon trećeg prvenstva dolazi razdoblje ratnih razaranja te se u idućem razdoblju neće odigravati svjetska prvenstva.

Brazil 1950.

Radi rata i samog otkazivanja iduća dva prvenstva 1942. i 1946. te razrušene Europe od posljedica ratnih stradanja FIFA je imala problema u pronalasku novog domaćina. Prvenstvo je održano nakon 12 godina. Na ovom turniru je po prvu put dodijeljen pehar nazvan po Julesu Rimetu obilježavajući 25. godina Rimetovog predsjedništva FIFA-om. Pobjednik je bila reprezentacija Urugvaja koja je vratila trofej nakon 1930. Godine i prva reprezentacija koja je uspjela dvaput osvojiti trofej za pobjednika SP-a (Buljan, Vurušić, 2012).

Engleska 1966.

U Engleskoj je odigrano osmo po redu svjetsko prvenstvo, od ovoga prvenstva možemo reći da nogomet postaje pravi posao gdje novac ulazi na velika vrata. Također na ovom se prvenstvu po prvi put pojavljuje i maskota (lavić Willi). Prvenstvo je rušilo sve rekorde od gledanosti pa sve do grubosti, iako još uvijek nisu bili uvedeni kartoni. Zanimljivo je i da su organizatori natjecanje osigurali na 62 milijuna dolara kao i svakog engleskog igrača. Praćeni time, reprezentacija Brazila je osigurala i svoje igrače, a najveće osiguranje je imao Pele kojem su noge bile procijenjene na tadašnjih vrtoglavih 750 000 dolara (Buljan, Vurušić, 2012).

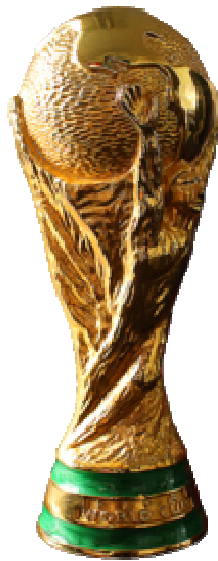
Meksiko 1970.

Prvenstvo u Meksiku donijelo nam je dosta novina. Svakako je najvažnija što su suci mogli podijeliti žute i crvene kartone kako bi se mogla kazniti pretjerana grubost koja do tada nije bila sankcionirana. Još jedna od novina zasigurno je promjena igrača - svaka je ekipa mogla napraviti po dvije izmjene tijekom utakmice. Ovo prvenstvo osvojio je Brazil što mu je bio treći naslov prvaka. Tada je odlučeno da se pokal Julesa Rimeta dodjeli u trajno vlasništvo. Nažalost, pokal je ukraden iz brazilskog nogometnog saveza 1983. i do danas nije pronađen počinitelj (Buljan, Vurušić, 2012).

Njemačka 1974.

Deseto po redu domaćinstvo dodijeljeno je Zapadnoj Njemačkoj gdje je 99 reprezentacija nastupalo u kvalifikacijama, a na prvenstvu je nastupilo 17 reprezentacija. Kako je pokal Julesa Rimeta završio u trajnom vlasništvu Brazila, novi pokal prikazuje dva nogometaša koja nose zemaljsku kuglu. Također je odlučeno da se pokal neće davati u trajno vlasništvo nego će biti zamijenjen kada ne bude bilo više mjesta za upis imena pobjednika (Buljan, Vurušić, 2012).

Slika 2: Pehar pobjednika svjetskog prvenstva



Izvor: <https://www.forum.hr/showthread.php?t=1081101>

Meksiko 1986.

Domaćinstvo je bilo dodijeljeno Kolumbiji, ali pošto je to siromašna zemlja koja je zapala u financijsku krizu, kao zamjena je uskočio Meksiko. Meksiko je već imao izgrađenu infrastrukturu pa se prvenstvo pamti kao jedno od najboljih po rezultatima i preokretima na utakmicama. To je bilo najgledanije prvenstvo s 2.4 milijuna gledatelja. U kvalifikacijama je nastupilo 110 reprezentacija, a nastup na glavnom turniru ostvarilo je 24 reprezentacije. Veliki Diego Maradona vodio je reprezentaciju Argentine do finale i osvajanja prvenstva, gdje su pobijedili SR Njemačku. Upravo će Maradona ostati zapamćen po svom pogotku koji je postigao rukom protiv Engleske i nazvao ga „Božja ruka“. Ovo prvenstvo će biti zapamćeno i po „meksičkom valu“ kojeg su izvodili gledatelji (Buljan, Vurušić, 2012).

Francuska 1998.

Glavna novina na ovom prvenstvu je bilo povećanje reprezentacija s 24 na 32, gdje je u kvalifikacijama nastupilo čak 174 reprezentacije. Reprezentacije su bile raspoređene u osam skupina po četiri ekipe, gdje prve dvije nastupaju u daljnjem dijelu turnira. Hrvatska reprezentacija je tada, kao mlada država, ostvarila povijesni uspjeh i osvojila treće mjesto, a Davor Šuker je proglašen prvim strijelcem prvenstva sa šest pogodaka u sedam odigranih utakmica (Buljan, Vurušić, 2012).

Japan i Južna Koreja 2002.

Prvo prvenstvo odigrano u Aziji i po prvi puta su bila dva domaćina. Pravo nastupa na prvenstvu su ostvarile 32 reprezentacije. Svaki domaćin je ponudio 10 novih stadiona za nastup. Hrvatska reprezentacija nije uspjela proći skupinu, a pobjednik je bila reprezentacija Brazila kojoj je to bio peti naslov. Prvenstvo će biti zapamćeno i po kritikama FIFE na suđenje. Izračunato je da su suci pogriješili čak četiri tisuće puta (Buljan, Vurušić, 2012).

Južnoafrička Republika 2010.

Devetnaesto prvenstvo je po prvi put organizirano u Africi, gdje su ponovno nastupile 32 reprezentacije. Ovo prvenstvo će biti zapamćeno po vuvuzelama koje su stvarale toliku buku da su se sami igrači žalili na glasnoću. Pobjednik je bila reprezentacija Španjolske koja je na prvenstvu predstavila jako dominantu igru koja se temeljila na posjedu lopte. Svaku utakmicu u prosjeku je pratilo 400 milijuna tv gledatelja, a finale čak 700 milijuna ljudi (Buljan, Vurušić, 2012).

1.3 Notacijska analiza

„Notacijska analiza je skup metoda za bilježenje postupaka i analize situacijskih parametara koje se postižu u određenim sportskim aktivnostima te nam daje najtočnije i najobjektivnije pokazatelje sportaševe izvedbe pojedinih tehničko-taktičkih elemenata te na temelju njih trener dobiva povratne informacije pojedinog igrača i cijele ekipe“ (Sporiš, Barišić, Fiorentini, Ujević, Jovanović i Talović 2014). Benefiti notacijske analize u nogometu je svakako pružanje podrške nogometnim trenerima u procesu donošenja odluka koje se temelje na relevantnim podacima(O“Donoghue,2006).„Treneri su svjesni da im trebaju objektivne povratne informacije te su godinama koristili jednostavne sustave za prikupljanje podataka. Relativno nedavno su se znanstvenici počeli koristiti notacijskom analizom kako bi dobili odgovore na ključna pitanja o sportskoj izvedbi. Trenutačno se ručni i računalni sustavi koriste podjednako, ali je jasno da će računalni sustavi uzeti primat radi svoje učinkovitosti i funkcionalnosti, najprije radi dostupnosti baze podataka i brzina kojom se obrađuju“ (Sporiš i sur., 2014).

Metode notacije koje se najčešće primjenjuju:

- vrednovanje taktike,
- vrednovanje tehnike,
- analiza kretanja i strukture pokreta,
- stvaranje baze podataka o igri i modeliranje igre,
- edukacija trenera i igrača.

Ocjenjivanje ili evaluacija je ključna komponenta sporta jer treneru osigurava sredstva za uspostavljanje standarda za provedbu selekcije igrača i izvidništvo „skauting“ (Sporiš i sur., 2014). Nogomet na najvišoj razini, gdje su razlike između momčadi male, u prednosti će biti momčad koja je superiorna s aspekta fiziološke kondicijske pripremljenosti, a igrači imaju bolje motoričke sposobnosti. Tu se stavlja naglasak na tehničku pripremljenost (Sporiš i sur., 2012). Također je pokazano da primjenom jednostavnih notacijskih sustava može doći do procjene individualnih i momčadskih sposobnosti u uvjetima tijekom utakmice (Luhtanen, 1988). Danas se notacijskom analizom koriste svi ljubitelji sporta, samim gledateljima je

dostupan veliki broj statističkih podataka na temelju kojih mogu analizirati utakmicu. Same podatke koriste novinari i komentatori kojima se olakšava obavljanje posla kao i sportski menadžeri na temelju kojih podataka oni sami pronalaze talente.

„Kada govorimo o najboljoj sportskoj izvedbi koja nam donosi sportski uspjeh najvažnije su nam povratne informacije. Trener mora igraču što je moguće preciznije prenijeti informaciju od koje će sam igrač imati koristi.“ (Huges i Franks, 1997).

Objektivnost se može osigurati upotrebom video zapisa, biomehaničkim sustavima za detaljnu analizu ili notacijsku analizu. Treneri i igrači su spoznali dobrobit notacijske analize pa je sada neizostavna za analizu svakog treninga i pripremu utakmice. Video zapis daje najrealniji i najrazumljiviji dio povratne informacije jer sam igrač može vidjeti svoje pogreške kao i parametre koje je ostvario. Na temelju video zapisa dobije najbolju povratnu informaciju te mogućnost za njezino korištenje i modifikaciju za kasniju izvedbu (Franks, 1997).

2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Nogomet kao jedan od najpopularnijih ekipnih sportova na svijetu zasigurno je sport u kojem su najmanje izražene razlike između reprezentacija i klubova. Svaka se utakmica na najvišem nivou snima te time suparnički treneri dobivaju mogućnost proučavanja protivničke ekipe. U posljednjih nekoliko godina notacijska analiza dobiva sve važniju ulogu u nogometu, zapošljavaju se ljudi koji se bave jedino analizom protivnički igrača i taktika. Njihov je zadatak promaći najslabiju točku u protivničkoj ekipi i te važne informacije prenijeti glavnom treneru.

Sukladno tome Bjelobradić (2018) je u svom diplomskom radu analizirao reprezentacije Hrvatske koja je igrala kvalifikacije za odlazak na Svjetsko prvenstvo u Rusiji. Naša reprezentacija je zauzela drugo mjesto u skupini te je nastup na svjetskom prvenstvu izborila preko dodatnih kvalifikacija. Gdje je došao do zaključka da je reprezentacija dominantna u sljedećim tehničko-taktičkim varijablama: posjed lopte, ukupan broj dodavanja i broj točnih dodavanja koji svakako spadaju u jedan od najvažnijih segmenata za ostvarenje pozitivnog rezultata.

Clemente, Coucerio, Martins, Mendes (2012) su analizirali profil timova koji se natjecali na svjetskom prvenstvu do 17 godina 2011. godine te su utvrdili snažnu povezanost između postignutih golova i ostvarenih pobjeda. Na temelju dobivenih rezultata su došli do zaključka da ekipe koje igraju napadački nogomet imaju veće šanse za ostvarenje pobjede na utakmicama. Također na temelju broja upućenih udaraca u okvir vrata i broja udaraca dolazi do pozitivne povezanosti ($p=0,002$) gdje dolazimo do koeficijenta korelacije ($r=24 =0,604$).

Mikulić (2016) je također napravio istraživanje na reprezentacija U17 godina te je htio utvrditi koje parametri utječu na prolaznost skupine te je došao do sljedeći zaključaka da na prolaz skupine utječu posjed lopte broj postignutih pogodaka i broj primljenih pogodaka. Varijable koje nisu dale značajnu razliku su: udarci prema vratima, udarci unutar okvira vrata, slobodni udarci, kutni udarci, zaleđa, prekršaji, žuti kartoni i crveni kartoni.

Novak (2015) je također analizirao situacijske pokazatelje efikasnosti ekipa u grupnoj fazi nogometne lige prvaka. Potvrdio je da se momčadi razlikuju u pokazateljima situacijske efikasnosti. Varijable u kojima se dobro može razlikovati momčadi po plasmanu u grupi su: broj dodavanja, broj dodavanja u trećoj trećini igrališta i broj dodavanja u trećoj trećini igrališta uspješno jer se u svim ispitivanjima pokazuje razlika. Rezultati pokazuju u kojima se elementima tehničko-taktičke pripreme razlikuju momčadi, što može pomoći trenerima i njihovom stručnom stožeru na bolju pripremu za nadolazeće utakmice.

Sebeledi (2016) je u svom diplomskom radu analizira situacijsku efikasnost reprezentacija na svjetskom prvenstvu u Brazilu 2014. godine gdje su rezultati uzeti iz grupne faze natjecanja. Na temelju dobivenih rezultata došao je do zaključka da je veliki broj reprezentacija težio posjedu lopte koji se kretao 64 % do 85 % te je srednja vrijednost posjeda lopte bila visokih 76 % u kojoj su prednjačile europske reprezentacije: Njemačka 85 %, Italija 85 % i Španjolska 82 %. Također, reprezentacije su bile dobro pripremljene na temelju ukupnog broja pretrčanih kilometara koje su se kretale između 6800 m i 8500 m po igraču u tri odigrane utakmice u grupnoj fazi natjecanja. Vidljivo je da su reprezentacije imale veliki broj pokušaja prema protivničkim vratima i veliki broj kutnih udaraca, ali u svakom slučaju treba istaknuti lošu efikasnost u završnici napada kod velikog broja reprezentacija.

Rubinić (2017) je analizirao završnicu napada na Europskom nogometnom prvenstvu u Francuskoj 2016. godine. Glavni cilj rada je bilo utvrditi kako završnica napada utječe na prolaz grupe europskog prvenstva. Veliki broj reprezentacija je ostvario prolazak u iduću fazu natjecanja. Iako su imale manji broj dolazaka u završnicu, nisu ostvarile veliku dominaciju u ukupnom broju upućenih udaraca u okvir vrata. Glavni čimbenici za prolaz na ovom europskom prvenstvu su ostvarile ekipe koje su imale visoko razvijene motoričke i funkcionalne sposobnosti te su na temelju svojih tehničko–taktičkih sposobnosti podigle reprezentaciju na jednu višu razinu i prilagodile potrebama svoje ekipe u ostvarenju krajnjeg cilja, a to je ostvarenje Europskog prvenstva.

Bašić (2016) je u svojoj doktorskoj disertaciji imao za cilj dokazati veći broj pokazatelja situacijske efikasnosti u nogometu. Glavni ciljevi su bili utvrditi situacijske događaje u igri samih igrača ali i cijele ekipe, zatim koliki su sigurni podatci prikupljeni notacijskom analizom, pod treći cilj je bilo dokazati važnost pokazatelja na sami ishod utakmice i zadnji četvrti je bio koji je broj utakmica potreban za dobiti vjerodostojne rezultate za igrače i ekipu. Za ostvarenje navedenih ciljeva analizirano je 88 utakmica Prve hrvatske nogometne lige u sezoni 2014./2015. (prema Bašić i sur., 2015). Po prvi put su korišteni sveobuhvatno definirani pokazatelji situacijske efikasnosti igrača i ekipe u nogometu. Također sama pouzdanost podataka je vrlo visoka (> 90 %), osim za pojedine varijable koju su imale malo manju pouzdanost, a to su: izgubljene lopte (79 %) i za ključna dodavanja (63 %). Samo ispitivanje je provedeno na dosta velikom uzorku utakmica u kojima su dobiveni sljedeći rezultati, posjed lopte ($r=0,82$, $p=0,00$), udarci prema vratima ($r=0,85$; $p=0,00$) i centaršutevi ($r=0,63$; $p=0,00$) koji su pozitivno povezani s konačnim rezultatom na tablici. Bašić je dokazao da na temelju jednog ovakvog kompleksnog sustava možemo planirati i programirati

same treninge i pripremati utakmice te podizati samo kvalitetu igrača kao pojedinca i cijele ekipe.

Grupa autora Castellano, Casamichana, Lago (2012) provela je istraživanja na tri ciklusa svjetskih prvenstava na preko 170 utakmica gdje su promatrali varijable koje se odnose na fazu napada i fazu obrane te su dokazali da ekipe koje pobjeđuju odigraju neriješeno ili su izgubile značajno razlikuju u pojedinim varijablama kao što su posjed lopte kao i sama uspješnost u fazi napad te svakako mogu pružiti dobre informacije za buduće trenere za pripremu utakmica.

2.1 Problem istraživanja

Glavni cilj ovog diplomskog rada je istražiti postoji li statistička značajna razlika između reprezentacija koje su ostvarile prolaz skupine i one reprezentacije koje su bile manje uspješne u tome.

H0: Postoji statistički značajna razlika u pokazateljima situacijske efikasnosti reprezentacija u grupnoj fazi natjecanja

H1: Ne postoji statistički značajna razlika u pokazateljima situacijske efikasnosti reprezentacija u grupnoj fazi natjecanja

3. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog diplomskog rada je utvrditi koji parametri utječu na uspješnost prolaza grupne faze natjecanja na Svjetskom prvenstvu 2018. godine u Rusiji. Pokušat će se utvrditi koje prediktorske varijable utječu na prolaz skupine u tri odigrane utakmice u grupnoj fazi natjecanja.

4. METODE RADA

4.1. Uzorak entiteta

Uzorak entiteta u ovom istraživanju sastoji se od 48 utakmica odigranih u grupnoj fazi natjecanja glavnog turnira na Svjetskom nogometno prvenstvu 2018. godine u Rusiji. Svi podaci su skinuti sa službene FIFA-ine stranice. Nakon odigranih 48 utakmice, dvije prvoplasirane momčadi su stekle mogućnost nastupa u idućoj fazi natjecanja, dok ostale reprezentacije završavaju nastup na glavnom turniru.

4.2. Uzorak varijabli

Uzorak varijabli čine tehničko-taktički elementi izvedeni u situacijskim uvjetima u fazi napada i obrane. Obradit će se devet ključnih varijabli koje utječu na uspješnost u nogometu. Podaci koji se obrađuju u ovo radu preuzeti su sa službene FIFA-ine stranice: <https://www.fifa.com/worldcup/>

Obradene varijable su: Udarci u okvir gola -UOO, Udarci izvan okvira gola-UIOO, Udarci iz kuta-KU, Ukupan broj dodavanja-UBD, Točna dodavanja-TD, Netočna dodavanja-NTD, Posjed lopte -PL, Blokirani udarci -BU, Oduzete lopte -OD.

4.3. Metode obrade podataka

U obradi podataka za procjenu situacijske efikasnosti, bit će korišteni parametrijski (T-test $p < 0,05$), odnosno neparametrijski (Mann-Whitney) statistički postupci. U okviru deskriptivne statistike utvrdit će se centralni i disperzivni parametri promatranih varijabli. Izračunat će se: srednja vrijednost(AS), standardna devijacija(SD), minimalne vrijednosti(MIN), maksimalne vrijednosti(MAX).

5. REZULTAT I RASPRAVA

Rezultate diplomskog rada prezentirat ćemo u dva dijela. U prvom dijelu analizirat ćemo deskriptivne podatke ispitane varijable za sve odigrane utakmice. U drugom dijelu ćemo prezentirati rezultate parametrijskih i neparametrijskih rezultata.

5.1 Deskriptivni statistički podaci za grupnu fazu natjecanja

U tablici 1. prikazani su osnovni deskriptivni pokazatelji situacijske efikasnosti za reprezentacije koje su prošle grupnu fazu natjecanja:

| Varijable | AS | SD | MIN | MAX | Prosjek po utakmici | SD PROSJEK |
|-----------|---------|--------|--------|--------|---------------------|------------|
| PL | 53,27 | 7,04 | 38,66 | 66,33 | 53,27 | 7,04 |
| UOO | 12,88 | 3,93 | 8,00 | 22,00 | 4,29 | 1,31 |
| UIOO | 15,81 | 4,51 | 7,00 | 22,00 | 5,27 | 1,50 |
| KU | 14,88 | 3,90 | 11,00 | 26,00 | 4,96 | 1,30 |
| UBD | 1477,50 | 347,72 | 842,00 | 2289 | 482 | 115,91 |
| TD | 1260 | 341,31 | 660 | 2085 | 420 | 113,77 |
| NTD | 217,50 | 25,02 | 182,00 | 281,00 | 72,50 | 8,34 |
| BU | 10,19 | 2,66 | 7,00 | 16,00 | 3,40 | 0,89 |
| OD | 30,38 | 9,34 | 17,00 | 50,00 | 10,25 | 3,11 |

U tablici 1. vidimo kako se u grupnoj fazi natjecanja za ekipe koje su prošle u daljnji dio natjecanja posjed lopte kretao preko 50 % u tri odigrane utakmice ($AS=53,27\pm 7,04\%$). Također vidimo da su reprezentacije uputile u prosjeku skoro 13 udaraca u okvir vrata ($AS=12,88\pm 3,93$) te izvan okvira čak blizu 16 udaraca ($AS=15,81\pm 4,51$). Reprezentacije koje su prošle su u prosjeku izborile blizu 15 kornera ($AS=14,88\pm 3,90$). Što se tiče dodavanja, reprezentacije su u prosjeku imale ($AS=1477,50\pm 347,72$) u grupnoj fazi natjecanja, a od toga broj točnih dodavanja je bio ($AS=1260\pm 341,31$), te samo ($AS=217,50\pm 25,02$) za netočna dodavanja, što je mali broj ako uzmemo u obzir da su reprezentacije ostvarile veliki broj

dodavanja. Što se tiče obrambenih zadataka, reprezentacije koje su prošle grupnu fazu natjecanja su imali u prosjeku malo više od deset blokiranih udarca u grupnoj fazi natjecanja ($AS=10,19\pm 2,66$), te su oduzeli preko 30 lopti ($AS=30,38\pm 9,34$).

U tablici 2. prikazani su osnovni deskriptivni pokazatelji situacijske efikasnosti za reprezentacije koje su bile manje uspješne u grupnoj fazi natjecanja:

| Varijable | AS | SD | MIN | MAX | Prosjek po utakmici | SD PROSJEK |
|-----------|---------|--------|--------|---------|---------------------|------------|
| PL | 46,73 | 8,40 | 32,66 | 67,00 | 46,73 | 8,40 |
| UOO | 9,88 | 3,65 | 4,00 | 20,00 | 3,29 | 1,22 |
| UIOO | 14,88 | 2,70 | 9,00 | 19,00 | 4,96 | 0,9 |
| KU | 12,31 | 4,90 | 5,00 | 25,00 | 4,10 | 1,63 |
| UBD | 1219,88 | 349,27 | 665,00 | 2013,00 | 406 | 116,42 |
| TD | 1001,88 | 344,67 | 434,00 | 1790,00 | 333,36 | 114,89 |
| NTD | 218,19 | 22,56 | 167,00 | 261,00 | 72,73 | 7,52 |
| BU | 8,69 | 4,73 | 2,00 | 22,00 | 2,90 | 1,58 |
| OD | 33,38 | 8,43 | 18,00 | 51,00 | 11,12 | 2,81 |

Reprezentacije koje nisu prošle grupnu fazu natjecanja su u prosjeku imale ispod 50 % u tri odigrane utakmice ($AS=46,73\pm 8,40$), iz čega vidimo da su reprezentacije bile više obrambeno orijentirane. Što se tiče udaraca u okvir vrata, u prosjeku su ostvarile oko deset udaraca ($AS=9,88\pm 3,65$) te čak blizu 15 udaraca izvan okvira vrata ($AS=14,88\pm 2,70$). Na temelju toga možemo zaključiti da kad bi stvorili priliku za pogodak, nisu je iskoristili. Reprezentacije koje nisu bile uspješne u grupnu fazu natjecanja su u prosjeku imale malo više od 12 kutnih udaraca ($AS=12,31\pm 4,90$). Kada govorimo o dodavanjima, vidimo da su u prosjeku imale

veliki broj dodavanja ($AS=1219,88\pm349,67$), od čega je velika većina bila uspješna ($AS=1001,88\pm344,67$) te vrlo mali broj netočnih dodavanja ($AS=218,19\pm22,56$).

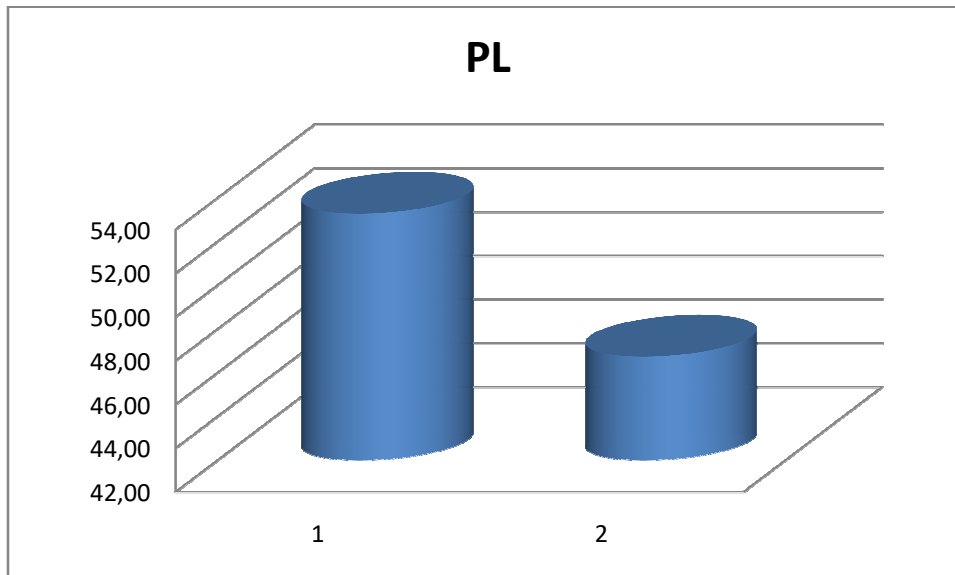
Tablica 3. Rezultati T-testa i Mann-Whitneyevog testa – razlike u pokazateljima situacijske efikasnosti za uspješne i manje uspješne reprezentacije u grupnoj fazi natjecanja

| Varijable | Prolaz | N | AS | SD | Min | Max | t/U | p |
|-----------|--------|----|---------|--------|--------|---------|-------|------|
| PL | DA | 32 | 53,27 | 7,04 | 38,66 | 66,33 | 2,39 | 0,02 |
| | NE | 32 | 46,73 | 8,40 | 32,66 | 67,00 | | |
| UOO | DA | 32 | 12,88 | 3,93 | 8,00 | 22,00 | 2,24 | 0,03 |
| | NE | 32 | 9,88 | 3,65 | 4,00 | 20,00 | | |
| UIOO | DA | 32 | 15,81 | 4,51 | 7,00 | 22,00 | 0,71 | 0,48 |
| | NE | 32 | 14,88 | 2,70 | 9,00 | 19,00 | | |
| KU | DA | 32 | 14,88 | 3,90 | 11,00 | 26,00 | 0,08 | 0,08 |
| | NE | 32 | 12,31 | 4,90 | 5,00 | 25,00 | | |
| UBD | DA | 32 | 1477,50 | 347,72 | 842,00 | 2289,00 | 2,09 | 0,05 |
| | NE | 32 | 1219,88 | 349,27 | 665,00 | 2013,00 | | |
| TD | DA | 32 | 1260,00 | 341,31 | 660,00 | 2085,00 | 2,13 | 0,04 |
| | NE | 32 | 1001,88 | 344,67 | 434,00 | 1790,00 | | |
| NTD | DA | 32 | 217,50 | 25,02 | 182,00 | 281,00 | -0,08 | 0,94 |
| | NE | 32 | 218,19 | 22,56 | 167,00 | 261,00 | | |
| BU | DA | 32 | 10,19 | 2,66 | 7,00 | 16,00 | 0,07 | 0,07 |
| | NE | 32 | 8,69 | 4,73 | 2,00 | 22,00 | | |
| OD | DA | 32 | 30,38 | 9,34 | 17,00 | 50,00 | -0,95 | 0,35 |
| | NE | 32 | 33,38 | 8,43 | 18,00 | 51,00 | | |

U tablici 3. prikazani su rezultati T-testa i Mann-Whitneyevog za reprezentacije koje su bile uspješne u grupnoj fazi natjecanja i njih smo označili s DA i reprezentacije koje nisu bile uspješne odnosno koje nisu prošle grupnu fazu natjecanja i njih smo označili s NE. Statističkom obradom podataka utvrđeno je da reprezentacije koje su bile uspješne i ostvarili su plasman u idući dio natjecanja ostvarile su bolje rezultate u ovim varijablama: posjed lopte ($p=0,02$), u broju upućenih udaraca u okvir vrata ($p=0,03$), ukupnog broja dodavanja ($p=0,05$) i broju točnih dodavanja ($p=0,04$). Varijable u kojima se reprezentacije statistički značajno ne

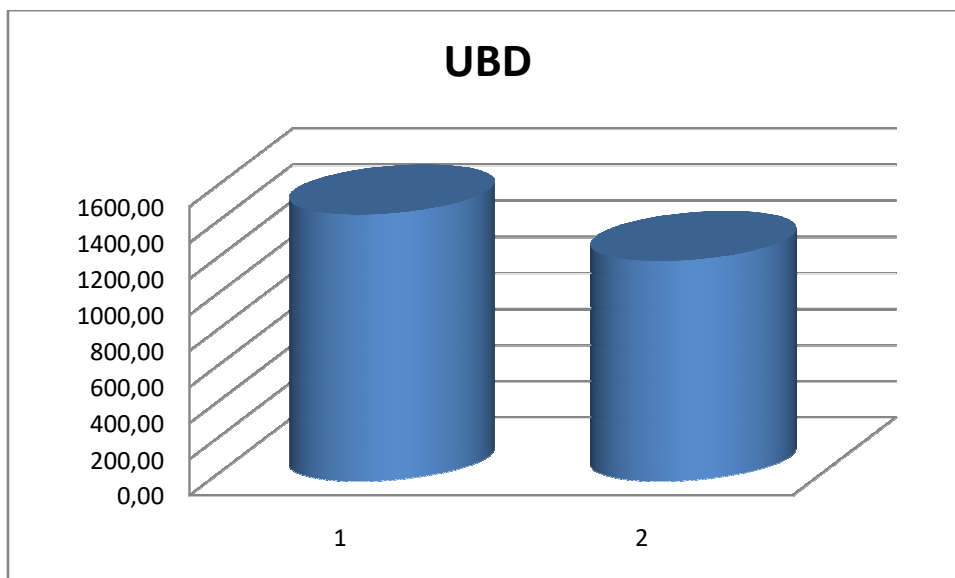
razlikuju su: udarci izvan okvira vrata ($p=0,48$), broj netočnih dodavanja ($p=0,94$), broj oduzetih lopti ($p=0,35$), u broju kutnih udaraca ($p=0,08$) i u broju blokiranih lopti ($p=0,07$).

Na temelju dobivenih rezultata (grafički prikaz 5.) vidljivo je kako postoji statistička značajna razlika u posjedu lopte za reprezentacije koje su bile uspješne ($AS=53,27\pm 7,04$) i reprezentacija nisu bile uspješne ($AS=46,73\pm 8,40$). Svaka reprezentacija za cilj ima ostvariti što veći posjed lopte jer znamo da je posjed najbolja obrana. Posjed lopte u igri donosi i mogućnost pravilne organizacije napada i to u smislu otvaranjem suparnikovih linija i kontrolu same utakmice. Posjed lopte ima i veliku statističku vrijednost, a ona se ogleda u vrijednosti prvog gola. Prema istraživanju provedenu 2011. od strane IFFHS-a, ako dvije ekipe ulaze u utakmicu kao podjednaki favoriti, ekipa koja prva postigne pogodak šanse za pobjedu rastu za ogromnih 23 %.



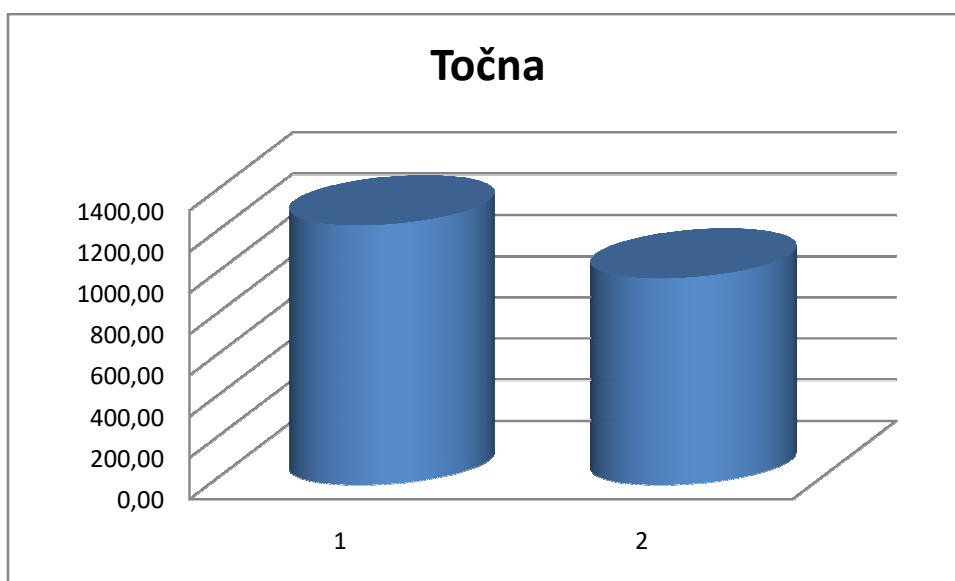
Grafički prikaz 5. posjed lopte

U modernom nogometu jedan od glavnih segmenata igre je svakako posjed lopte za ostvarenje pozitivnog rezultata koji je povezan s ukupnim brojem dodavanja (grafički prikaz 6.) te za reprezentacije koje su ostvarile prolaz iznosi ($AS=1477\pm 347$) odnosno za reprezentacije koje nisu bile uspješne ($AS=1219\pm 349$). Veliki broj istraživanja pokazuje koliko je važan posjed lopte u nogometu tako su Jones, James i Mellalieu (2004) proveli istraživanje u engleskoj premijer ligi za sezonu 2001-2002 u kojoj je analizirano 24 utakmice i dobili su pozitivne rezultate da sam posjed utječe na uspješnost između uspješnih i manje uspješnih ekipa, ali i sama visoka tehničko-taktička sposobnost samih igrača.



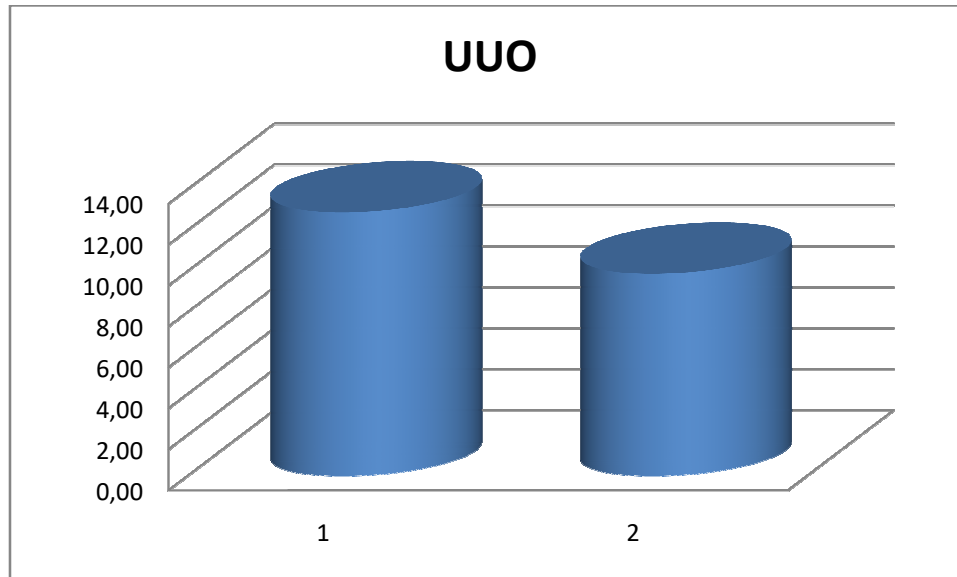
Grafički prikaz 6. ukupan broj dodavanja

Također još jedan važan segment nogometne igre čini ukupan broj točnih dodavanja (grafički prikaz 7.) jer reprezentacije s većim brojem točnih dodavanja kontrolira samu utakmicu ($AS=1260 \pm 341,31$), a reprezentacije koje nisu uspjele proći u daljnji dio natjecanja su imale manji broj točnih dodavanja ($AS=1001,88 \pm 344,67$). Vidimo veliku razliku u broju točnih dodavanja što je jedan od ključnih razloga za ostvarenje pozitivnog rezultata jer napadač mora dobiti točnu loptu u određenom trenutku kako bi je mogao pretvoriti u pogodak što se slaže s istraživanjem koje su proveli Muhamad, Norarudin i Rahmat (2013) koji su potvrdili da kratka dodavanja donose uspjeh pobjedničkoj ekipi, a nije bilo razlike između dugih dodavanja.



Grafički prikaz 7. Broj točnih dodavanja

Nadalje, možemo se nadovezati na udarce u okvir vrata (grafički prikaz 8.), gdje reprezentacije koje imaju veći posjed lopte ostvaruju i veći broj udaraca u okvir vrata ($AS=12,88\pm 3,93$), naspram reprezentacije koje imaju manji posjed lopte ($AS=9,88\pm 3,65$) koje potvrđuje istraživanje grupe autora Castellano i sur., (2012) da posjed lopte utječe na mogućnost većeg broj udaraca u okvir vrata.



Grafički prikaz 8. Udarci u okvir vrata

Kada govorimo o udarcima izvan okvira vrata, nema statističkih razlika između reprezentacija koje su se plasirale u iduću fazu natjecanja ($AS=15,81\pm 4,51$) nasuprot reprezentacija koje to nisu uspjele ostvariti ($AS=14,88\pm 2,70$). Također u varijabli u kojoj smo promatrali netočna dodavanja, nismo uočili statističku značajnu razliku između uspješnih reprezentacija ($AS=217,50\pm 25,02$) i manje uspješnih ($AS=218,19\pm 22,56$). Kada govorimo o kutnim udarcima reprezentacije koje su stvarale više prilika, ostvarile su i veći broj kutnih udaraca ($AS=14,88\pm 3,90$), a reprezentacije koje su imale manji broj šansi imale su i manji broj kutnih udaraca ($AS=12,31\pm 4,90$). Pulling (2015) proveo je istraživanje u Premier League gdje je došao da zanimljivih rezultata da su kutni udarci segment tehničko taktičkog djelovanja za kojeg bi treneri mogli ostvariti veliki napredak u stjecanju taktičke prednosti nad protivnikom. Kod blokiranih udaraca možemo vidjeti da su reprezentacije koje su ostvarile bolji plasman u grupnoj fazi natjecanje igrale i samu obranu na visokoj razini i nisu dopuštale veliki broj udaraca prema svojim vratima te su imale dosta veliki broj blokiranih udaraca ($AS=10,19\pm 2,66$). Također vidimo da su lošije ekipe ipak ostvarile manji broj blokiranih udaraca te su dopustile veći broj udaraca prema svojim vratima ($AS=8,69\pm 4,73$), što se slaže s istraživanjem koje su proveli Liu, Gomez, Lago-Penas i Sampaio (2015) koje nam govore da pojedine varijable imaju negativan utjecaj na pozitivan ishod.

6. ZAKLJUČAK

Cilj ovog diplomskog rada bio je utvrditi koji pokazatelji situacijske efikasnosti najviše utječu na prolaznost grupne faze natjecanja na svjetskom prvenstvu 2018. godine u Rusiji. Za ostvarenje ovoga diplomskog rada smo koristili službene podatke s FIFA-ine stranice te od statističkih metoda smo koristili T-test za parametrijske varijable i Mann-Whitneyev test za neparametrijske varijable. Rezultati dobiveni testovima pokazali su da se reprezentacije koje su ostvarile prolazak u idući krug natjecanja i reprezentacije koje nisu značajno se razlikuju u idućim pokazateljima: posjed lopte ($p=0,02$), udarci u okvir vrata ($p=0,03$), ukupan broj točnih dodavanja ($p=0,05$) i broj točnih dodavanja ($p=0,04$). Pokazatelji u kojima nema velikih razlika za reprezentacija koje su ostvarile prolazak i za reprezentacije koje nisu uspjele proći su: udarci izvan okvira vrata ($p=0,48$), broj netočnih dodavanja ($p=0,94$), broj oduzetih lopti ($p=0,35$), broj kutnih udaraca ($p=0,08$) i broj blokiranih udaraca ($p=0,07$). Na temelju dobivenih rezultata vidimo da veću šansu za prolaz imaju reprezentacije koje teže posjedu lopte te time ostvarile priliku za postizanje pogotka. Kao što znamo da je napad najbolja obrana, tako su i reprezentacije koje su prošle grupnu fazu natjecanja baš tome težili da igraju napadački nogomet i stvaraju prilike i okrune svoju igru pobjedom.

Najbolji primjer napadačkog nogometa je upravo pokazala reprezentacija Francuske koja se i okitila naslovom Svjetskog prvaka. Ona je na temelju okomite igre i individualne kvalitete igrača prikazala da napadački nogomet donosi uspjeh te je, nažalost, u finalu porazila reprezentaciju Hrvatske.

Također ovim diplomskim željeli smo prikazati da iduća istraživanja u području notacijske analize svakako imaju smisla i mogu biti od velike pomoći trenerima u planiranju i programiranju treninga i utakmica.

7. LITERATURA

- Abdullah.M., Musa.R., Maliki.A., Kosni.N., Suppiah.P. (2016) Development of tablet application based notational analysis system and the establishment of its reliability in soccer. *Jornual of Physical Education and Sport* (str. 951-956).
- Bašić, D (2016). Validacija notacijskog sustava za analizu nogometne izvedbe (doktorski rad) Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Bašić, D., Barišić, V., Jozak, R. i Dizdar, D. (2015). Notacijska analiza nogometnih utakmica. Zagreb: Leonardo media
- Bjelobradić, T. (2018). Analiza parametara situacijske efikasnosti hrvatske nogometne reprezentacije u kvalifikacijama za Svjetsko prvenstvo 2018. *U Rusiji* (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Buljan, I., Vurušić, V.: *Nogomet – povijest svjetskih prvenstava*, Školska knjiga d.d., Zagreb, 2012.
- Castellano.J., Casamichana.D., Lago.C.,(2012) The use of match statistics that discriminate between successful and unsuccessful soccer teams. *Journal of Human Kinetics*. 139-147.
- Clemente. F., Coucerio. M., Martins. F., Mendes. R. (2012) Teams Performance on FIFA U17 World Cup 2011: Study base on National Analysis. *Jornual of Physical Education and Sport* (str. 12-17).
- Jerković, S., Jerković, M., Sporiš, G. (2006). Spiroergometric parameters of elite soccer players. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 21, 108-112.
- Jones,P.D., James,N., Mellalieu.S.D.(2004) Possession as a performance indicator in soccer. *International jornual of performance analysiy in sport*.
- 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. *J Sports Sci.*, 33(12): 1205-13.
- Gabrijelić, M. (1964). *Nogomet – teorija igre*. Zagreb: Novinarsko izdavačko i štamparsko poduzeće „Sportska štampa“.
- Grehaigne, J. F., Mahut,B., Fernandez,A. (2001) *Qualitative observation tools to analyse soccer*
- Hughes,M. Franks,IM (1997) *Notational Analysis of Sport*. London: E & FN Spon.

- Franks, I.M. (1997) Use of feedback by coaches and players. In Science and Football III (edited by T. Reilly, J. Bangsbo & M. Hughes), pp. 267-278. London: E&FN Spon.
- Milanović, D. (2013). Teorija treninga. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Maotić, T. (2015). Notacijska analiza u košarci (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Mikulić, I. (2016). Razlike u pokazateljima situacijske efikasnosti ekipa u grupnoj fazi u 17 Svjetskog nogometnog prvenstva 2015. godine u Čileu (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Muhamad S., Norasrudin S., Rahmat A. (2013). Differences in POG Scoring and Doding Sequences between Winning and Losing Team in UEFA-EURO Championship 2012. International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering Vol:7, No:2, 2013
- Novak, M. (2015). Situacijski pokazatelji efikasnosti ekipa u grupnoj fazi nogometne lige prvaka (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Sebeledi, D. (2016). Analiza parametara situacijske efikasnosti nogometaša i ekipa na svjetskom prvenstvu 2014. godine (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Sporiš, G., Barišić, V., Fiorentini, F., Ujević, B., Jovanović, M., Talović, M. (2014). Situacijska efikasnost u nogometu. Lena sport d.o.o, Glina.
- Sporiš, G., James, N., Šamija, K., Barišić, V., Milanović, L. (2011). Latent structure of soccer in the phases of attack and defense. Collegium antropologicum.
- Pulling, C. (2015) Long corner kicks in the English Premier League: Deliveries into the goal area and critical area. Kinesiology 47 (2015) 2: 193-201
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. (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 (2009) 12, 227—233
- Robinson, G., O'Donoghue, P., (2007) A weighted kappa statistic for reliability testing in performance analysis of sport. International Journal of Performance analysis in Sport.
- Rubinić, L. (2017). Analiza završnice napada na europskom nogometnom prvenstvu u Francuskoj 2016. godine (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Karin, V (01. veljača 2019) Koliko je stvarno važan posjed lopte ? Ovo istraživanje prekida svaku raspravu. Indeks.hr
- Dostupno na <https://www.index.hr/sport/clanak/koliko-je-stvarno-vazan-posjed-lopte-ovo-istrazivanje-prekida-svaku-raspravu/2060393.aspx>