

# USPOREDBA PARAMETARA SITUACIJSKE EFIKASNOSTI VRATARA U 1. HNL I UTJECAJ TIH PARAMETARA NA POZICIJI POJEDINOGA KLUBA NA TABLICI

---

Karaula, Karlo

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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:117:447411>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#) / [Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-23**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje akademskog naziva:  
magistar kineziologije)

**Karlo Karaula**

**USPOREDBA PARAMETARA SITUACIJSKE**  
**EFIKASNOSTI VRATARA U 1. HNL I UTJECAJ**  
**TIH PARAMETARA NA POZICIJU**  
**POJEDINOGA KLUBA NA TABLICI**

Diplomski rad

**Mentor:**

**prof. dr. sc. Goran Sporiš**

Zagreb, rujan 2022.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završna 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:

---

Karlo Karaula

# USPOREDBA PARAMETARA SITUACIJSKE EFIKASNOSTI VRATARA U 1. HNL I UTJECAJ TIH PARAMETARA NA POZICIJU POJEDINOGA KLUBA NA TABLICI

## **Sažetak:**

Cilj ovog rada je prikazati, usporediti i utvrditi postoji li statistički značajna razlika između određenih parametara situacijske efikasnosti vratara 1. HNL u prvih pet momčadi koje se bore za europsko natjecanje i drugih pet momčadi koje se bore za opstanak u ligi na kraju sezone 2020./2021. Odnosno utvrditi koliku vratar ima ulogu u samoj poziciji na tablici. Korištenjem programa Statistica odnosno korištenjem određenih metoda u programu (T-test, deskriptivna statistika) utvrđena je razlika situacijske efikasnosti vratara prvih pet klubova na tablici koji se primarno bore za kvalifikacije europskih natjecanja te vratara zadnjih pet klubova na tablici koji se primarno bore za ostanak u ligi. Obradeni podaci jasno pokazuju statistički značajnu razliku u 7 od 9 korištenih varijabli, a to su: ukupan broj udaraca, udarci u okvir vrata, primljeni pogoci, utakmice bez primljenog pogotka (cleansheet), obrane vratara, postotak obrana te očekivani broj primljenih pogodaka. Nije zapažena statistički značajna razlika u dvije varijable, a to su broj dodavanja i postotak točnih dodavanja. Iz korištenih parametara vidimo da vratari koji igraju u boljim klubovima odnosno klubovima u prvoj polovici tablice imaju i znatno manje doticaja s loptom u smislu da imaju nešto manje udaraca u okvir gola nego momčadi u donjem dijelu tablice. Također i broj očekivanih primljenih pogodaka je nešto niži kod vratara u gornjem dijelu tablice.

**Ključne riječi:** vratari, statistika, položaj na tablici, situacijska efikasnost, dodavanja, obrana, klubovi

# **COMPARISON OF SITUATIONAL EFFICIENCY PARAMETERS OF GOALKEEPERS IN THE 1ST HNL AND THE INFLUENCE OF THESE PARAMETERS ON THE POSITION OF INDIVIDUAL CLUBS ON THE TABLE**

## **Summary:**

The aim of this research is to show, compare and determine whether there is a statistically significant difference between certain parameters of situational efficiency of the 1st HNL goalkeeper in the first five teams fighting for European competition and the other five fighting for survival in the league at the end of the 2020./2021.season. Also determine how much the goalkeeper has a role in the position itself in the table. Using the Statistica program and also using certain methods in the program (T-test, descriptivestatistics), the difference between the situational efficiency of the goalkeepers of the first five clubs in the table who primarily fight for qualifications for European competitions and the goalkeepers of the last five clubs in the table who primarily fight for survival in the league was determined. The processed data clearly show a statistically significant difference in 7 of the 9 variable used, namely: total number of shots , shots on goal, goals conceded, matches without conceded goal(clean sheet), goalkeeper defenses, percentage of defenses and expected number of conceded goals. No statistically significant difference was observed in the two variables, namely the number of passes and the percentage of correct passes. From the used parameter we see that the goalkeeper who plays in better clubs or clubs in the first half of the table have significantly less contact with the ball in the sense that they have slightly fewer shots on goal than teams in the lower part of the table. Also, the number of expected goals scored is slightly lower for the goalkeeper at the top of the table.

**Keywords:** goalkeeper, statistics, position on the table, situational efficiency, assists, defense, clubs

## Sadržaj:

1. Uvod.....	1
2. Cilj i hipoteza.....	4
3. Metode istraživanja.....	4
3.1. Materijali istraživanja.....	4
3.2. Uzorak ispitanika.....	5
3.3. Uzorak varijabli.....	6
3.4. Metode obrade podataka.....	6
4. Rezultati.....	7
5. Rasprava.....	14
6. Zaključak.....	15
7. Literatura.....	16

# 1. UVOD

Prije nekoliko stotina godina, točnije u 19. stoljeću dolazi do početka igranja nogometa. Od tada pa do dan danas nogomet ostaje najvažnija sporedna stvar na svijetu. Sredinom 19. stoljeća u kolijevci nogometa Engleskoj dolazi do početka igranja nogometa u školama. Kroz povijest pravila nogometa su se mijenjala, a svjedoci smo i promjeni pravila u proteklih nekoliko godina. Uvođenje nekih novih pravila je i trenutno u razmatranju. Od početka igranja nogometa broj igrača je isti. U svakoj ekipi na terenu je 11 igrača (10 igrača u terenu i vratar). Dimenzije igrališta su ostale okvirno jednake. Igra je na terenu širine od 45 do 90 metara širine, te od 90 do 120 m dužine. Dimenzije terena za međunarodne utakmice su nešto drugačije: dužina igrališta bi trebala biti od 100 do 110 metara i širine od 64 do 75 metara. Obje momčadi imaju za cilj postizanje pogotka čime će stvoriti prednost nad protivničkom ekipom te ostvariti pobjedu istekom predviđenog vremena za igru. Nogomet je timska sportska igra koju igraju dvije momčadi protivničkog karaktera sa po jedanaest igrača u polju od kojih je jedan golman. Sa stajališta kineziologije pripada grupi polistrukturalnih acikličkih sportova, a obilježen je visokim varijabilitetom funkcionalno–motoričkih radnji kojima se igra realizira (Barišić, 2007). Zbog same složenosti igre, tj. uzmemo li u obzir dinamiku i raznolikost, dobivamo otežavanje praćenja i analizu zbog toga što se pogodci ne postižu samo zbog tehničkih, taktičkih i strateških faktora, već i zbog utjecaja kontekstualnih, psiholoških i fizičkih faktora (Rodenas, Aanda-Malayas, Tudela-Desantes, Cid i Aranda, 2021). Na profesionalnoj razini samo 1% ekipnog posjeda lopte završava pogotkom (Pollard i Reep, 1997).

Tijekom razvoja nogometa kao aktivnosti kroz povijest došlo je i do potrebe za bilježenjem rezultata, aktivnosti, napretka, mana i slabosti, obilježja igre s jednim ciljem: unaprjeđenjem igre i sportskih aktivnosti. Samim time došlo je do razvoja nove znanosti pod nazivom notacijska analiza. Notacijska analiza je objektivan način bilježenja pokazatelja izvedbe i uspješnosti, čime se omogućava dosljedno i pouzdano kvantificiranje ključnih događaja, a onda posljedično i kvantitativna i kvalitativna povratna informacija koja je točna i objektivna (Sporiš i sur., 2014). U današnje vrijeme teško je zamisliti imalo ozbiljnu momčad čak i u nižim ligama koja nema skaute/analitičare koji se bave bilježenjem podataka što o igračima, što o kompletnim momčadima. Veliku ulogu upravo u ovoj grani nogometa imaju takve osobe poput skauta koji određuju selekciju i nove igrače odnosno potencijalna pojačanja. Nakon samog procesa prikupljanja podataka potrebno je apsolvirati tri osnovna problema: odabrati adekvatne pokazatelje situacijske efikasnosti koji omogućuju realnu i objektivnu

interpretaciju rezultata, osigurati prikupljanje pouzdanih informacija i prikupljanje dovoljne količine informacija kako bi se formirao stabilni profil izvedbe (Bašić, Barišić, Jozak i Dizdar, 2015). Najutjecajniji i najkontroverzniji notacijski analitičar bio je Charles Reep, koji je preminuo 2002. godine. Više od pola stoljeća bavio se detaljnom analizom nogometa i ostalih sportova. Mnoga djela su ostala neobjavljena, dok je njegovo djelo "*Igra dugih dodavanja ili lopta*" ipak ugledala svjetlo dana. Jedan od najpoznatijih njegovih radova o strukturi nogometa koja je gotovo određena konstantama je toliko utjecao na mnoge istraživače i nogometne trenere da su mnogi svoj stil igre i tehničko–taktičkih zamisli prilagodili upravo ovom razmišljanju (Reep i Benjamin, 1968). Kasnije u budućnosti mnogi istraživači i analitičari su pokušavali utvrditi jesu li nalazi Reepa i Benjamina još uvijek postojani. Prema tome su Hughes i Franks (2005) proveli analitiku na svim utakmicama svjetskih prvenstava 1990. i 1994. godine. Sami rezultati su pokazali da je bilo mnogo sličnosti. Nakon posjeda s četiri i manje dodavanja postignuto je oko 80% pogodaka. Čini se kako broj dodavanja tijekom posjeda ima veći učinak na vjerojatnost zgoditka od trajanja samog posjeda (Sporiš i sur., 2014).

Analizirajući 163 utakmice norveške nogometne reprezentacije, 2004. godine, utvrđeno je kako je kontranapad učinkovitiji kada se igra na nepostavljene obrane od kontinuiranog napada, ali ne i kada se igra na postavljene obrane (Tenga, Holme, Ronglan i Bahr, 2010). Neka istraživanja pokazuju da je razlika između uspješnijih ekipa od onih manje uspješnih u nekim od sljedećih varijabli: udarci u okvir vrata, ukupan broj udaraca, broj centaršuteva, posjed lopte i tako dalje. (Castellano, Casamichana i Penas, 2012). Pojedini autori su se dotaknuli centaršuteva, postotka uspješno realiziranih centaršuteva i kornera kod mladih vratara (Abellan, Saez, Maldonado i Jordan, 2017). Raspoređeni su bili u dvije skupine: uspješniji i manje uspješni. Dokazali su da su vratari svrstani u skupinu uspješnih u intervenciju kretali s nešto kasnijim podizanjem ruku, dok su oni manje uspješni to radili na nešto brži način. Uspješnost vratara u nogometu je također određena i njegovom percepcijom promjena u igri gdje su Li, Yang, Qin i Zhang (2021) pokazali značajnu razliku između vratara početnika i iskusnih vratara. Iskusni vratari točnije i preciznije registriraju promjene u igri, dok početnici to izvode malo manje precizno.

Istraživanja vezana uz nogometne obrasce su uglavnom vezana za igrače u polju. Rein i Memmert (2016) tvrde da je u nogometu svaka pozicija igrača na terenu drugačije zahtjevno koncipirana te posjeduje jedinstvene uloge u igri. Veoma je mali broj radova koji su konstruirani na temu vratareva utjecaja na igru, fazu otvaranja napada i započinjanja akcija.



Santos, Sousa, Pinheiro i Santos (2022) su utvrdili kako kod mlađih vratara tijekom napada, kretnje sa rukama i stopalima su važne u sudjelovanju u stvaranju pozicijskog napada.

Wooster i Hughes (2001) su istraživali na europskom prvenstvu 2000. godine raspodjelu lopti vratara uspješnih i neuspješnih momčadi. Uspješne momčadi su bile momčadi Nizozemske, Portugala, Italije i Francuske, dok su neuspješne momčadi bile momčadi Švedske, Danske, Njemačke i Slovenije. Tijekom 26 analiziranih utakmica ukupno je bilo 1126 lopti koje su vratari vratili u igru, a ukupno na prvenstvu je postignuto 67 zgoditaka. 16 zgoditaka odnosno 24% postignuto je loptom koju je uputio vratar. Karakteristike vratara nešto neuspješnijih momčadi su visoke vrijednosti u niskom bloku i serviranju, dok su vratare uspješnijih momčadi karakterizirale visoke vrijednosti u srednjem bloku, dodavanju i dodavanju s loptom u pokretu (Mercado-Hernández, Duclos-Bastías i Giakoni-Ramírez, 2022).

Furley, Noel i Memmert(2017) su napravili istraživanje u kojem su se bavili kaznenim udarcima. Došli su do dva zaključka. Ono što je zanimljivo je to da vratar preusmjeravanjem pažnje na sebe povećava postotak obrana u odnosu na primljene zgoditke, te druga stavka koju su utvrdili da vratar također može povećati postotak obrana na način da izvođaču najstrože kazne ometa koncentraciju odnosno samo izvođenje jedanaesterca. S druge strane, Sequeira, Vallejo i Farina (2021) su pokazali kako vratari moraju biti efikasni u čitanju posture igrača koji izvode jedanaesterce, te su predložili da se treningom vjerojatnost odabira prave strane značajno povećala. Također, vratari bi trebali biti pažljivi sa orijentiranjem svojeg tijela tijekom jedanaesterca jer su Pinheiro, Jin, Costa i Lames (2022) pokazali da vrlo dobro korelira sa strategijom vratara.

Kubayi (2020) je proveo istraživanje s ciljem bolje kreiranja strukture treninga u radu s vatarima. Istraživanje je provedeno na ukupno 30 vratara iz 15 utakmica odigranih na Europskom prvenstvu 2016. godine. Podaci su analizirani InStat sustavom za video praćenje. Srednja vrijednost pređene udaljenosti promatranih vratara je iznosila 4819 m, raspona od 4036m do 6640m. 68% udaljenosti je pređeno hodanjem dok je 0,8% pređeno aktivnostima visokog intenziteta. Vratari momčadi koje su izgubile su statistički značajno ( $p < 0,05$ ) su prešli veću udaljenost sprintajući nego vratari momčadi koje su odigrale neodlučeno ili pobijedile. Momčadi koje su odigrale neriješeno su imali statistički značajno ( $p < 0,05$ ) više dodavanja nego momčadi koje su pobijedile ili izgubile. Samim istraživanjem Kubayi (2020) je htio usmjeriti pozornost na trenere i kreiranje kostura samih treninga vratara. Sposobnost vratara ka ispunjenju fizičkih i psihičkih zahtjeva igre direktno utječu na ishod utakmice. Prema Letiexhe i suradnici (2021) vratari prijeđu dvostruko manju udaljenost od ostalih igrača, te imaju 2-10

odlučujućih trenutaka koji su prožeti visoko intenzivnom aktivnošću (skokovi i sprintevi). Nadalje, Cetin i Kocak (2022) pokazuju kako vratari imaju nešto nižu sposobnost ponavljanih sprinteva od napadača, srednjih i stražnjih braniča.

U ovom diplomskom radu želimo pobliže objasniti i statistički predočiti koliku ulogu sam vratar ima u momčadi, odnosno kolika mu je uloga u poziciju svoga kluba na tablici. Notacijskom analizom će se već prethodno spomenuti parametri međusobno usporediti, obraditi i obrazložiti.

## **2. CILJ I HIPOTEZA**

Za cilj ovo istraživanje je imalo utvrditi postoji li statistički značajna razlika u situacijskoj efikasnosti vratara u 1. HNL na učinak na tablici podijeljeni u dvije skupine, prvih pet momčadi koji se bore za Europska natjecanja i drugih pet momčadi koji se bore za ostanak u ligi. U skladu s ciljem istraživanja postavljena je sljedeća hipoteza:

H1: Situacijska efikasnost vratara u prvih pet i drugih pet momčadi prvenstva se statistički značajno razlikuje.

## **3. METODE ISTRAŽIVANJA**

### **3.1. MATERIJALI ISTRAŽIVANJA**

Parametrijski podaci situacijske efikasnosti vratara koji su branili u Hrvatski Telekom Prvoj ligi u sezoni 2020./2021. prikupljeni su preko web stranice InStatScout ([www.instatscout.com](http://www.instatscout.com)).

### **3.2. UZORAK ISPITANIKA**

Uzorak ispitanika je konstruiran od 10 vratara koji su u Hrvatski Telekom Prvoj ligi u sezoni 2020./2021. odigrali minimalno 18 utakmica što je protuvrijednost od minimalno 1620 minuta provedenih na terenu. Hrvatski Telekom Prva liga se u sezoni 2020./2021. sastojala od 10 momčadi poredanih od prvog mjesta prema začelju: GNK Dinamo Zagreb, NK Osijek, HNK Rijeka, HNK Hajduk Split, HNK Gorica Velika Gorica, HNK Šibenik, NK Slaven Belupo Koprivnica, NK Lokomotiva Zagreb, NK Istra 1961, NK Varaždin. Iz svake momčadi odabran je golman koji je proveo na terenu minimalno 1620 min s iznimkom vratara iz NK Lokomotive Zagreb koji je proveo na terenu 1614 minuta, ali je prihvaćen u istraživanje. Sustav natjecanja

u Hrvatski Telekom Prva liga se igra po četvero-kružnom bod sustavu(9+9+9+9) te se ukupno u sezoni odigra 36 utakmica (3240 min). Prve četiri momčadi sudjeluju u UEFA klupskim natjecanjima. Zadnje plasirani klub napušta ligu, a u ligu se plasira prvoplasirana momčad iz Druge HNL.

*Tablica 1. Konačni plasman ekipa po završetku sezone 2020./2021*

	<b>Broj bodova</b>	<b>Postignuti pogodci</b>	<b>Primljeni pogodci</b>	<b>Gol razlika</b>
<b>1. Dinamo</b>	85	84	28	56
<b>2. Osijek</b>	77	59	25	34
<b>3. Rijeka</b>	61	51	45	6
<b>4. Hajduk</b>	60	48	37	11
<b>5. Gorica</b>	59	60	47	13
<b>6. Šibenik</b>	35	32	47	-15
<b>7. Slaven Belupo</b>	34	36	53	-17
<b>8. Lokomotiva</b>	30	29	60	-31
<b>9. Istra 1961</b>	29	27	52	-25
<b>10. Varaždin</b>	28	30	61	-31

### 3.3. UZORAK VARIJABLI

Uzorak varijabli se sastoji od 9 odabranih varijabli putem kojih možemo odrediti situacijsku efikasnost spomenutih vratara. Varijable koje smo koristili su sljedeće: 1. Ukupan broj udaraca, 2. Udarci u okvir vrata, 3. Primljeni pogodci, 4. Utakmice bez primljenog pogotka (clean sheet), 5. Obrane vratara, 6. Postotak obrana, 7. Dodavanja, 8. Postotak točnih dodavanja, 9. Očekivani broj primljenih pogodaka.

*Tablica 2. Popis promatranih varijabli*

1. Ukupan broj udaraca
2. Udarci u okvir vrata
3. Primljeni pogodci
4. Utakmice bez primljenog pogotka (clean sheet)
5. Obrane vratara
6. Postotak obrana
7. Dodavanja
8. Postotak točnih dodavanja
9. Očekivani broj primljenih pogodaka

### 3.4. METODE OBRADE PODATAKA

Svi podaci su obrađeni koristeći program Statistica 10. Za svaku promatranu varijablu izračunati su osnovni parametri: aritmetička sredina (AS), minimalna vrijednost (Min), maksimalna vrijednost (Max) i standardna devijacija (SD).

S obzirom na promatrani problem ovog istraživanja korištene su parametrijske (T-test) i neparametrijske (Mann – Whitney test) statističke metode. Za određivanje razlike situacijske efikasnosti između vratara ekipa koje se bore za europska natjecanja i vratara ekipa koje se bore za ostanak korišten je T-test za nezavisne uzorke.

## 4. REZULTATI

Tablica 3. Deskriptivni parametri 9 promatranih varijabli

Varijabla	AS	Min	Max	SD
<b>MIN</b>	2504,10	1614,00	3385,00	655,81
<b>UD</b>	10,89	7,82	14,48	2,02
<b>UOG</b>	4,06	2,77	5,09	0,75
<b>PP</b>	1,12	0,64	1,56	0,32
<b>BPP</b>	0,29	0,08	0,51	0,14
<b>OB</b>	2,97	2,15	3,72	0,46
<b>PO(%)</b>	73,73	69,07	80,00	3,57
<b>DOD</b>	26,69	21,70	37,87	4,62
<b>PD(%)</b>	82,61	73,23	88,45	5,23
<b>OP</b>	1,31	0,82	1,67	0,33

Legenda: odigrane minute(MIN), udarci(UD), udarci u okvir gola(UOG), primljeni pogodci (PP), utakmice bez primljenog pogotka/clean sheet(BPP). obrane vratara(OB), postotak obrana vratara(PO), dodavanja vratara(DOD), postotak dodavanja vratara(PD), očekivani pogodci(OP)

Tablica 4. Rezultati T-testa u promatranih 9 varijabli

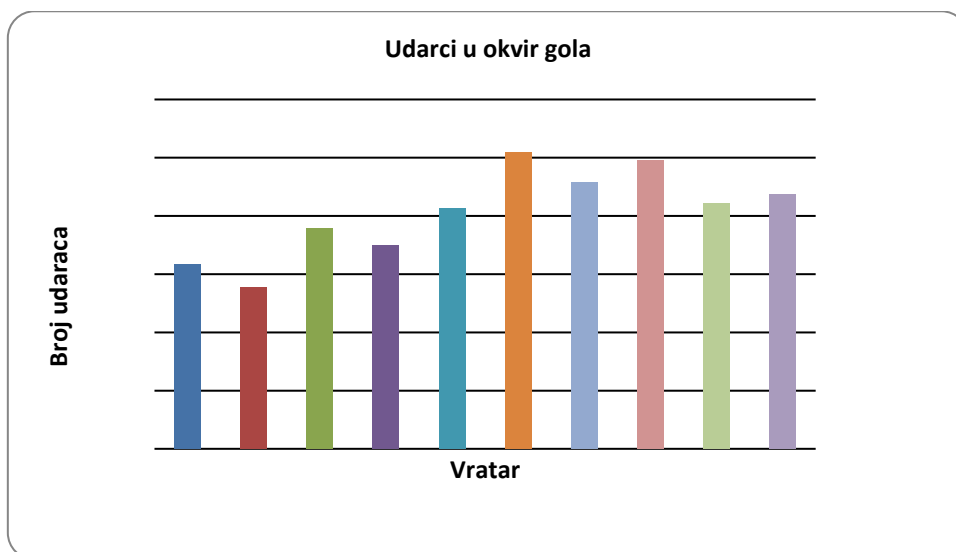
Varijable	AS„Top“	AS „Bottom“	T–vrijednost	df	p	N „Top“	N „Bottom“	SD„Top“	SD„Bottom“	F–ratio	p
<b>MIN</b>	2683,20	2683,20	0,85	8	0,42	5	5	661,26	670,99	1,03	0,98
<b>UD</b>	9,47	9,47	-3,14	8	0,01	5	5	1,35	1,51	1,24	0,84
<b>UOG</b>	3,47	3,47	-4,02	8	0,00	5	5	0,53	0,38	1,99	0,52
<b>PP</b>	0,90	0,90	-3,26	8	0,01	5	5	0,26	0,17	2,48	0,40
<b>BPP</b>	0,40	0,40	4,25	8	0,00	5	5	0,09	0,07	1,76	0,60
<b>OB</b>	2,63	2,63	-3,57	8	0,01	5	5	0,33	0,28	1,38	0,76
<b>PO(%)</b>	76,00	76,00	2,56	8	0,03	5	5	3,36	2,11	2,53	0,39
<b>DOD</b>	26,95	26,95	0,17	8	0,88	5	5	6,47	2,43	7,07	0,08
<b>PD(%)</b>	85,13	85,13	1,67	8	0,13	5	5	1,56	6,58	17,80	0,02
<b>OP</b>	1,04	1,04	-4,29	8	0,00	5	5	0,22	0,16	1,76	0,60

Legenda: odigrane minute(MIN), udarci(UD), udarci u okvir gola(UOG), primljeni pogodci (PP), utakmice bez primljenog pogotka/clean sheet(BPP). obrane vratara(OB), postotak obrana vratara(PO), dodavanja vratara(DOD), postotak dodavanja vratara(PD), očekivani pogodci(OP)

Putem dobivenih informacija (tablica 4) možemo vidjeti kako između vratara u momčadima koje se bore za europska natjecanja (top) i vratara u momčadima koje se bore za ostanak (bottom) postoji značajna razlika u svim varijablama osim u dvije varijable: dodavanja vratara i postotak dodavanja vratara.

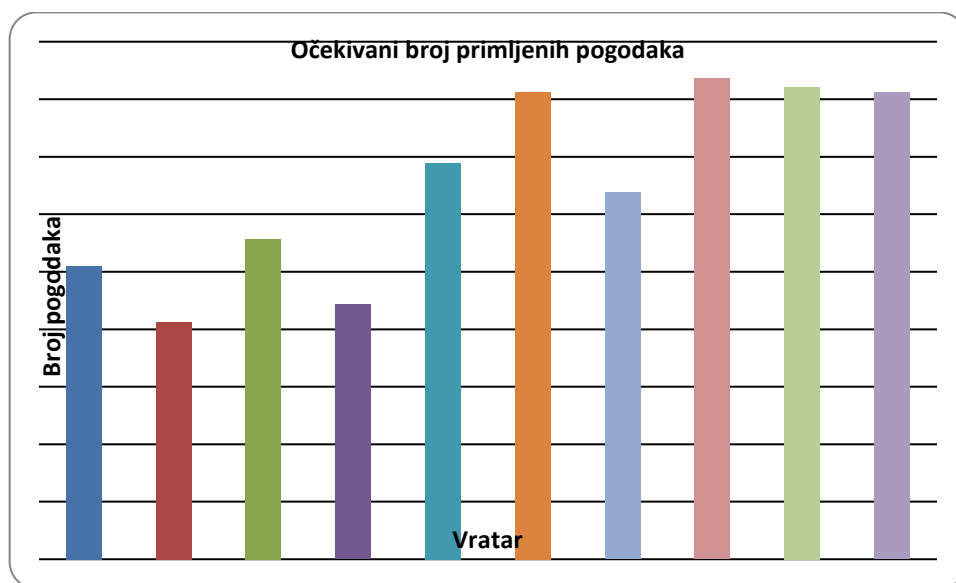
Nije uključena varijabla minute jer je to varijabla pomoću kojeg su birani vratari za istraživanje (minimalno 1620 odigranih minuta u Hrvatski Telekom Prvoj ligi u sezoni 2020./2021.U nastavku je prikazano nekoliko grafova koji prikazuju tu statistički značajnu razliku:

*Grafički prikaz 1. Udarci u okvir gola*



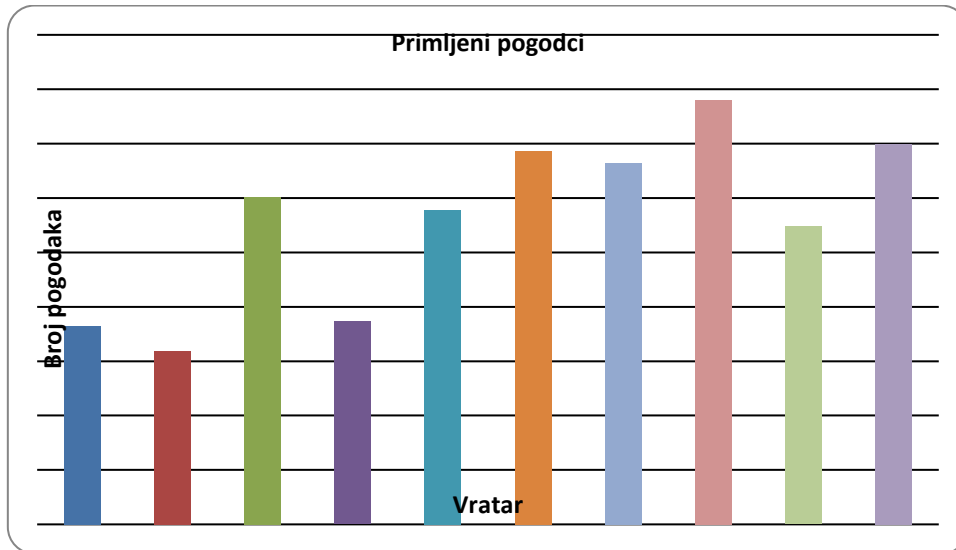
Iz priloženog grafičkog prikaza (grafički prikaz 1) može se vidjeti kako vratari momčadi u skupini bottom imaju u prosjeku znatno više udaraca u okvir gola čime i dolazi do većeg broja primljenih pogodaka. Ovaj podatak pokazuje i slabiju kvalitetu same obrane momčadi rangiranih u donjoj polovici tablice Hrvatski Telekom Prve lige u sezoni 2020./2021.

*Grafički prikaz 2. Očekivani broj primljenih pogodaka*



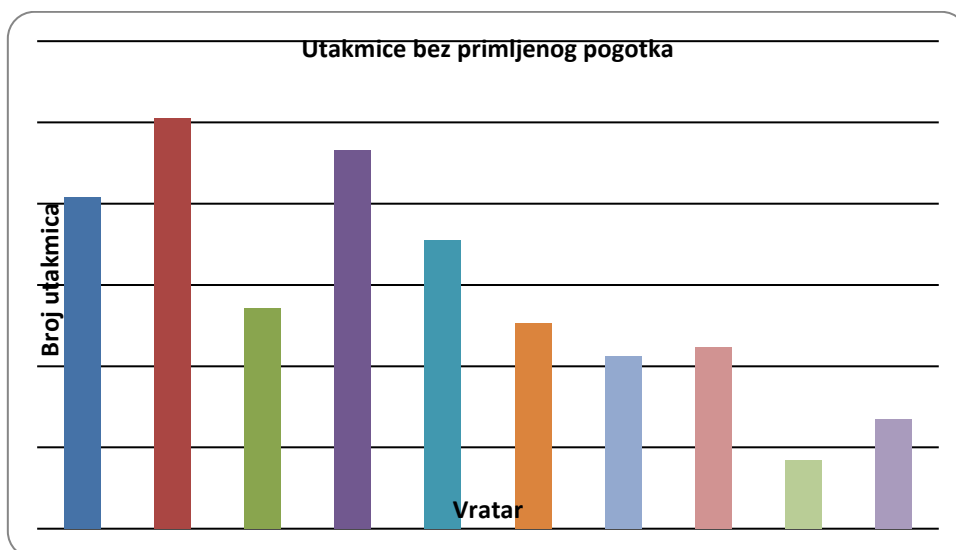
Iz priloženog grafičkog prikaza (grafički prikaz 2) očito je kako momčadi u donjoj polovici tablice u kategoriji "bottom" (pod brojevima 6-10) imaju broj očekivanih primljenih pogodaka nešto viši nego što to imaju momčadi gornjeg dijela tablice (1,2,3,4 i5) što je i za očekivati uzevši u obzir kvalitetu momčadi, kvalitetu obrane, kvalitetu vratara i tako dalje.

*Grafički prikaz 3. Primljeni pogodci*



Iz priloženog grafičkog prikaza (grafički prikaz 3) vidi se kako su vratari momčadi u donjoj polovici tablice imale u prosjeku više primljenih pogodaka nego momčadi u gornjem dijelu tablice Hrvatski Telekom Prve lige u sezoni 2020./2021. Varijabla očekivani broj primljenih pogodaka (xG) u ovom slučaju je, opravdana i potkrijepljena rezultatima.

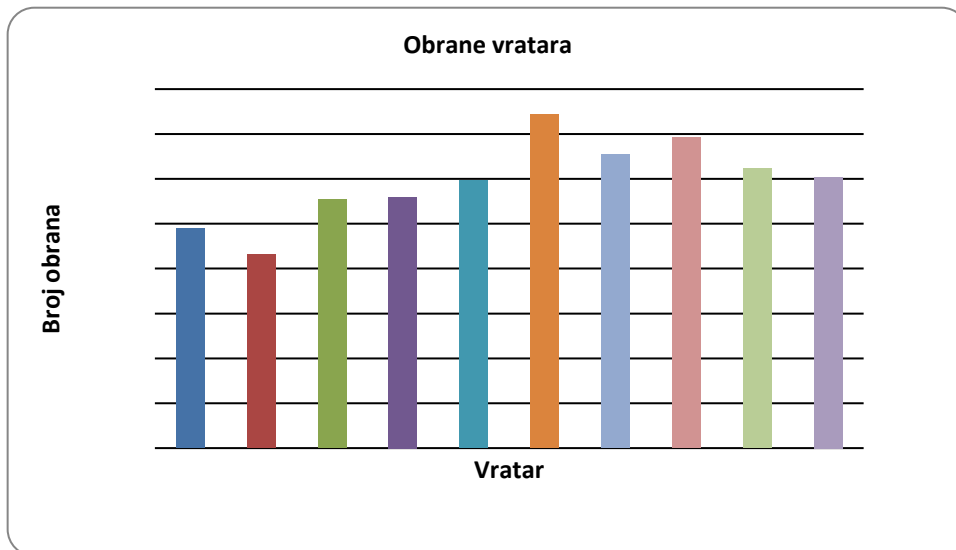
*Grafički prikaz 4. Utakmice bez primljenog pogotka*





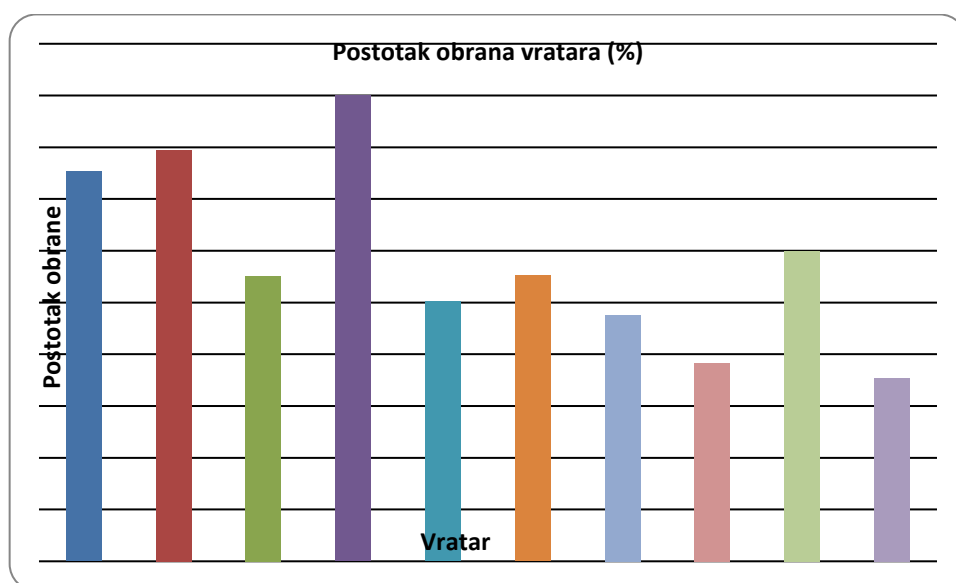
Iz priloženog grafičkog prikaza (grafički prikaz 4) može se vidjeti kako vratari momčadi u gornjem dijelu tablice imaju u pravilu veći broj utakmica bez primljenog pogotka (clean sheet) nego što to imaju vratari momčadi u donjem dijelu tablice Hrvatski Telekom Prve lige u sezoni 2020./2021.

*Grafički prikaz 5. Broj obrana vratara po utakmici*



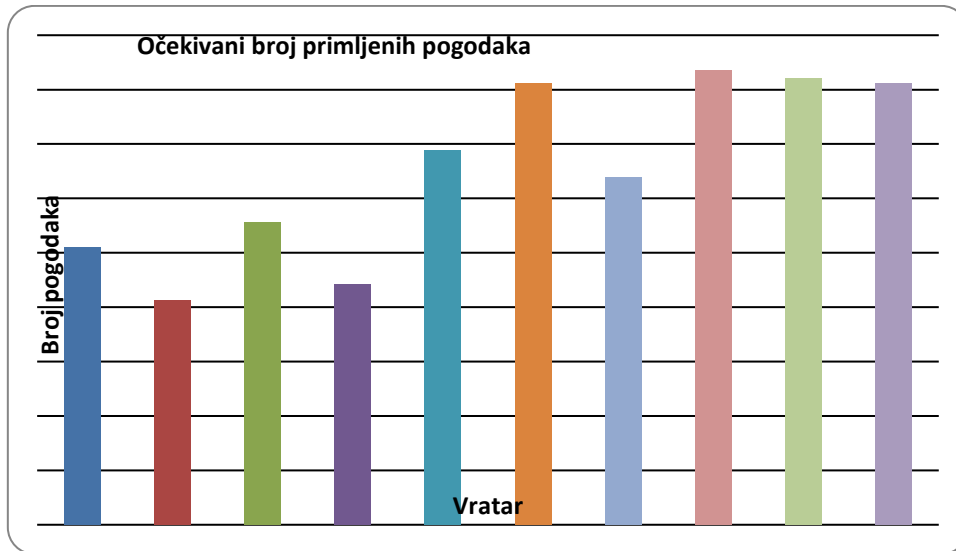
Iz priloženog grafičkog prikaza (grafički prikaz 5) može se iščitati kako vratari u donjoj polovici tablice imaju i nešto više obrana po utakmici što je samo opet dokaz i potvrda podataka grafičkog prikaza 1 u kojem je vidljivo kako imaju više lopti upućenih u okvir vrata te samim time imaju i više prilika za povećanjem broja obrana.

*Grafički prikaz 6. Postotak obrana vratara*



Iz priloženog grafičkog prikaza (grafički prikaz 6) jasno je vidljivo kako je ipak postotak obrana bio na strani vratara čije su momčadi bile u gornjoj polovici tablice. Samim time su i utjecali na manji broj primljenih golova. I ono posla što su imali efikasno su riješili. Izdvaja se vratar Ivan Lučić pod brojem 9 čija će situacija biti objašnjena nešto kasnije.

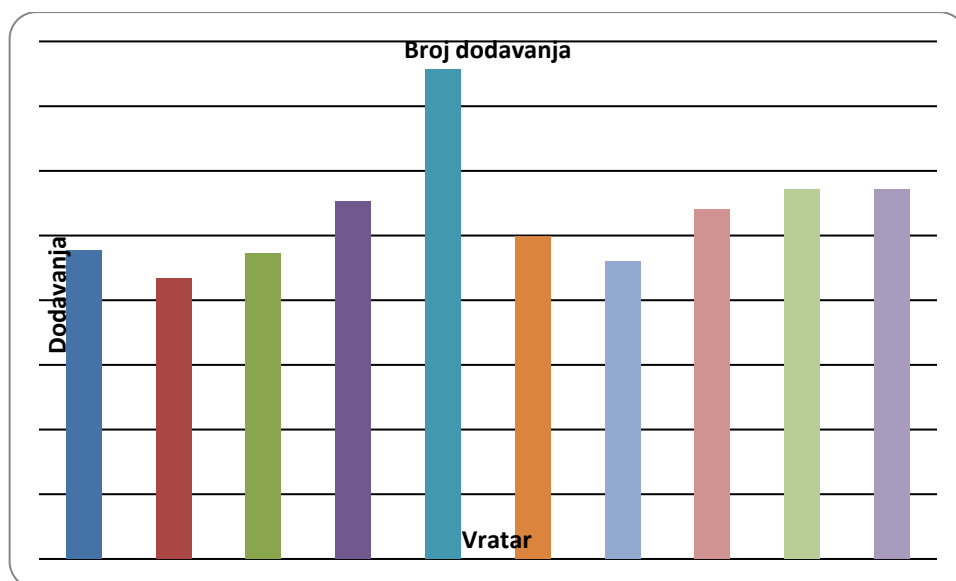
*Grafički prikaz 7. Očekivani broj primljenih pogodaka*



Iz priloženog grafičkog prikaza (grafički prikaz 7) vidljivo je ono što je i za očekivati, a to je da se očekuje veći broj primljenih pogodaka kod vratara u niže rangiranim momčadima na tablici.

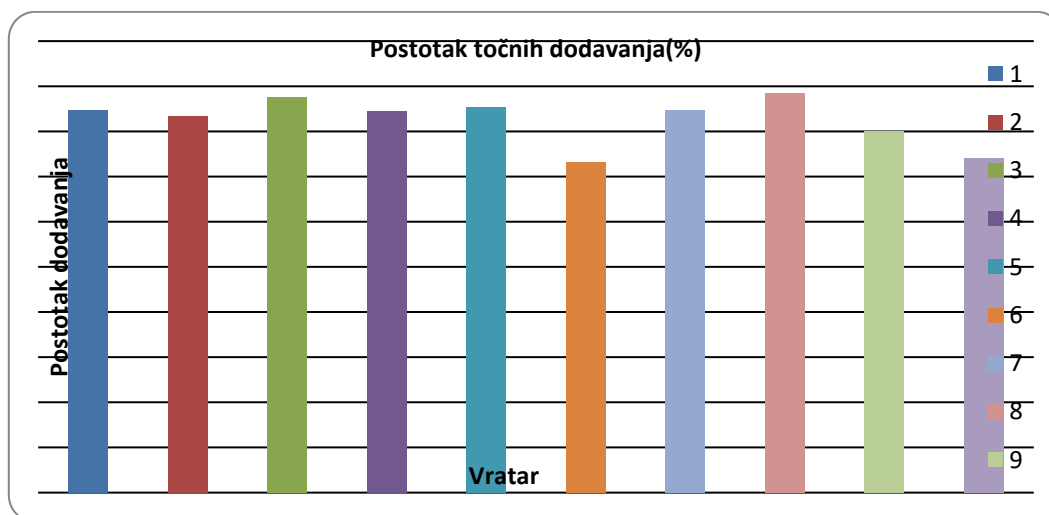
Slijede primjeri varijabli u kojima nema statističke značajnosti u rezultatima, dodavanja vratara i postotak točnih dodavanja vratara:

*Grafički prikaz 8. Broj dodavanja vratara po utakmici*



Iz priloženog grafičkog prikaza (grafički prikaz 8) jasno je vidljivo kakou broju dodavanja među vratarima u svim momčadima Hrvatski Telekom Prve lige u sezoni 2020./2021 nije statistički značajna. Dolazi do isticanja vratara momčadi Gorice Ivana Banića koji je na prosječno 37,87 dodavanja po utakmici.

Grafički prikaz 9. Postotak točnih dodavanja vratara



Iz priloženog grafičkog prikaza (grafički prikaz 9) vidi se kako razlika u postotku točnih dodavanja vratara nije statistički značajna.

Tablica 5. Rezultati T–testa tri varijable koje nam pokazuju stanje na začelju tablice

Varijable	AS	T–vrijednost	Df	p
PP	1,09	2,72	1	0,22
xG	1,64	0,13	1	0,92
O(%)	74,00	-9,05	1	0,07

Legenda: primljeni pogodci(PP), očekivani broj primljenih pogodaka (xG), postotak obrana (O%)

Na temelju dobivenih rezultata T – testom između varijabli primljeni pogodci, očekivani broj primljenih pogodaka i postotak obrana vidljivo je kako razlika u tim varijablama nije statistički značajna između vratara tri momčadi na začelju Hrvatski Telekom Prve lige u sezoni 2020./2021.

## 5. RASPRAVA

Kako bismo mogli pobliže prikazati i objasniti razlike situacijske efikasnosti vratara, korištenjem statističke obrade uzorka t-testom za nezavisne uzorke, između dvije skupine vratara – vratari pet prvoplasiranih ekipa (skupina „top“) i vratari pet drugoplasiranih ekipa (skupina „bottom“) utvrđeno je da se dvije skupine statistički značajno razlikuju u sedam od devet promatranih varijabli. Varijable u kojima se vratari statistički značajno razlikuju su: udarci, udarci u okvir gola, primljeni pogodci, utakmice bez primljenog pogotka (clean sheet), obrane vratara, postotak obrana vratara te očekivani pogodci. Veliku ulogu u ovoj statistički značajnoj razlici igra i sama kvaliteta momčadi, financijski status itd., ali o tome nešto poslije.

Dvije promatrane varijable u kojima ne postoji statistički značajna razlika su dodavanja vratara i postotak točnih dodavanja. Kao što sam već spomenuo u samom uvodu, istraživanje koje su proveli Pollard i Reep nam govori kako samo 1% ekipnog posjeda lopte završava pogotkom. Samim time dolazimo do spoznaje da utjecaj dodavanja i zapravo pokretanje igre od samih vratara nije statistički značajna komponenta. Barem ne u nekom velikom postotku. Tako nam i istraživanje koje su proveli Mike Hughes i Ian Franks 2005. godine na svim utakmicama svjetskih prvenstava 1990. i 1994. godine kaže da je otprilike 80% pogodaka postignuto nakon četiri i manje dodavanja što također objašnjava ove varijable kako vratar dodavanjem ne igra neku ulogu u postizanju pogotka svojih suigrača, iako se uloga vratara u modernom nogometu mijenja možemo reći iz sezone u sezonu. Upravo tu činjenicu promjene same strukture i varijabilnosti igre potvrđuju Liu, H., Yi, Q. i suradnici istraživanjem 2015. godine koje govori kako je napadanje dugim posjedima bilo učinkovitije u smislu postizanja pogodaka nego napadanje kratkim posjedom odnosno manjim brojem dodavanja. Prateći ova istraživanja i razvoj nogometne igre kroz povijest dolazimo do zaključka da uloga vratara u kreiranju igre je velika, ali ne toliko velika da utječe direktno na sam tijek utakmice. Također i istraživanje Woostera i Hughesa iz 2000. godine na europskom prvenstvu u Belgiji i Nizozemskoj se temeljilo na kreiranju igre vratara. Promatrali su raspodjelu lopti vratara uspješnih i neuspješnih momčadi i došli do zaključka kako je čak 24% zgoditaka na tom prvenstvu bilo loptom koju je uputio vratar.

Rezultati analize nisu pretjerano iznenađujući. Za neke varijable smo jasno mogli i prije korištenja statistike pretpostaviti, za neke i sa sigurnošću reći da će postojati statistički značajna razlika, dok kod nekih varijabli i nismo mogli biti toliko sigurni. Neke stvari su logične, a zbog nekih i postoje programi poput Statistice. Bolji rezultati skupine „top“ u varijablama udarci, udarci u okvir, primljeni pogodci, utakmice bez primljenog pogotka i očekivani pogodci možemo objasniti očekivano boljom kvalitetom obrambenih igrača pa čak i igrača veznog dijela terena koji sudjeluju u obrambenim zadaćama svojih momčadi, ali isto tako i manjom kvalitetom napadača i veznih igrača protivničkih momčadi koji nisu uspjeli doći tako lako do njihovih vrata. Bolji prikaz stanja ćemo kasnije objasniti u varijabli postotak obrana vratara.

Ekipe gornjeg dijela tablice često su i klubovi boljeg financijskog statusa koji si mogu priuštiti kvalitetnije obrambene igrače, vezne igrače, napadače, a na koncu i same vratare. Rezultati u varijablama obrane vratara i postotak obrane vratara ukazuje na veću individualnu kvalitetu igrača na poziciji vratara u pet prvoplasiranih ekipa koje imaju resurse priuštiti si kvalitetnije vratare. Logično je za očekivati da su vratari u skupini „bottom“ više na "udaru" protivničkih momčadi, pogotovo kvalitetnijih momčadi iz gornjeg dijela tablice zbog same kvalitete tih protivničkih momčadi. Samim time ti vratari imaju i veći broj očekivanih primljenih pogodaka (xG), više upućenih udaraca prema голу, više upućenih udaraca u okvir gola i više primljenih pogodaka. Prethodno navedeno istraživanje Castellano, J., Casamichana, D., Penas, C. iz 2012. godine na početku nam to i potvrđuje. Radi se o tome da se bolje momčadi razlikuju od onih slabijih u varijablama tipa udarci u okvir vrata, ukupan broj udaraca, broj centaršuta, posjed lopte i slično što samo potvrđuje prethodnu izjavu. Sasvim je logično za očekivati da momčadi koje imaju budžete i godišnji promet od nekoliko desetaka, čak i stotina milijuna eura imaju i kvalitetniju lepezu igrača na koje mogu računati. Naravno, dogode se utakmice gdje manje kvalitetne momčadi iznenade onu pozicijski bolju momčad, ali u ne tako velikom postotku.

Dotaknimo se po meni najvjernije varijable koja nam zapravo otkriva pravo stanje pojedinca vratara. Kvaliteta vratara dolazi do izražaja u varijablama poput postotak obrana gdje se uzima u obzir i broj upućenih udaraca u okvir gola, njihove intervencije te sami primljeni pogodci. Takvu situaciju jasno prikazuje grafički prikaz broj 6. Grafički prikaz broj 6 prikazuje kako zapravo vratari prve četiri ekipe imaju visok postotak obrana, pogotovo vratari pod brojem 1, 2 i 4. Visok postotak obrana, uz individualnu kvalitetu vratara, može se objasniti i visokom

kvalitetom igre suigrača u fazi obrane, obrambenih i veznih igrača, što vrataru dodatno olakšava posao.

Usporedbom grafičkih prikaza 2, varijabla očekivani broj primljenih pogodaka, i 3, varijabla primljeni pogodci, ističe se vratar deveto plasirane ekipe koji je s obzirom na veliki broj udaraca u okvir gola te očekivani broj primljenih pogodaka uspio zadržati visok postotak obrana svojim direktnim obranama, što izražava visoku individualnu kvalitetu, unatoč nižoj kvaliteti ukupne ekipe. Razliku u kvaliteti ukupne ekipe i njihove igre u fazi obrane pokazuje grafički prikaz broj 5, gdje je jasno vidljivo da vratari momčadi koje su plasirane između petog i desetog mjesta na tablici imaju više obrana po utakmici što je rezultat većeg broja dozvoljenih udaraca po vlastitom голу.

Iz navedenih grafičkih prikaza bitno je ponovo izdvojiti vratara deveto plasirane ekipe. Njegovi statistički pokazatelji naočigled odskoču od ostalih vratara skupine „bottom“. Unatoč sličnim vrijednostima u varijablama udarci u okvir i očekivani broj primljenih pogodaka, promatrani vratari pokazatelji uspješnosti u varijabli postotak obrana su na razini vratara skupine „top“. Bolji parametri situacijske efikasnosti pojedinca u usporedbi s vratarima ekipa koje se bore za ostanak u ligi mogu napraviti razliku između ostanka i ispadanja tog kluba iz lige što se na kraju ispostavilo da je i bilo tako. Prateći tu sezonu zapravo to možemo i sa sigurnošću potvrditi kako je on i jedan od najzaslužnijih igrača svoje momčadi zbog kojega je momčad Istre ostala u toj ligi. Kako je prikazano u tablici 1, zadnja tri kluba, momčadi Lokomotive, Istre i Varaždina su jedan bod zaostatka jedna za drugom. Što se tiče gol razlike također je prikazana ključna razlika gdje momčad Istre ima -25 golova, dok zadnjeplasirana momčad Varaždina ima -31. Sa gotovo jednakim očekivanim brojem primljenih pogodaka, vratar Istre Lučić je daleko ispred vratara Varaždina i Lokomotive po postotku primljenih pogodaka te po broju primljenih pogodaka. Opet sjetimo se i nekoliko velikih pogrešaka vratara Varaždina u zadnjim utakmicama sezone za koje se ispostavilo na kraju da su i ključne greške zaslužne za samo ispadanje kluba u niži rang natjecanja. Razlika koju smo sada spominjali i analizirali nije statistički značajna, ali pokazuje da je vratar Istre Lučić uvelike pomogao ostanku njegovog tadašnjeg kluba u Hrvatski Telekom Prvoj ligi u sezoni 2020./2021.

## **6. ZAKLJUČAK**

Za cilj ovog diplomskog rada bilo je utvrđivanje statistički značajne razlike 9 odabranih varijabli: ukupan broj udaraca, udarci u okvir vrata, primljeni pogodci, utakmice bez primljenog pogotka (clean sheet), obrane vratara, postotak obrana, dodavanja, postotak točnih dodavanja i očekivani broj primljenih pogodaka. Podaci koji su korišteni dobiveni su InStat Indeks protokolom, a obrađivali su se kroz parametrijske i neparametrijske metode programa Statistica 10. Kao što je već i navedeno u prethodnim odlomcima vratar ima značajnu ulogu u položaju njegovog kluba na tablici. Direktno smo vidjeli kroz statističku obradu pojedinih zanimljivih varijabli oni sami na to utječu. U sedam od promatranih devet varijabli postoji statistički značajna razlika između vratara "Top" ekipe, odnosno vratara momčadi koje se bore za plasman u europska natjecanja te vratara "Bottom" ekipe, odnosno vratara momčadi koje se bore za ostanak u Hrvatski Telekom Prvoj ligi. Dvije varijable u kojima se statistički značajno vratari ne razlikuju, broj dodavanja i postotak točnih dodavanja, očito prema statističkim izračunima nije uvelike pridonio bodovnoj razlici.

Za očekivati je bilo da će vratari 'slabijih' momčadi biti izloženiiji naporu i izletu protivničkih napadača na njihovu polovicu te samim time imati više posla u tim utakmicama. Na njima je bilo da očuvaju svoja vrata netaknutima, povećaju statistiku u svoju korist te direktno obranama donesu svojim momčadima bodove kojima će se podići na prvenstvenoj ljestvici.

## **LITERATURA**

- Abellán, J., Sáez-Gallego, N., Vila-Maldonado, S., Contreras, O. (2017). Differences in movement behavior between successful and less successful goalkeepers in the interception of corner kicks. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(2), 307-315. <https://doi.org/10.14198/jhse.2017.122.07>
- Barišić, V. (2007). *Kineziološka analiza taktičkih sredstava u nogometnoj igri* (doktorska disertacija). Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Bašić, D. (2016). *Validacija notacijskog sustava za analizu izvedbe u nogometu* (doktorska disertacija). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:805410>
- Bašić, D., Barišić, V., Jozak, R., Dizdar, D. (2015). *Notacijska analiza nogometnih utakmica*. Zagreb: Leonardo Media.
- Castellano, J., Casamichana, D., Lago, C. (2012). The Use of Match Statistics that Discriminate Between Successful and Unsuccessful Soccer Teams. *Journal of human kinetics*, 31, 139–147. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0015-7>
- Çetin, O., Koçak, M. (2022). Repeated Sprint Ability of Youth Football Players in the Same Age Category According to Playing Position and Competition Level. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 11(1), 59-63. <https://doi.org/10.26773/mjssm.220307>
- Furley, P., Noël, B., Memmert, D. (2017). Attention towards the goalkeeper and distraction during penalty shootouts in association football: a retrospective analysis of penalty shootouts from 1984 to 2012. *Journal of sports sciences*, 35(9), 873–879. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1195912>
- Gabrijelić, M. (1977). *Manifestne i latentne dimenzije vrhunskih sportaša nekih momčadskih sportskih igara u motoričkom, kognitivnom i konativnom prostoru* (doktorska disertacija). Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb.
- Hughes M., Franks I. (2005). Analysis of passing sequences, shots and goals in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 23:5, 509-514, <https://doi.org/10.1080/02640410410001716779>
- Kubayi, A. (2020). Analysis of goalkeepers' game performances at the 2016 European Football Championships. *South African Journal of Sports Medicine*, 32(1), 1-4. <https://dx.doi.org/10.17159/2078-516x/2020/v32i1a8283>
- Letiexhe A., Delvaux F., Schwartz C., Croisier J.-L., Forthomme B., Bury T., Kaux J.-F. (2021). Goalkeeper in soccer: Specific characteristics and injuries. *Journal de Traumatologie du Sport*. 38 (1); 28-31. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2022.1.05>



- Li, J., Yang, J., Qin, Y., Zhang, Y. (2021). Expert and Novice Goalkeepers' Perceptions of Changes During Open Play Soccer. *Perceptual and motor skills*, 128(6), 2725–2744. <https://doi.org/10.1177/00315125211040750>
- Hongyou, L., Qing, Y., Giménez, J., Ruano, M., Peñas, C. (2015). Performance profiles of football teams in the UEFA Champions League considering situational efficiency. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 15. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868799>
- Mercado-Hernández, V., Duclos-Bastías, D., Giakoni-Ramírez, F. (2022). Diferencias en las acciones defensivas y ofensivas de porteros de selecciones clasificadas a la Copa del Mundo FIFA 2018. *Retos*, 45, 928-935. <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.90807>
- Pinheiro, G. S., Jin, X., Costa, V., Lames, M. (2022). Body Pose Estimation Integrated With Notational Analysis: A New Approach to Analyze Penalty Kicks Strategy in Elite Football. *Frontiers in sports and active living*, 4, 818556. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.818556>
- Pollard, R., Reep, C. (2002). Measuring the effectiveness of playing strategies at soccer. *Journal of the Royal Statistical Society: Series D (The Statistician)*. 46. 541 - 550. <https://doi.org/10.1111/1467-9884.00108>
- Reep, C., Benjamin, B. (1968). Skill and Chance in Association Football. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*. 131. 581-585. <https://doi.org/10.2307/2343726>
- Rein, R., Memmert, D. (2016). Big data and tactical analysis in elite soccer: future challenges and opportunities for sports science. *Springer Plus*, 5(1), 1410. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-3108-2>
- González-Rodenas, J., Aranda-Malavés, R., Tudela-Desantes, A., de Matías-Cid, P., Aranda, R. (2021). Different Pitch Configurations Constrain the Playing Tactics and the Creation of Goal Scoring Opportunities during Small Sided Games in Youth Soccer Players. *International journal of environmental research and public health*, 18(19), 10500. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910500>
- Sainz de Baranda, P., Adán, L., García-Angulo, A., Gómez-López, M., Nikolic, B., Ortega-Toro, E. (2019). Differences in the Offensive and Defensive Actions of the Goalkeepers at Women's FIFA World Cup 2011. *Frontiers in psychology*, 10, 223. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00223>

- Santos, João & Sousa, Paulo & Pinheiro, Valter & Santos, Fernando. (2022). Analysis of offensive and defensive actions of young soccer goalkeepers. *Human Movement*. 23. 18-27. <https://doi.org/10.5114/hm.2021.104183>.
- Sequeira, M., Vallejo, S., Fariña, R. (2021). Posture-reading by men 's football goalkeepers and other factors in saving penalty kicks. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. 43. <https://doi.org/10.1590/rbce.43.e007221>
- Sporiš, G., Barišić, V., Fiorentini, F., Ujević, B., Jovanović, M., Talović, M. (2014). *Situacijska efikasnost u nogometu*, Zagreb:Lena-sport.
- Tenga, A., Holme, I., Ronglan, L. T., Bahr, R. (2010). Effect of playing tactics on goal scoring in Norwegian professional soccer. *Journal of sports sciences*, 28(3), 237–244. <https://doi.org/10.1080/02640410903502774>
- Wooster, B., Hughes, M. (2001). *Playing patterns ensuing from the distribution of goalkeepers in elite men's association football*. Cardiff: C.P.A., U.W.I.C.