

# Utjecaj analize velikih podataka na upravljanje sportskih timova na primjeru nogometnog kluba Brentford

---

Pelin, Hrvoje

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:148:248868>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported / Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-08**



Repository / Repozitorij:

[REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economics & Business Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Ekonomski fakultet  
Menadžerska informatika

UTJECAJ ANALIZE VELIKIH PODATAKA NA UPRAVLJANJE SPORTSKIH  
TIMOVA NA PRIMJERU NOGOMETNOG KLUBA BRENTFORD

Diplomski rad

Hrvoje Pelin

Zagreb, travanj, 2023.

Sveučilište u Zagrebu  
Ekonomski fakultet  
Menadžerska informatika

UTJECAJ ANALIZE VELIKIH PODATAKA NA UPRAVLJANJE SPORTSKIH  
TIMOVA NA PRIMJERU NOGOMETNOG KLUBA BRENTFORD

THE IMPACT OF BIG DATA ANALYSIS ON THE MANAGEMENT OF  
SPORTS TEAMS ON THE EXAMPLE OF BRENTFORD FOOTBALL CLUB

Diplomski rad

Hrvoje Pelin, 0066275851

Mentor: Prof. dr. sc., Mario Spremić

Zagreb, travanj, 2023.

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Student:

U Zagrebu, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(potpis)

## STATEMENT ON THE ACADEMIC INTEGRITY

I hereby declare and confirm by my signature that the final thesis is the sole result of my own work based on my research and relies on the published literature, as shown in the listed notes and bibliography.

I declare that no part of the thesis has been written in an unauthorized manner, i.e., it is not transcribed from the non-cited work, and that no part of the thesis infringes any of the copyrights.

I also declare that no part of the thesis has been used for any other work in any other higher education, scientific or educational institution.

Student:

In Zagreb, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(signature)

## **Sažetak i ključne riječi:**

Veliki podaci sveprisutni su u današnjem društvu i imaju značajnu ulogu u različitim sektorima. S obzirom na veliki volumen i eksponencijalni rast takvih podataka, razvoj digitalnih tehnologija bitno je olakšao njihovu analizu. Nogomet je od rekreativnog sporta postao posao, a nogometni klubovi postali su tvrtke koje generiraju milijunske prihode, stoga se konstantno traže inovativne tehnološke strategije koje bi omogućile postizanje bolje izvedbe na terenu i izvan njega, osigurale kompetitivnu prednost u odnosu na druge klubove i u konačnici donijele veće prihode. Jedna od takvih inovativnih tehnoloških strategija je pristup vođen velikim podacima koji je primijenio i Matthew Benham, inače fizičar i ljubitelj statistike, prilikom vođenja nogometnog kluba Brentford koje se pokazalo vrlo uspješnim. Spomenuta strategija vođenja potaknula je revoluciju u svijetu nogometa i otvorila vidike mnogim drugim sportovima. Cilj ovog diplomskog rada je približiti načine i metode na koje današnji sportski timovi koriste velike podatke kako bi napredovali i stvorili konkurentsku prednost nad protivnicima. U radu će se analizirati primjena analize velikih podataka na primjeru nogometnog kluba Brentford te usporediti njegova uspješnost u odnosu na onu prije korištenja velikih podataka. U prvom dijelu rada bit će objašnjeni veliki podaci, njihova povijest i uloga u različitim sportovima. Zatim će biti prikazani i objašnjeni načini na koje nogometni klubovi danas koriste velike podatke, primjerice u prevenciji ozljeda, donošenju odluka igrača tijekom igre, poboljšanje iskustva navijača, transferi klubova te razvoj akademija. Nadalje, bit će prikazana detaljna analiza uspjeha primjene velikih podataka na nogometnom klubu Brentford, a na kraju će biti izveden zaključak.

**Ključne riječi:** veliki podaci, veliki podaci u nogometu, analiza podataka, Brentford FC

## **Summary and key words:**

Big data is ubiquitous in today's society and plays a significant role in various sectors. Considering the large volume and exponential growth of such data, the development of digital technologies has greatly facilitated their analysis. Football has turned from a recreational sport into a business, and football clubs have become companies that generate millions of revenues, therefore, innovative technological strategies are constantly being sought that would enable the achievement of better performance on and off the field, ensure a competitive advantage over other clubs and ultimately bring greater revenues. One of such innovative technological strategies is the approach driven by big data, which was also applied by Matthew Benham, a physicist and a lover of statistics, when running the Brentford football club, which proved to be very successful. The aforementioned management strategy sparked a revolution in the world of football and opened up the horizons of many other sports. This thesis aims to bring closer the ways and methods in which today's sports teams use big data to progress and create a competitive advantage over their opponents. The paper will analyze the application of big data analysis on the example of the Brentford football club and compare its performance in relation to the one before the use of big data. In the first part of the paper, big data, its history and role in different sports will be explained. Then, the ways in which football clubs use big data today will be presented and explained, for example in injury prevention, player decision-making during the game, improvement of the fan experience, club transfers and development of academies. Furthermore, a detailed analysis of the success of the application of big data at Brentford football club will be presented, and finally a conclusion will be drawn.

**Key words:** big data, big data in football, data analysis, Brentford FC

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1 Predmet i cilj rada .....	1
1.2 Metode istraživanja i izvori podataka.....	1
1.3 Sadržaj i struktura rada .....	2
2. VELIKI PODACI.....	3
2.1 Pojmovno određenje velikih podataka .....	3
2.2 Povijest analize velikih podataka .....	3
2.3 Veliki podaci u poslovanju poduzeća.....	4
3. VELIKI PODACI U SPORTU .....	6
3.1 Veliki podaci u nogometu .....	6
3.1.1 Strategije i taktike .....	7
3.1.2 Prevencije ozljeda .....	9
3.1.3 Donošenje odluka igrača tijekom igre .....	10
3.1.4 Iskustvo navijača.....	12
3.1.6 Razvoj akademija.....	18
3.2 Veliki podaci u ostalim sportovima.....	20
4. ANALIZA USPJEHA NOGOMETNOG KLUBA BRENTFORD.....	22
4.1 Primjena velikih podataka u klubu .....	22
4.2 Procjena vrijednosti igrača .....	23
4.3 Transferi igrača .....	26
4.4 Analiza igre.....	29
4.5 Akademija.....	39
4.6 Uspješnost modela .....	41
5. ZAKLJUČAK RADA, OGRANIČENJA I PREPORUKE ZA BUDUĆA ISTRAŽIVANJA .....	50
LITERATURA .....	52
POPIS TABLICA .....	59
POPIS SLIKA.....	60
POPIS JEDNADŽBI .....	61
ŽIVOTOPIS .....	62

# 1. UVOD

## 1.1 Predmet i cilj rada

Polazna točka ovoga rada bila je uspjeh nogometnog kluba Brentford koji je u posljednjih desetak godina, nakon promjene metode vodstva, napredovao iz trećeg razreda engleske lige u prvi razred. Istraživačko pitanje na koje ovaj rad želi dati odgovor je, je li promjena pristupa u pristup vođen analitikom velikih podataka uspješan i izvediv recept za uspjeh u nogometu i bi li se mogao primijeniti i na ostale klubove ekvivalentne Brentfordu prije usvajanja statističkog pristupa. Brentford je jedan od rijetkih klubova koji je usvojio i vjerovao u ovaj model. Važno je naglasiti da je klub postupno napredovao tijekom godina, nije doživio revoluciju preko noći. Uložena je velika količina novaca, no umjesto da se novac koristi za velike transfere, u Brentfordu su pokušali osamostaliti klub i učiniti ga održivim. Analitika velikih podataka korištena je kako bi se promijenile stvari iz korijena, odnosno izvan terena u svrhu osiguravanja prednosti na terenu.

## 1.2 Metode istraživanja i izvori podataka

Metode istraživanja korištene u radu jesu metoda analize, induktivna metoda, deduktivna metoda te metoda komparacije. Prikupljeni su podaci o raznim faktorima i metrikama koje se koriste u nogometnom svijetu za praćenje igre u timu i pojedinačno, slaganje timova, osobine igrača, praćenje treninga, praćenje uživanja navijača i financijskih izvještaja tijekom određenog vremenskog razdoblja u nogometnom klubu Brentford. Baze podataka prikupljene su iz aplikacija i sportskih softvera, primarnih izvora koji se bave sportskom statistikom Transfermarkt-a, Whoscored-a, Data Sports Group-a, Sofascore-a, Fbref-a i Wyscout-a. Za potrebe istraživanja, razumijevanja činjenica, donošenja zaključaka i suda na temelju rezultata obrade podataka i već postojećih pretpostavki korišteni su sekundarni izvori podataka prikupljeni iz domaćih i stranih relevantnih znanstvenih i stručnih istraživanja, publikacija, knjiga, znanstvenih članaka, internetskih baza statističkih podataka i internetskih stranica. Dobiveni rezultati su uspoređeni s prosjekom i ostalim klubovima suparnicima tijekom određenog vremenskog perioda. Podaci su prikupljeni u vremenskom razdoblju između siječnja i travnja 2023.



### 1.3 Sadržaj i struktura rada

Rad je podijeljen u pet poglavlja. U uvodnom dijelu rada predstavljena je tema i cilj, metode i načini prikupljanja podataka za analizu, načini provedbe analize te je prikazana struktura samog rada. Zatim su u drugom poglavlju predstavljene veliki podaci, tijekom njihova razvoja kao i razvojna tehnika njihove obrade kroz povijest, na kraju je spomenuta i uloga velikih podataka u ostalim sektorima fokusirajući se na financijski. Treće je poglavlje posvećeno velikim podacima u sportu općenito, s posebnim naglaskom na nogomet. Opisan je utjecaj velikih podataka na razvoj strategija i taktika trenerskog stožera, smanjenja ozljeda, uspjeha donošenja odluka igrača tijekom igre u stvarnom vremenu. Nadalje, analizirana je primjena analize velikih podataka u iskustvu navijača i popularnosti kluba, razvoja mladih nada i nogometnih transfera. Četvrto je poglavlje rezervirano za specifičan slučaj korištenja velikih podataka u nogometnom klubu Brentford. Taktike njihove igre analizirane su te potkrijepljene primjerima i usporedbom s drugim klubovima, nakon toga opisan je način na koji procjenjuju igrače, obrazuju ih i provode transfere, a u konačnici je raspravljena uspješnost modela. Na temelju prikupljenih i analiziranih činjenica i podataka izveden je zaključak te dana potencijalna ograničenja kao i preporuke za daljnja istraživanja.

## 2. VELIKI PODACI

### 2.1 Pojmovno određenje velikih podataka

Velike podatke (engl. *big data*) Spremić (2017a, str. 177) opisuje kao „tehnologiju kojom je moguće prikupljati velike skupove strukturiranih i nestrukturiranih podataka, brzo i učinkovito ih analizirati, uočavati uzorke i određivati nova poslovna pravila.“ Nadalje, veliki podaci mogu se opisati pomoću deset karakteristika koje uključuju veliki volumen (engl. *volume*), veliku brzinu (engl. *velocity*), veliku raznolikost (engl. *variety*), veliku istinitost (engl. *veracity*), veliku inteligenciju (engl. *intelligence*), veliku analitiku (engl. *analytics*), veliku infrastrukturu (engl. *infrastructure*), veliku uslugu (engl. *service*), veliku vrijednost (engl. *value*) i veliko tržište (engl. *market*) (Rahman i Reza, 2022). Veliki volumen, velika brzina, velika raznolikost tri su temeljne karakteristike velikih podataka (Spremić 2017b, str. 25). Velika brzina se odnosi na brzinu promjene podataka u i iz sustava u realnom vremenu, a velika raznolikost na različite izvore iz kojih podaci dolaze te različitu strukturu i sadržaj. Velika istinitost odnosi se na točnost i istinitost, a kako bi se postigla potrebno je koristiti inteligentne tehnologije za uklanjanje dvosmislenih, nepotpunih i nesigurnih podataka. Velika inteligencija, velika analitika, velika infrastruktura uključuju tehnološke karakteristike velikih podataka, a velika usluga, velika vrijednost i veliko tržište socioekonomske karakteristike velikih podataka (Rahman i Reza, 2022). Između svih deset karakteristika postoji nelinearan odnos (Sun et al., 2018).

Upotreba velikih podataka proširila se u različita područja, od društvenih mreža, akademskih zajednica, zrakoplovstva, planiranja prometa, internetskih trgovina, financija pa sve do sporta. Međutim, spomenuta velika količina podataka prednost postaje tek kada postoji dovoljno znanja i alata za obradu i manipulaciju čime se bavi analitika podataka. (Rahman i Reza, 2022.)

### 2.2 Povijest analize velikih podataka

Već je u 17. stoljeću John Graunt uveo statističku analizu podataka i to s bubonskom kugom, bilježio je stope smrtnosti i njihove varijacije tijekom epidemije kuge u Engleskoj (Glass, 1964). Nedugo zatim, prilikom popisa stanovništva u Americi javio se prvi veći problem s manipulacijom velike količine podataka čija je obrada procijenjena na osam godina, stoga je Herman Hollerith 1881.

godine izumio Hollerithov tabularni stroj koji je omogućio smanjenje ručnog računskog rada (Britannica, 2022.). Tijekom 20. stoljeća podaci su se razvijali neočekivanom brzinom i postali glavni dio evolucije te su se u to vrijeme razvili strojevi za magnetsko pohranjivanje informacija i skeniranje uzoraka u porukama i računala. 1965. američka vlada izgradila je prvi podatkovni centar za pohranu otisaka prstiju i poreznih prijava. Zbog veličine podataka, eksponencijalnog i brzog rasta informacija, ne postoji nijedan od tradicionalnih alata za upravljanje podacima koji bi ih mogao pohraniti i obraditi (Beatrice, 2021). Nadalje, veliki podaci pojavljuju se u obliku teksta, zvučnih zapisa, video zapisa, slika, numeričkih podataka, a ta raznolikost nimalo ne olakšava (Clark i Nash, 2022). Budući da se ne mogu pohraniti u fizički prostor, problem je predstavljala i pohrana (Beatrice, 2021).

Povijest sportske analitike seže u rane 1950.-te godine u doba kada je Charles Reep ručno počeo prikupljati nogometnu statistiku u uvjerenju da je ključ za postizanje golova i posljedično pobjedu u utakmicama što brže voditi loptu prema голу. Danas, zahvaljujući razvoju automatizirane i poluautomatizirane tehnologije kao što su snimke i razni pokretni i nepokretni senzori, ekstrakcija podataka iz utakmica postala je jednostavnija (Paolo et al., 2015). Šušćarić i suradnici (2022) su u svojem istraživanju dokazali sve veću poveznicu velikih podataka i sporta u istraživanjima, što samo ide u prilog sve boljem razvijanju informacija i odluka baziranih na velikim podacima u sportu.

### 2.3 Veliki podaci u poslovanju poduzeća

Analiza velikih podataka sve je važnija u poslovanju poduzeća i financijskom sektoru, privlači sve više pažnje akademika i istraživača. Mogućnost racionalnog donošenja odluka manipulacijom velikim podacima uz pravilnu analizu i istraživanje vrlo je učinkovita. Sam pojam velikih podataka razvijen je kako bi se poboljšao pojam informacija prikupljenih iz različitih izvora uključujući zaposlenike, kupce, dobavljače, dioničare i ostale u poslovnom svijetu. S tehnološkim napretkom, tvrtke sve više ulažu u projekte povezane s velikim podacima. Međutim, zahtjevnost rukovanja tolikom količinom skupova različitih karakteristika na odgovarajući način, tehnološka sposobnost, struktura organizacije, kapacitet sustava za obradu podataka iz različitih izvora, vrlo su složeni za manipulaciju te predstavljaju ograničavajući faktor (Alfityani et al., 2022).

Ulaganja u projekte vezane uz velike podatke rizična su jer uključuju visoku razinu priprema da bi se uskladile različite karakteristike velikih podataka, kao što su na primjer brzina, količina i raznolikost. Pravilnom manipulacijom velikih podataka može se pomoći u rješavanju financijskih pitanja na strateški način te prikupiti jasne, korisne i detaljne informacije koje se primjenjuju za dubinsku analizu tržišta, kupaca, dobavljača, što u konačnici poduzećima osigurava konkurentsku prednost. Financijski sektor danas koristi aplikacije koje prate društvene mreže, medije, web stranice, upravljanje rizikom, sigurnosne podatke, a mogu otkriti i neke prijevare ili rizik od istih (Alfityani, et al., 2022). Svaki investitor, bilo privatni ili poslovni danas donosi odluke temeljene na trendovima podataka i tehnikama predviđanja. Bankarski sektor stvara goleme podatke o svojim klijentima, transakcijama, financijskim proizvodima. Nadalje, na temelju povijesnih trendova mogu se izdvojiti korisne informacije za budućnost poslovanja i uspješnije donošenje odluka u stvarnom vremenu (Suša Vugec et al. 2017).

Najnoviji sustavi i alati povećavaju sposobnost predviđanja ulagača i pomažu u minimiziranju neizvjesnosti na tržištima dionica. Uvid u velike podatke poduzećima omogućava poboljšavanje produktivnosti, otvara nove poslovne prilike i omogućuje redukciju troškova (Alfityani, et al., 2022). Analitika velikih podataka obuhvaća sve načine na koje se podaci mogu prikupljati poput zapisa poziva, često posjećivanih web stranice, sadržaje koje generiraju online korisnici, pojmovi u tražilicama poput Googlea, slike, audio zapisi, numerički podaci i druge vrijedne informacije. Sve te prikupljene baze podataka koriste se za razumijevanje i prepoznavanje trendova. Veliki podaci se danas koriste u svim spektrima poslovanja poduzeća, u marketingu, proizvodnji, prodaji, u računovodstvu, financijama i reviziji. Može se slobodno reći da unatoč problemima i izazovima s kojima se susreću poduzeća prilikom analize i pohrane velikih podataka, poduzeća koja uzimaju u obzir analizu velikih podataka, imaju bolje rezultate među konkurentima. Donošenje odluka koje se odnose na financijska pitanja nužno je za povećanje učinkovitosti poslovanja (Alfityani, et al., 2022). Istraživanje provedeno od 2000. do 2016. pokazalo je da stavljanjem fokusa na kibernetičku sigurnost i uporabom analitičkih aplikacija u financijama poboljšava financijsku odluku temeljenu na sustavi temeljeni na znanju (Sharvankumar i Ravi, 2016).

### 3. VELIKI PODACI U SPORTU

#### 3.1 Veliki podaci u nogometu

Za analizu igre u nogometu potrebne su detaljne informacije iz različitih izvora, a procesi koji stoje iza nogometne taktike tima vrlo su složeni i na njih utječu brojni čimbenici. Međutim, uz pomoć novih tehnologija praćenja i inovativnom opremom, prikupljaju se podaci tijekom treninga i utakmica čime je olakšano predvidjeti čimbenike koji bi doveli do najboljeg mogućeg ishoda. Praćenjem prikupljenih podataka i njihovom pravilnom obradom, analizira se koji će igrači najbolje odgovarati s obzirom na protivnika kako bi se što više statistički približila pobjeda. Igrači i lopta prate se u stvarnom vremenu, a cilj je brzo dobra procjena i brzo donošenje odluka. Uređaji i sustavi za praćenje igrača sastoje od tehnologije s kamerama, koriste se za kontrolu i poboljšanje pojedinačnih i timskih performansi igrača, prate položaj igrača i lopte, koriste se i akcelerometri, žiroskopi i pulsometri te drugi uređaji koji mjere opterećenje ili fiziološke parametre.

Na tržištu postoje tri vrste uređaja koji se koriste za fizičko praćenje a to su kamere s optičkim senzorima, sustavi za lokalno pozicioniranje i GPS/GNSS sustavi. Partnerstva profesionalnih nogometnih klubova s tvrtkama koje se bave velikim podacima postale su njihov ključ uspjeha. Neke od tvrtki koje su pioniri u analizi podataka za nogometnu industriju jesu primjerice njemački SAP koji se fokusira na upravljanje timom, planiranje treninga i analizu nastupa, zatim španjolski Mediacoach koji nudi napredne alate za video analizu pokreta integrirane s fizičkim i taktičkim podacima. Nadalje, u Americi s analizom nogometnih videa i tehničke statistike prednjači Match Analysis, Italija ima Wyscout, platformu koja omogućava ljudima da gledaju utakmice i istovremeno prate statistiku svih igrača na terenu diljem svijeta s računala, tableta ili mobilnog telefona. Meksički GolStats koristi virtualnu stvarnost za opskrbu sadržaja i informacija povezanim s video zapisima za profesionalne nogometne timove, zatim Opta Sports u Ujedinjenom Kraljevstvu koja pruža informacije za velik broj utakmica diljem svijeta i američki Stats koji pruža rješenja za angažman navijača i izvedbu tima pomoću umjetne inteligencije. Glavni australski pružatelj usluga analitike sportskih nastupa je Catapult Sports, a mogu se još spomenuti i Real Track Systems iz Španjolske (Cacho-Elizondo i Alvarez, 2020).

Nadalje, i za manje i financijski slabije klubove postoji rješenje digitalnog praćenja nogometaša i prikupljanja podataka. Mađarski znanstvenici predstavili su novi jeftini optički sustav praćenja za nogometaše koji se temelji na prilagođenim metodama prepoznavanja i Kalman filtru, algoritmu koji koristi niz mjerenih podataka prikupljenih tijekom vremena uključujući netočnosti kao statistički šum te omogućuje točniju procjenu nepoznatih varijabli u realnom vremenu. Glavna prednost spomenutog sustava je iznimno niska cijena koja se postiže računarstvom u oblaku, 10 CPU (engl. *central processing unit*) jezgri za obradu videa u stvarnom vremenu po cijeni od oko 2,4 dolara po utakmici, i korištenjem uobičajenih sportskih kamera od prosječnih dvjestotinjak dolara. Uz nisku cijenu prednost je i velika točnost. Usporedbom spomenute metode optičkog praćenja s umjetnom inteligencijom dokazana je značajno bolja i točnost i potrošnja resursa. Takav pristup može i manje bogatim klubovima omogućiti analitiku podataka i raniju identifikaciju mladih, talentiranih igrača (Csanalosi et. al., 2020).

### 3.1.1 Strategije i taktike

Uz sve veću popularnost nogometa kroz godine, profesionalni nogometni klubovi traže inovativne načine kako bi osigurali konkurentsku prednost (Trequattrini et al., 2016). Prije su izbor igrača i strategiju igre definirali nogometni menadžeri na temelju iskustva i osnova statistike s ograničenim podacima, no danas u vrijeme kada klubovi mogu zabilježiti svaki pokret na terenu i svaku interakciju između igrača i lopte, mogu se preciznije izdvojiti i analizirati snage i prednosti tima (Rein i Memmert, 2016). Zahvaljujući velikim podacima, razvija se najučinkovitija rutina treninga, menadžeri bolje nadziru izvedbu, opterećenje, intenzitet, položaj, reakciju te treniraju igrače tako da steknu znanje kako predvidjeti problem i kako brzo, učinkovito i točno reagirati na njega. Također, razvijaju se individualni treninzi koji se fokusiraju na točno određene dijelove utakmice (Cacho-Elizondo i Álvarez, 2020). Jedna od važnijih uloga nogometnog menadžera je odrediti prostornu formaciju igrača tijekom različitih faza utakmice koja ima utjecaj na agresivnost igre, napade, obrane, interakciju igrača i općenito stil igre. Formacija se može opisati u ovisnosti o broju obrambenih igrača, veznih igrača i napadača (Shaw i Glickman, 2019).

Nogometni klub Barcelona, u svrhu očuvanja svoje dugogodišnje tradicije jednog od najvećih i najuspješnijih klubova, razvio je već 2010. centralizirani podatkovni sustav COR, španjolski

akronim za znanje, organizaciju i izvedbu, za poboljšanje svojih procesa. COR prikuplja sve vrste podataka, od medicinskih i sportskih karakteristika svakog igrača do video snimaka s utakmica i treninga. Dostupne informacije o igračima prolaze kroz tri filtera, opis, procjena i prikladnost koji su već uspostavljeni i definirani po sportskim standardima te na taj način omogućuju najbolju moguću odluku o formaciji i odabiru igrača za utakmicu, ali i odabira igrača za transfer. Velik uspjeh spomenutog servera doveo je 2017. do stvaranja Barça Innovation Huba (BIHUB), inicijative koja centralizira sve vrste velikih podataka kluba i stvara sustav suradnje s brendovima, sveučilištima, istraživačkim centrima, poduzetnicima, studentima, sportašima ili investitorima (Cacho-Elizondo i Álvarez, 2020).

Znanstvenici s Harvarda (Shaw i Glickman, 2019) su u suradnji s Barca Innovation Hubom proveli istraživanje dinamične analize strategije tima u profesionalnom nogometu. U istraživanju je predstavljena tehnika vođena velikim podacima za mjerenje i klasifikaciju timske formacije u funkciji vremena i provedena analiza napadačkih i obrambenih konfiguracija za svaki tim zasebno. Lokacija igrača je mjerena u odnosu na ostale igrače jer na formaciju pozicije utječe cijeli tim, a obrambene i napadačke formacije promatrale su se odvojeno i zbrajani su uzastopni posjedi lopte za svaku momčad u određenim vremenskim razdobljima.

Na primjeru iz istraživanja na uzorku od 180 utakmica, tim koji je na poluvremenu gubio 1-0, izvršio je zamjenu i promijenio strategiju iz formacije 3-4-3 na 4-3-3 te su nedugo zatim zabili gol (Shaw i Glickman, 2019). U korist formacije 4-3-3 ide i istraživanje (Dobreff et al., 2019) u kojem se na skupu od 25000 utakmica promatrao konačni rezultat i sastav tima u scenariju u kojoj su uklonjene predrasude o snazi. Pomoću tehnika strojnog učenja dokazalo se da ako oba tima igraju u početnoj formaciji 4-3-3 imaju jednake šanse za pobjedu. Zaključeno je da se teoretski modeli igre poklapaju sa suvremenim trendovima u nogometu i da uz klasičnu formaciju 4-4-2, fleksibilnu i danas popularnu 4-3-3, također 4-2-3-1 donosi najbolje rezultate (Dobreff et al., 2019). Dinamičko mjerenje i klasifikacija formacija omogućuju uvid u taktičke promjene obrambenih i napadačkih konfiguracija i mogućnost pretpostavke reakcije menadžera na ključne događaje tijekom utakmice. Praćenje promjena formacije zajedno s podacima o događaju, omogućuje razumijevanje razloga taktičke promjene i procjenu utjecaja na ishod (Shaw i Glickman, 2019).

### 3.1.2 Prevenirje ozljeda

Ozlijede profesionalnih igrača imaju velik utjecaj na mentalno zdravlje pojedinaca i izvedbu cijelog tima, posljedično i na cijelu sportsku industriju. Nadalje, troškovi oporavka i rehabilitacije sportaša značajni su u smislu medicinske skrbi, ali i propuštene zarade i same popularnosti tog igrača. Primjerice, istraživanja su pokazala kako ozljede u Španjolskoj uzrokuju oko 16% izostanka profesionalnih nogometaša tijekom sezone, što bi odgovaralo oko 188 milijuna eura gubitka po sezoni (Fernández-Cuevas et al., 2010). Iako se izvana čini da je ozljeda potaknuta jednim događajem, ona je rezultat složene interakcije unutarnjih i vanjskih čimbenika rizika pri čemu unutarnji čimbenici uključuju dob, spol i sastav, a vanjski čimbenici uključuju trakciju cipela i trenje s tlom. Bahr i Krosshaug (2005) opisuju poticajni događaj kao posljednju kariku u lancu koja uzrokuje ozljedu i naglašava da je poticajni događaj izravno povezan s nastankom ozljede. Danas, zahvaljujući novoj EPTS tehnologiji za praćenje (engl. *Electronic Performance and Tracking Systems*) omogućena je ekstrakcija visoko vrijednih podataka iz svakog treninga i utakmice. Povezanost između izvedbe treninga i rizika od ozljeda velika je i složena. Unatoč detaljnoj bazi podataka skupljenih na utakmicama i treninzima, do sada je malo truda uloženo u njihovu primjenu u prevenciji ozljeda.

Potencijal korištenja podataka u svrhu prevencije ozljeda velik je, ali za sada je glavno ograničenje jednodimenzionalni pristup koji ne uzima u obzir složenost dostupnih podataka (Castellano et al., 2014). Višedimenzionalni modeli uzimaju u obzir više varijabli i daju točnija predviđanja o vjerojatnosti ozljede na temelju informacija o opterećenjima igrača na treninzima, no složeniji su i teže ih je primjenjivati.

Konstrukcija i primjena višedimenzionalnog modela predviđanja ozljeda na temelju prikupljenih podataka prikazana je u istraživanju koje je provedeno na 26 muških talijanskih profesionalnih nogometaša u dobi od 26±4 godine, visine 179±5 centimetara i tjelesne mase 78±8 kilograma tijekom sezone 2013/2014 (Rossi et al. 2019). Osim navedenih parametara praćena je i njihova uloga na terenu, prijašnje ozljede i fizička aktivnost tijekom 23 tjedna pomoću prijenosnih GPS uređaja s akcelerometrom, žiroskopom, i digitalnim kompasom postavljenih između lopatica igrača. Tijekom 23 tjedna praćen je 931 individualni trening, a za svaki pojedini trening prikupljeni su podaci o vremenu igranja u službenoj utakmici prije treninga i broju službenih utakmica odigranih prije



treninga (Rossi et al. 2019). Zabilježene su 23 beskontaktna ozljede (Rossi et al. 2019), a prema pravilniku UEFA-e (Hägglund et al. 2005), beskontaktna ozljeda je definirana kao bilo kakvo oštećenje tkiva igrača koje uzrokuje odsutnost od tjelesnih aktivnosti najmanje jedan dan nakon dana nastanka. 19 od spomenutih 23 ozljeda povezane su s igračima koji su imali bar jednu ozljedu u prošlosti (Rossi et al. 2019). Iz GPS podataka izdvojene su značajke kao što su ukupno kretanje igrača tijekom treninga, metaboličko opterećenje po minuti, broj usporavanja i ubrzavanja, indeks umora, dinamičko stresno okruženje koje su povezane s informacijama o broju i razlogu prijašnjih ozljeda. Na temelju svih tih podataka konstruiran je višedimenzionalni model kojemu je cilj predvidjeti hoće li doći do ozljede igrača. Dokazano je da tako konstruiran model može otkriti i do 80% ozljeda s čak 50% preciznosti, što je bolje od najsuvremenijih tehnika procjene rizika.

Nadalje, lažno pozitivna vjerojatnost ozljede je mala, što je izuzetno bitno jer lažne uzbune o ozljedama negativno utječu na izbor igrača za utakmicu. Tijekom cijele sezone korištenje prognostičkog modela omogućena je prevencija više od polovice ozljeda, no potrebno je prikupiti dovoljnu količina podataka da bi se model mogao uvježbati. Razdoblje prikupljanja podataka ovisi o potrebama i strategiji kluba, učestalosti treninga i utakmica, učestalosti ozljeda, broju raspoloživih igrača i toleriranu razinu lažnih uzbuna. Odabrane značajke mijenjaju se s napretkom sezone zbog početne oskudnosti podataka i vrste ozljeda koje su se dogodile do tog trenutka. Malo manje od polovice modelom izračunatih ozljeda dogodilo bi se neposredno nakon povratka ozlijeđenog igrača redovnom treningu. Nadalje, 60% ozljeda dogodilo bi se dugo nakon prethodne ozljede i ukazuju na to da ukupna udaljenost kretanja igrača i udaljenost kretanja pri većoj brzini utječu na rizik od ozljede. Rezultati opisanog istraživanja upućuju na to da se posebna pažnja treba posvetiti prvim treninzima igrača koji se vraćaju redovnim treninzima nakon ozljede, jer je u takvim uvjetima veća vjerojatnost ponovnog ozljeđivanja. U tim prvim danima i u danima dugo nakon povratka igrača redovitoj tjelesnoj aktivnosti, klub bi trebao kontrolirati opterećenja koja mogu dovesti do ozljeda (Rossi et al., 2018).

### 3.1.3 Donošenje odluka igrača tijekom igre

Tehnologiju analize velikih podataka već je 2014. uspješno koristila meksička nogometna reprezentacija tijekom kvalifikacija za Svjetsko prvenstvo u Brazila protiv Novog Zelanda (Cacho-

Elizondo i Álvarez, 2020). Malo kasnije velike podatke u svrhu donošenja boljih odluka tijekom i prije utakmice počela je koristiti i Njemačka. Važno je istaknuti da je upravo interpretacija prikupljenih velikih podataka olakšala donošenje strateških odluka tehničkog osoblja timova. Iste je godine softverska tvrtka SAP potpisala ugovor s njemačkim klubom FC Bayern München s vjerom u poboljšanje fizičke izvedbe i zdravlja kompletnog osoblja. Utakmice snimane u stvarnom vremenu i različiti prikupljeni parametri, kao što su postotak uspješnih dodavanja, snaga udaraca, brzina i udaljenost koju svaki igrač prijeđe analizirani su pomoću raznih aplikacija kako bi se generirali stvarni podaci tj. vremenska izvješća (Cacho-Elizondo i Álvarez, 2020). Veliki podaci ne samo što utječu na bolje donošenje strateških odluka, već se te odluke mogu dobiti u stvarnom vremenu (Goes et al., 2020).

Mogu se definirati tri glavna područja koja opisuju kako veliki podaci transformiraju donošenje odluka igrača. Prvo su tehničke odluke pri kojima tehnički tim prikuplja podatke o sportašima u stvarnom vremenu pomoću prijenosnih senzorskih uređaja. Analitički alat pruža podatke o sportašima u stvarnom vremenu, brzinu, hidrataciju, umor, bol, otkucaje srca. Podaci su dostupni tehničkom timu, menadžeru i medicinskom osoblju te tehnički tim pomoću njih može identificirati individualne pogreške, na vrijeme ih ispraviti i prilagoditi trening igraču u skladu s tim (Cacho-Elizondo i Álvarez, 2020).

Sljedeće područje je prediktivna analitika koja se bavi analizom učinkovitosti primjene taktika u stvarnom vremenu, pruža različite informacije iz izvora kao što su biometrija, učinak srca, tehničkog tima ili nastupa novog igrača. Bavi se predviđanjem snage sportaša, uzima u obzir sigurnosna pitanja i rizik od ozljeda. Alat identificira točno određene igrače za utakmicu prema njihovim karakteristikama s obzirom na suparnike (Cacho-Elizondo i Álvarez, 2020). U prilog navedenom ide i istraživanje koje su proveli Bush i suradnici (2015), gdje je prikazan razvoj igrača i statistička nadmoć kroz godine novijih generacija u odnosu na one starije.

Treće područje je marketing događaja koje se bavi stvaranjem sadržaja kako bi privukli publiku. Koriste alate koji im omogućuju precizni odabir poteza, reklame, promocije ili izravne komunikacije s ciljem privlačenja što više obožavatelja. Može se dobiti i uvid u broj obožavatelja, kako starih lojalnih, tako i novih što omogućuje optimiranje troškova i prihoda na utakmicama, a i personalizaciju sadržaja. Važnost domaćih navijača i domaćeg terena istražili su Price i suradnici

(2022), dokazavši njihovu pozitivnu relaciju s pobjedama domaćih momčadi u engleskoj Premier ligi.

Utjecaj velikih podataka na bolje donošenje odluka tijekom igre potvrdio je Alfred Nimmerichter (2016), s kolegama sa Sveučilišta primijenjenih znanosti u Bečkom Novom Mjestu. Istraživanje je provedeno na 34 mladića do 16 godina. Uz normalan nogometni trening uključen je i vizualni video trening na način da su im prikazivane video sekvence na kojima se izvodi pojedini pokret u realističnom i dinamičnom položaju u svrhu preciznijeg oponašanja stvarne situacije jedan na jedan kroz razdoblje od šest tjedana. Vizualni trening sastojao se od 456 unaprijed izabranih video sekvenci nogometnih situacija u trajanju od 5 do 8 sekundi. Od igrača se zahtijevalo da reagiraju na sekvencu u videu. Prije i nakon istraživanja od sudionika je zatraženo da ispune test kako bi procijenili predviđanje i donošenje odluka. Broj uspješnih odluka i vrijeme odgovora mjereni su putem video zapisa.

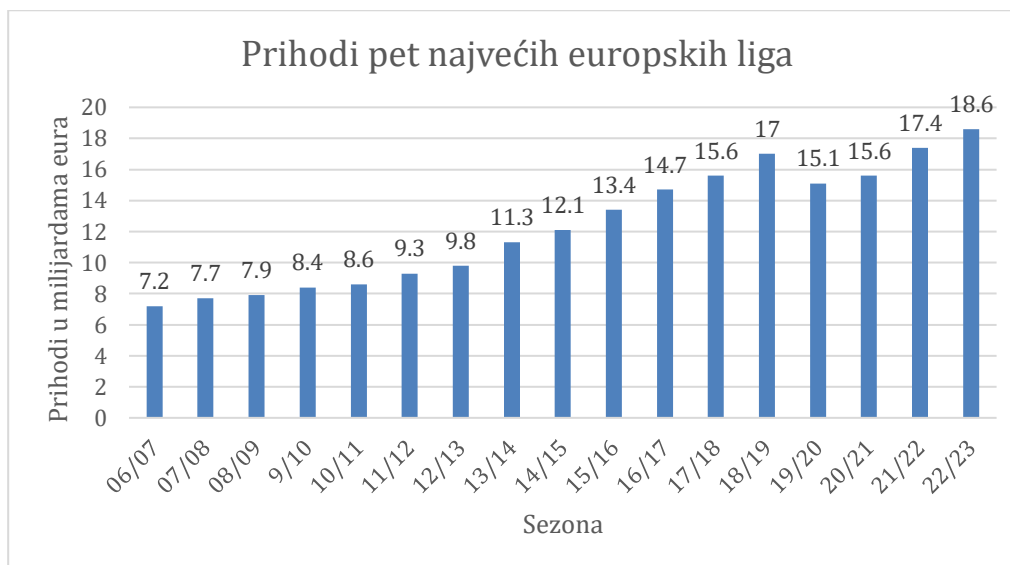
Istraživanje je pokazalo da vizualni trening temeljen na video zapisima rezultira bržim i točnijim odlukama tijekom računalnog testa i poboljšava vremena sprinteva. Pokazalo se da mladi nogometaši mogu poboljšati perceptivno-kognitivne vještine uz 6-minutni video trening koji se izvodi dva puta tjedno. Bitno je za napomenuti kako je riječ o nogometašima koji su članovi najvišeg ranga austrijske mlade nogometne lige te je dio testiranih također član austrijske mlade nogometne reprezentacije (Nimmerichter et al., 2016)

#### 3.1.4 Iskustvo navijača

Uspješno korištenje velikih podataka ne samo što utječe na pobjedu na nogometnim utakmicama, nego privlači i veći broj obožavatelja, čime se posljedično generiraju prihodi. Napredak društvenih mreža, razvoj mogućnosti prenošenja utakmica u raznim zemljama u realnom vremenu kao i globalizacija europskog nogometa na američko i azijsko tržište utjecale su na rast ukupnih prihoda najvećih europskih liga, engleskoj, njemačkoj, talijanskoj, španjolskoj i francuskoj (Slika 1.).

Prihodi velikih pet europskih nogometnih liga linearno su rasli od sezone 2006./2007., a u sezoni 2018./2019. generirali su dvostruko više novaca, 17 milijardi eura. Međutim, nakon početka pandemije koronavirusa (COVID-19) u sezoni 2019./2020., prihodi su pali na 15,1 milijardu eura. Usprkos tome, zarada najvećih pet europskih liga oporavila se u potpunosti te su prognoze zarade u sezoni 2022./2023. oko 18,6 milijardi eura (Statista Research Department, 2023)

Slika 1 Prikaz ukupne zarade po sezonama za pet najvećih europskih nogometnih liga (engleske, njemačke talijanske, španjolske i francuske)



Izvor: Obrada autora, podaci preuzeti 28.2.2023. s <https://www.statista.com/statistics/261225/top-european-soccer-leagues-big-five-revenue/>

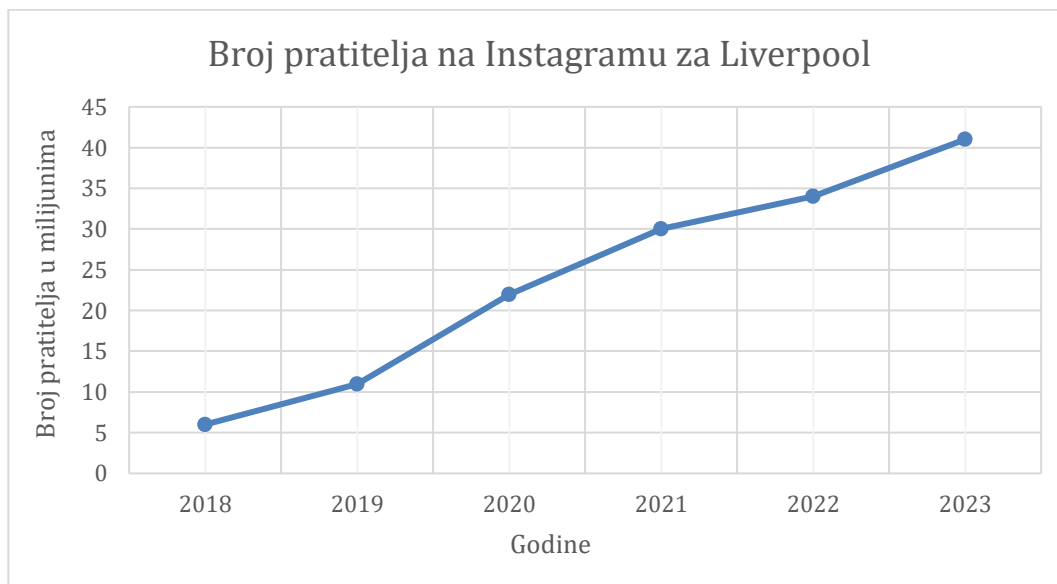
Istražen je odnos između aktivnosti na Facebook stranici nogometne reprezentacije Danske i prodaje ulaznica za utakmice (Egebjerg et al., 2017). Prikupljeno je više od 2,1 milijuna podataka s Facebook stranice danske reprezentacije. Podaci sadrže informaciju o vrsti radnje, objavi, komentaru ili reakciji, imenu, vremenu i slično.

Drugi set podataka za usporedbu sadržavao je informacije kao što su datum utakmice, broj gledatelja i tv gledatelja, rezultati, vrsta utakmice u razdoblju od dvije godine. Podaci su obrađeni metodama višestrukog regresijskog modela i uspoređeni, a dobiven zaključak je da postoji korelacija prisutnosti nogometnih klubova na društvenim mrežama i prodaje ulaznica. Kontinuirano objavljivanje sadržaja i komunikacija s navijačima utječe na veću potražnju za ulaznicama za utakmice bez obzira na vjerojatnost ishoda. Iako je mnogo varijabli koje utječu na potražnju za nogometnim ulaznicama, podaci s društvenih medija doista mogu prilično točno predvidjeti broj gledatelja (Egebjerg et al., 2017).

Nadalje, nogometni klub Liverpool iskoristio je svoju popularnost i privukao brojne pratitelje na društvenim mrežama te je na Instagramu (Slika 2) 2018. registriran porast od 97% (Samford University, 2021). Najveći angažman obožavatelja ima platforma Facebook premašivši granicu od

35 milijuna lajkova u 2019. Prema podacima za 2019. godinu, Liverpool je zauzeo 1. mjesto u Premier ligi za angažman na svom YouTube kanalu (Samford University, 2021).

*Slika 2 Trend rasta pratitelja na društvenoj mreži Instagram za nogometni klub Liverpool*



Izvor: Obrada autora, podaci preuzeti 1.3.2023. s <https://socialblade.com/instagram/user/liverpoolfc>

Jedan od vodećih klubova s obzirom na angažman navijača je engleski Manchester City koji uz platforme društvenih mreža, koristi interni TV kanal s pretplatom, City+ koji nudi vrhunsku zabavu, snimke iza scena i ostale klupske novosti diljem svijeta. Njihova strategija interakcije s navijačima omogućila je povećanje klupskih prihoda koji su u sezoni 2018-19 bili peti najveći u svijetu s nevjerojatnih 568,4 milijuna eura (Deloitte, 2023).

Koliko je nogomet posljednjih godina zaludio svijet govore i podaci sa Svjetskog nogometnog prvenstva u Rusiji 2018.godine, na kojem je prodano više od 3.030.000 ulaznica, a navijači iz cijelog svijeta, čak i država u kojima nogomet nije najpopularniji sport popunili su 98% mjesta na 12 ruskih stadiona. Digitalizacija procesa prodaje i kupnje ulaznica, iskorištavanje društvenih mreža za promoviranje i približavanje navijačima, vijesti i sl. menadžerima nude načine pristupa njihovim navijačima te potrebama i zahtjevima kupaca (FIFA, 2018).

Digitalne inovacije, korištenje inovativnih načina donošenja odluka, kontrola i organizacija igre i strategija na temelju statistike dali su sasvim novi pristup nogometu te postali zanimljiviji sve većem

broju ljudi. Društvene su mreže nogometnim klubovima ponudile više mogućnosti da dopru do navijača te da povećaju izvore prihoda. Milijuni ljudi koriste društvene mreže i pristupaju ogromnim količinama velikih podataka i informacija, stoga se povećava i privlačnost sponzorstava i brendova koji plaćaju velike iznose kako bi profitirali od dosega i povezanosti s klubom (PwC, IFA i Exozet, 2014).

### 3.1.5 Transferi igrača

Nogomet je najpopularnijih sport na svijetu sudeći prema broju igrača i gledatelja, ali isto tako je i posao u kojem se okreće velika količina novaca, stoga ne čudi velika pažnja u procjeni vrijednosti nogometaša (Al-Asadi i Tasdemir, 2022). Najčešće tržišnu vrijednost igrača procjenjuju nogometni stručnjaci, no ti podaci uglavnom nisu transparentni. Analitika podataka nudi drugačiji pristup i alternativu. Posljednjih godina vrijednosti nogometnih zvijezda porasle su i na više od 100 milijuna eura (Frick, 2007).

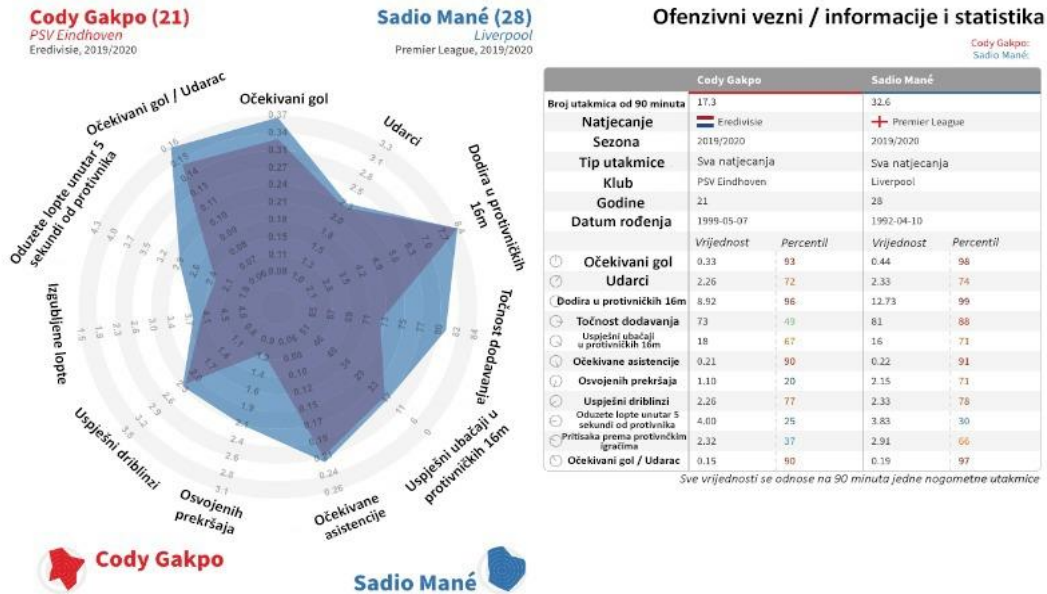
Gledajući s menadžerske perspektive, transferi igrača imaju velik utjecaj na budući uspjeh kluba, stoga je to jedna od najbitnijih odluka za pojedini klub. Kako su analize velikih podataka u posljednjih dvadesetak godina postale ključan dio u raznim spektrima, tako i u transferima igraju značajnu ulogu (Watanabe i Shapiro, 2021). Prikupljaju se razne varijable, od kojih su se najbitnijima pokazale karakteristike igrača, nastup igrača i njegova popularnost. Analiza strojnim učenjem ima određena ograničenja, a jedno od njih je to što je detaljne informacije teško i skupo prikupiti pa su Shin i Gasparyan (2014) uzeli u obzir alternativni izvor podataka, iz video igara. Industrija video igara, u pokušaju da simulira što realističnije iskustvo, prikupila je kvalitetne podatke koji se mogu iskoristiti i u istraživačke svrhe. Usporedbom rezultata obrade stvarnih podataka prikupljenih tijekom sezone pomoću strojnog učenja i obrade na isti način virtualno prikupljenih podataka pokazalo se da je stopa pogodaka dobivena iz virtualnih podataka približno ista (Shin i Gasparyan, 2014). Imajući na umu informaciju o korištenju prikupljenih podataka iz videoigre, Mustafa Al-Asadi i Samir Tasdemir (2022) u svom su istraživanju obuhvatili čimbenike koji utječu na tržišnu vrijednost igrača, organizirali ih u zavisne i nezavisne varijable te su analizirali njihov utjecaj na tržišnu vrijednost igrača.

Dobiveni eksperimentalni podaci pokazali su nadmoć modela za predviđanje tržišne vrijednosti nogometaša naspram ostalima koji se temelje na istim podacima. Algoritam strojnog učenja iz uzoraka podataka stvara model koji se testira sa stvarnim podacima. Uzorci predstavljaju odabrane igračeve karakteristike u numeričkoj vrijednosti koje su autori smatrali da imaju najveći utjecaj na tržišnu vrijednost, a to su visina, starost, pozicija u igri, jača noga, pucanje, driblanje (engl. *dribbling*) i dodavanje lopte, potencijal igrača i internacionalna reputacija. Prema analizama, na tržišnu vrijednost ne utječu samo karakteristike izravno povezane s nastupom u igri već i reputacija, odnosno može se zaključiti kako igračeva moć utjecaja na masu itekako ima utjecaj na njegovu tržišnu vrijednost (Al-Asadi i Samir Tasdemir, 2022).

Uz posebno formirane timove koji se bave podacima unutar klubova, klubovi imaju mogućnost korištenja specijaliziranih tvrtki koje pružaju analitiku za prepoznavanje potencijalnih zamjena igrača prema potrebama kluba. Twenty First Group primjer je jedne takve tvrtke koja je razvila tehnike za izračunavanje veze između učinka pojedinog igrača i ukupnog učinka tima, stvarajući ocjenu za svakog igrača u timu. Njihove usluge iskoristio je klub Crvena Zvezda iz Beograda prilikom potrage za zamjenom veznjaka Guélora Kangu. Analitičari su pronašli Lorenza Ebecilia, igrača za kojeg su podaci pokazivali da bi bio bolji, a bio je i jeftiniji od onih u užem izboru koji je predložila Zvezda (Analyisport, n.d.).

Još jedan primjer tvrtke koja se bavi sportskom analitikom je britanski StatsBomb koji ima partnerstva s mnogim klubovima u svijetu među kojima je i Liverpool. Uz pomoć analitičkog softvera tvrtke StatsBomb (Slika 3), Liverpool je zamijenio igrača Sadia Manea u sezoni 21/22 s igračem Codyem Gakpaom koji je prema traženim karakteristikama njegova optimalna zamjena (Bate, 2021). Nadalje, još jedan primjer rada StatsBombovog softvera može se vidjeti na teoretskom slikovnom prikazu (Slika 4) traženja najsličnijeg nogometaša koji bi se najviše uklapao u poziciju Adama Armstronga.

Slika 3 Rezultat koji je dao softver Statsbomba za najsličniju zamjenu igrača u Liverpoolu



Izvor: obrada autora, Statsbomb, Doppelgängers: Finding Similar Players, preuzeto 23.3.2023. s:

<https://statsbomb.com/articles/soccer/doppelgangers-finding-similar-players/>

Slika 4 Vizualni prikaz analize potražnje za najsličnijom zamjenom Adama Armstronga

Igrač	Adam Armstrong	Federico Bonazzoli	Gabriel Jesus	Karl Toko Ekambi	Lautaro Martínez	Sergio Agüero
<b>Radarski grafikon</b>						
<small>*po 90 minuta jedne nogometne utakmice</small>						
Sličnost		92	90	89	89	88
Očekivani golovi (xG)	0.74	0.46	0.73	0.61	0.47	0.68
Udarci prema голу	4.75	4.64	4.18	3.35	4.24	4.21
Dodiri u protivničkih 16m	10.74	11.05	20.06	13.48	14.60	21.15
Dodir lopte / Udarac, u %	8	6	5	4	6	6
Očekivane asistencije (xA)	0.02	0.07	0.16	0.10	0.09	0.14
Oduzete lopte unutar 5 sekundi od protivnika	3.78	2.10	3.24	2.66	2.61	1.90
Pritisaka prema protivničkim igračima	16.81	17.58	17.19	15.20	18.01	12.79
Osvojeni zračni dueli	0.44	0.44	1.44	0.60	0.90	0.12
Izgubljene lopte	3.26	3.21	2.99	2.66	4.24	2.42
Uspješni driblinzi	1.14	1.11	2.09	1.37	1.63	1.56
Očekivani gol / Udarac	0.15	0.10	0.18	0.18	0.11	0.16
Ime trenutne momčadi	Blackburn Rovers	Sampdoria	Manchester City	Villarreal	Inter Milan	Manchester City
Pozicija igrača	Središnji napadač	Desni središnji napadač	Središnji napadač	Središnji napadač	Lijevi središnji napadač	Središnji napadač

Izvor: obrada autora, Statsbomb, Doppelgängers in Practice: Adam Armstrong, preuzeto 23.3.2023 s: <https://statsbomb.com/articles/soccer/doppelgangers-in-practice-adam-armstrong/>



### 3.1.6 Razvoj akademija

Razvoj mladih nogometaša jedan je od načina na koji klubovi mogu postići uspjeh i razvijati se u profesionalnom i financijskom smislu. Veliki i popularni klubovi ulažu ogromne svote u razvoj mladih igrača. Akademija Manchester Uniteda jedna je od najboljih ne samo u Engleskoj već i na svijetu te ima veliku povijest u stvaranju vrhunskih nogometaša. Arsenal je još jedna od momčadi koja dugi niz godina proizvodi izvrsne igrače iz svoje akademije kao što su Tony Adams, Ray Parlour, Martin Keown, Andy Cole. Nadalje, treba spomenuti i akademije Manchester Cityja i Southamptonu koje također rade izvrstan posao u stvaranju mladih nogometaša (Looking for soccer, 2023). S ciljem zaštite svoje tradicije i milijunske zarade, nogometni klubovi ulažu enormne svote u otkrivanje i razvoj novih generacija profesionalnih igrača.

Engleska Premier Liga je uložila 320 milijuna funti u sustav za razvoj novih igrača EPPP (engl. *Elite Player Performance Plan*) koji se temelji na 4 osnovna čimbenika pružanje obuke, učinkovito mjerenje, razvoj igrača i obrazovanje igrača (Ericsson, 2006). Iako postoji linearan odnos između vremena treniranja i razvoja vještine, ključna je karakteristika unutarnja motivacija i zrelost nogometaša da mogu prihvatiti dugotrajan nedostatak neposredne nagrade (Ericsson, 2006). Ericsson (2006) je objasnio složenost profesionalne izvedbe kao niz aktivnosti koje uključuju izvođenje, praćenje, planiranje, analizu izvedbe, od kojih svaka u određenom stupnju ovisi o podršci trenera i ostalih nogometnih stručnjaka. Čak i nakon što igrači dostignu visoku razinu profesionalnosti, razvoj ne staje, tada više glavni oslonac nisu generički modeli već je potrebna viša razina razvoja da bi se održao uspjeh.

Tijekom istraživanja (Horrocks, 2016) prikupljeni su podaci s ispitivanja petero ljudi, tri igrača, trener i roditelj jednog od igrača, jedan od igrača već je bio profesionalni u svojoj zemlji kada je došao, dok su se dva razvila u profesionalne u akademiji kluba. Prema rezultatima intervjua, razvoj profesionalnog igrača su podijeljeni u nekoliko razdoblja. Romantično razdoblje karakterizira igra iz znatiželje te upoznavanje i zaljublivanje u nogomet u dobi od oko 8 do 11 godina. Zatim slijedi osnovno obrazovanje, faza ranog obrazovanja unutar strukture akademije u dobi od 11 do 15 godina, pažnja se pridaje osobnoj motivaciji, disciplini, okruženju, kulturi i podršci. U tom razdoblju ulogu imaju i modeli profesionalnih igrača kao uzor od kojih se uče taktičke vještine i ponašanje. Slijedi

napredna edukacija od 16 do 18 godina u kojem se pažnja pridaje profesionalnom fokusu i kognitivnim sposobnostima. Na kraju dolazi razdoblje diplome, odnosno razvoja prvotimca i oblikovanje identiteta kao nogometaša i evolucijska izvrsnost. Moderni profesionalni igrač izgleda marljivo, spoznajno, znatiželjno, daje maksimum od sebe koji nadilazi standard očekivanja i protokol prakse, spremni su razvijati i širiti svoju stručnost od početka do kraj profesionalnog puta i njihov posao nikad nije do kraja dovršen. Obrada prikupljenih podataka i uvid u načine treniranja budućih profesionalnih nogometaša mogu pomoći klubovima da poboljšaju svoje akademije. Postupak otkrivanja i razvoja mladih nogometnih talenata zanimljiva je tema mnogim znanstvenicima i istraživačima, no klubovi nastoje zaštititi svoje podatke, stoga to predstavlja glavno ograničenje (Horrocks, 2016).

Na pitanje isplati li se uložiti u akademiju odgovor daje analiza tablice (Tablica 1) u kojoj su prikazani podaci o bivšim igračima iz akademija šest najboljih engleskih klubova i njihove današnje vrijednosti. Najveću vrijednost postigao je Manchester Cityjev Phil Foden te Arsenalov Bukayo Saka, čija tržišna vrijednost prema Transfermarktu iznosi 110 milijuna eura. (Transfermarkt, 2023) Primjer ulaganja u razvoj igrača i praćenje podataka za napredak igračeve igre je i inovativni proizvod „CityPlay“ razvijen od strane Playermakera i Manchester Cityja, uređaj koji se stavi na kopačku i mjeri različite parametre kako bi se dobio bolji uvid na one koje je potrebno poboljšati. „CityPlay“ koristi pametni senzor kretanja sa 6 osi, sadrži žiroskop i akcelerometar koji prepoznaje kretanja 1000 puta/sekundi što omogućuje mjerenje svakog mikro pokreta, uključujući udarac s tлом, s loptom i rotaciju svakog stopala.

Prikupljajući podatke o kvaliteti svakog pokreta, „CityPlay“ daje povratne informacije, uz cilj poboljšanja igre. Prema podacima dostupnim na službenoj stranici „CityPlaya“, korisnici su poboljšali određene segmente igre za oko 20% (Manchester City, 2022). Manchester City uložio je 50 milijuna funti na čišćenje zagađenog, napuštenog industrijskog zemljišta u blizini stadiona Etihad, kako bi izgradili objekt za treniranje i obrazovanje nogometaša uključujući i ponudu sportskih i rekreacijskih sadržaja za zajednicu. Sa 16 terena i kapacitetom za više od 450 studenata uključujući teretanu, medicinski centar, kliniku za odvikavanje, učionice i smještajne blokove predstavlja najkompletniju akademiju za mlade nogometaše na svijetu. Tijekom akademije, učenicima je usklađena normalna nastava s treninzima, a dobivaju i džeparac (gov.uk, 2014).

**Tablica 1 Podaci o bivšim igračima iz akademija šest najboljih engleskih klubova i njihove današnje vrijednosti**

Klub	Bivših igrača iz akademije	Ligaških utakmica	Ukupna vrijednosti (m€)	Najbolji bivši igrač iz akademije	Vrijednost najboljeg bivšeg igrača iz akademije
Chelsea	7	400	252	Reece James	€70.00m
Arsenal FC	4	299	180	Bukayo Saka	€110.00m
Manchester United	10	531	169.2	Marcus Rashford	€80.00m
Liverpool FC	7	318	147	Trent Alexander-Arnold	€65.00m
Manchester City	3	145	140	Phil Foden	€110.00m
Tottenham Hotspur	5	378	114.8	Harry Kane	€90.00m

Izvor: Izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka Transfermarkt, Fbref (2023)

### 3.2 Veliki podaci u ostalim sportovima

Kao što je već spominjano, različitost i složenost sportskih podataka proizlazi iz činjenice da se prikupljaju razni podaci iz raznih sportova te svaki uključuje različite aspekte praćenja kao što su fizička sprema, težina, visina i vitalni kapacitet svakog pojedinog sportaša, trčanje na određenoj udaljenosti, zatim košarke, veslanja, plivanja, streljaštva, preskakanja užeta i mnogo drugih disciplina prilikom čega se generiraju stotine milijuna različitih sportskih podataka. Na temelju prikupljenih podataka, predviđaju se budući sportaši, olakšana je raspodjela sredstava i donošenje odluka trenerima o strategiji igre i treninzima što igra neizmjernu ulogu u uspješnosti igre i pobjedama na natjecanjima.

Na primjeru badmintona, podaci su podijeljeni na tehnički i taktički skup, kroz analizu statističkih podataka tehničkog kretanja koje koristi protivnik u natjecanju, protivnikova radnja i ponašanje može se unaprijed predvidjeti kako bi se dao učinkovit odgovor. Glavni cilj analize sportskih velikih

podataka i sportskog menadžmenta je brzo dobiti vrijedne podatke i iskopati potencijalnu vrijednost iz ekstrahiranih podataka. Koriste se različiti algoritmi koji bi izdvojili analitičke podatke za stvarne potrebe. Upravljanje velikim sportskim podacima presudno je za uspjeh nacionalne sportske industrije, timova i pojedinaca (Bai i Bai, 2021).

Primjena velikih podataka u košarkaškom svijetu može se analizirati na primjeru NBA-a koji je instalirao po šest kamera na svakom košarkaškom terenu kako bi se moglo bilježiti kretanje igrača tijekom igre, učestalost igranja, igranje pojedinim dijelom tijela. Prikupljeni podaci se analiziraju modelima strojnog učenja kako bi se u skladu s njima preporučila pobjednička strategija. Tako je omogućeno planiranje obrambene strategije, napadačke strategije, izbor igrača za pojedine poteze i slično. Nadalje, prikupljaju se i drugi sofisticirani podaci o igračima pomoću nosivih monitora i sličnih uređaja koji prate spavanje i razinu umora igrača, dobiveni podaci pomažu u definiranju umora i prevenciji ozljeda igrača (Harvaed edu, 2020).

Ipak, najpoznatiji je primjer korištenja velikih podataka u sportu, u bejzbolu. Prikazan je u filmu i knjizi Moneyball prema stvarnom događaju kada je trener nepoznatog bejzbojskog kluba Oakland Athletics zbog manjka novaca pokušao pobijediti iskoristivši statističku analizu podataka. Pomoću prikupljenih podataka i njihove statističke analize izabrao je igrače i osvojio prvenstvo te uveo sasvim novi pristup u sport (Shughart et al., 2004).

U plivanju i ostalim vodenim sportovima, prate se i prikupljaju podaci iz ptičje perspektive kako bi se dobio najbolji uvid u sve spektre. Poznavanje faktora rizika omogućuje povećanje sigurnosti, regulaciju financija, koliko je spasioca potrebno i tko je prikladniji u moje vrijeme (Lynxight, n.d.).

Kako bi se poboljšala izvedba tehničke analize teniske igre na temelju algoritama strojnog učenja, analizira se slika za identifikaciju karakteristika pokreta te se prate dinamičke karakteristike sportaša u stvarnom vremenu. Tehničku analizu igre u tenisu otežava čimbenik pozadinske buke. Tehnologijom rudarenja podataka u tenisu se masivni video i slikovni podaci obrađuju statistički te se znanstveno analizira igra u svrhu dobivanja informacija koje poboljšavaju rezultat igre. Tennis Open je uveo "Eagle Eye" tehnologiju, koja može točno odrediti je li lopta izvan granica (Huang i Deng, 2020).

## 4. ANALIZA USPJEHA NOGOMETNOG KLUBA BRENTFORD

### 4.1 Primjena velikih podataka u klubu

Nogometni klub Brentford osnovao je lokalni odbor Brentforda 1889. godine u svrhu stvaranja rekreacijskog igrališta za grad Brentford. Pregovori o korištenju rekreacijskog terena su propali te je osnovan Brentford FC s prvom odigranom utakmicom 23. studenoga 1889. Iste je godine Brentford postao profesionalni klub, a 2012. godine je Matthew Benham, cjeloživotni navijač Brentforda, genij i fizičar, kupio dionice Brentford FC-a uz veliku podršku navijača (Brentford, n.d.). Benham je vodio klub stavljajući podatke i statistička istraživanja u centar. U klub je doveo stručnjake u analizi podataka uključujući Rasmusa Ankersena i Phila Gilesa. Giles je radio za kao voditelj kvantitativnih istraživanja i doktorirao je statistiku, a Ankersen je do ozljede profesionalno igrao u Danskoj (Sport Performance Analysis, 2018). Matthew Benham imao je ideju implementirati Moneyball pristup kod nogometnog kluba Brentford.

Strategija Moneyball pristupa temelji se, umjesto na tradicionalnoj i često subjektivnoj procjeni sposobnosti igrača, na analitičkim podacima za izradu popisa igrača i potragu za novim talentima koji se u budućnosti mogu skupo prodati. Taj način daje nadu siromašnijim i manje popularnim klubovima da identificiraju podcijenjene igrače. Iako do sada u nogometnom svijetu Moneyball pristup nije naširoko korišten, u nastavku rada provedena je analiza o uspješnosti navedenog modela u nogometu (Shughart et al., 2004). Implementacija novog Benhamovog pristupa u nogometu nije bila laka, suočio se s otporom odricanja od tradicionalnih uvjerenja za donošenje odluka. 2015. godine Benham je smijenio uspješnog menadžera Marka Warburtona iako je klub pod njegovim vodstvom promoviran u Championship, drugi rang engleskog nogometa i te je godine osvojio 5. mjesto (Sky Sports, 2015).

Nakon nesuglasica s tradicionalnim pristupom Warburtona, Brentford je za glavnog trenera angažirao Deana Smitha koji je u potpunosti bio na strani inovativne filozofije kluba i sada je jedan od menadžera s najdužim stažem u ligi (Sport Performance Analysis, 2018). Implementacija metode matematičkog modeliranja nije došla preko noći, uloženo je puno znanja, iskustva, novaca i vremena što je u konačnici urodilo plodom. Primjenom statistike Brentford je postigao velik uspjeh te od sezone 2021./22. igra u britanskoj prvoj ligi po prvi put od 1947. (Brentford FC, n.d.). Proces

evaluacije obično počinje praćenjem utakmica i snimaka s terena, prikupljanja podataka o igračima koji ispunjavaju zahtjeve tima, što može uključivati specifične vještine, stilove igre, fizičke osobine ili karakterne osobine. Nakon što je igrač identificiran, Brentford FC ga može podvrgnuti nizu testova, uključujući liječničke preglede, fizičke procjene i psihološke procjene, kako bi se utvrdila njihova ukupna spremnost i potencijal da napreduju u klupskoj kulturi i stilu igranja. Klub analizira podatke o učinku igrača u prethodnim sezonama, kao što su postignuti golovi, pružene asistencije, uspješna dodavanja, borbe i druge ključne metrike (Brentford FC, n.d.).

## 4.2 Procjena vrijednosti igrača

Proces procjene igrača složen je i zahtijeva niz stručnjaka, uključujući skaute, trenere, medicinske stručnjake i analitičare podataka. Brentfordov proces procjene igrača pomaže im razumjeti igračeve snage i slabosti i kako bi se one mogle uklopiti u taktičke planove momčadi. Brentford uzima u obzir čimbenike kao što su igračeva dob, iskustvo i potencijal za rast i razvoj pri donošenju odluka o potpisivanju ugovora. Korištenjem različitih izvora informacija, Brentford može donijeti odluku igračima koji se najviše uklapaju i imaju najveći potencijal maksimizirati izvedbu na terenu.

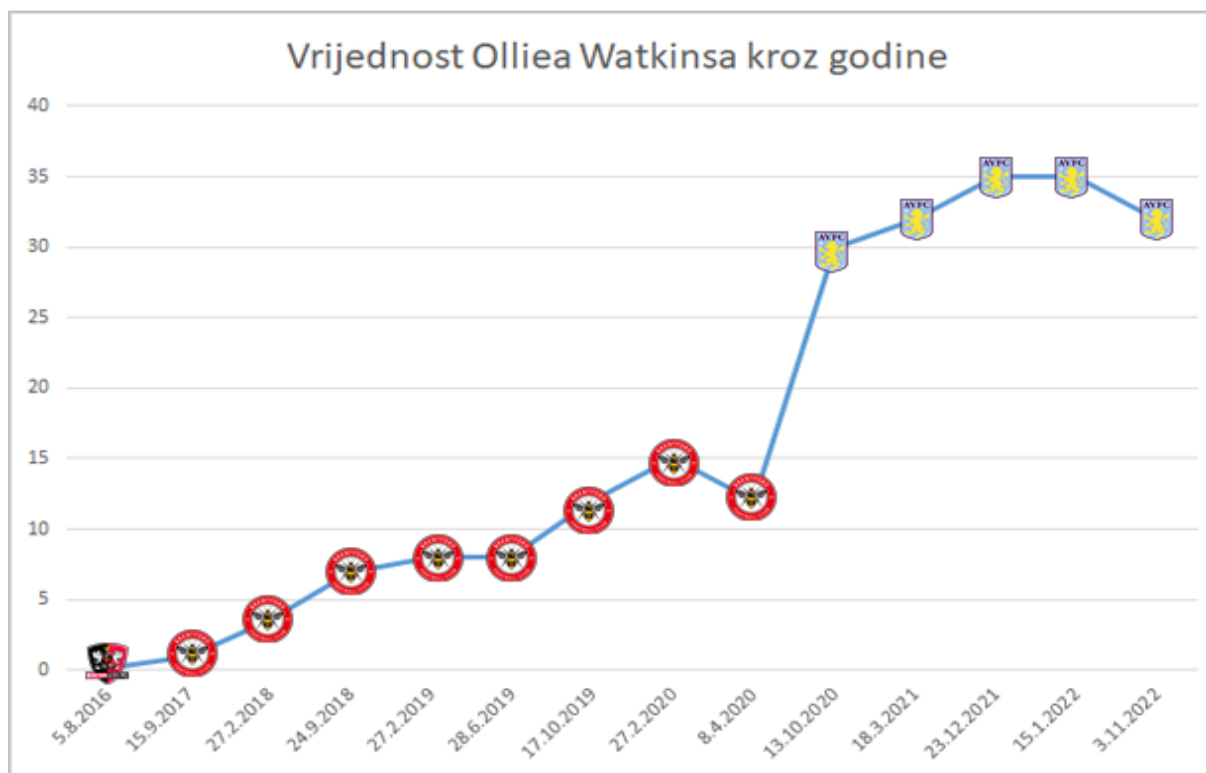
Ukupna vrijednost igrača u Brentfordu u 2023. godini iznosi 305,1 milijuna eura što ga svrstava na 17. mjesto prema ukupnoj vrijednosti na ljestvici klubova koji se natječu u prvoj engleskoj ligi (Transfermarkt, 2023). Brentfordova vrijednost je 3,5 puta manja u odnosu na Manchester City, klub s najvećom vrijednosti igrača na svijetu s čak 1,05 milijardi eura (Transfermarkt, 2023). Usprkos tome, Brentford je odnio pobjedu protiv Manchester Cityja, Liverpoola i Manchester Uniteda, a odigrao neriješeno s Tottenhamom i Chelseajom u sezoni 2022./2023. (Premier League, 2023). Može se primijetiti da je postigao ravnopravnost ako ne i postao bolji u određenim segmentima igre od pet najvećih engleskih klubova.

Ako se usporede financijski podaci Brentforda 2012./2013. godine kada ga je preuzeo Matthew i kada je vrijedio 7 milijuna eura, i danas s vrijednosti od 305,1 milijuna eura, dolazi se do podatka da se u deset godina vrijednost Brentforda povećala čak 41 puta. Usporedbe radi, u hrvatskoj nogometnoj ligi iste je godine NK Zadar vrijedio više od Brentforda, dok je danas usporedba ta dva kluba nemjerljiva (Transfermarkt, 2023). Budući da Brentford nije na istoj financijskoj razini s

ostalih devetnaest klubova u Engleskoj Prvoj Ligi, razvili su filozofiju transfera da kupuju podcijenjene igrače po niskoj cijeni, a prodaju skupo.

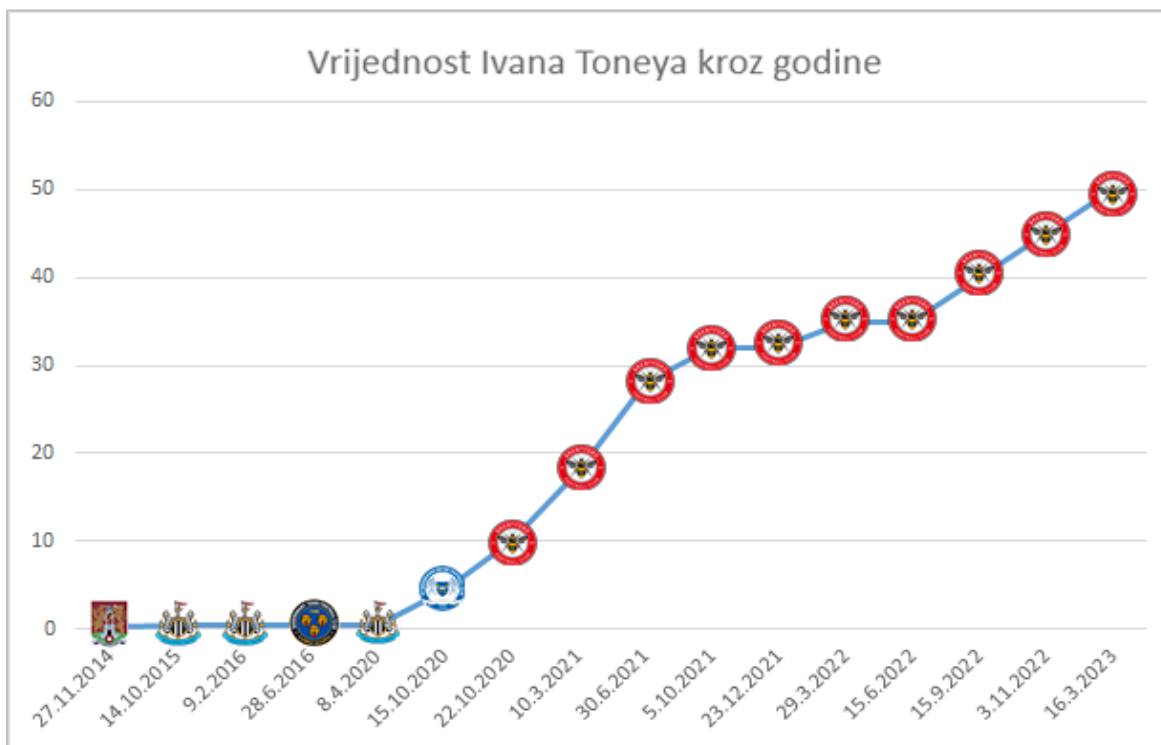
Primjerice Ollie Watkins kojeg je kao dvadesetogodišnju mladu nadu Brentford kupio od Exeter Cityja u sezoni 2017./2018. za 7,2 milijuna eura, a naknadno prodao Aston Villi u sezoni 2020/2021 za 34 milijuna funti (Slika 5). Novac od prodaje Brentford je uložio u njegovu zamjenu Ivana Toneya kojeg je kupio za 5,6 milijuna eura, dok mu je u Brentfordu vrijednost porasla i danas, u sezoni 2022./2023., vrijedi 45 milijuna eura (Slika 6). Toney je u prvoj sezoni Brentforda u engleskoj premier ligi zabio rekordnih 31 golova te se pokazao kao vrijedna investicija za Brentford. (Transfermarkt, 2023)

*Slika 5 Prikaz rasta vrijednosti igrača Ollieja Watkinsa kroz godine, u milijunima eura*



Izvor: izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka Transfermarkt (2023)

Slika 6 Prikaz rasta vrijednosti Ivana Toneya kroz godine, u milijunima eura

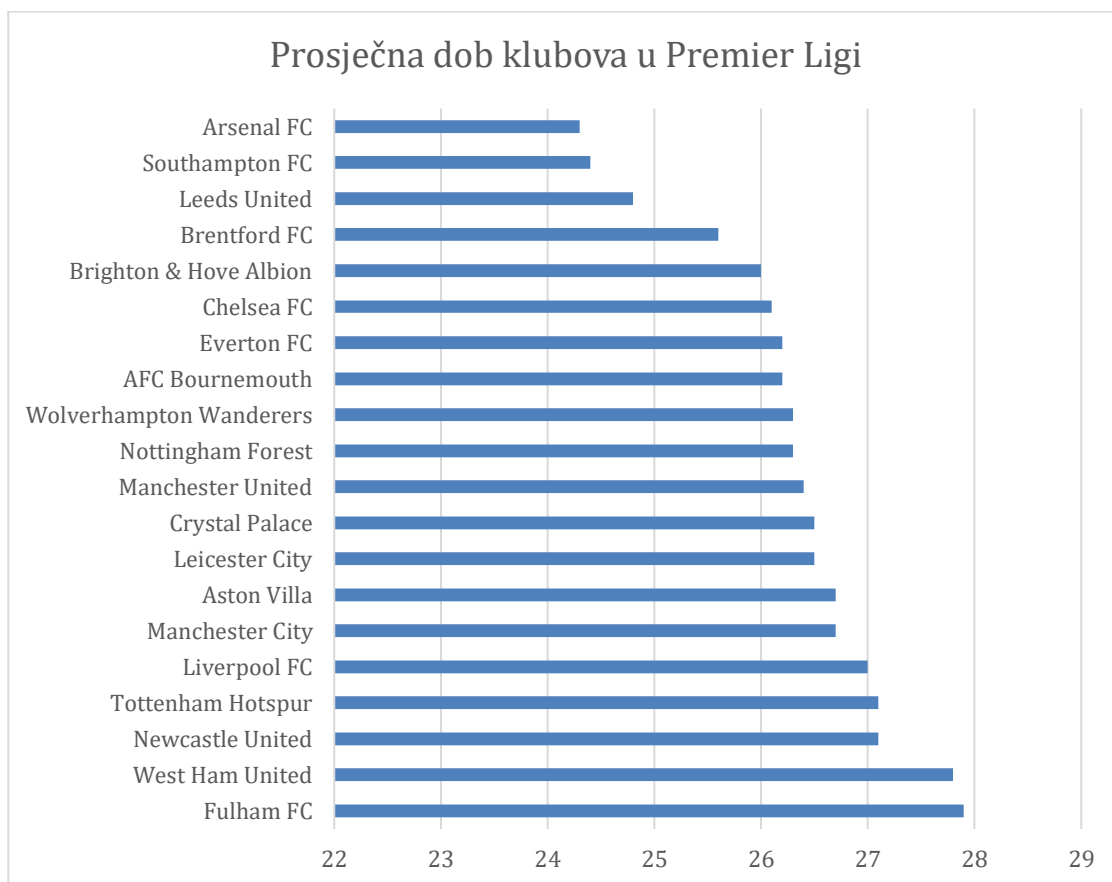


Izvor: izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka Transfermarkt (2023)

Brentford ima četvrtu po redu najmlađu ekipu u engleskoj Premier ligi 2023. godine. (Slika 7) (Transfermarkt, 2023). Zanimljivost Brentforda koja ide u prilog održavanju prosjeka godina oko 25 je da igrači Brentforda nakon tridesete godine potpisuju ugovor na godinu dana (Transfermarkt, 2023). Vrhunac snage igrača pokazuje i studija koja potvrđuje da je najveća fizička sposobnost većine nogometaša između 27 i 28 godina, nakon toga njihova lagano pada (Rey et al. , 2019).



Slika 7 Prikaz prosjeka godina igrača u pojedinom klubu engleske Premier Lige



Izvor: izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka Transfermarkt (2023)

### 4.3 Transferi igrača

Brentford je nogometni klub poznat po svom inovativnom pristupu regrutiranja igrača, često identificirajući i potpisujući ugovore s igračima s neiskorištenim potencijalom, a ne velikim novčanim transferima. Navedena politika transfera Brentforda pokazala se izuzetno profitabilnom. Brentford je pokazao nevjerojatnu strategiju za pronalazak podcijenjenih igrača po niskoj cijeni, poboljšanje njihovih vještina na terenu za trening i zatim njihovu prodaju za velike naknade.

Od 2016. godine Brentford je na transfere potrošio oko 75 milijuna funti, a prodajom je nadoknadio više od 190 milijuna funti (Tablica 3). Primjerice, Neal Maupay koji je potpisao za Brentford 2017. godine iz francuskog kluba Stade Brestois za naknadu od oko 1,6 milijuna funti (Transfermarkt, 2023). Tijekom svog vremena u Brentfordu, brzo se pokazao kao ključan dio momčadi postigavši

28 golova u 49 ligaških nastupa u dvije sezone. Dvije godine poslije, Brentford je Neala Maupaya prodao Brighton and Hove Albionu za naknadu od oko 20 milijuna funti što je 12,5 puta više od naknade za koju ga je kupio.

Nadalje, u srpnju 2019. Brentford je potpisao ugovor s francuskim krilnim igračem Bryanom Mbeumoom iz francuskog kluba Troyes za naknadu od 5 milijuna eura. Mbeumo je imao impresivnu debitantsku sezonu, postigavši 15 golova i 7 asistencija u 46 nastupa. Mbeumo i dalje igra za Brentford te mu je do danas vrijednost narasla na 28 milijuna eura. Sljedeći primjeri su već spomenuti Ollie Watkins, kupljen iz Exeter Cityja za oko 6,5 milijuna funti iste godine kada je klub potpisao ugovor s Maupayem, prodan je Aston Villi za nešto više od 30 milijuna funti 2020. godine, i Ivan Toney, kupljen za 5,6 milijuna eura, dok mu je u Brentfordu vrijednost porasla na 45 milijuna eura.

Klub je ostvario značajnu zaradu i na igračima kao što su Saïd Benrahma i Andre Gray (Transfermarkt, 2023). Usporedbom s ostalim klubovima (Tablica 2), Brentford je jedini od klubova koji sudjeluju u Premier ligi u sezoni 2022./2023. koji ima pozitivan prihod od transfera uzimajući u obzir zadnjih deset godina.

**Tablica 2 Pregled kupljene i plaćene cijene i ukupne zarade po pojedinom igraču**

Igrač	Kupovina		Prodaja		Zarada
	Sezona	Kupovna cijena	Sezona	Prodajna cijena	Neto razlika
Watkins	17./18.	6.3	20./21.	30.6	24.3
Benrahma	18./19.	1.5	20./21.	20.8	19.3
Maupay	17./18.	1.8	19./20.	20	18.2
Mepham	17./18.	0	18./19.	12.2	12.2
Gray	14./15.	0.6	15./16.	11.2	10.6
Konsa	18./19.	2.6	19./20.	12	9.4
Hogan	14./15.	0.9	16./17.	9.5	8.6
Woods	15./16.	1.2	18./19.	6.5	5.3
Yennaris	13./14.	0.1	18./19.	5	4.9
Jota	14./15.	1.4	17./18.	5.9	4.5
Odubajo	18./19.	0	15./16.	4.5	4.5
Egan	16./17.	0	18./19.	4.1	4.1
Tarkowski	13./14.	0.3	15./16.	3.6	3.3
Sawyers	16./17.	0	19./20.	2.9	2.9
Jozefzoon	16./17.	0.4	18./19.	2.8	2.4
Button	13./14.	0	16./17.	2.1	2.1
Bentley	16./17.	0	19./20.	2	2
Dean	12./13.	0	17./18.	1.9	1.9
Dallas	12./13.	0	15./16.	1.7	1.7
Colin	15./16.	1.4	17./18.	2.9	1.5
Bidwell	13./14.	0.1	16./17.	1.4	1.3
Grigg	13./14.	0.3	15./16.	13	12.7
Vibe	15./16.	1.2	17./18.	2	0.8
*U milijunima eura		20.1	/	178.6	158.5

Izvor: izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka Transfermarkt (2023)

**Tablica 3 Pregled prihoda i rashoda tijekom zadnjih deset godina klubova koji igraju u Premier ligi u sezoni 2022./2023**

#	KLUB	RASHODI	KUPOVINA	PRIHODI	PRODAJA	UKUPNO
1	 Chelsea FC	€2.10mlrd.	340	€1.13mlrd.	339	€-970.76m
2	 Manchester City	€1.73mlrd.	249	€728.91m	257	€-1.001.77m
3	 Manchester United	€1.67mlrd.	182	€426.75m	175	€-1.248.16m
4	 Arsenal FC	€1.20mlrd.	177	€417.75m	187	€-785.54m
5	 Liverpool FC	€1.16mlrd.	190	€715.92m	191	€-445.21m
6	 Tottenham Hotspur	€1.05mlrd.	173	€655.20m	187	€-399.38m
7	 Everton FC	€842.88m	196	€535.41m	200	€-307.48m
8	 West Ham United	€819.95m	201	€278.96m	207	€-540.99m
9	 Newcastle United	€786.95m	212	€281.53m	212	€-505.41m
10	 Aston Villa	€725.86m	257	€343.87m	255	€-382.00m
11	 Southampton FC	€715.15m	193	€509.68m	190	€-205.47m
12	 Leicester City	€648.97m	208	€454.37m	205	€-194.60m
13	 Wolverhampton Wanderers	€622.83m	323	€281.25m	327	€-341.58m
14	 Crystal Palace	€418.96m	228	€159.04m	229	€-259.92m
15	 Brighton & Hove Albion	€404.79m	282	€279.44m	292	€-125.35m
16	 Leeds United	€402.11m	265	€199.37m	261	€-202.74m
17	 Fulham FC	€394.37m	267	€166.22m	274	€-228.15m
18	 AFC Bournemouth	€382.80m	250	€204.26m	249	€-178.54m
19	 Nottingham Forest	€278.52m	329	€110.58m	318	€-167.94m
20	 Brentford FC	€169.64m	242	€194.86m	240	€25.21m

Izvor: Izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka Transfermarkt (2023)

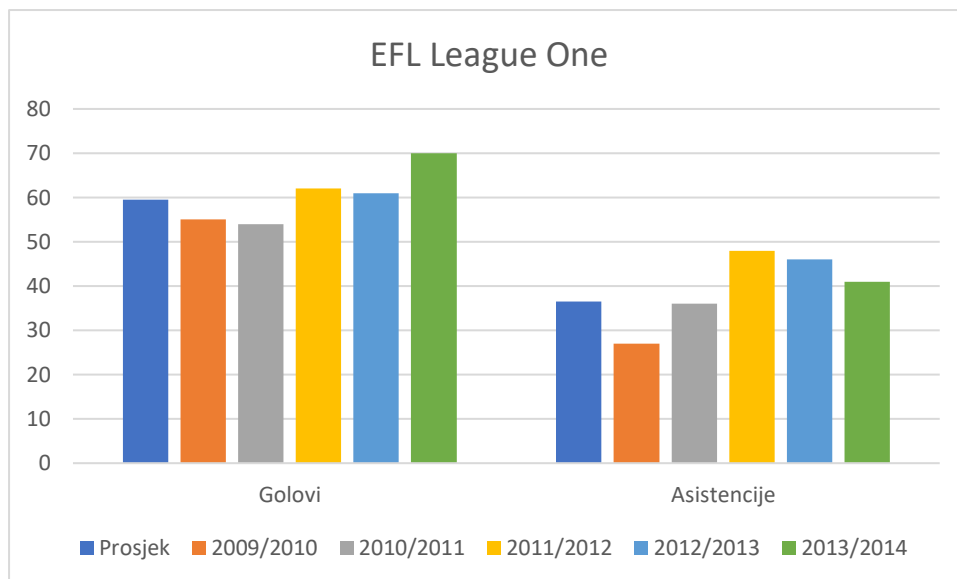
#### 4.4 Analiza igre

U nastavku ovog rada prikazana je detaljna analiza igre Brentforda tijekom godina. Kako bi se analizirala sama igra prikupljeni su podaci o praćenim metrikama i napravljeni grafovi koji prikazuju određene metrike po sezonama za Brentford i njihovu usporedbu s prosjekom svim klubova koji su te sezone igrali u ligi s Brentfordom u slučajevima gdje je bilo moguće pronaći podatke. Na grafikonu (Slika 8) prikazani su postignuti golovi i asistencije za utakmice koje je Brentford odigrao u rasponu od 2009. godine pa do 2014., odnosno zadnje godine u EFL League One, trećem razred engleskog nogometa, prije prelaska u Championship, drugi razred engleskog nogometa. Uočava se da je najviše postignutih golova bilo u zadnjoj sezoni, kada je Brentford i osvojio ulazak u Championship.

Obzirom na prosjek EFL League Onea, Brentford je u sezonama 09/10 i 10/11 bio ispod prosjeka, da bi se izjednačio s prosjekom i čak ga malo prešao u iduće dvije sezone, a u sezoni 13/14 prešao iznad prosjeka i što se tiče golova i asistencija. Prisjećajući se da je Benham klub preuzeo 2012.

godine, a promjenu pristupa uveo 2015. ulaskom u Championship, može se uočiti da je prikaz prije Championshipa samo kao uvid u neke od metrika od prije modela.

*Slika 8 Prikaz golova i asistencija FC Brentforda tijekom sezona*

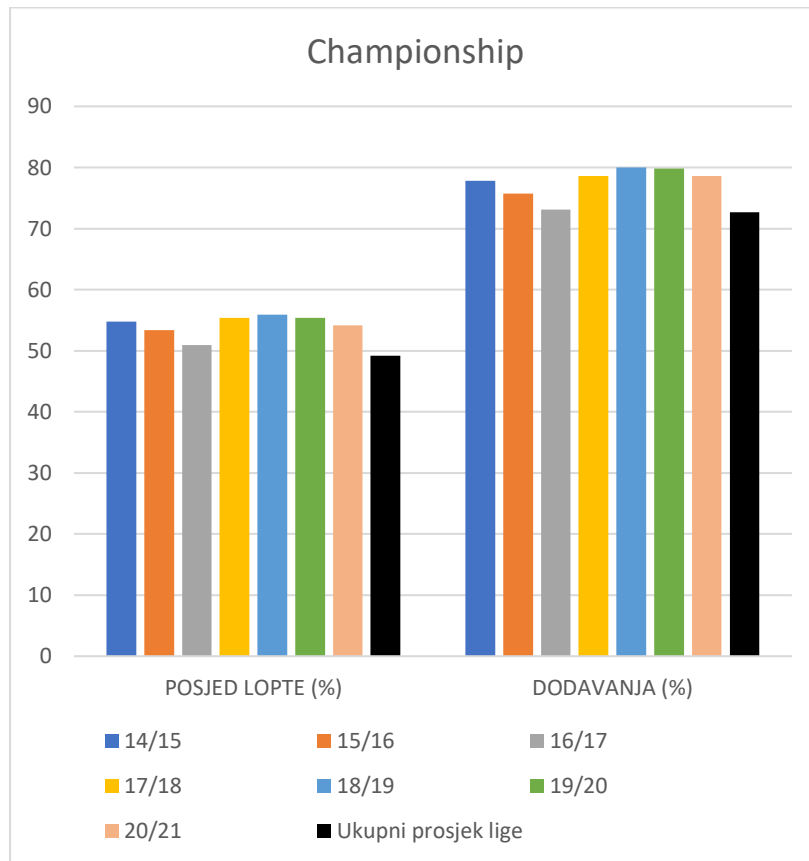


Izvor: izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka WhoScored (2023)

Brentfordova igra u Championshipu krenula je od 2015. godine. Benham je vjerovao u metodu s podacima i u uspjeh Brentforda te počeo primjenjivati novu metodu od 2015. godine. Na grafikonu (Slika 9) prikazani su postoci posjeda lopte i dodavanja tijekom utakmica po godinama u Championshipu. Podaci su uspoređeni s ukupnim prosjekom lige.

Može se vidjeti da je Brentford svih sedam sezona bio iznad prosjeka lige što se tiče spomenuta dva parametra. U sezoni 16/17 je malo podbacio, no nakon toga Brentfordova izvedba se poboljšala, model je pokazivao uspjehe i Brentford je nakon 7 sezona Championshipa uspio ući u Premier ligu, prvi razred engleskog nogometa.

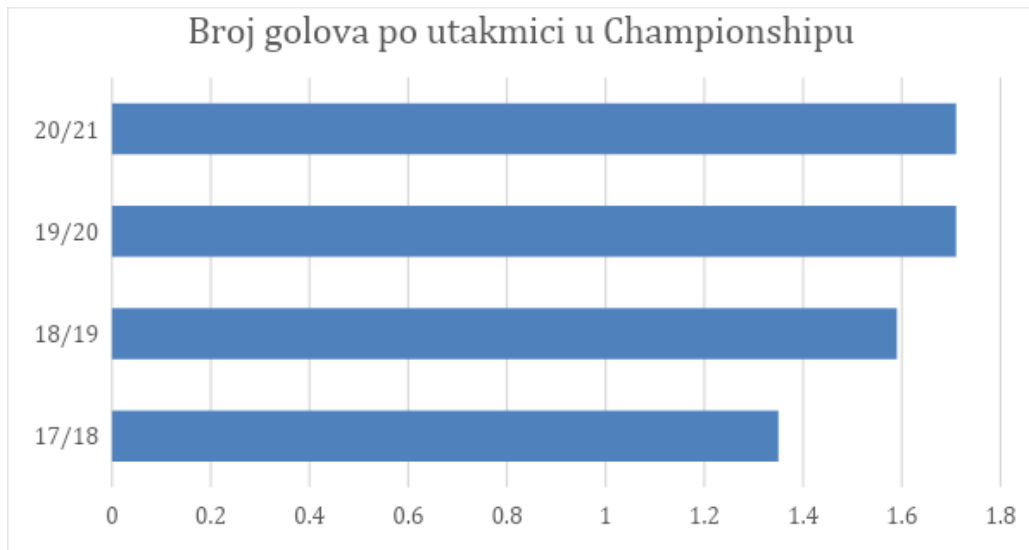
Slika 9 Prikaz mjerenih parametara u svim sezonama Championshipa za Brentford



Izvor: izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka WhoScored (2023)

Na grafikonu (Slika 10) prikazan je prosječan broj golova po utakmici u Championshipu. Na slici se može jasno vidjeti poboljšanje u broju golova po utakmici tijekom sezona, od sezone 17/18 pa do zadnje sezone u Championshipu, prosječan broj golova po utakmici se povećao za 30%.

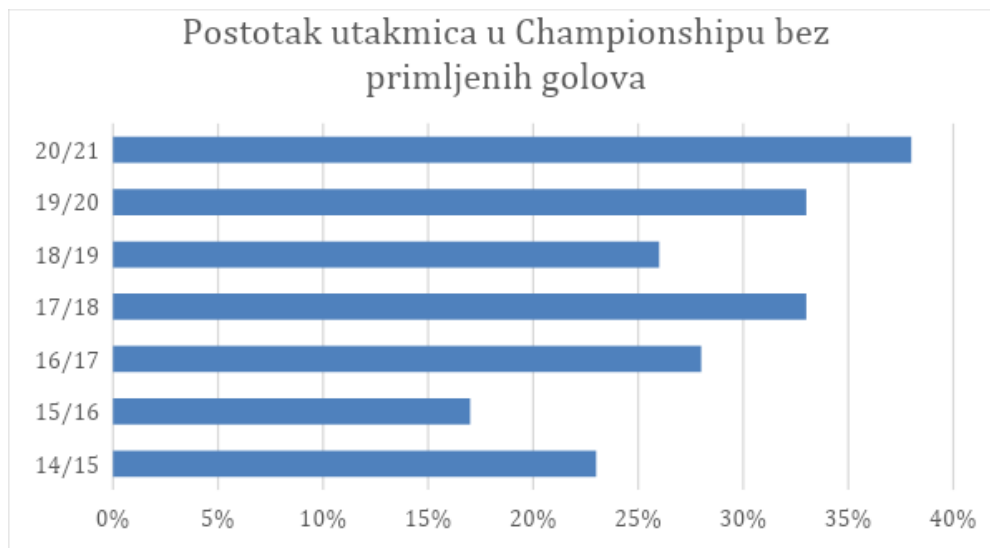
Slika 10 Prosjek broja golova po utakmici, po sezonama u Championshipu



Izvor: izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka SofaScore (2023)

Sljedeći zanimljiv parametar koji ukazuje na postepeno poboljšanje Brentfordove igre je postotak utakmica bez primljenih golova po sezoni u Championshipu (Slika 11). Može se uočiti trend rasta postotka utakmica bez primljenih golova te u zadnjoj sezoni Championshipa taj postotak za Brentford je 38%.

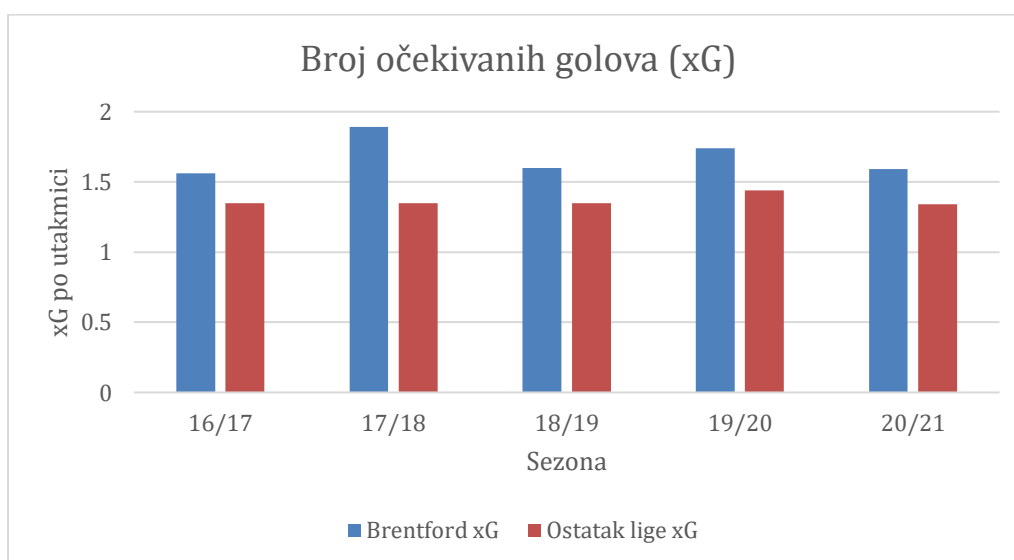
Slika 11 Postotak utakmica po sezoni u Championshipu bez primljenih golova



Izvor: izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka SofaScore (2023)

Pojam očekivanih golova (engl. *expected goals (xG)*), predstavlja statistički podatak o vjerojatnosti da će udarac rezultirati golom. Vjerojatnost se procjenjuje na temelju povijesnih podataka iz tisuća udaraca sličnih karakteristika za procjenu vjerojatnosti pogotka i predstavlja suvremeni i reprezentativni podatak o evaluaciji tima i procjeni nogometne utakmice (Cavus i Biecek, 2022). Vrijednost se izražava od 0 do 1 i ako je primjerice xG 0,2, znači da će gol biti postignut u 2 od 10 slučajeva. Na grafovima (Slika 12 i Slika 13) u nastavku prikazana je statistika za broj očekivanih golova i broj očekivanih primljenih golova (engl. *expected goals against (xGA)*) Brentforda u posljednjih 5 sezona. Statistika se odnosi na očekivani broj golova po utakmici u jednoj sezoni i može se uočiti da je Brentford bio iznad prosjeka u svih pet sezona. (Slika 12). S obzirom na očekivane primljene golove, tijekom godina njihov se broj smanjio (Slika 13).

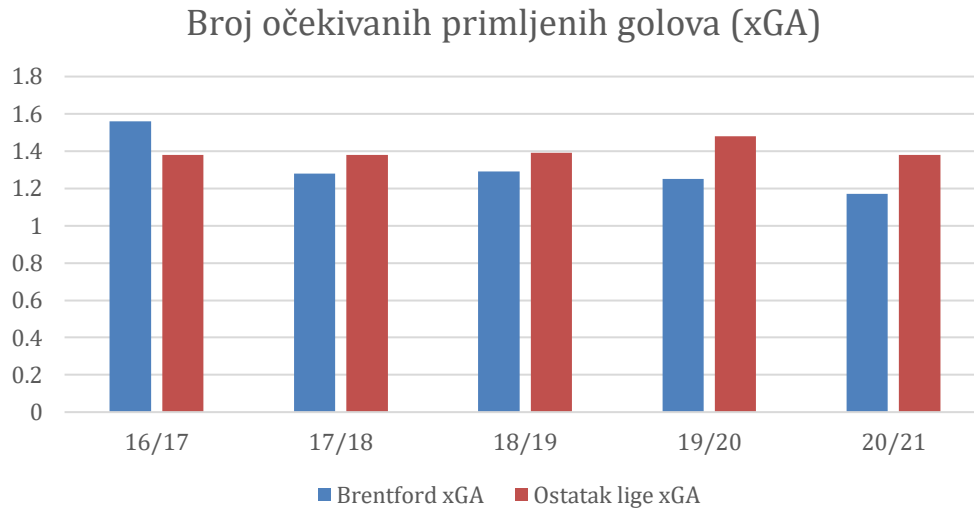
Slika 12 Prikaz očekivanih golova po sezonama



Izvor: izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka Wyscout (2023)



Slika 13 Prikaz očekivanih primljenih golova po sezoni

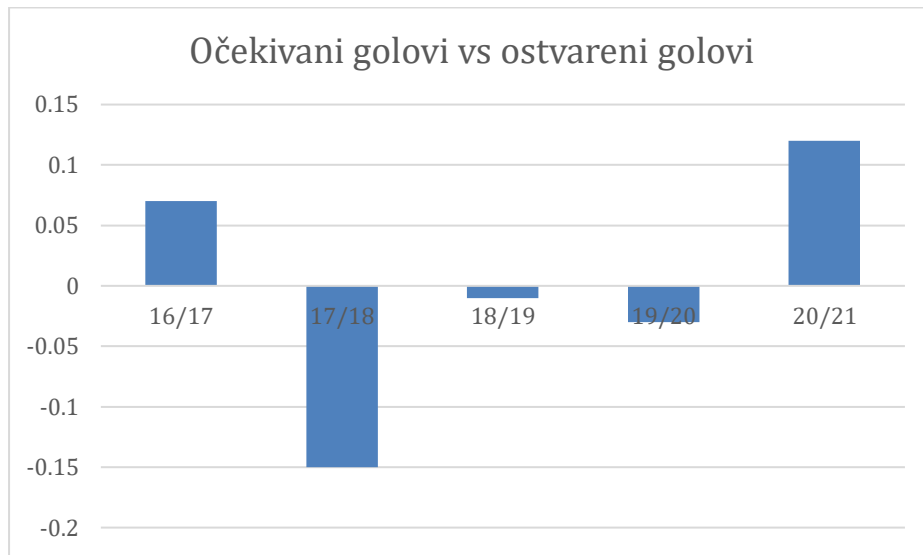


Izvor: izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka Wyscout (2023)

Sljedeći graf (Slika 14) vizualno prikazuje razliku između statističke procijenjene vrijednosti golova po sezoni i stvarno postignutih. Ako je pozitivna razlika, znači da je bilo više postignutih golova nego što je očekivano, a ako je negativna je postignuto manje golova od očekivane vrijednosti. Podaci pokazuju da je Brentford u drugoj sezoni Championshipa imao više golova, nego što se od njega očekivalo iz čega se može pretpostaviti da je klub zbog uspjeha ulaska u Championship imao i unutarnju motivaciju biti još bolji i napredovati dalje.

Obzirom na to da si je već na početku zadao velika očekivanja, u iduće tri sezone malo je podbacio, no statističke metode i analize podataka rezultirale su željenim rezultatima i Brentford je opet nadmašio samog sebe u sezoni 20/21 i prešao očekivanja.

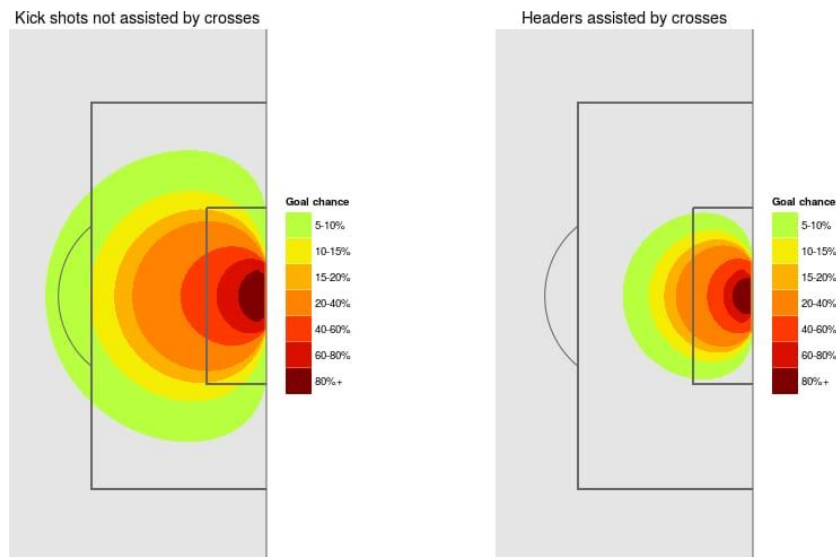
Slika 14 Prikaz razlike u očekivanim golovima i stvarno postignutim golovima



Izvor: izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka Wyscout (2023)

Kao primjer za vjerojatnost očekivanih golova dan je prikaz (Slika 15). Što je udarac bio bliže голу, to je veća šansa za uspješan gol.

Slika 15 Postotak vjerojatnosti za postizanje gola prema modelu očekivanih golova

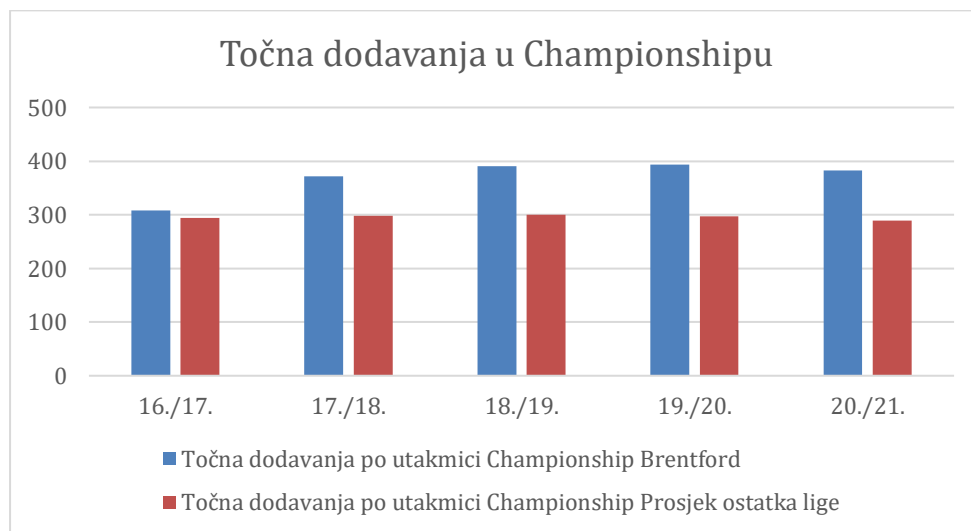


Izvor: Expected goals xG, preuzeto 16.3.2023. s: <https://perfectforgaming.com/expected-goals-xg-football-manager>

Analiza Brentfordove igre u Championshipu nastavlja se s podacima o broju točnih dodavanja (engl. *pass*) i točnih ubačaja (engl. *crossing*) Brentforda u odnosu na prosjek lige. Točno dodavanje je ono dodavanje kada lopta dođe do predviđenog cilja tj drugog igrača iz kluba i to unutar deset metara prema podacima s UEFA-e. (2012), a točan ubačaj je isto to, ali unutar 30 metara. Podaci su bitan jer ukazuju na bolju kontrolu igre, uspješnija dodavanja i u konačnici veću mogućnost za gol i pobjedu.

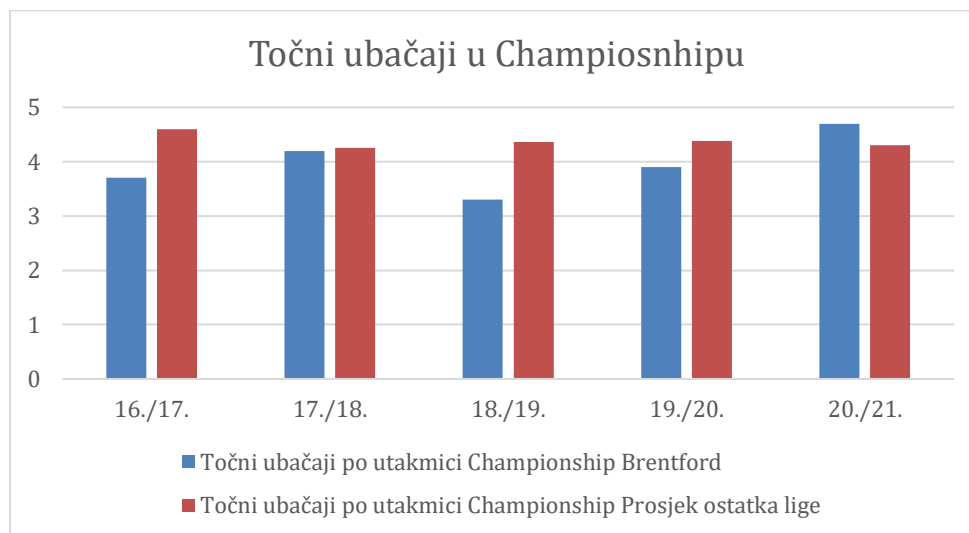
Podaci (Slika 16 i Slika 17) pokazuju da je Brentfordova igra u Championshipu iznad prosjeka u svim sezonama kada se analiziraju točna dodavanja, a ispod prosjeka kada je riječ o točnim ubačajima, no čak i kod ubačaja u zadnjoj sezoni Brentford je prešao prosjek. Iako su prema studiji (Król et al.,2014) analize utakmica sa Svjetskog prvenstva u Brazilu najčešće koriste srednja dodavanja, koja su u intervalu vrijednosti od 10 do 30 metara, utakmice koje su završile pobjedama imale su značajno veći broj uspješnih ubačaja te se preporučuje uvježbavanje takvih vrsta utakmica. Brentford je upoznat s tim činjenica te se iz rezultata može zaključiti da pažnju posvećuju i broju uspješnih dodavanja i ubačaja.

*Slika 16 Prikaz prosjeka točnih dodavanja po utakmici Brentforda u odnosu na prosjek lige po sezonama u Championshipu*



Izvor: izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka Fbref (2023)

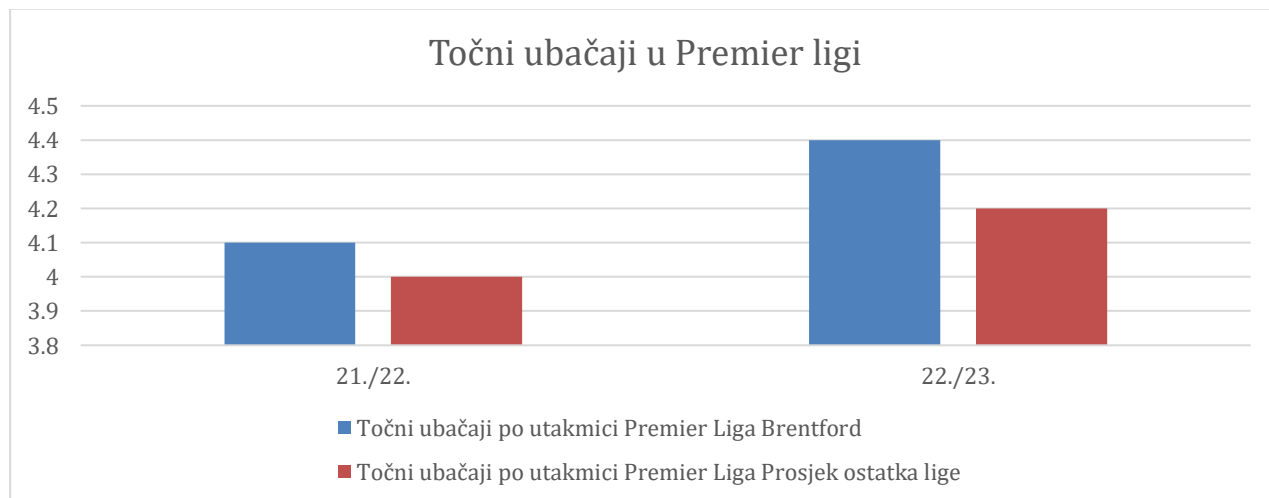
*Slika 17 Prikaz prosjeka točnih ubačaja po utakmici Brentforda u odnosu na prosjek lige po sezonama u Championshipu*



Izvor: izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka SofaScore (2023)

Nastavno na tekst iznad slijedi analiza Brentfordovih točnih ubačaja u sezonama 21/22 i 22/23 u Premier ligi (Slika 18). Točni su ubačaji Brentforda u obje sezone Premier lige iznad prosjeka lige što ukazuje na veći posjed lopte i stvaranje više šansi za pobjedu, što dokazuje i istraživanje Król (2017), ranije spomenuto u radu.

*Slika 18 Prikaz prosjeka točnih ubačaja po utakmici Brentforda u odnosu na prosjek ostatka lige po sezonama u Premier ligi*



Izvor: izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka SofaScore (2023)

Pojam driblanja lopte je najjednostavnije rečeno vođenje lopte u pokretu (Cambridge Dictionary, n.d.). Driblinzi znatno povećavaju utrošak energije i percipirani napor kretanja, a uzrokuju i nesrazmjern porast laktata kod velikih brzina (Reilly i Ball, 1984). Iz ove dokazane činjenice može se zaključiti da driblanje nije najbolja opcija vođenja lopte ako se želi sačuvati energija i spriječiti umor igrača. Brentford je u svojoj strategiji više pažnje posvetio dodavanjima nego samom vođenju lopte što dokazuju podaci s grafikona (Slika 19) gdje se vidi da je prema prosjeku broja driblinga u obje Brentfordove sezone u Premier ligi, Brentford na zadnjem mjestu s najmanjim prosjekom driblanja.

*Slika 19 Prosjek broja driblinga po utakmici po klubovima u Premier ligi*



Izvor: izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka SofaScore (2023)

U poglavlju 3.1.1 zaključeno je da je jedna od najuspješnijih formacija 4-3-3 (Dobreff et al., 2019). Spomenuto istraživanje u poglavlju 3.1.1 može se povezati s Brentfordom čija je najčešća formacija prošle sezone bila 3-5-2, a druga po redu 4-3-3 dok je ove sezone najčešće korištena upravo spomenuta 4-3-3 koja se i u spomenutim istraživanjima pokazala optimalnom za najbolje rezultate. Prema studiji (Alty, 2017) 95% je šanse da klub ispadne nakon prve 2 iz Premier lige. S obzirom da je Brentford u trenutku pisanja ovoga rada usred svoje druge sezone u Premier ligi uspoređen je Brentfordov uspjeh s još dva kluba koja su također došla iz druge lige kako bi se moglo komentirati budućnost Brentforda u Premier ligi. Uspoređen je postotak pobjede spomenutih klubova protiv pet trenutno najvrjednijih klubova u Premier ligi i prikazan u tablicama (Tablica 4 i Tablica 5). Iz

rezultata se vidi da je Brentford imao više ukupnih pobjeda, a manje poraza. Nadalje, više je neriješenih utakmica odigrao Brentford i na kraju više ukupnih bodova skupio od Norwicha i Watforda zajedno. Uzimajući u obzir cijelu analizu igre i ukupan broj pobjeda, Brentfordova metoda je vrlo uspješna i prema priloženim podacima može se pretpostaviti da bi Brentford mogao daleko dogurati (Alty, 2017).

**Tablica 4 Prikaz podataka za Brentford u odnosu na najvrijednijih pet klubova u Premier ligi**

Najvrijedniji klubovi u Premier ligi	Pobjede	Porazi	Nerješeno	Bodovi
Manchester City	1	2	0	3
Manchester United	1	2	0	3
Arsenal	1	2	1	4
Chelsea	1	1	1	4
Liverpool	1	1	1	4

Izvor: Izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka Sofascore (2023)

**Tablica 5 Prikaz podataka za Norwich i Watford u odnosu na najvrijednijih pet klubova u Premier ligi**

Najvrijedniji klubovi u Premier ligi	Pobjede	Porazi	Nerješeno	Bodovi
Manchester City	0	4	0	
Manchester United	1	2	1	1
Arsenal	0	4	0	
Chelsea	0	4	0	
Liverpool	0	4	0	

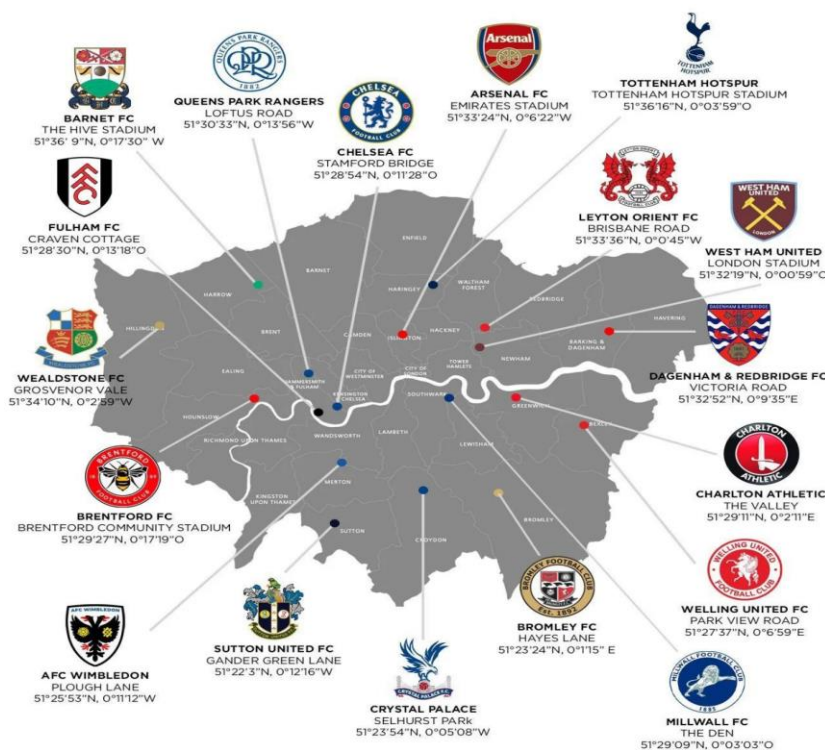
Izvor: Izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka Sofascore (2023)

#### 4.5 Akademija

U početku je i Benham bio zainteresiran za nadogradnju i investiranje u akademiju, no ubrzo je klub shvatio da u njihovom slučaju to nije učinkovito. 2016. godine, klub je izgubio dva najbolja kandidata u koje su ulagali, Iana Carla Povedu kojeg je preuzeo Manchester City, i Josha Bohuija koji je otišao u Manchester United (Transfermarkt, 2023). Budući da su oba igrača bila mlađa od 16

godina i time premladi za potpisivanje profesionalnih ugovora, klubovi koji su ih preuzeli morali su platiti vrlo mali iznos, oko 30 000 funti, stoga su se u Brentfordu odlučili usredotočiti, umjesto na akademiju, na model B momčadi koji bi im omogućio stvaranje više prvotimaca. Obzirom na to da je Brentford smješten u Londonu, gdje postoji još sedamnaest profesionalnih klubova primamljiva (Slika 20) je lokacija talentiranim mladim igračima iz inozemstva što je Brentfordu i cilj, regrutirati igrače iz inozemstva jer su naknade za transfere općenito manje, a i mogu se pronaći mladi talenti koji su podcijenjeni i zanemareni.

Slika 20 Prikaz Brentfordovih konkurentskih klubova u Londonu



Izvor: Football clubs in London, preuzeto 21.3.2023. s: <https://maps-london.com/maps-london-others/london-football-clubs-map>

Shvatili su da recept za uspjeh nije praćenje modela drugih klubova, nego je potrebno skrojiti svoj klub na temelju svojih zahtjeva. Umjesto da konkurentske klubove promatraju kao prijetnju, Brentford ih je shvatio kao suradnike kojima može pomoći da kapitaliziraju višak imovine. Na taj način, umjesto da neželjene igrače jednostavno otpuste i izgube troškove razvoja mogu ih prodati Brentfordu za malu naknadu ili postotak od buduće pretprodaje. B momčad fokusira se na mlade

igrače od 17.-te do ranih dvadesetih godina, primjerice mladi igrači koji ne mogu ući u prvu momčad nekih od najpoznatijih klubova u Brentfordu imaju veće šanse.

Primjeri rada modela Brentfordove B momčadi jesu Marcus Forss, koji je u Brentfordovu B momčad došao nakon što je otpušten iz tima West Bromwicha ispod 18 godina i dao pobjednički gol u kvalifikacijama za polufinale EFL Carabao kupa (Brentford, 2021), zatim Fin Stevens, otpušteni igrač iz Arsenalu, koji je sa svojim brzim razvojem u Brentfordu školski primjer koliko je stvaranje B tima bolja odluka od akademije. Branitelj Daniel Oyegoke pridružio se u srpnju prošle godine nakon što je napustio Arsenalovu akademiju te danas igra u prvom timu u Brentfordu. Ben Hockenhull došao je iz Manchester Uniteda 2020., kao i godinu dana kasnije Max Haygarth (Transfermarkt 2023).

Budući da je Brentford B izvan Plana izvedbe elitnih igrača (EPPP) i sustava Lige za profesionalni razvoj, mogu se slobodno natjecati protiv nekih od najboljih akademija u Ujedinjenom Kraljevstvu i svijetu te na taj način povećavaju vjerojatnost primijetiti nekog igrača koji bi se potencijalno uklopio u Brentfordovu momčad. Usporedbe radi, B tim je od svoga nastanka regrutirao deset igrača u prvu momčad, dok je akademija samo jednog. U Brentfordu su uz pomoć praćenja statističkih parametara na njihov svojstven način pronašli manje poznate, talentirane igrače prema karakteristikama koje su Brentfordu potrebne. Skupili su igrače iz Njemačke, Danske, kao i igrače otpuštene iz akademija većih klubova. Strategija im je bila selektirati najbolje igrače koje su drugi engleski klubovi otpustili i igrače iz inozemstva koji bi Brentford vidjeli kao put ka engleskom nogometu. (Analyisport, 2023., Wigmore, 2017.)

#### 4.6 Uspješnost modela

Kako bi se otkrio opseg Brentfordove uspješnosti, potrebno je usporediti njihove statističke podatke danas i prethodnih godina da bilo moguće utvrditi donosi li Brentfordov model uspjeh. Za razumijevanje uspješnosti Benhamovog modela potrebno je ispitati prethodne godine koje nisu bile pod njegovim vodstvom. U tablici (Tablica 6) prikazani su prikupljeni podaci Brentfordovih utakmica tijekom posljednjih 20 godina. Brentford je iz treće, pa čak i četvrte lige u nekom trenutku, došao do najvišeg nivoa engleskog nogometa, u Premier ligu.



Razdoblje od 2003. do 2006. Brentford je bio u trećoj ligi iz koje je ispao 06/07 te iduće dvije sezone Brentford nije bio u prvenstvu i igrao je u četvrtoj ligi. Kako bi spasio klub od propasti, Benham je, čak i prije nego što je preuzeo klub 2012. bio u njemu angažiran i pokušavao ga izbaviti kada je 2007. pao u četvrtu ligu. Paralelno s angažmanom u danskom klubu FC Midtjylland, koji je bio polazna točka za njegove odluke u Brentfordu, Benham je usavršio svoje koncepte temeljene na podacima i angažirao ljude koji analitički razmišljaju poput sportskog direktora Southamptona Rasmusa Ankersena (News in Germany, 2023). Klub se 2010. sa 62 boda uspio pomaknuti iz 4. u 3. ligu u kojoj je ostao postepeno se približavajući drugoj ligi sve do 2015.godine kada je sa 78 bodova prešao u drugu ligu.

Benham je preuzeo klub 2012. godine, a model je implementirao 2014./2015. U razdoblju od 2014./2015. do 2020./2021. Brentford je igrao u Championshipu gdje je ukupno prikupio 508 bodova i nijedna druga ekipa nije skupila više bodova od njih u istom periodu boravka u ligi. U tih 7 godina imao je 44% pobjeda, 31 % poraza i 24% izjednačeno odigranih utakmica (Sofascore 2023). Benham je odlučio slijediti dugoročnu strategiju koja se manje bavila trenutnim uspjehom oslanjajući se na mjerne podatke o učinku. Strategija se pokazala uspješnom te je Brentford posljednje dvije godine dio Premier lige.

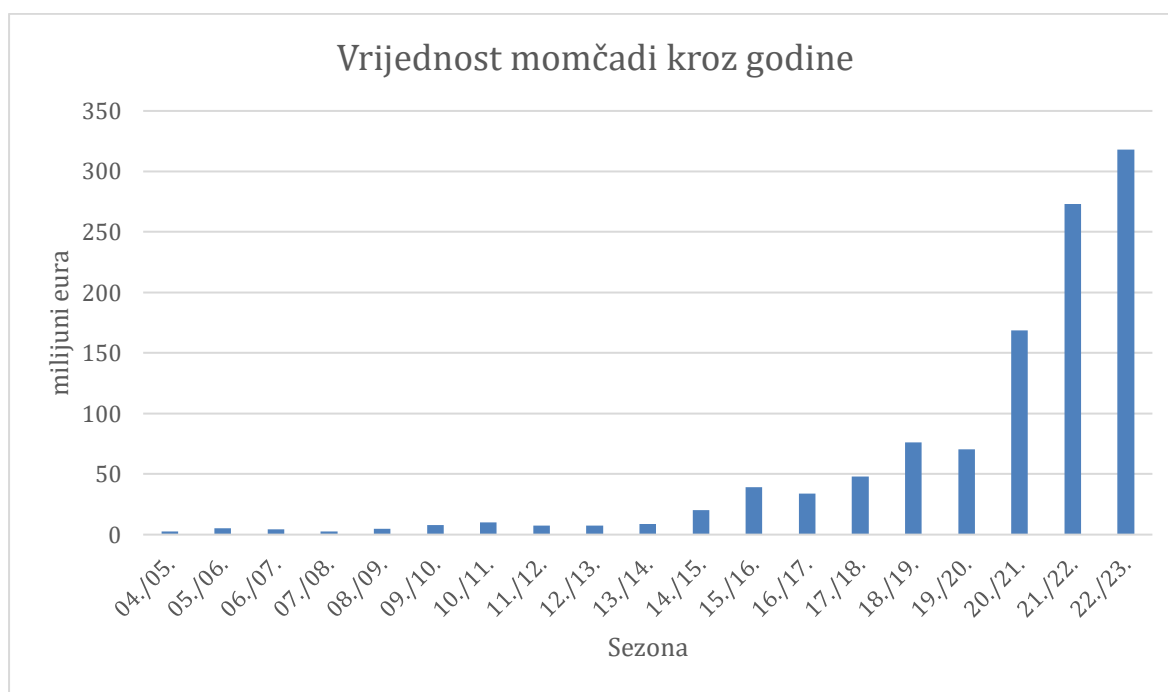
**Tablica 6 Prikaz prikupljenih podataka Brentfordovih utakmica tijekom sezona kroz povijest**

SEZONA	LIGA	NIVO LIGE	POBJEDA	NERIJEŠENO	PORAZI	GOLOVI RAZLIKE	BODOVI	RANG	TRENER
22/23	Premier liga	1.	9	11	4	8	38	9	Thomas Frank
21/22	Premier liga	1.	13	7	18	-8	46	13	Thomas Frank
20/21	Championship	2.	24	15	7	37	87	3	Thomas Frank
19/20	Championship	2.	24	9	13	42	81	3	Thomas Frank
18/19	Championship	2.	17	13	16	14	64	11	Thomas Frank
17/18	Championship	2.	18	15	13	10	69	9	Dean Smith
16/17	Championship	2.	18	10	18	10	64	10	Dean Smith
15/16	Championship	2.	19	8	19	5	65	9	Dean Smith
14/15	Championship	2.	23	9	14	19	78	5	Mark Warburton
13/14	EFL League One	3.	28	10	8	29	94	2	Mark Warburton
12/13	EFL League One	3.	21	16	9	15	79	3	Uwe Rosler/Alan Kernaghan
11/12	EFL League One	3.	18	13	15	11	67	9	Uwe Rosler
10/11	EFL League One	3.	17	10	19	-7	61	11	Andy Scott/Nicky Forster
09/10	EFL League One	3.	14	10	12	3	62	9	Andy Scott
08/09	EFL League Two	4.	23	16	7	29	85	1	Andy Scott
07/08	EFL League Two	4.	17	8	21	-18	59	14	Terry Butcher/Andy Scott
06/07	EFL League One	3.	8	13	25	-39	37	24	Leroy Rosenior/Scott Fitzgerald/Barry Quin
05/06	EFL League One	3.	20	16	10	20	76	3	Martin Allen
04/05	EFL League One	3.	22	9	15	-3	75	4	Martin Allen
03/04	EFL League One	3.	14	11	21	-17	53	17	Martin Allen
02/03	EFL League One	3.	14	12	20	-9	54	16	Wally Downe

Izvor: Izrada autora, podaci preuzeti iz baza podataka Transfermarkt i Sofascore (2023)

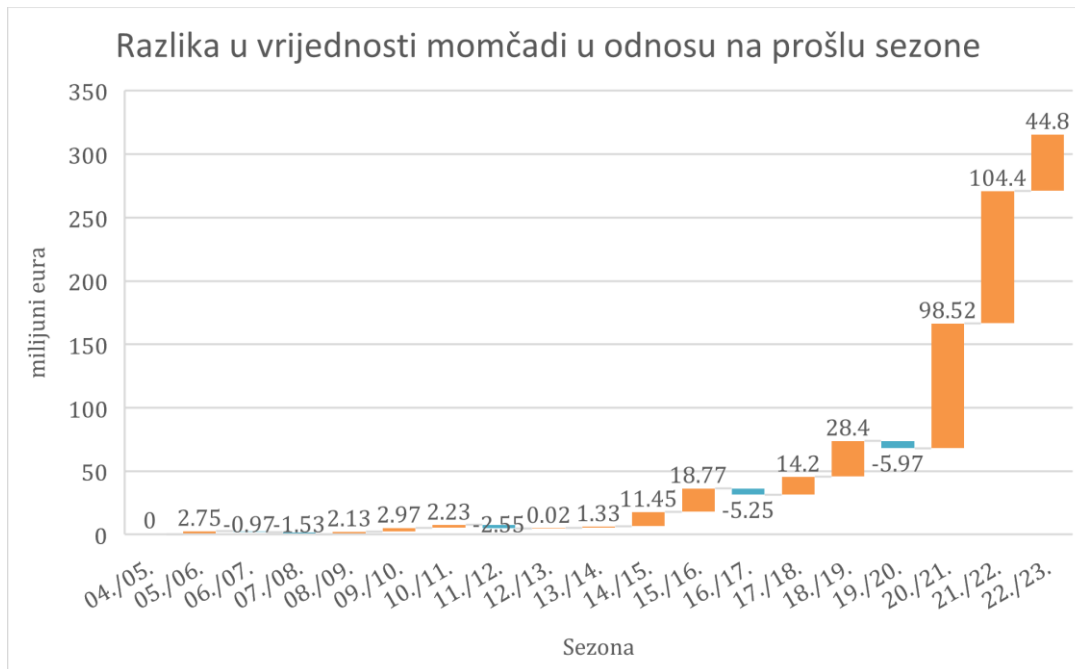
Uspješnost Benhamovog modela može se analizirati s financijskog spektra. Na grafikonu (Slika 21) je prikazan gotovo eksponencijalan rast vrijednosti Brentfordove momčadi. S vrijednosti 25 milijuna eura u sezoni 14/15 na vrtoglavih 320 milijuna eura u sezoni 22/23. To je jasan porast uspješnosti i velika potvrda da klub napreduje i ide u dobrom smjeru. Nadovezuje se i sljedeći grafikon (Slika 22) na kojoj je prikazana razlika u vrijednosti momčadi u odnosu na prethodnu sezonu. Uspjeh momčadi u zadnjoj sezoni Championshipa i u Premier ligi povećao je Brentfordovu vrijednost.

*Slika 21 Vrijednost Brentfordove momčadi tijekom godina*



Izvor: izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka Transfermarkt (2023)

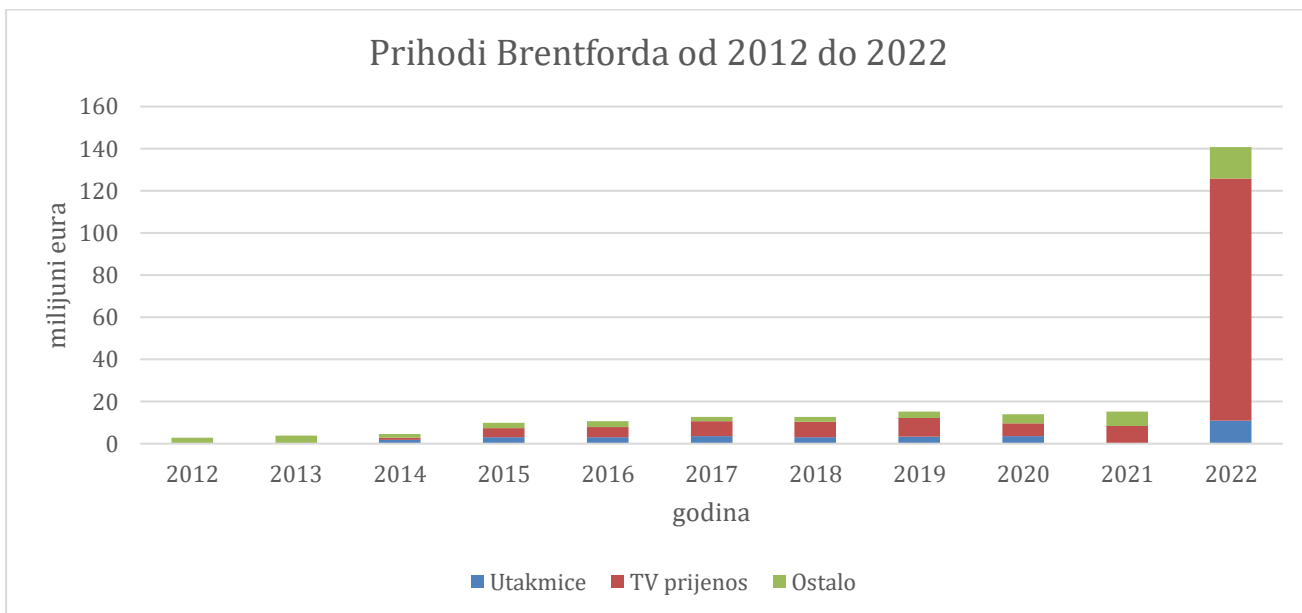
Slika 22 Prikaz razlike u vrijednosti momčadi Brentforda između sezona



Izvor: izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka Transfermarkt (2023)

Pored rasta vrijednosti momčadi, grafikon (Slika 23) prikazuje rast prihoda Brentforda od 2012 do danas, na kojem je vidljivo povećanje prihoda od oko 70 puta u odnosu na 2012., a najveću razliku Brentford je osjetio na prihodima iz TV prijenosa.

Slika 23 Prikaz prihoda Brentforda od 2012 do 2022 godine

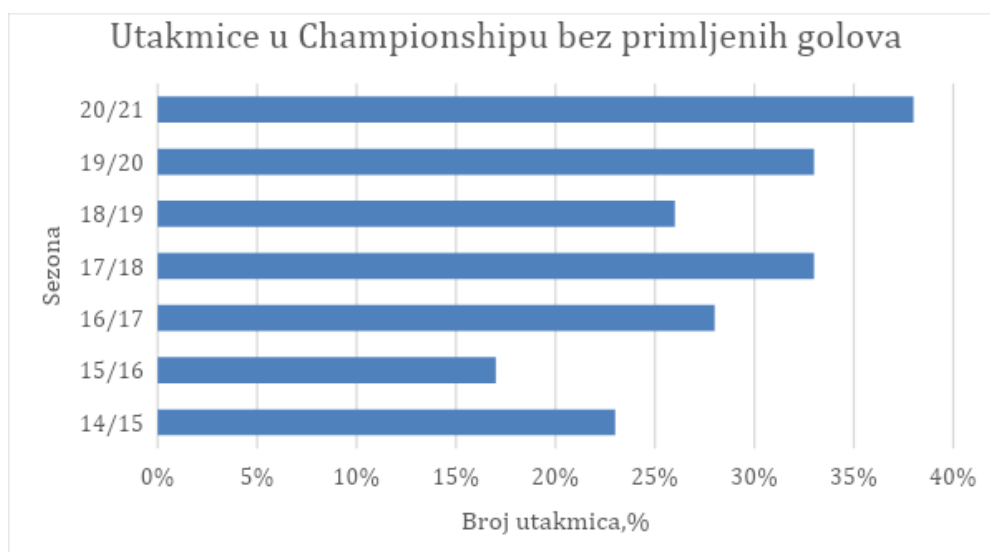


Izvor: izrada autora prema Brentford Financial Report, preuzeto 17.3.2023. s:

<https://www.brentfordfc.com/en/news/article/club-news-brentford-announces-annual-financial-results>

Podaci prikazani na grafikonu (Slika 24) ukazuju na napredak Brentforda i u postotku utakmica bez primljenih golova tijekom Championshipa. Veća pažnja posvetila se obrani, stoga se postotak utakmica s dvadesetak posto u prve dvije sezone u Championshipu povećao na čak 37% u zadnjoj sezoni Championshipa, što bi značilo da je prosječno svaka treća utakmica prošla bez primljenih golova.

Slika 24 Prikaz postotka utakmica Brentforda bez primljenih golova u Championshipu

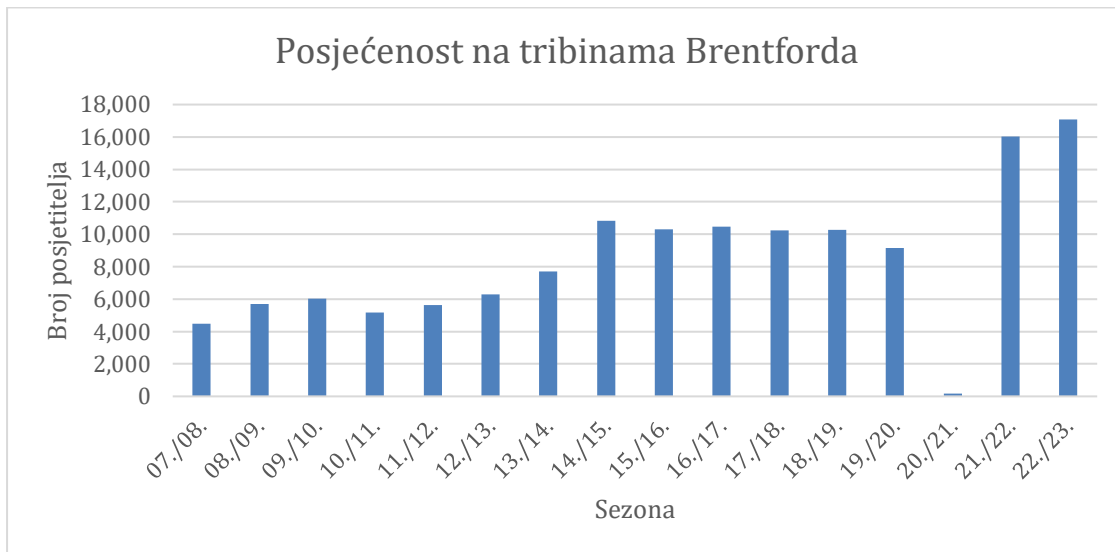


Izvor: izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka SofaScore (2023)

Jedan od najboljih pokazatelja uspjeha svakako je uživanje navijača. Navijači potvrđuju da Brentford dobro radi svoj posao te što je uspješniji i postiže bolje rezultate, to ima i više navijača što pokazuje anketa provedena na 31 000 navijača koji su Brentford i atmosferu na njihovom stadionu proglasili najboljom u Premier ligi (Brentford, 2023).

Iako je tijekom Brentfordova nastupa u Championshipu, posjećenost na tribinama stagnirala, nakon što je osvojio mjesto u Premier ligi, broj navijača na utakmicama Brentforda naglo se povećao što je prikazano na grafikonu (Slika 25), što je, može se pretpostaviti, dalo još veću motivaciju Brentfordu. Osim poboljšanja igre i uspjeha u utakmicama, razlog povećanog broja navijača može biti i u tome što je tijekom pandemije korona virusa sve stalo, a nakon što je opet dozvoljeno okupljanje, navijači su takva okupljanja još i više počeli cijeniti. Bilo kako bilo, Brentford je skupio vojsku svojih obožavatelja koji navijaju za voljeni klub i ne samo što potiču igrače i klub na što bolje rezultate, nego im omogućuju prihode i rast ukupne vrijednosti.

Slika 25 Posjećenost na tribinama Brentforda



Izvor: izrada autora, podaci preuzeti iz baze podataka Transfermarkt (2023)

Definirana je jedna mjera relativne razine snage nekog kluba koja se može međusobno uspoređivati, a naziva se Elo sustav. Jednostavan je i postoji samo jedna vrijednost po klubu u točki u vremenu. Elo se mijenja s vremenom, povećava se za svaku pobijeđenu utakmicu, u isto vrijeme klubu koji je izgubio smanjuje se pa se može reći da je svojevrsna razmjena bodova. Elo razlika bodova između dva kluba izravno je povezana s vjerojatnošću pobjede obje momčadi u utakmici, a izračunati se može pomoću jednadžbe (Jednadžba 1), pri čemu je dr razlika između dva kluba.

*Jednadžba 1 Prikaz jednadžbe za izračun Elo vrijednosti kluba*

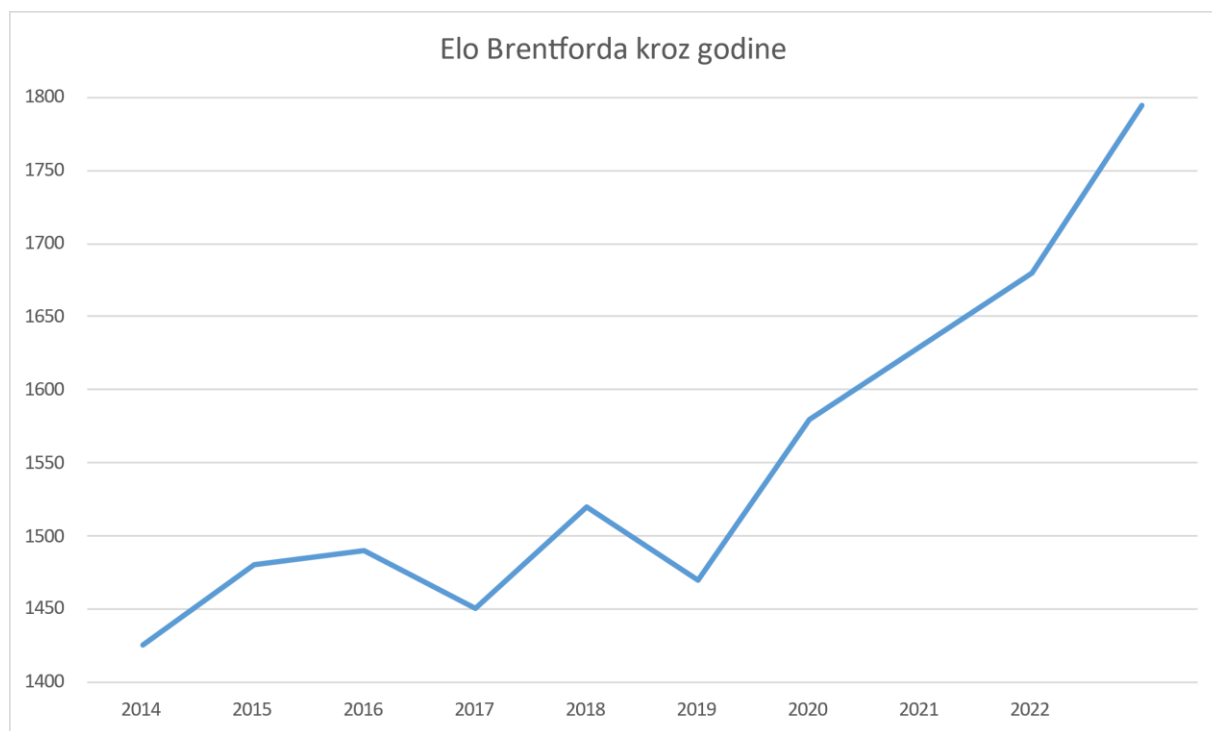
$$Elo = \frac{1}{10\left(-\frac{dr}{400}\right) + 1}$$

Izvor: Clubelo, (2023), Elo Equation, preuzeto 8.4.2023. s: <http://clubelo.com/System>

Posljednji pokazatelj uspješnosti koji će se komentirati u ovom radu jest Elo vrijednost. Na grafikonu (Slika 26) se vidi rast Elo vrijednosti, koja je između 2014. i 2022 narasla za 375. Usporedbe radi, prosjek Championshipa je 1515, a prosjek Premier lige je 1790 što znači da je Elo

vrijednost Brentforda 2022. godine bila iznad prosjeka prosječne vrijednosti Premier lige, dok je 2014. bila ispod prosjeka Championshipa. Zanimljivost je da Dinamo Zagreb, najbolje rangirani hrvatski klub ima Elo 1617 u trenutku pisanja rada, a najveća vrijednost Elo vrijednosti Dinama ikad bila je 1998. godine i iznosila je 1757, što je i dalje manje od Brentforda danas. (Clubelo, 2023)

*Slika 26 Prikaz rasta Elo vrijednosti za Brentford kroz godine*



Izvor: izrada autora, podaci preuzeti 1.4.2023. s: <http://clubelo.com/Brentford>



## 5. ZAKLJUČAK RADA, OGRANIČENJA I PREPORUKE ZA BUDUĆA ISTRAŽIVANJA

Na temelju ovog istraživanja, prikupljenih podataka i analize može se zaključiti da je pod vodstvom Matthewa Benhama i njegovog pristupa, Brentford postigao svjetski uspjeh, kako u radu kluba i na financijskoj strani, tako i u igri i popularnosti. Benham i njegov model Brentford su iz EFL League One odveli u najviši rang engleskog nogometa, Premier ligu. Benham, inače fizičar i statističar, promijenio je vodstvo kluba iz korijena, promijenio je osoblje i način razmišljanja, može se reći da je iz onoga što je imao dostupno, izvukao najbolje moguće i ne samo što je izvukao najbolje, već je uložio i svoja sredstva, vrijeme i znanje, a sve u vjeri i nadi da će od voljenog kluba stvoriti ozbiljnog konkurenta najvećim svjetskim klubovima.

Vođen pristupom prikupljanja i analize velikih podataka, prilagodio je regrutiranje igrača, vjerovao je da će mu statistika ukazati na kvalitetu, u čemu je i uspio. Pomoću podataka pronalazio je nepoznate i jeftine igrače te je od njih napravio profesionalne nogometaše čija je vrijednost znatno porasla. Brentford je umjesto ulaganja u akademiju, oformio B tim, u kojem je sklapao profesionalne ugovore s igračima te na taj način došao do kvalitetnih prvotimaca bez da je riskirao i ulagao u igrače koji će kada postanu bolji otići u konkurentski klub.

Stvaranjem B tima Brentford je transformirao regrutiranje maloljetnika u engleskom profesionalnom nogometu. Nadalje, Brentford je uveo nove načine procjena igrača, novi način stvaranja taktika i strategija iz čega dolazimo do činjenice da je svaka odluka u Brentfordu donesena na temelju analize velikih podataka. Uspjeh Brentforda nije se dogodio preko noći, bilo je potrebno više godina da bi se vidjeli značajni rezultati. Brentford je manjim klubovima s manje financijskih sredstava pokazao da je moguće podići se na vrh koristeći analitiku podataka te se po uzoru na Brentford, sve više klubova odlučuje za spomenuti pristup. Benhamov pristup i analitika podataka prema istraživanju, pokazala se vrlo uspješnom u ovom slučaju, no uspjeh nikada nije garantiran. Nezanemarivi faktor uz sve navedeno je i unutarnja motivacija Benhama. Benham je bio cjeloživotni navijač Brentforda, stoga i osobno vezan za klub te je iz ljubavi, vjere u svoje znanje i analitiku podataka uspio stvoriti klub koji ušao u 20 najboljih klubova engleskog nogometa.

Na kraju ovog rada izdvojena su neka ograničenja koja su se pojavila tijekom prikupljanja podataka i pisanja ovog rada. Budući da se ovo istraživanje odnosi na jedinstven slučaj u Brentfordu, ne može se izvući zaključak je li pristup primjenjiv i na ostale klubove s manje financijskih sredstava, za to je potrebno prikupiti i detaljne podatke još nekih klubova koji su uveli velike podatke u središte rada. Korišteni su podaci koji su dostupni svima na stranicama tvrtki koje se bave nogometnim statistikama i to je bilo moguće dobiti uvid samo u krajnje rezultate. Nije bilo moguće ući u detaljnije podatke kluba, kao ni u softvere koje su koristili i načine na koje su dolazili do informacija.

Istraživanja koja bi se nastavljala na ovu temu, mogla bi u središte staviti klubove koji su potencijalni kandidati za takav model ili koji ga već koriste i istražiti je li model zaista uspješan i primjenjiv za ostale klubove te je li moguće ponoviti Brentfordov uspjeh. Bilo bi dobro učiniti i dodatne i detaljnije analize klubova koje primjenjuju opisani model. Nadalje, može se detaljnije istražiti je li primjena modela utjecala na poboljšanje same igre i igračevih karakteristika.

Kako bi riješio problem ograničenih podataka, buduće studije trebale bi pokušati uspostaviti komunikaciju s osobljem kluba ili samim Benhamom. Direktna komunikacija s klubom može pomoći u direktnoj analizi modela, od čega se sastoji, na koji način radi. Komunikacija s navijačima također je vrlo dobra ideja za iskoristiti u budućim studijama jer bi se mogao bolje razumjeti rad kluba.

## LITERATURA

1. Alfityani, A., Al-Lozi, E., Abadalmajeed Alsmadi, A., Hazimeh, A., Al-Gasawneh, J.A., (2022), The role of big data in financial sector: A review paper, *International Journal of Data and Network Science*, 6(4), pp 2-13, DOI: 10.5267/j.ijdns.2022.6.003
2. Alty, R., (2017), The Probability of Relegation in the First Three Seasons in The Premier League [online], preuzeto 5.3.2023. s: <https://journals.le.ac.uk/ojs1/index.php/lumj/article/download/3440/3065>
3. Analysport, (2021), How Football Clubs Use Data to Sign Players [online], preuzeto 1.3.2023. s: <https://analysport.com/insights/how-football-clubs-use-data-to-sign-players/>
4. Analysport, (2023), “What Can Data Do for a Football Club?” A Case Study of Brentford F.C. [online], preuzeto 6.3.2023. s: <https://analysport.com/insights/what-can-data-do-for-a-football-club/>
5. Bahr, R., & Krosshaug, T., (2005), Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport, *British journal of sports medicine*, 39(6), pp. 324–329, DOI: 10.1136/bjism.2005.018341
6. Bai, Z. i Bai, X., (2021), Sports Big Data: Management, Analysis, Applications, and Challenges, *Complexity*, pp 1-11, <https://doi.org/10.1155/2021/6676297>
7. Bate, A., (2021), Liverpool sign up for StatsBomb 360: Ted Knutson explains why this stats revolution will change the game [online], preuzeto 1.3.2023. s: <https://www.skysports.com/football/news/11669/12248621/liverpool-sign-up-for-statsbomb-360-ted-knutson-explains-why-this-stats-revolution-will-change-the-game>
8. Beatrice, A., (2021), All About the Basics of Big Data: History, Types and Applications [online], preuzeto 23.2.2023s: <https://www.analyticsinsight.net/all-about-the-basics-of-big-data-history-types-and-applications/>
9. Brentford Football Club, (n.d.), A history of Brentford FC [online], preuzeto 2.3.2023. s: <https://www.brentfordfc.com/en/history>
10. Brentford Football Club (2021), Marcus Forss equals EFL cup goals record [online], preuzeto 29.3.2023. s: <https://www.brentfordfc.com/en/news/article/marcus-forss-equals-efl-cup-goals-record-602166>

11. Brentford Football Club (2023), Brentford Ranked Best For Matchday Fan Experience In Premier League [online], preuzeto 29.3.2023. s: <https://www.brentfordfc.com/en/news/article/brentford-ranked-best-for-matchday-fan-experience-in-premier-league>
12. Britannica, (2022), Herman Hollerit, Encyclopedia Britannica [online], preuzeto 21.2.2023. s: <https://www.britannica.com/biography/Herman-Hollerith>
13. Cacho-Elizondo, S. and Álvarez, J.-D. L. (2020), Big Data in the Decision-Making Processes of Football Teams Integrating a Theoretical Framework, Applications and Reach, *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*, 15(2), DOI: <https://doi.org/10.33423/jsis.v15i2.2887>
14. Cambridge Dictionary, (n.d.), dribbling [online], preuzeto 12.3.2023. s: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/dribbling>
15. Castellano, J., Alvarez-Pastor, D. & Bradley, P.S., (2016). Evaluation of Research Using Computerised Tracking Systems to Analyse Physical Performance in Elite Soccer: A Systematic Review, *Sports Med*, 44, pp 701–712, DOI: 10.1007/s40279-014-0144-3
16. Cintia, P. , Pappalardo, L. i Pedreschi, D., (2015), The harsh rule of the goals: Data-driven performance indicators for football teams, *2015 IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics*, Paris, France, October 2015, DOI: 10.1109/DSAA.2015.7344823
17. Clark J. i Nash C., (2022), *Practical Sports Coaching: Big data in sport*, London: Routledge, pp 11
18. Clubelo, (2023), Brentford, preuzeto ožujak 2023. s: <http://clubelo.com/Brentford>
19. Clubelo, (2023), Dinamo Zagreb, preuzeto ožujak 2023. s: <http://clubelo.com/DinamoZagreb>
20. Csanalosi, G., Dobreff, G., Pašić, A., Molnar, M., Toka, L., (2020), Low-cost optical tracking of soccer players, *Conference: 7th Workshop on Machine Learning and Data Mining for Sports Analytics, ECML/PKDD 2020 Workshop*, Budapest, Hungary, September 2020, pp 1-13

21. Dellea, D., Schmid, M. i Zahn, F., (2014), Footballs Digital Transformation: Growth opportunities for football clubs in the digital age [online], preuzeto 28.2.2023. s: [https://www.pwc.ch/en/publications/2016/Pwc\\_publication\\_sport\\_footbal\\_digital\\_transformation\\_aug2016.pdf](https://www.pwc.ch/en/publications/2016/Pwc_publication_sport_footbal_digital_transformation_aug2016.pdf)
22. Deloitte, (2023), Deloitte Football Money League 2023 [online], preuzeto 28.2.2023. s: <https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/sports-business-group/articles/deloitte-football-money-league.html>
23. Dobreff, G., Pašić, A., i Sonkoly, B.,(2019), The formation game in football, *Conference: 6th Workshop on Sports Analytics: Machine Learning and Data Mining for Sports Analytics (MLSA)*, Würzburg, Germany, September 2019, pp 1-12
24. Egebjerg, NH, et al., (2017), Big Social Data Analytics in Football: Predicting Spectators and TV Ratings from Facebook Data. Honolulu, *6th IEEE International Congress on Big Data*, Hawaii, United States, June 2017, doi: 10.1109/BigDataCongress.2017.20
25. Ericsson, K. A., (2006), *The Influence of Experience and Deliberate Practice on the Development of Superior Expert Performance*, United States: Cambridge University Press, pp 683–703
26. Escamilla-Fajardo P., Núñez-Pomar J.M., Ratten V., (2020), Entrepreneurship and Innovation in Soccer: Web of Science Bibliometric Analysis, *Sustainability*, 12(11), pp 1-22, <https://doi.org/10.3390/su12114499>
27. Fbref, (2023), preuzeto ožujak 2023. s: <https://fbref.com/en/>
28. Fédération Internationale de Football Association, (2018), Activity Report 2018 [online] preuzeto 25.2.2023 s: <https://resources.fifa.com/image/upload/yjibhdqzfwz5onqsz0.pdf>
29. Fernández Cuevas, I., Carmona, P., i Quintana, M., (2010), Economic costs estimation of soccer injuries in first and second spanish division professional teams, *Conference: 15th Annual Congress of the European College of Sport Sciences ECSS*, Antalya, Turkey, June 2010
30. Frick, B., (2007), The football players labor market: Empirical evidence from the major European leagues, *Scottish J. Political Economy*, 54 (3), pp 422-446, <https://doi.org/10.1111/j.1467-9485.2007.00423.x>

31. Glass, D. V., (1964), *John Graunt and His Natural and Political Observations, Notes and Records of the Royal Society of London*, London:Royal Society, pp 63–100
32. Goes, F.R., Meerhof, L.A., Bueno, M.J.O., Rodrigues, D.M., Moura, F.A., Brink, M.S., (2020), Unlocking the potential of big data to support tactical performance analysis in professional soccer: A systematic review, *European Journal of Sport Science*, 21(4), pp 481–496, DOI: 10.1080/17461391.2020.1747552
33. Hägglund, M., Waldén, M., i Bahr, R., (2005), Methods for epidemiological study of injuries to professional football players: developing the UEFA model, *British journal of sports medicine*, 39(6), pp 340–346, doi: 10.1136/bjsm.2005.018267
34. Harvard University (2020), How data analytics is revolutionizing the NBA [online] , preuzeto 5.3.2023. s: <https://d3.harvard.edu/platform-digit/submission/how-data-analytics-is-revolutionizing-the-nba/>
35. Horrocks, D. E., McKenna, J., Whitehead, A., Taylor, P. J., & Morley, A. M., (2016), Qualitative perspectives on how Manchester United Football Club developed and sustained serial winning, *International journal of Sports Science & Coaching*, pp 1-12, DOI: 10.1177/1747954116655053
36. Huang, H., i Deng, R., (2020), Analysis Technology of Tennis Sports Match Based on Data Mining and Image Feature Retrieval, *Complexity*, pp 1-15, DOI: 10.1155/2020/8877161
37. Król M., Konefał M., Chmura P. ,Andrzejewski M., Zajac T. i Chmura J., (2017) Pass Completion Rate and Match Outcome at the World Cup in Brazil in 2014, *Polish Journal of Sport and Tourism*, 24(1), pp. 30-34, DOI: <https://doi.org/10.1515/pjst-2017-0004>
38. Lynxight, (n.d.), The Importance of Predictive Analytics in Pool Operations [online], preuzeto 4.3.2023. s: <https://lynxight.com/de/blog/the-importance-of-predictive-analytics-in-pool-operations/>
39. Mahadevan, S., (2020), Predicting Market Value of Football Players using Machine Learning Algorithms [online], preuzeto 28.2.2023. s: [10.13140/RG.2.2.21487.46248](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21487.46248)
40. Manchester City, (2022), Manchester City and Playermaker launch Cityplay wearable performance tracker [online], preuzeto 6.3.2023. s: <https://www.mancity.com/news/club/cityplay-launch>

41. News in Germany, (2023), Brentford in the Premier League: The English Union Berlin – Sport [online], preuzeto 6.3.2023. s: <https://newsingermany.com/brentford-in-the-premier-league-the-english-union-berlin-sport/>
42. Nimmerichter A, Weber, N., Wirth, K., Haller, A., (2016), Effects of Video-Based Visual Training on Decision-Making and Reactive Agility in Adolescent Football Players, *Sports* 2016, 4(1), pp 1-9, DOI: 10.3390/sports4010001
43. Premier League, (2023), Fixtures [online], pristupljeno 23.3.2023. s: <https://www.premierleague.com/fixtures>
44. Rahman, S. i Reza, H., (2022), A Systematic Review Towards Big Data Analytics in Social Media, *Big Data Mining and Analytics*, 5 (3), pp 228-244, DOI:10.26599/BDMA.2022.9020009
45. Reilly, T., i Ball, D., (1984), The Net Physiological Cost of Dribbling a Soccer Ball, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 55(3), pp 267-271, <https://doi.org/10.1080/02701367.1984.10609363>
46. Rein, R., i Memmert, D., (2016), Big data and tactical analysis in elite soccer: future challenges and opportunities for sports science, *Springerplus* 5, pp 1-13, DOI 10.1186/s40064-016-3108-2
47. Rey, E., Costa, P. B., Corredoira, F. J., & Sal de Rellán Guerra, A.(2019), Effects of Age on Physical Match Performance in Professional Soccer Players, *Journal of strength and conditioning research*, pp 1-6, DOI: 10.1519/JSC.0000000000003244
48. Rossi, A., Pappalardo, L., Cintia, P., Iaia, M.F., Fernández, J., Medina, D., (2018). Effective injury forecasting in soccer with GPS training data and machine learning, *PloS one*, 13(7), pp 1-15 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201264>
49. Samford University, (2020), Liverpool FC's Social Media Fan Base Continues to Grow Largely because of Player Connections and Other Ties to Liverpool [online], preuzeto 28.2.2023. s: <https://www.samford.edu/sports-analytics/fans/2021/Liverpool-FCs-Social-Media-Fan-Base-Continues-to-Grow-Largely-because-of-Player-Connections-and-Other-Ties-to-Liverpool>
50. Spremić, M. (2017a), Digitalna transformacija poslovanja, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski Fakultet

51. Spremić, M. (2017b), Sigurnost i revizija informacijskih sustava u okruženju digitalne ekonomije, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski Fakultet
52. Shaw, L., i Glickman, M., (2019), Dynamic analysis of team strategy in professional football [online], preuzeto 24.2.2023 s: [https://static.capabiliaserver.com/frontend/clients/barca/wp\\_prod/wp-content/uploads/2020/01/56ce723e-barca-conference-paper-laurie-shaw.pdf](https://static.capabiliaserver.com/frontend/clients/barca/wp_prod/wp-content/uploads/2020/01/56ce723e-barca-conference-paper-laurie-shaw.pdf)
53. Shin, J.G., i Gasparyan, R., (2014), A novel way to Soccer Match Prediction [online], preuzeto 1.3.2023. s: <http://cs229.stanford.edu/proj2014/Jongho%20Shin,%20Robert%20Gasparyan,%20A%20novel%20way%20to%20Soccer%20Match%20Prediction.pdf>
54. Shrivankumar, B., i Ravi, V. (2016), A survey of the applications of text mining in financial domain, *Knowledge Based System*, 114, pp 128-147, <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2016.10.003>
55. Shughart, W., Shughart II, W.F., (2004), Moneyball: The art of winning an unfair game, by Lewis, M. New York and London, Managerial and Decision Economics, 25(8), pp 550-552, DOI: 10.1002/mde.1220
56. Sofascore, (2023), preuzeto ožujak 2023. s: <https://www.sofascore.com/hr/>
57. Sport Performance Analysis, (2018), The Brentford FC Story: Running a Football Club Through Data [online], preuzeto 7.3.2023. s: <https://www.sportperformanceanalysis.com/article/2018/6/8/the-history-of-brentford-football-analytics>
58. Statista Research Department, (2023), Revenue of the Big Five soccer leagues in Europe from 2006/07 to 2020/21, with a forecast to 2022/23 [online], preuzeto 28.2.2023 s: <https://www.statista.com/statistics/261225/top-european-soccer-leagues-big-five-revenue/>
59. Statsbomb (2020), Doppelgängers: Finding Similar Players [online] , preuzeto 1.3.2023. s: <https://statsbomb.com/articles/soccer/doppelgangers-finding-similar-players/>
60. Sun, Z., Strang, K. i Rongping, L., (2018), Big Data with Ten Big Characteristics [online], preuzeto 20.2.2023 s: <https://www.researchgate.net/publication/328419052>



61. Susa Vugec, D., Spremic, M., Pejic Bach. M (2017): IT governance adoption in banking and insurance sector: longitudinal case study of COBIT use, International Journal for Quality Research 11(3) 691–716.
62. Šuštaršič A., Videmšek M., Karpļuk D., Miloloža I. and Meško M., (2022) Big Data in Sports: A Bibliometric and Topic Study, Business Systems Research Journal, 13(1), pp 19-34, DOI: 10.2478/bsrj-2022-0002
63. Transfermarkt, (2023), Bukayo Saka [online], preuzeto 2.3.2023. s: <https://www.transfermarkt.com/bukayo-saka/profil/spieler/433177>
64. Transfermarkt (2023), preuzeto ožujak 2023. s <https://www.transfermarkt.com/>
65. Trequattrini, R., Del Giudice, M., Cuzzo, B., Palmaccio, M., (2016), Does sport innovation create value? The case of professional football clubs, Technol Innov Educ, 11(2), pp 1-15. DOI 10.1186/s40660-016-0017-1
66. The Union of European Football Associations – UEFA, (2012), Technical report [online], preuzeto 19.3.2023. s: [https://www.uefa.com/MultimediaFiles/Download/TechnicalReport/competitions/EUR/O/01/86/72/05/1867205\\_DOWNLOAD.pdf](https://www.uefa.com/MultimediaFiles/Download/TechnicalReport/competitions/EUR/O/01/86/72/05/1867205_DOWNLOAD.pdf)
67. Watanabe, M., Shapiro, S., (2021), Big Data and Analytics in Sport Management, Journal of Sport Management, 35, pp 197-202 <https://doi.org/10.1123/jsm.2021-0067>
68. Wigmore, (2017), Brentford's Moneyball Way To Beat Football Teams With Huge Budgets [online], preuzeto 6.3.2023. s: <https://bleacherreport.com/articles/2718752-brentfords-moneyball-way-to-beat-football-teams-with-huge-budgets>
69. WhoScored (2023), preuzeto ožujak 2023. s: <https://www.whoscored.com/>
70. Wyscout (2023), preuzeto ožujak 2023. s: <https://platform.wyscout.com/app/>
71. UK Government, (2014), Chancellor opens £200 million Manchester City Football Academy [online], preuzeto 6.3.2023. s: <https://www.gov.uk/government/news/chancellor-opens-200-million-manchester-city-football-academy>

## POPIS TABLICA

<b>Tablica 1 Podaci o bivšim igračima iz akademija šest najboljih engleskih klubova i njihove današnje vrijednosti .....</b>	<b>20</b>
<b>Tablica 2 Pregled kupljene i plaćene cijene i ukupne zarade po pojedinom igraču .....</b>	<b>28</b>
<b>Tablica 3 Pregled prihoda i rashoda tijekom zadnjih deset godina klubova koji igraju u Premier ligi u sezoni 2022./2023 .....</b>	<b>29</b>
<b>Tablica 4 Prikaz podataka za Brentford u odnosu na najvrijednijih pet klubova u Premier ligi .....</b>	<b>39</b>
<b>Tablica 5 Prikaz podataka za Norwich i Watford u odnosu na najvrijednijih pet klubova u Premier ligi .....</b>	<b>39</b>
<b>Tablica 6 Prikaz prikupljenih podataka Brentfordovih utakmica tijekom sezona kroz povijest .....</b>	<b>43</b>

## POPIS SLIKA

Slika 1 Prikaz ukupne zarade po sezonama za pet najvećih europskih nogometnih liga (engleske, njemačke talijanske, španjolske i francuske).....	13
Slika 2 Trend rasta pratitelja na društvenoj mreži Instagram za nogometni klub Liverpool .....	14
Slika 3 Rezultat koji je dao softver Statsbomba za najbližnju zamjenu igrača u Liverpoolu.....	17
Slika 4 Vizualni prikaz analize potražnje za najbližnjom zamjenom Adama Armstronga .....	17
Slika 5 Prikaz rasta vrijednosti igrača Ollieja Watkinsa kroz godine, u milijunima eura.....	24
Slika 6 Prikaz rasta vrijednosti Ivana Toneya kroz godine, u milijunima eura .....	25
Slika 7 Prikaz prosjeka godina igrača u pojedinom klubu engleske Premier Lige .....	26
Slika 8 Prikaz golova i asistencija FC Brentforda tijekom sezona .....	30
Slika 9 Prikaz mjerenih parametara u svim sezonama Championshipa za Brentford .....	31
Slika 10 Prosjek broja golova po utakmici, po sezonama u Championshipu .....	32
Slika 11 Postotak utakmica po sezoni u Championshipu bez primljenih golova .....	32
Slika 12 Prikaz očekivanih golova po sezonama .....	33
Slika 13 Prikaz očekivanih primljenih golova po sezoni .....	34
Slika 14 Prikaz razlike u očekivanim golovima i stvarno postignutim golovima.....	35
Slika 15 Postotak vjerojatnosti za postizanje gola prema modelu očekivanih golova .....	35
Slika 16 Prikaz prosjeka točnih dodavanja po utakmici Brentforda u odnosu na prosjek lige po sezonama u Championshipu .....	36
Slika 17 Prikaz prosjeka točnih ubačaja po utakmici Brentforda u odnosu na prosjek lige po sezonama u Championshipu .....	37
Slika 18 Prikaz prosjeka točnih ubačaja po utakmici Brentforda u odnosu na prosjek ostatka lige po sezonama u Premier ligi .....	37
Slika 19 Prosjek broja driblinga po utakmici po klubovima u Premier ligi .....	38
Slika 20 Prikaz Brentfordovih konkurentskih klubova u Londonu.....	40
Slika 21 Vrijednost Brentfordove momčadi tijekom godina.....	44
Slika 22 Prikaz razlike u vrijednosti momčadi Brentforda između sezona.....	45
Slika 23 Prikaz prihoda Brentforda od 2012 do 2022 godine .....	46
Slika 24 Prikaz postotka utakmica Brentforda bez primljenih golova u Championshipu .....	47
Slika 25 Posjećenost na tribinama Brentforda.....	48
Slika 26 Prikaz rasta Elo vrijednosti za Brentford kroz godine.....	49

## POPIS JEDNADŽBI

Jednadžba 1 Prikaz jednadžbe za izračun Elo vrijednosti kluba.....	48
--	----



## Hrvoje Pelin

STUDENT POSLOVNE EKONOMIJE,  
MENADŽERSKA INFORMATIKA

✉ hrvojepelin97@gmail.com

☎ 091 2237 224

### O MENI

Student sam pete godine  
Ekonomskog fakulteta u  
Zagrebu, smjera Menadžerska  
informatika

<https://www.efzg.unizg.hr/>

### VJEŠTINE

#### MSOFFICE:

Excel, Word, Powerpoint

#### APLIKACIJE:

Bizagi, Webflow, Weka, Adobe  
Photoshop, Adobe Illustrator,  
Microsoft Power Automate,  
Osnovno poznavanje alata  
PowerBI, Tableau i RStudio

#### PROGRAMIRANJE:

Osnovna znanja iz: HTML, CSS,  
xml, C#.

Napredna znanja iz: SQL, R,  
Python, Tableau

#### VOZAČKA DOZVOLA:

B kategorija

### PRIZNANJA

Nagrada za izvrstan projekt  
smjera Menadžerska  
informatika (2021)  
L'oreal Brandstorm finale na  
europskoj razini, kao grafički  
dizajner tima (2017)

### JEZICI

Engleski C1 Njemački B2

## RADNO I VOLONTERSKO ISKUSTVO

Ruj 2017 - danas

### Fitnes trener u teretani i online

- Digitalizacija trenerskog posla
- Korištenje Microsoft Office alata za izradu planova
- Analiziranje napretka i pisanje sažetaka klijentima
- Korištenje motivacijskih i prodajnih vještina
- Izrada raznih vizuala za društvene mreže

Stu 2022 - danas

### International Value Services

- Upravljanje korisnicima i njihovim funkcijama unutar poduzeća (User management)
- Upravljanje i kontroliranje hardvare i software licenci (Asset management)
- Uspostavljanje i održavanje dokumentacije, procesa i izvješća
- 2nd level IT support

Ruj 2021 - danas

### Erasmus Student Network - Travel tim

Studentska udruga

- Planiranje i organiziranje izleta unutar i van RH za 30+ stranih studenata
- Komunikacija na engleskom i njemačkom jeziku
- Evidencija studenata i uplata za izlete koristeći GoogleDocs alate

## OBRAZOVANJE

Ruj 2017 - Lip 2023

### Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Menadžerska informatika (5.god)

#### Relevantni položeni kolegiji:

Revizija IS-a, Baze podataka, Skladištenje baza podataka, Statistika, Otkrivanje znanja u bazama podataka, Razvoj poslovnih aplikacija

Ožu 2017 - Kol 2017

### Fitnes učilište

Osposobljavanje za osobnog trenera u teretani

Ruj 2012 - Lip 2016

### VII. Gimnazija u Zagrebu

Opća gimnazija

### CERTIFIKACIJE:

Lis 2022 - Ožu 2023

### Google Data Analytics Professional Certificate

Certifikacija za poziciju analitičara podataka