



UNIVERZITET „DŽEMAL BIJEDIĆ“ U MOSTARU  
FAKULTET INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA

# **Poslovna inteligencija u fudbalu: Modeliranje, analiza i izvještavanje**

Završni rad nakon I ciklusa studija

**Mentor:**

**Prof. dr. Nina Bijedić**

**Kandidat:**

**Nerminko Omanić, IB110010**

Mostar, oktobar 2021.

**Zahvala:**

*Zahvaljujem se metorici prof. dr. Nina Bijedić na prilici i vodstvu kroz završni rad. Također velika zahvala rahmetli Fuadu Dediću na vodstvu i pomoći pri razvoju projekta. Njemu u čast posvećujem ovaj završni rad.*

## IZJAVA O AUTORSTVU

Ja, **Nerminko (Anela) Omanić**, student Fakulteta informacijskih tehnologija, Univerziteta „Džemal Bijedić“ u Mostaru, pod punom moralnom, materijalnom i krivičnom odgovornošću,

**izjavljujem**

da je rad pod naslovom:

**„Poslovna inteligencija u fudbalu : Modeliranje, analiza i izvještavanje“**

u potpunosti rezultat sopstvenog istraživanja, gdje su korišteni sadržaji drugih autora jasno naznačeni i ne narušavaju bilo čija vlasnička ili autorska prava.

U Mostaru,

---

Nerminko Omanić, IB110010

# Sadržaj

1. Uvod .....	5
2. Izvor podataka.....	7
2.1 Kaggle.....	7
2.2 Soccer set podataka.....	7
3. Soccer baza podataka .....	10
3.1 Prilagodbe.....	10
4. Soccer skladište podataka .....	12
4.1 Dimenzije .....	13
4.2 Tabela činjenica .....	13
5. Microsoft Integration Services.....	14
5.1 Paketi za učitavanje podataka .....	14
6. Tabular model .....	21
6.1 Mjere .....	21
6.2 Ključni indikatori performansi.....	22
7. PowerBI .....	24
7.1 Liga poredak.....	24
7.2 Individualni pregled golova klubova kroz periode .....	26
7.3 Usporedba klubova po golovima kroz periode.....	28
7.4 Usporedba klubova po taktičkim postavkama .....	29
7.5 Mapa .....	31
8. Analiza .....	32
8.1 Analiza Real Madrid.....	32
8.2 Analiza Juventus .....	37
9. Zaključak .....	43

# 1. Uvod

Razvojem tehnologije naš svijet se mijenja svakodnevno. Učenje, poslovanje, zapisivanje statističkih podataka, svaka sfera našeg života se mijenja pod utjecajem tehnologije. Danas ne možemo ni zamisliti poslovanje a da ne koristimo moderne informacijske tehnologije.

Internet je postao naša svakodnevica. Bilo da ga koristimo samo za hobije, kao što je igranje igrice, za učenje ili u poslovanju, mi svaki dan pravimo nove podatke koji se mogu iskoristiti za analizu. Prema istraživanju koje je napravio Forbes 2018 godine, prosječno se svaki dan spremi 2,5 miliona terabajta podataka, a samo u zadnjih 5 godina se generiralo 90% od ukupnog broja podataka u svijetu. Veliki postotak od toga broja ostane neiskorišten.

Razvojem poslovne inteligencije smanjuje se broj neiskorištenih podataka. Podatci koji su prije samo zauzimali prostor na internetu sada dobivaju na važnosti i vrijednosti. Poslovna inteligencija mijenja način poslovanja, uspjeh koji je prije dolazio nekim osnovnim analizama i faktorom sreće sada dolazi poslije detaljnih analiza poslovanja. Koristeći različite softvere i servise transformišu se podatci u korisne uvide koji podupiru strateške i taktičke poslovne odluke organizacije. BI alati pristupaju i analiziraju skupove podataka, te predstavljaju analitičke nalaze u izvještajima, sažecima, nadzornim pločama, grafikonima i mapama kako bi korisnicima pružili detaljne informacije o stanju poslovanja. U velikim firmama nijedna ozbiljnija odluka se ne donosi bez detaljne analize.

Fudbal kao najvažnija sporedna stvar na svijetu privlači veliku pažnju. Više od 40% ljudi koji su stariji od 16 godina prati fudbal prema istraživanju koje je napravio Nielsen SportsDNA. Postotak podataka dostupnih na internetu koji su usko vezani sa fudbalom nije zanemariv, a svakim danom imamo na hiljade novih utakmica za koje se zapisuju podatci. Tako veliko zanimanje napravilo je od fudbala unosan biznis, u sportu najveći a možda čak i općenito u svijetu. Samo u posljednjih par godina cijene igrača su se povećale 3 do 4 puta, sve više i više novca je u igri. Profit klubova može biti ogroman ali također i deficit. Kvalitetnom analizom podataka možemo doći do ključnih informacija pomoću kojih se može povećati profit, a i smanjiti deficit. Pored biznismena u fudbalu, postoji širok spektar ljudi koji mogu imati koristi od istih analiza, kao što su profesionalni igrači, amateri, treneri, skauti ili čak simpatizeri.

Upravo zbog tako velike popularnosti fudbala, a i ogromne količine podataka koja ostane neiskorištena, u ovom projektu je napravljena aplikacija za izvještavanje koja se bazira na fudbalskim podacima. Aplikacija omogućava da se na brz i jednostavan način dođe do potrebnih podataka u svrhu analiziranja i napredovanja kako klubova tako i trenera.

Izvor podataka je stvarni set podataka iz 11 europskih fudbalskih liga u periodu od 2008. do 2016. godine. Za potrebe projekta dizajnirana je baza podataka u koju su uvedeni podatci iz seta. Napravljene su potrebne prilagodbe podataka, te dodavanja novih kolona na osnovu postojećih da bi imali detaljniju analizu.

Skladište podataka je dizajnirano u star shemi sa 5 dimenzija. Koristeći Microsoft Integration Services podatci iz baze su integrirani u skladište. Pomoću Microsoft Analysis Services na osnovu skladište podataka modeliran je tabular model za dalje analize.

Aplikacija za izvještavanje je napravljena u PowerBI alatu koji je kao izvor podataka koristio tabular model ranije kreiran. Napravljene su dodatne mjere pomoću DAX programskog jezika i izvještaji za korištenje u aplikaciji.

Na osnovu izvještaja napravljene su i određene analize, te doneseni zaključci tih analiza koji pokazuju na koji način ovu aplikaciju mogu koristiti timovi da bi imali uspješnije sezone, te bolje poslovanje i veći profit.

## **2. Izvor podataka**

### **2.1 Kaggle**

Kaggle, podružnica Google-a, je online zajednica naučnika o podacima (engl. data scientists) i prakticionera mašinskog učenja. Korisnici mogu nalaziti i postavljati data setove, istraživati i praviti modele, surađivati sa ostalim inženjerima, te sudjelovati na natjecanjima u rješavanju problema.

Zajednica je osnovana 2010 godine. U počecima je služila za održavanje natjecanja u mašinskom učenju, ali danas je mnogo više od tog. Trenutno je javna data platforma, cloud bazirani radni stol za naučnike o podacima, i mjesto za edukaciju u umjetnoj inteligenciji. Ključne osobe u organizaciji su Anthony Goldbloom i Jeremy Howard. U martu 2017 Goggle je objavio preuzimanje Kaggle-a.

Trenutno Kaggle ima preko 5 miliona registriranih korisnika iz čitavog svijeta, od početnika do svjetski renomiranih stručnjaka u ovim naučnim poljima.

### **2.2 Soccer set podataka**

Kao izvor podataka za ovaj rad preuzet je Soccer set podataka sa Kaggle-a koji se može naći na sljedećem linku "<https://www.kaggle.com/hugomathien/soccer>".

Navedeni set podataka sadrži 30 000 utakmica iz 11 najelitnijih europskih fudbalskih liga koje su odigrane od 2008/2009 sezone do 2015/2016, 299 različitih fudbalskih klubova sa 1450 taktičkih postavki tih klubova, 11 000 igrača, 65 000 zapisa sa ocjenama igrača.

Soccer set podataka sadrži zapise utakmica iz sljedećih europskih liga:

- Bundesliga (Njemacka)
- Ekstraklasa (Poljska)
- Eredivise (Holandija)
- Jupiler Pro League (Belgija)
- La Liga (Španjolska)
- Liga Nos (Portugal)
- Ligue 1 (Francuska)
- Premier League (Engleska)
- Scottish Championship (Škotska)
- Serie A (Italija)
- Swiss Football League (Švicarska)

U tabeli League dodana je kolona country gdje se nalazi naziv države u kojoj se liga odigrava.

Svaka odigrana utakmica u navedenom periodu sadrži informacije sa klubovima koji su igrali, datumu odigravanja utakmice, odigranom kolu, rezultatu utakmice, kao i igračima, te koeficijentima određenih kladionica.

Iz tabele matches je izbačena kolona Team\_fifa\_api\_id jer je nepotrebna, Team\_api\_id je unikatan i kasnije iskorišten za potrebe primarnog ključa u bazi podataka.

U tabeli timovi svaki zapis sadrži puni i skraćeni naziv kluba. Napravljena je dodatna kolona LigaID koja je ručno popunjeno sa id-evima pripadajućih liga radi daljih analiza i podjela u analizama.

Tabela sa atributima timova se odnosi na njihove taktičke postavke za određene sezone. Zbog jasnijeg razumijevanja tipovi atributa su tokom rada prevedeni sa engleskog na bosanski jezik, kao i same klase koje označavaju na koji način je igra organizirana prema određenom atributu.

Atributi timova koje imamo su:

- agresivnost odbrane ( defence aggression )
- brzina izgradnje napada ( build up play speed )
- izgradnja napada driblanjem ( build up play dribbling )



- kreiranje šansi nabačajima ( chance creation crossing )
- kreiranje šansi pasovima ( chance creation passing )
- kreiranje šansi šutevima ( chance creation shooting )
- način pasova u izgradnji napada ( build up play passing )
- odbrana linije ofsajd ( defence defender line )
- pozicija pri kreiranju šansi ( chance creation positioning )
- pozicija pri izgradnji napada ( build up play positioning )
- pritisak odbrane ( defence pressure )
- širina tima u odbrani ( defence team width )

Tabela sa igračima sadrži profesionalne fudbalere koji su igrali u navedenim ligama kroz period koji je prikazan.

U istoj tabeli se nalaze kolone sa punim imenom igrača, datumom rođenja, visinom i težinom.

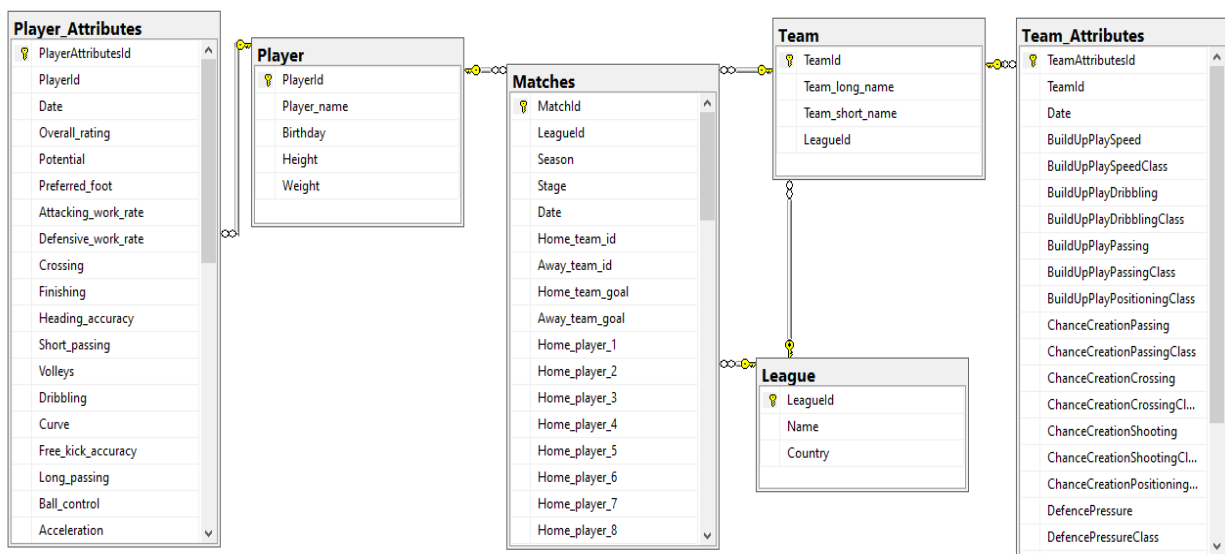
Id kolona je izbačena, te kolona player\_api\_id primenovana u player\_id

Ocjene igrača su prikazane u tabeli Player\_Attributes i ista sadrži kolone sa mjerenjima njihove brzine, igre glavom, preciznost udarca kao i nabačaja, agresivnost, igre u odbrani, napadu i slično.

### 3. Soccer baza podataka

Na osnovu Soccer seta podataka napravljena je i relaciona baza (slika 1). Da bi se napravila My SQL relaciona baza podataka, podatci iz izvora su se trebali prilagoditi.

Izvor podataka je u No SQL bazi podataka tako da su podatci izvedeni u csv fajlu, te preko Excela prilagođeni i uvezeni u My SQL bazu podataka, dodane su odgovarajuće relacije da bi baza bila iskoristiva u daljim analizama.



Slika 1: Dijagram Soccer baze podatka

#### 3.1 Prilagodbe

U tabelu matches su dodane kolone bod\_domaćin, bod\_gost, ishod\_utakmice i godišnjeDoba.

Za prve 3 navedene kolone vrijednosti su formirane na osnovu rezultata utakmice. Broj bodova koji su osvojili domaći i gostujući tim, te ishod\_utakmice gdje imamo vrijednosti koje

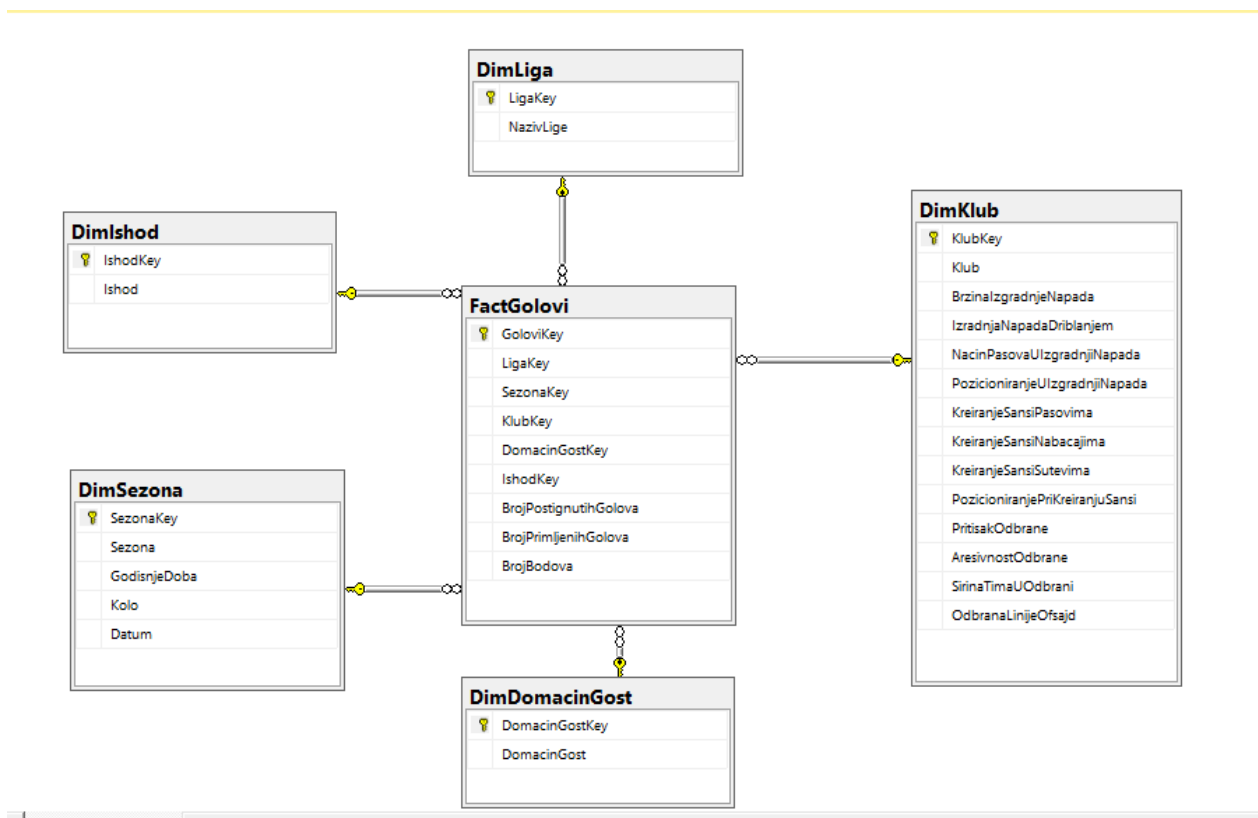
označavaju kako je utakmica završila. Broj 1 označava da je pobijedio domaći tim, broj 2 gostujući a 0 da nema pobjednika, odnosno da je utakmica završila neriješeno.

Kolona godišnjeDoba je na osnovu datuma odigravanja utakmice popunjena adekvatnim nazivom godišnjeg doba u kojem je odigrana.

U tabelu team\_attributes je dodana kolona sezona, te je njoj formirana vrijednost na osnovu kolone datum, u kojoj se nalazilo vrijeme dodavanja taktičkih postavki. Radi analize veća potreba se stvara za određenom sezonom za koju su vrijedile taktičke postavke, nego eksplicitan datum.

## 4. Soccer skladište podataka

Na osnovu Soccer baze podataka u svrhu preciznijih i lakših analiza dizajnirano je i Soccer skladište podataka (slika 2). Skladište je napravljeno u star shemi, sa jednom centralnom tabelom činjenica i 5 tabela dimenzija. Za potrebe analiziranja uspjeha timova prema rezultatima utakmica i taktičkih postavki napravljene su sljedeće dimenzije: liga, ishod, sezona, klub, domaćingost. Te dimenzije spajaju su se sa tabelom činjenica golovi.



Slika 2: Dijagram Soccer skladišta podataka

## 4.1 Dimenzije

Dimenzija ishod označava kako je utakmica završila.

Postoje 3 moguća ishoda:

- pobjeda
- poraz
- neriješeno

Dimenzija liga sadrži sve lige za koje imamo podatke, te omogućava kasniju podjelu i analizu po ligama.

U dimenziji klub se nalaze svi klubovi za koje imamo zapisane rezultate mečeva, te njihove taktičke postavke. Taktičke postavke su se dodavale pojedinačno za svaku sezonu u kojoj su klubovi sudjelovali u jednoj od liga, tako da svaki klub ima više zapisa.

Dimenzija sezona nam omogućava uvid u vremenski period kad su odigrani mečevi. Unutar te dimenzije imamo i hijerarhiju podjele da bi mogli imati više opcija pri podjeli na vremenske periode, te za bolju i detaljniju analizu podataka. Pored sezona tu se također nalaze i godišnja doba, odigrana kola i datumi utakmica.

Dimenzija domaćingost označava mjesto odigravanja utakmice. Prema tome moguće su 2 vrijednosti, domaćin ili gost ovisno jeli tim igrao na domaćem ili gostujućem terenu.

## 4.2 Tabela činjenica

Tabela činjenica factGolovi je središnja tabela u star shemi. Svaki zapis unutar tabele sadrži veze, strane ključeve, prema dimenzijama. Pored veza prema dimenzijama, sadrži i mjere, izračune na osnovu kojih će se vršiti analize, a to su broj postignutih i broj primljenih golova kluba za taj zapis, te broj bodova koje je klub osvojio.

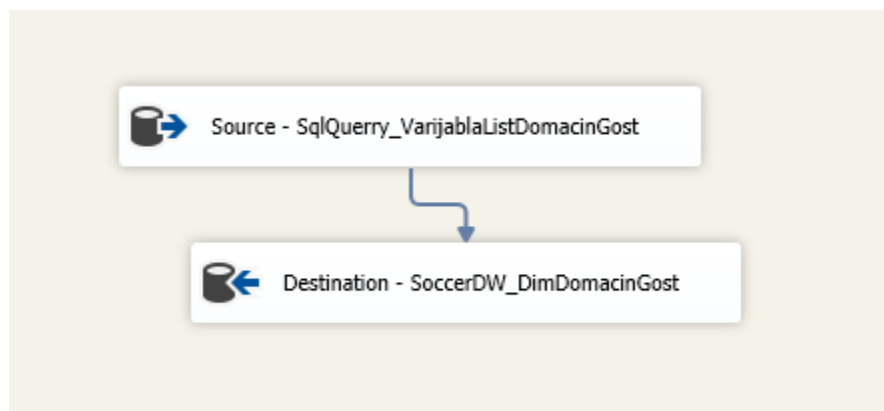
## 5. Microsoft Integration Services

Integracija podataka iz Soccer baze podataka u Soccer skladište podataka je urađena pomoću Microsoft Integration Services. Svaka dimenzija ima zaseban paket za učitavanje podataka, kao i tabela činjenica.

Unutar paketa su izvršene određene prilagodbe podataka kako bi se skladište ispravno popunilo podacima.

### 5.1 Paketi za učitavanje podataka

DimDomacinGost\_Load je naziv paketa koji pri pokretanju učitava podatke u dimenziju DomacinGost (slika 3). Upitom su definirane dvije moguće vrijednosti koje se dodjeljuju ovisno u mjestu odigravanja utakmice, domaćin ili gost (slika 4).



*Slika 3: DimDomacinGost paket za punjenje podacima*

```
SQL command text:
DECLARE @DomacinGost TABLE (DomacinGost VARCHAR (10))
INSERT INTO @DomacinGost VALUES ('Domacin'), ('Gost')

SELECT*
FROM @DomacinGost
```

*Slika 4: Upit za punjenje dimenzije DimDomacinGost vrijednostima*

DimIshod\_Load je paket koji učitava podatke u dimenziju Ishod, upitom u kojem su unaprijed definirane moguće vrijednosti (slika 5).

```
SQL command text:
DECLARE @Ishod TABLE (Ishod VARCHAR (2))
INSERT INTO @Ishod VALUES ('P'), ('N'), ('I')

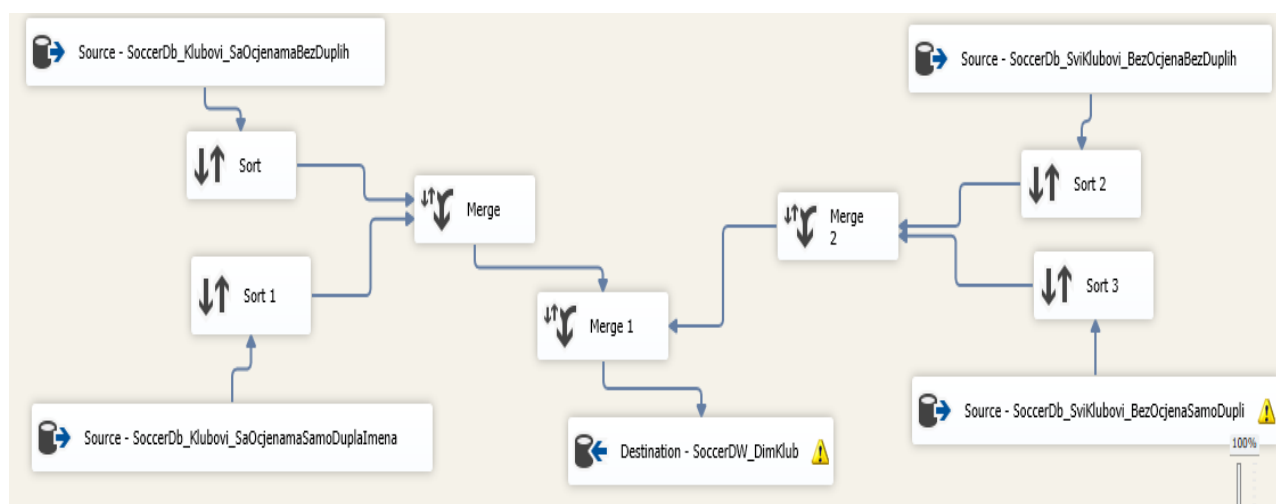
SELECT*
FROM @Ishod
```

*Slika 5: Upit za punjenje dimenzije DimIshod podacima*

DimKlub\_Load učitava timove sa pripadajućim taktičkim postavkama, ovisno u sezoni (slika 7). Da svaki klub ima taktičke postavke po sezonama bile su potrebne prilagodbe podataka iz baze. Za jedinstvenu poveznicu tima kroz sve sezone, timovi su morali imati jedinstvena imena. Timovi čija imena nisu jedinstvena su dobila nova spajanjem dugog i kratkog imena tima (slika 6). Za timove koji u bazi nemaju taktičke postavke, kroz upit su popunjene univerzalnom vrijednošću.

	TeamId	Team_long_name	Team_short_name	Novo ime
1	8020	Polonia Bytom	GOR	Polonia Bytom GOR
2	8024	Widzew Lodz	WID	Widzew Lodz WID
3	8031	Polonia Bytom	POB	Polonia Bytom POB
4	8244	Widzew Lodz	LOD	Widzew Lodz LOD
5	9996	Royal Excel Mouscron	MOU	Royal Excel Mouscron MOU
6	274581	Royal Excel Mouscron	MOP	Royal Excel Mouscron MOP

Slika 6: Klubovi sa istim imenima



Slika 7: DimIshod paket za punjenje podacima



```

/*Priprema punjenje DimKlub, svi klubovi bez mjerenja bez duplih*/
SELECT T.TeamId, T.Team_long_name AS 'NazivKluba', 'N/A' AS "BuildUpPlaySpeedClass",
       'N/A' AS "BuildUpPlayDribblingClass", 'N/A' AS "BuildUpPlayPassingClass", 'N/A' AS "BuildUpPlayPositioningClass",
       'N/A' AS "ChanceCreationPassingClass", 'N/A' AS "ChanceCreationCrossingClass", 'N/A' AS "ChanceCreationShootingClass",
       'N/A' AS "ChanceCreationPositioningClass", 'N/A' AS "DefencePressureClass", 'N/A' AS "DefenceAggressionClass",
       'N/A' AS "DefenceTeamWidthClass", 'N/A' AS "DefenceDefenderLineClass"
FROM Team AS T
WHERE T.Team_long_name NOT IN (select ImeKluba FROM @DuplicateList)
GROUP BY T.TeamId, T.Team_long_name

/*Priprema punjenje DimKlub,Svi duplikati bez ocjena, prilagodba imena*/
SELECT T.TeamId, T.Team_long_name+' ' + T.Team_short_name AS 'NazivKluba', 'N/A' AS "BuildUpPlaySpeedClass",
       'N/A' AS "BuildUpPlayDribblingClass", 'N/A' AS "BuildUpPlayPassingClass", 'N/A' AS "BuildUpPlayPositioningClass",
       'N/A' AS "ChanceCreationPassingClass", 'N/A' AS "ChanceCreationCrossingClass", 'N/A' AS "ChanceCreationShootingClass",
       'N/A' AS "ChanceCreationPositioningClass", 'N/A' AS "DefencePressureClass", 'N/A' AS "DefenceAggressionClass",
       'N/A' AS "DefenceTeamWidthClass", 'N/A' AS "DefenceDefenderLineClass"
FROM Team AS T
WHERE T.Team_long_name IN (select ImeKluba FROM @DuplicateList)
GROUP BY T.TeamId, T.Team_long_name,T.Team_short_name

/*Punjenje dim klub, klubovi sa mjerenjima bez duplih*/
SELECT TA.TeamAttributesId, T.Team_long_name AS 'NazivKluba', TA.BuildUpPlaySpeedClass, TA.BuildUpPlayDribblingClass,
       TA.BuildUpPlayPassingClass,TA.BuildUpPlayPositioningClass, TA.ChanceCreationPassingClass,
       TA.ChanceCreationCrossingClass,TA.ChanceCreationShootingClass,TA.ChanceCreationPositioningClass,
       TA.DefencePressureClass, TA.DefenceAggressionClass, TA.DefenceTeamWidthClass,TA.DefenceDefenderLineClass
FROM Team AS T JOIN Team_Attributes AS TA ON T.TeamId=TA.TeamId
WHERE T.Team_long_name NOT IN (select ImeKluba FROM @DuplicateList)

/*Punjenje dim klub, klubovi sa mjerenjima samo dupli,prilagodba imena long + short*/
SELECT TA.TeamAttributesId, T.Team_long_name+' ' + T.Team_short_name AS 'NazivKluba', TA.BuildUpPlaySpeedClass,
       TA.BuildUpPlayDribblingClass, TA.BuildUpPlayPassingClass, TA.BuildUpPlayPositioningClass, TA.ChanceCreationPassingClass,
       TA.ChanceCreationCrossingClass,TA.ChanceCreationShootingClass, TA.ChanceCreationPositioningClass, TA.DefencePressureClass,
       TA.DefenceAggressionClass, TA.DefenceTeamWidthClass,TA.DefenceDefenderLineClass
FROM Team AS T JOIN Team_Attributes AS TA ON T.TeamId=TA.TeamId
WHERE T.Team_long_name IN (select ImeKluba FROM @DuplicateList)

```

Slika 8: Upiti za punjenje dimenzije DimKlub podacima

```

/*Varijabla za traženje duplikata*/
declare @DuplicateList TABLE (ImeKluba NVARCHAR(40))
Insert into @DuplicateList
Select Team_long_name
FROM Team
GROUP BY Team_long_name
HAVING COUNT(TeamId)>1

```

Slika 9: Varijabla DuplicateList, klubovi sa duplim imenima

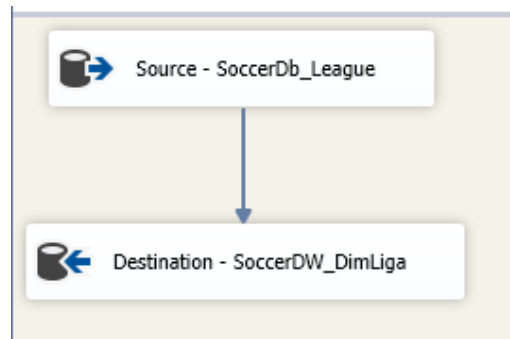
```

/* Varijabla Klubovi koji nisu radili mjerenja */
declare @ListNotMessured TABLE (ImeKluba NVARCHAR(40))
Insert into @ListNotMessured
SELECT T.Team_long_name
FROM Team AS T LEFT JOIN Team_Attributes AS TA ON T.TeamId=TA.TeamId
WHERE TA.TeamId IS NULL

```

Slika 10: Varijabla ListNotMessured, klubovi bez taktičkih postavki

DimLiga\_Load je paket koji učitava podatke u dimenziju liga (slika 11). Povezivanjem na Soccer bazu podataka, direktno iz tabele league su učitani podatci u dimenziju liga.



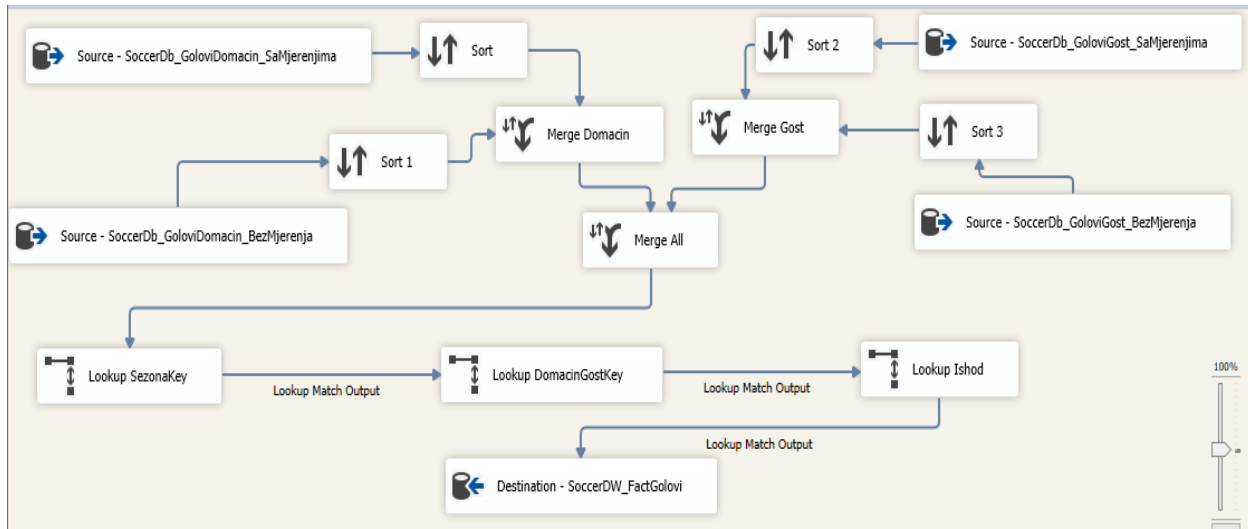
*Slika 11: DimLiga paket za punjenje podacima*

DimSezona\_Load učitava podatke u dimenziju sezona. Upitom nad tabelom matches dobivene su sve jedinstvene kombinacije sezone, godišnjeg doba, kola i datuma kad su odigrane utakmice za koje imamo podatke (slika 12).

```
/*Punjenje DimSezona*/  
SELECT DISTINCT(Season), GodisnjeDoba, Stage, Date  
FROM Matches  
ORDER BY Season ASC, Stage ASC
```

*Slika 12: Upit za punjenje dimenzije DimSezona podacima*

FactGolovi\_Load je paket koji učitava podatke u tabelu činjenica FactGolovi (slika 13). Kako bi se adekvatno popunila tabela činjenica za svaki pojedinačni izvor su napravljene 3 unije da bi dobili tačne ishode utakmica. Golovi koje su postigli domaćini i gosti učitani su iz Soccer baze podataka pojedinačno, te prilagođene kolone za primljene i postignute golove. Kako je već navedeno da postoje timovi koji nemaju taktičke postavke, kreirani su posebni upiti za te timove (slike 14 i 15).



Slika 13: FactGolovi paket za punjenje podacima

```

/*Punjenje Fact tabele, golovi domacina koji nemaju mjerenja */
SELECT M.LeagueId,M.Date,M.Home_team_id,'Domacin' AS "DomacinGost", M.Home_team_goal AS "Postignuti golovi",
       M.Away_team_goal AS "Primljeni golovi",'P' AS "Ishod", M.Bod_Domacin AS "Bodovi"
FROM Matches AS M LEFT OUTER JOIN Team_Attributes AS TA ON (M.Home_team_id=TA.TeamId AND M.Season = TA.Sezona)
WHERE TA.TeamId IS NULL AND M.Ishod_Utakmice = 1
UNION
SELECT M.LeagueId,M.Date,M.Home_team_id,'Domacin' AS "DomacinGost", M.Home_team_goal AS "Postignuti golovi",
       M.Away_team_goal AS "Primljeni golovi",'I' AS "Ishod", M.Bod_Domacin AS "Bodovi"
FROM Matches AS M LEFT OUTER JOIN Team_Attributes AS TA ON (M.Home_team_id=TA.TeamId AND M.Season = TA.Sezona)
WHERE TA.TeamId IS NULL AND M.Ishod_Utakmice = 2
UNION
SELECT M.LeagueId,M.Date,M.Home_team_id,'Domacin' AS "DomacinGost", M.Home_team_goal AS "Postignuti golovi",
       M.Away_team_goal AS "Primljeni golovi",'N' AS "Ishod", M.Bod_Domacin AS "Bodovi"
FROM Matches AS M LEFT OUTER JOIN Team_Attributes AS TA ON (M.Home_team_id=TA.TeamId AND M.Season = TA.Sezona)
WHERE TA.TeamId IS NULL AND M.Ishod_Utakmice = 0
/*Punjenje Fact tabele, golovi domacina koji imaju mjerenja */
SELECT M.LeagueId,M.Date,TA.TeamAttributesId,'Domacin' AS "DomacinGost", M.Home_team_goal AS "Postignuti golovi",
       M.Away_team_goal AS "Primljeni golovi",'P' AS "Ishod", M.Bod_Domacin AS "Bodovi"
FROM Matches AS M JOIN Team_Attributes AS TA ON (M.Home_team_id=TA.TeamId AND M.Season = TA.Sezona)
WHERE M.Ishod_Utakmice = 1
UNION
SELECT M.LeagueId,M.Date,TA.TeamAttributesId,'Domacin' AS "DomacinGost", M.Home_team_goal AS "Postignuti golovi",
       M.Away_team_goal AS "Primljeni golovi",'I' AS "Ishod", M.Bod_Domacin AS "Bodovi"
FROM Matches AS M JOIN Team_Attributes AS TA ON (M.Home_team_id=TA.TeamId AND M.Season = TA.Sezona)
WHERE M.Ishod_Utakmice = 2
UNION
SELECT M.LeagueId,M.Date,TA.TeamAttributesId,'Domacin' AS "DomacinGost", M.Home_team_goal AS "Postignuti golovi",
       M.Away_team_goal AS "Primljeni golovi",'N' AS "Ishod", M.Bod_Domacin AS "Bodovi"
FROM Matches AS M JOIN Team_Attributes AS TA ON (M.Home_team_id=TA.TeamId AND M.Season = TA.Sezona)
WHERE M.Ishod_Utakmice = 0

```

Slika 14: Upit za punjenje FactGolovi podacima o golovima domaćina

```

/*Punjenje Fact tabele, golovi Gosta bez mjerenja */
SELECT M.LeagueId,M.Date,M.Away_team_id,'Gost' AS "DomacinGost", M.Away_team_goal AS "Postignuti golovi",
       M.Home_team_goal AS "Primljeni golovi",'P' AS "Ishod", M.Bod_Gost AS "Bodovi"
FROM Matches AS M LEFT OUTER JOIN Team_Attributes AS TA ON (M.Away_team_id=TA.TeamId AND M.Season = TA.Sezona)
WHERE TA.TeamId IS NULL AND M.Ishod_Utakmice = 2
UNION
SELECT M.LeagueId,M.Date,M.Away_team_id,'Gost' AS "DomacinGost", M.Away_team_goal AS "Postignuti golovi",
       M.Home_team_goal AS "Primljeni golovi",'I' AS "Ishod", M.Bod_Gost AS "Bodovi"
FROM Matches AS M LEFT OUTER JOIN Team_Attributes AS TA ON (M.Away_team_id=TA.TeamId AND M.Season = TA.Sezona)
WHERE TA.TeamId IS NULL AND M.Ishod_Utakmice = 1
UNION
SELECT M.LeagueId,M.Date,M.Away_team_id,'Gost' AS "DomacinGost", M.Away_team_goal AS "Postignuti golovi",
       M.Home_team_goal AS "Primljeni golovi",'N' AS "Ishod", M.Bod_Gost AS "Bodovi"
FROM Matches AS M LEFT OUTER JOIN Team_Attributes AS TA ON (M.Away_team_id=TA.TeamId AND M.Season = TA.Sezona)
WHERE TA.TeamId IS NULL AND M.Ishod_Utakmice = 0
/*Punjenje Fact tabele, golovi Gosta */
SELECT M.LeagueId,M.Date,TA.TeamAttributesId,'Gost' AS "DomacinGost", M.Away_team_goal AS "Postignuti golovi",
       M.Home_team_goal AS "Primljeni golovi",'P' AS "Ishod", M.Bod_Gost AS "Bodovi"
FROM Matches AS M JOIN Team_Attributes AS TA ON (M.Away_team_id=TA.TeamId AND M.Season = TA.Sezona)
WHERE M.Ishod_Utakmice = 2
UNION
SELECT M.LeagueId,M.Date,TA.TeamAttributesId,'Gost' AS "DomacinGost", M.Away_team_goal AS "Postignuti golovi",
       M.Home_team_goal AS "Primljeni golovi",'I' AS "Ishod", M.Bod_Gost AS "Bodovi"
FROM Matches AS M JOIN Team_Attributes AS TA ON (M.Away_team_id=TA.TeamId AND M.Season = TA.Sezona)
WHERE M.Ishod_Utakmice = 1
UNION
SELECT M.LeagueId,M.Date,TA.TeamAttributesId,'Gost' AS "DomacinGost", M.Away_team_goal AS "Postignuti golovi",
       M.Home_team_goal AS "Primljeni golovi",'N' AS "Ishod", M.Bod_Gost AS "Bodovi"
FROM Matches AS M JOIN Team_Attributes AS TA ON (M.Away_team_id=TA.TeamId AND M.Season = TA.Sezona)
WHERE M.Ishod_Utakmice = 0

```

Slika 15: Upit za punjenje FactGolovi podacima o golovima gosta

## 6. Tabular model

Koristeći Microsoft Analysis Services modeliran je tabular model na osnovu Soccer skladišta podataka. Za razliku od multidimenzionalnog modela, kocke (engl. cube), tabular podržava relacije, kao i dodatke koje ima multidimenzionalni, odnosno KPI i mjere. Pored toga tabular model je lakše postaviti online, pregledati, te iskoristiti u alatima koji služe za kreiranje izvještaja. Radi svih navedenih prednosti kreiran je tabular model za dalje analize (slika 16).

	GoloviKey	Li...	Sezo...	Kl...	DomacinGo...	Ish...	BrojPostignutihGolova	BrojPrimljenihGolova	BrojBodova	Add Column
1	154838	4769	11	9829	2	2	1	1	1	
2	154970	4769	14	9847	2	2	1	1	1	
3	154973	4769	14	7819	2	2	1	1	1	
4	155281	4769	34	8481	2	2	1	1	1	
5	155282	4769	34	8592	2	2	1	1	1	
6	155285	4769	34	9746	2	2	1	1	1	
7	155291	4769	34	9855	2	2	1	1	1	
8	155355	4769	35	8639	2	2	1	1	1	
9	155456	4769	46	7819	2	2	1	1	1	
10	155669	4769	53	8689	2	2	1	1	1	
11	155670	4769	53	8592	2	2	1	1	1	
12	155787	4769	54	9853	2	2	1	1	1	
13	155871	4769	68	9874	2	2	1	1	1	
14	155927	4769	69	9847	2	2	1	1	1	
15	156062	4769	87	9746	2	2	1	1	1	
16	156318	4769	91	9874	2	2	1	1	1	
17	156391	4769	19	8592	2	2	1	1	1	
Ukupno utakmica: 51958					Ukupno pobjeda: 19383	Ukupno postignutih golova: 70287	Ukupno primljenih golova: 70287	Ukupno bodova: 71341		
					Ukupno nerijeseno: 13192	Gol razlika: 0		Max bodova: 155874		
					Ukupno poraza: 19383					

Slika 16: Tabular model

### 6.1 Mjere

U tabular modelu mjere su izračuni napravljeni koristeći DAX formule. One su određene na osnovu polja, filtera i rezača (engl. slicer) koje korisnik odabere u aplikaciji za izvještavanje. Koriste se u izvještajima kao ključni izračuni za analize.

Izračunate mjere u Soccer tabular modelu su:

- ukupno pobjeda
- ukupno neriješeno
- ukupno poraza
- ukupno utakmica
- ukupno postignutih golova
- ukupno primljenih golova
- gol razlika
- ukupno bodova
- max bodova

## 6.2 Ključni indikatori performansi

Ključni indikatori performansi (engl. KPI, key performance indicator) u tabular modelu se koriste za mjerenje vrijednosti performansi. Definirani su odnosnom mjere i ciljane vrijednosti. Na osnovu rezultata tog odnosa možemo odrediti da li je kategorija, za koju se vrši izračun, bila uspješna ili neuspješna u određenom periodu.

U Soccer tabular modelu se na određene mjere dodani ključni indikatori performansi kako bi se na osnovu jednostavnog izračuna moglo odrediti da je li je tim bio uspješan u odabranom periodu.

Na mjere koje se odnose na ukupan broj ishoda utakmica dodani su ključni indikatori performansi koji izračunavaju njihovu uspješnost u odnosu na ukupan broj utakmica.

Tako imamo tri klasifikacije:

- crvena ( loše )
- žuta ( srednje )
- zelena ( dobro )

Crvena u slučaju da broj pobjeda čini 35% ili manje, odnosno ako broj poraza čini 50% ili više od ukupnog broja utakmica.

Zelena ako je broj pobjeda 50% ili veći, te u slučaju da je ukupan broj poraza 30% ili manji.

Žuta se nalazi između navedenih postotaka.

Mjere koje se odnose na ukupan broj primljenih i postignutih golova također posjeduju KPI, ali u njihovom slučaju se mjeri u odnosu jedne mjere na drugu. Također imamo iste klasifikacije i za ove indikatore.

U slučaju da je broj primljenih i postignutih golova identičan, ili ako je tim primio više golova nego što je postigao onda se nalazi u crvenoj klasi. U zelenoj klasi su timovi koji imaju 30% ili više postignutih golova nego primljenih. Između se nalazi žuta klasa.

Zadnji KPI se odnosi na mjeru ukupno bodova, koja se dovodi u odnos sa maksimalnim brojem bodova koji je moguće osvojiti, te na osnovu njihovog odnosa smještamo timove opet u tri identične klase kao i prije. Ako je tim osvojio 40% ili manje od maksimalnog broja bodova onda spada u crvenu kategoriju, dok su u zelenoj svi koji su osvojili najmanje 80% od maksimalnog broja bodova, između pragova za crvenu odnosno zelenu kategoriju nalazi se opet srednja kategorija.

## 7. PowerBI

Svi prethodni dijelovi su napravljeni da bi pripremili i modelirali podatke, te podržali izvještavanje. Na osnovu izvještaja se donose analize i odluke. PowerBI je alat koji je korišten za pravljenje aplikacije za izvještavanje. Koristeći navedeni alat napravljena je aplikacija koja korisniku prikazuje izvještaje te omogućava izbor određenih filtera koji će se primijeniti nad izvještajem.

Unutar PowerBI alata se nalazi i PowerQuery, pomoću kojeg su urađene finalne prilagodbe i transformacije podataka. Taktičke postavke klubova su prevedene sa engleskog na bosanski jezik. Prilagođeni su nazivi i skraćenice za mjesece u godini, napravljen je i redoslijed mjeseci tako da je prvi mjesec august jer tad sezone počinju.

Aplikacija sadrži pet različitih tipova izvještaja, a to su:

- Liga poredak
- Usporedba klubova po golovima kroz mjesece
- Usporedba klubova po taktičkim postavkama
- Individualni pregled golova klubova kroz mjesece
- Mapa

### 7.1 Liga poredak

Izvještaj koji prikazuje poredak klubova u nacionalnim ligama po broju osvojenih bodova. Za svaku ligu napravljen je pojedinačni izvještaj, dijele istu pozadinu ali svaka liga posjeduje svoj logo (slike 17 i 18). Pored toga portugalska liga je 2015. godine umjesto dotadašnjih 18 svela ligu na 16 klubova, pa su napravljana 2 tipa izvještaja ovisno o broju klubova. Izvještaj nudi korisniku odabir sezone za koju želi poredak, te ovisno o izboru ažuriraju se podatci.

Unutar tabele prikazane su pozicije timova na osnovu osvojenih bodova. Pored toga ovisno koju ligu odaberemo možemo vidjeti koji su se timovi kvalificirali za neko europsko takmičenje iduće



sezone a i koji timovi ispadaju u niži rang takmičenja. Oznake se nalaze pored broja pozicije koju je tim osvojio a to su:

- C ( prvak i kvalifikacija u UEFA Ligu prvaka )
- UCL ( UEFA Liga prvaka )
- UEL ( UEFA Europa liga )
- R ( ispada u niži rang takmičenja )

Tabela također sadrži kolone unutar kojih se nalaze izračuni, mjere, na osnovu kojih se formira poredak timova:

- OU ( odigrane utakmice )
- P ( broj pobjeda )
- N ( broj neriješenih utakmica )
- I ( broj izgubljenih utakmica )
- ZG ( broj zabijenih golova kluba )
- PG ( broj primljenih golova kluba )
- GR ( gol razlika )
- PTS ( broj osvojenih bodova )



POS	RIF	Klub	OU	P	N	I	ZG	PG	GR	PTS
1st	C	Chelsea	38	26	9	3	73	32	41	87
2nd	UCL	Manchester City	38	24	7	7	83	38	45	79
3rd	UCL	Arsenal	38	22	9	7	71	36	35	75
4th	UCL	Manchester United	38	20	10	8	62	37	25	70
5th	UEL	Tottenham Hotspur	38	19	7	12	58	53	5	64
6th	UEL	Liverpool	38	18	8	12	52	48	4	62
7th	UEL	Southampton	38	18	6	14	54	33	21	60
8th		Swansea City	38	16	8	14	46	49	-3	56
9th		Stoke City	38	15	9	14	48	45	3	54
10th		Crystal Palace	38	13	9	16	47	51	-4	48
11th		Everton	38	12	11	15	48	50	-2	47
12th		West Ham United	38	12	11	15	44	47	-3	47
13th		West Bromwich Albion	38	11	11	16	38	51	-13	44
14th		Leicester City	38	11	8	19	46	55	-9	41
15th		Newcastle United	38	10	9	19	40	63	-23	39
16th		Aston Villa	38	10	8	20	31	57	-26	38
17th		Sunderland	38	7	17	14	31	53	-22	38
18th	R	Hull City	38	8	11	19	33	51	-18	35
19th	R	Burnley	38	7	12	19	28	53	-25	33
20th	R	Queens Park Rangers	38	8	6	24	42	73	-31	30

Slika 17: Poredak Engleska Premier liga



POS	INT	Klub	OU	P	N	I	ZG	PG	GR	PTS
1st	C	FC Barcelona	38	30	6	2	95	21	74	96
2nd	UCL	Real Madrid CF	38	29	5	4	102	33	69	92
3rd	UCL	Valencia CF	38	21	8	9	64	44	20	71
4th	UCL	Villarreal CF	38	18	8	12	54	44	10	62
5th	UEL	Athletic Club de Bilbao	38	18	4	16	59	55	4	58
6th	UEL	Atletico Madrid	38	17	7	14	62	53	9	58
7th	UEL	Sevilla FC	38	17	7	14	62	61	1	58
8th		RCD Espanyol	38	15	4	19	46	55	-9	49
9th		CA Osasuna	38	13	8	17	45	46	-1	47
10th		Real Sporting de Gijon	38	11	14	13	35	42	-7	47
11th		Malaga CF	38	13	7	18	54	68	-14	46
12th		Racing Santander	38	12	10	16	41	56	-15	46
13th		Levante UD	38	12	9	17	41	52	-11	45
14th		Real Sociedad	38	14	3	21	49	66	-17	45
15th		Real Zaragoza	38	12	9	17	40	53	-13	45
16th		Getafe CF	38	12	8	18	49	60	-11	44
17th		RCD Mallorca	38	12	8	18	41	56	-15	44
18th	R	RC Deportivo de La Coruna	38	10	13	15	31	47	-16	43
19th	R	Hercules Club de Futbol	38	9	8	21	36	60	-24	35
20th	R	UD Almeria	38	6	12	20	36	70	-34	30

Slika 18: Poredak Španjolska La Liga

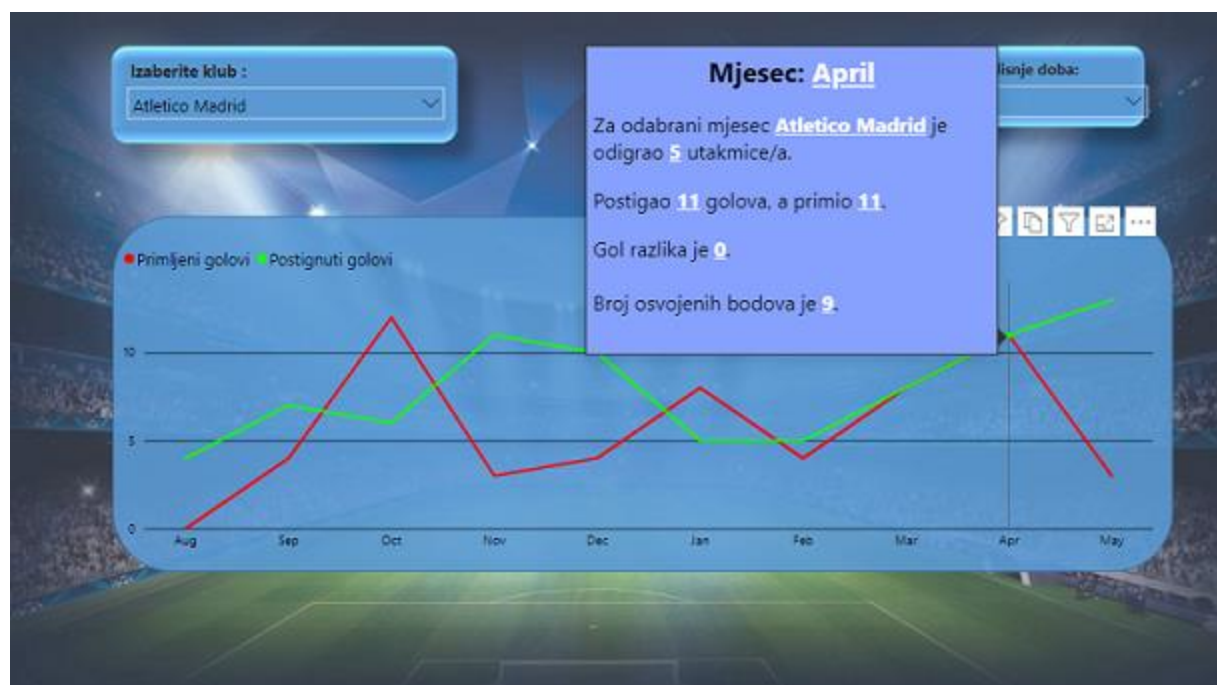
## 7.2 Individualni pregled golova klubova kroz periode

Individualni pregled golova klubova prikazuje graf zabijenih i primljenih golova kroz mjesece, na kojem imamo 2 linije, zelena označava zabijene golove, a crvena primljene (slika 19). Kreirana je pametna naracija unutar grafa, prelaskom preko određenog mjeseca dobijemo podatke za taj mjesec (slika 20). Korisniku se nudi odabir kluba, sezone i godišnjeg doba, nakon svakog pojedinačnog odabira graf se ažurira.

Graf počinje od mjeseca augusta zbog toga što sve lige počinju u istom mjesecu, a u slučaju izbora određenog godišnjeg doba prvi mjesec je onaj sa kojim to godišnje doba i počinje.



Slika 19: Individualni pregled golova klubova kroz periode

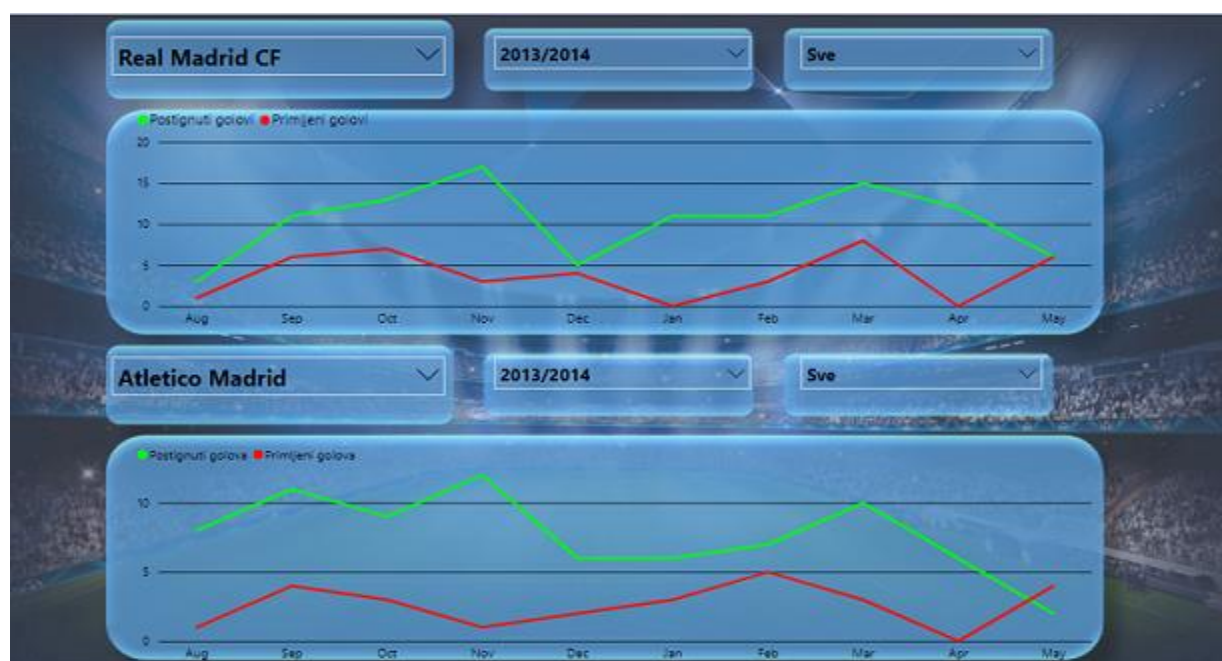


Slika 20: Pametna naracija individualnog pregleda golova klubova kroz periode

### 7.3 Usporedba klubova po golovima kroz periode

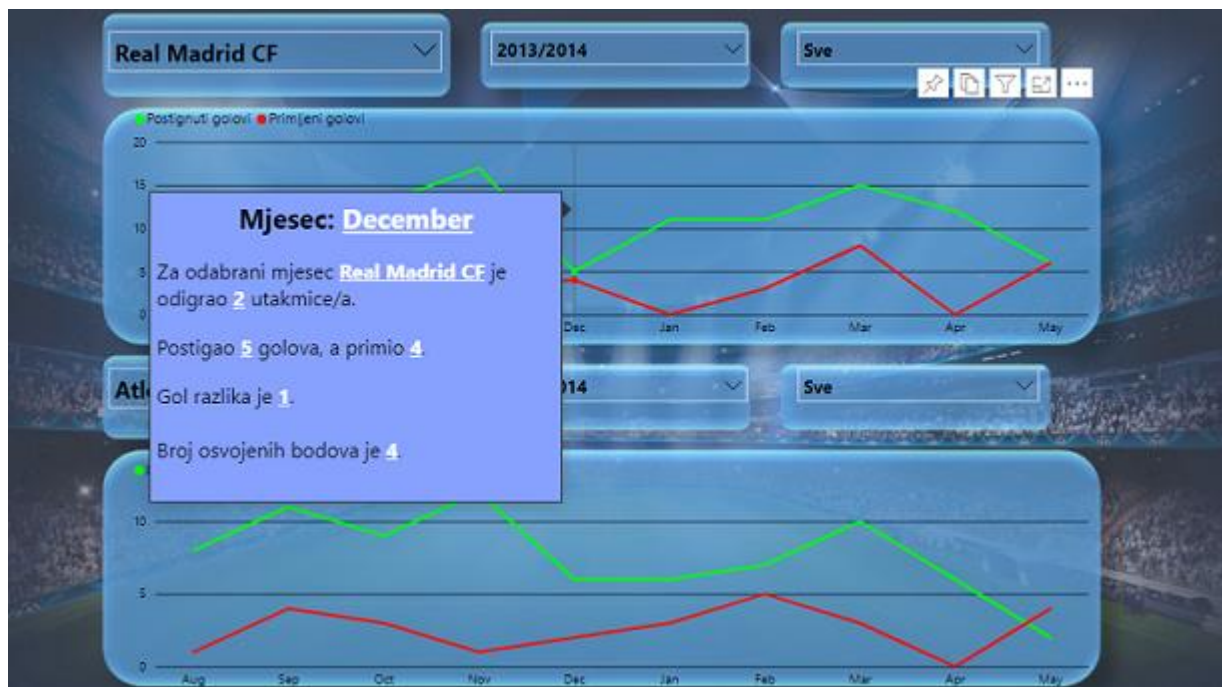
Usporedba klubova po golovima je proširena verzija individualnog pregleda. Ovaj izvještaj prikazuje na istoj stranici 2 grafa koja prikazuju odnos primljenih i zabijenih golova kroz periode. Korisnik odabire 2 kluba koja želi usporediti, te sezonu i godišnje doba za oba kluba. Na osnovu odabira ažuriraju se 2 grafa koja služe za usporedbu odabranih klubova (slika 21).

Također kao individualni pregled i na ovom izvještaju unutar grafa je kreirana pametna naracija (slika 22).



Slika 21: Usporedba klubova po golovima kroz periode





Slika 22: Pametna naracija usporedbe klubova po golovima kroz periode

## 7.4 Usporedba klubova po taktičkim postavkama

Izvještaj koji prikazuje usporedbu klubova po taktičkim postavkama od korisnika traži odabir 2 kluba i pojedinačno sezone za koje želi da mu se prikažu taktičke postavke. Nakon odabira ažuriraju se brojevi postignutih i primljenih golova, broj osvojenih bodova kao i tabela sa taktičkim postavkama (slika 23).

Unutar tabele prikazane su vrste taktičkih postavki, te u kojoj mjeri odnosno na koji način će se određena postavka izvršavati tokom utakmice.



Slika 23: Usporedba klubova po taktičkim postavkama

## 7.5 Mapa

Mapa je izvještaj koji prikazuje geografsku kartu i krugove iznad država za čije fudbalske lige imamo podatke. Na osnovu broja postignutih golova u ligi formiraju se krugovi različitih veličina. Prelaskom miša preko krugova aktiviramo pametnu naraciju koja nam prikazuje neke od osnovnih informacija za odabranu ligu (slika 24).



Slika 24: Mapa

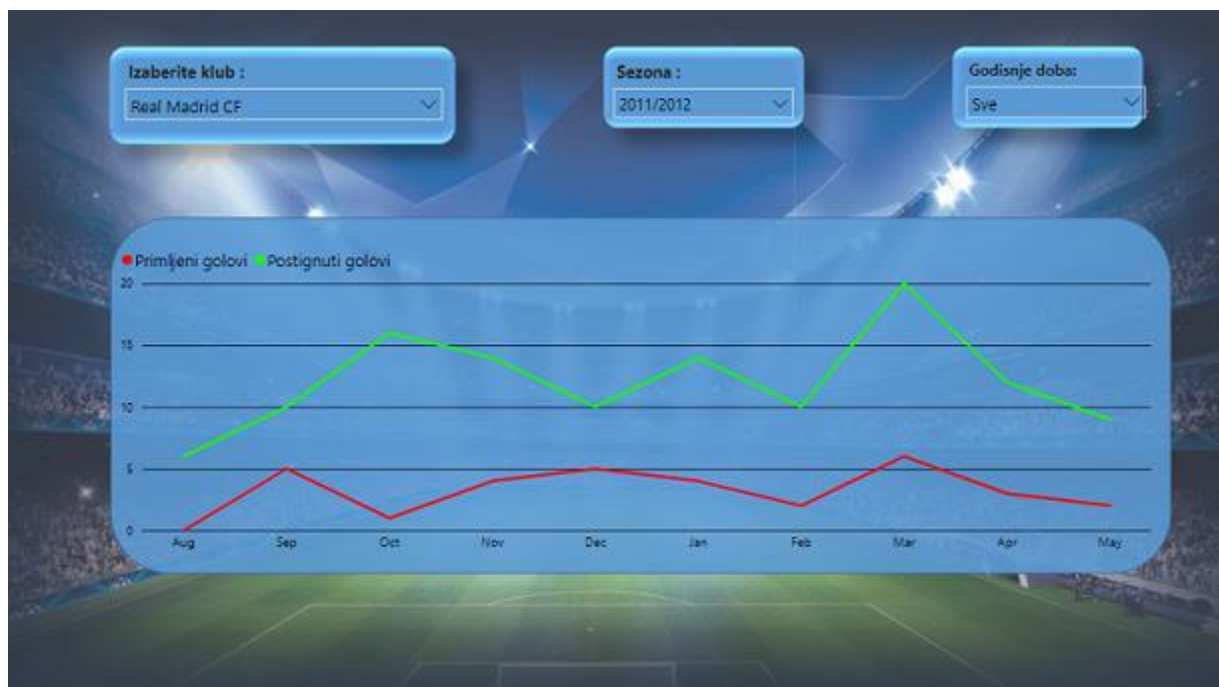
## **8. Analiza**

Poslovna inteligencija se sastoji od prikupljanja, obrade i analize podataka. Procesi prikupljanja i obrade podataka su priprema za analizu, finalni proizvod projekta poslovne inteligencije. Kombinacijom rezultata izvještaja koji su napravljeni i opštim znanjem o fudbalu se mogu napraviti analize klubova koji se nalaze u podacima. Pored toga koristeći osnovne informacije koje su dostupne na internetu, kao što su biografije fudbalskih menadžera, možemo napraviti analize njihove uspješnosti u klubovima, kao i njihove usporedbe.

### **8.1 Analiza Real Madrid**

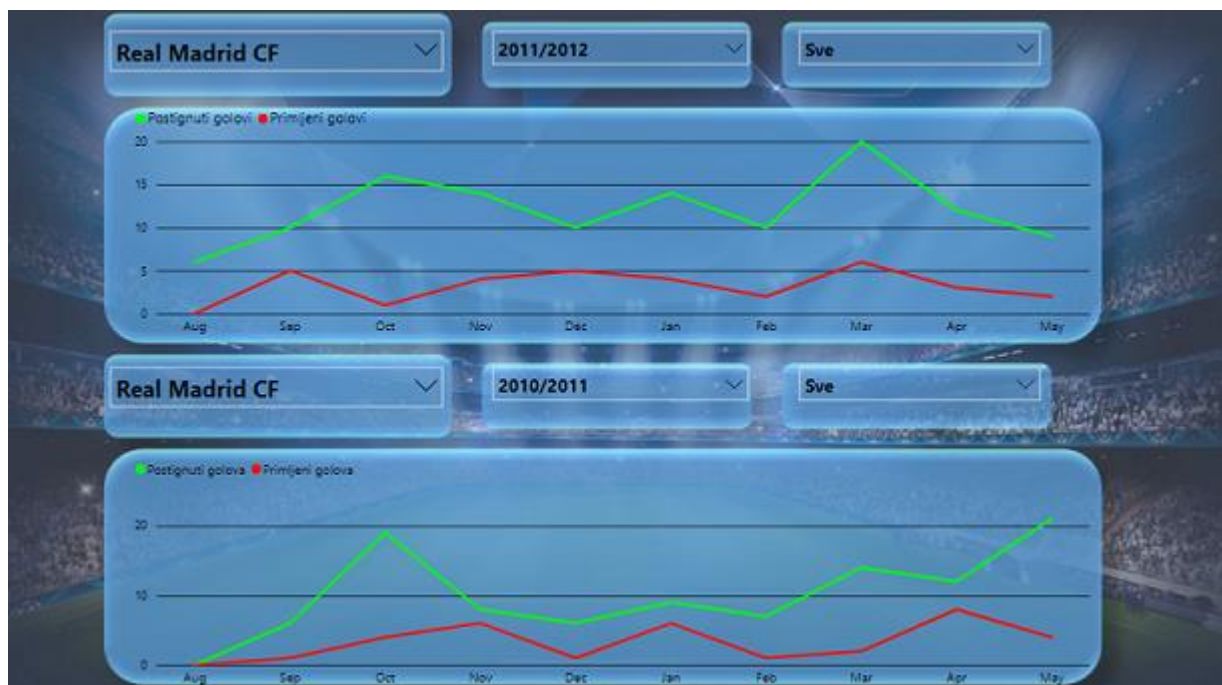
Jedan od najvećih klubova u historiji fudbala, proglašen za najbolji klub 20. vijeka, privlači najveću pažnju. U periodu za koji imamo podatke o utakmicama, najuspješnija sezona za Real Madrid je 2011/2012, jedina u kojoj su osvojili titulu prvaka, te je ona korištena kao referenca u usporedbi sa ostalim. U toj sezoni Real Madrid je postigao najveći broj golova, a također i primio najmanji broj golova u usporedbi sa ostalim sezonama. Poznavajući trenera za tu sezonu, Jose Mourinho, i njegov stil igre koji se bazira najviše na odbrani i kontra napadu, lako je shvatljivo kako su u toj sezoni primili najmanje golova. U navedenoj sezoni klub je u super formi započeo sezonu, ali kao i u ostalim dolazi do malog pada forme od novembra do kraja godine. Ipak u ovoj sezoni pad forme za taj period je bio najblaži. U narednom periodu su povratili formu pa su do kraja sezone u 22 utakmice izgubili samo 6 bodova i uspjeli osvojiti naslov prvaka (slika 25).





*Slika 25: Pregled golova Real Madrida po mjesecima za sezonu 2011/2012*

Sezonu prije navedene Real Madrid je imao istog trenera, gotovo pa istu startnu postavu, ali nisu uspjeli osvojiti prvenstvo. U toj sezoni su primili također malo golova kao i u najuspješnijoj ali nisu uspjeli zabiti sličan broj golova. Zbog lošijeg pripremnog perioda, početak sezone nije bio tako uspješan, a pad koji se pojavljuje svake sezone u Novembru je bio velik i nisu se uspjeli vratiti u formu do marta (slika 26). Kako je i u toj sezoni bio isti trener ekipe, u taktičkoj postavci nemamo puno razlika ali upravo ta mala razlika kombinirana se boljim pripremnim dijelom dovela je do osvajanja prvenstva. Razlika u pritisku i širini odbrane je napravila značajan utjecaj (slika 27). Odbrana je u sezoni 2011/2012 pravila pritisak ali srednjeg intenziteta, mnogo smirenije, a pored toga u odbrani su bili šire postavljeni tako da poslije oduzete lopte ekipa može mnogo lakše ići u kontra napad preko krila, gdje su se nalazili najkvalitetniji i najbrži igrači, jedan od njih i Cristiano Ronaldo koji je igrao na poziciji lijevog krila. Ta sitna razlika u taktičkoj postavci je Real Madridu omogućila da zabije 20 golova više nego sezonu prije i na koncu osvoji prvenstvo.



Slika 26: Usporedba golova Real Madrida po mjesecima za sezone 2011/2012 i 2010/2011



Slika 27: Usporedba taktike Real Madrida za sezone 2011/2012 i 2010/2011

Sezonu 2014/2015 možemo smatrati drugom najuspješnijom, iako je teško reći za sezonu u kojoj nije osvojeno prvenstvo da je uspješna ali po odnosu primljenih i zabijenih golova te po osvojenim bodovima je odmah iza sezone 2011/2012. U toj sezoni trener je bio Carlo Ancelotti, njegov stil igre se razlikovao od onog što je postavljao Jose Mourinho. Ancelotti je tražio od igrača da se organiziranije postavljaju u izgradnji napada, svaki igrač je imao svoju poziciju koju treba zauzeti, ali im je više dozvoljavao da se upuštaju u driblinge tokom izgradnje napada (slika 29). Također je imao i bolje igrače u ekipi. Real je ljeto pred početak sezone potrošio mnogo na pojačanja, a sezonu prije doveden je Gareth Bale u dotada najvećem transferu svih vremena. Ancelotti je imao sve što treba da sezona bude uspješna. Čak su u ovoj sezoni prošli novembar i decembar bez pada forme, dobili su sve utakmice u navedenim mjesecima. Ali za razliku od prošlih sezona drastičan pad forme dolazi u februaru (slika 28). U toj sezoni Real Madrid je imao jako dobru startnu postavu, ipak klupa je bila kratka. Trener je često koristio istu startnu postavu i nije mnogo kombinirao tokom sezone tako da su igrači postali umorni i počele su ozljede u drugom dijelu sezone. Nakon pada forme u februaru i martu ekipa se uspjela malo sabrati ali to nije bilo dovoljno da se osvoji prvenstvo.



Slika 28: Usporedba taktike Real Madrida za sezone 2011/2012 i 2014/2015



Slika 29: Usporedba taktike Real Madrida za sezone 2011/2012 i 2014/2015



Iz svega navedenog možemo zaključiti da bi za Real Madrid najbolja odluka bila da njeguju stil igre koji je imao Jose Mourinho u sezoni 2011/2012. Igrači su se najbolje osjećali kad su imali slobodu traženja pozicije u izgradnji napada, gdje je velikim imenima kao što je Ronaldo dopušteno da koristi svoju fudbalsku inteligenciju i osjećaj za prostor pa se tako najbolje pozicionira u napadu. Pored toga ekipi odgovara da igra široko i preko krila, te da budu ubojiti u kontra napadu. Kombinirajući to sa pripremom koju je imao Ancelotti za mjesec novembar i decembar gdje se prvi put desilo da Real ne doživi nikakav pad forme, klub bi mogao slaviti osvajanje prvenstva mnogo češće nego je to bio slučaj u ovom periodu.

## **8.2 Analiza Juventus**

Italijanska Serie A je jedna od najkvalitetnijih i najzanimljivijih liga u svijetu fudbala, a najtrofejniji klub je Juventus. Klub je aktivan od samih početaka fudbala u Italiji, te su skoro kroz čitavu historiju prisutni u samom vrhu Serie A, osim sezone 2006/2007 kad su izbačeni u Serie B, niži rang takmičenja, radi jedne od najvećih fudbalskih afera “Calciopoli”. U najviši rang takmičenja su se vratili iduću sezonu, te nakon par godina opet uspostavili dominaciju u Italiji.

Nakon afere i par neuspješnih godina, u sezoni 2011/2012 zaposlen je Antonio Conte kao trener te uzimaju opet naslov prvaka i nastavljaju osvajati prvenstvo iduće 4 sezone za koje imamo podatke, a nastavili su i nakon toga. Ipak sezona 2013/2014 se ističe od ostalih, najviše zabijenih golova i najviše osvojenih bodova su imali u navedenoj sezoni. Tokom čitave sezone su držali formu, iako na grafu imamo pad krivulje zabijenih i primljenih golova u Novembru forma nije bila u padu jer su u sve 3 utakmice koje su imali taj mjesec i pobijedili. Mali pad forme imamo u februaru i martu gdje su izgubili 2 utakmice ali ipak u toj sezoni osvojili rekordnih 102 boda (slika 30).

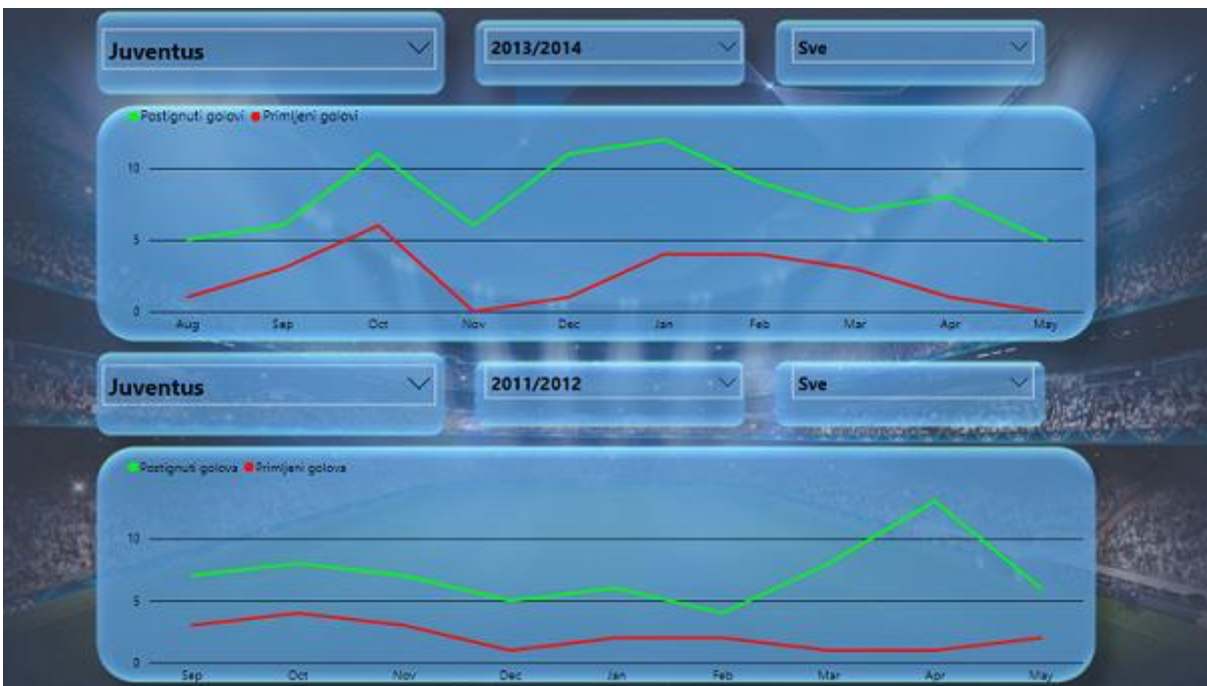


*Slika 30: Pregled golova Juventusa po mjesecima za sezonu 2013/2014*

Sezona 2011/2012 je prva sezona da je Antonio Conte bio trener Juventusa. U toj sezoni su također osvojili titulu ali sa 23 boda manje nego u najuspješnijoj, iako je u prvoj Conteovoj sezoni potrošeno dotad rekordnih 103 miliona eura na nove igrače. Nisu imali nijedan poraz, ali su imali mnogo neriješenih utakmica. U sezonu nisu ušli u dobroj formi što je razumljivo nakon promjena u timu, novi igrači i novi trener, tek su u aprilu nakon 7 mjeseci prvi put zabili više od 10 golova unutar jednog mjeseca (slika 31).

U taktičkoj postavci ima više razlika, promijenjen je i stil igre a i dalje je na klupi isti trener. Kroz ovaj period možemo vidjeti i razvoj Conteja kao trenera. Odbrana se u obe sezone manje više slično postavljala, razlika je u agresivnosti odbrane, da li svaki svog igrača pokriva ili udvojiti igrača sa loptom, što je možda čak bolje djelovalo u prvoj sezoni jer su primili malo golova. Ali u napadačkom dijelu taktike je promijenjen čitav koncept, gdje se u prvoj sezoni tražilo organizirano postavljanje unutar zamišljene formacije, manje pokušaja šutovima pri izgradnji napada, te su podjednako koristili i duge i kratke pasove. Dok u sezoni u kojoj je Juventus bio najuspješniji više se dozvoljavalo igračima da traže svoju poziciju za kreiranje šansi, od glavnih igrača koji su imali bolji udarac od ostalih se više tražilo da probaju na taj način kreirati šansu za gol, uz preferiranje

kratkim pasova među igračima (slika 32). Iz svega ovoga vidimo da je ta promjena dovela do jedne atraktivnije igre sa više postignutih golova, čemu svi i teže.



Slika 31: Usporedba golova Juventusa po mjesecima za sezone 2013/2014 i 2011/2012



Slika 32: Usporedba taktike Juventusa za sezone 2013/2014 i 2011/2012

Poslije Conte-ove ere u Juventus, u sezoni 2015/2016 dolazi Massimiliano Allegri, Juventus osvaja prvenstvo ali opet nisu bili na nivou iz najuspješnije sezone. Razlog tome je loš start. Došlo je do nekih promjena u klubu pa je trebalo vremena da se svi prilagode ali očito pripremni dio sezone nije bio dovoljno dobar. Do zimske pauze su dizali formu i svi su se prilagodili. Drugi dio sezone je odigran puno bolje i unatoč lošem prvom dijelu osvojeno je prvenstvo (slika 33).

Allegri je u taktičkim postavkama napravio kombinaciju Conte-ove najbolje sezone u odbrani i napadu. U odbrani je igrao pritisak gdje svaki igrač ima po jednog protivničkog koji je njegovo zaduženje kao što je Conte postavio u svojoj prvoj sezoni na klupi Juventusa i tim je opet primio manje golova nego u najuspješnijoj sezoni, 2013/2014. U napadu je samo malo izmijenio Conte-ovu postavku, igračima je dozvoljeno malo više slobode da se upuštaju u driblinge kada grade napad (slika 34). Da je urađen bolji pripremni period sezone i da je ekipa bolje započela sezonu, vjerojatno bi postigao više golova nego što je to Conte-u pošlo za rukom.





Slika 33: Usporedba golova Juventusa po mjesecima za sezone 2013/2014 i 2015/2016



Slika 34: Usporedba taktike Juventusa za sezone 2013/2014 i 2015/2016

Iz ove analize možemo zaključiti da je Juventus u 4 sezone koje je Conte bio trener mnogo napredovao, razvijen je jedan stil igre koji je bio jako uspješan. Conte-u je trebalo par sezona da pronade najbolju taktiku za klub, ali tek dolaskom Allegri-ja je taktika usavršena. Novi trener je uzeo najbolje od napada i odbrane što je Conte koristio, te davanjem malo više slobode igračima da pokušavaju i driblingom graditi napad je napravio jedan moćan i atraktivan Juventus. Uz bolji pripremni period ta bi sezona sigurno ostala upamćena kao najuspješnija. Italijanska liga je fizički jako zahtjevna i igra se grubo, tako da igrači moraju proći adekvatan pripremni period da bi u sezonu mogli ući spremni na sve šta ih očekuje. Organizacija priprema pred sezonu je ključni dio za uspješnu godinu, Allegri je tek došao u klub pa je trebalo proći vrijeme adaptacije igrača na trenera i obrnuto, ali ipak na ovom nivou bi trebalo to proći puno brže. U odbrani tim najbolje igra kad se postave široko na sredini terena i svaki igrač pokrije po jednog protivničkog, dok se u napadu mora dati ekipi malo više slobode, jer se tu nalaze kvalitetni igrači koji svakako mogu napraviti šansu i driblingom i kvalitetnim šutom.

## 9. Zaključak

U ovom završnom radu detaljno je opisan čitav projekt u poslovnoj inteligenciji kako bi se podržalo donošenje odluka u fudbalu. Prikupljanje podataka dizajniranje relacione baze i skladišta podataka, integracija podat, modeliranje, izvještavanje i analiza. Prikupljanje podataka je napravljeno sa javno dostupnih platformi koje sadrže osnovne informacije koje su i iskorištene, sa većim brojem podataka i preciznijim detaljima koji su dostupni u poslovnom i profesionalnom svijetu fudbala mogle bi se napraviti i detaljnije analize. Svaka odluka u fudbalu, bilo da se radi o transferu igrača, pripremi sezone, taktičkoj postavi ovisno o protivniku ili načinu treninga, bi trebala biti rezultat detaljne analize. Najbolji primjer je engleski fudbalski klub Brentford koji dugo bio u nižim rangovima engleske lige i skoro pa došao pred bankrot. Preuzimanjem kluba Matthew Benham je odlučio da se više osloni na poslovnu inteligenciju i analize podataka, rezultat toga je izlazak iz deficita u poslovanju, ulazak u profit. Pored pozitivnog poslovanja ove sezone su prvi put u historiji izborili da igraju englesku Premier ligu, najelitniji rang fudbalskog takmičenja u Engleskoj.

Fudbal je trenutno najpopularniji sport na svijetu, igra se u preko 200 zemalja, tako da postoji velik broj potencijalnih korisnika aplikacije. Korisnici mogu biti profesionalci koji će istražiti za poslovne odluke, kao što su treneri, igrači, skauti, direktori, a mogu biti amateri koji tek trebaju početi svoje karijere ili samo simpatizeri koji iz osobnih razloga žele proširiti znanje o fudbalu.

Aplikacija je prvenstveno pojednostavljena i laka za korištenje bez prijašnje obuke, a izvještaji prilagođeni svakom tipu korisnika i jednostavni za čitati. Samo u par klikova se može generirati izvještaj da prikazuje podatke koje korisnik želi.

Koristeći izvještaje iz aplikacije, te javno dostupne podatke na internetu i osnovno znanje o fudbalu, napravljene su analize koje mogu učiniti razliku za jedan klub, menadžera, igrača, simpatizere kluba, ali i njihove protivnike koji mogu pronaći način da ih pobijede.

Podatci unutar aplikacije se mogu proširiti dodavanjem novih zapisa, te tako omogućiti pregled za veći vremenski period. Također razvijanje prediktivnog modela na osnovu skladišta dolazi u obzir, gdje se određenim upitima i uvjetima može doći do postotka uspješnosti kluba u datom periodu.

## LITERATURA

- Jasmin Azemović, Zabilješke sa predavanja: Baze podataka II , FIT, Mostar, 2017/18
- Jasmin Azemović, Zabilješke sa predavanja: Poslovna Inteligencija, FIT, Mostar, 2018/19
- Nastavni materijali: predavanja i vježbe postavljeni na DLWMS sistem i Youtube kanal FIT-a
- <https://dax.guide/>
- <https://docs.microsoft.com/en-us/analysis-services>
- [www.stackoverflow.com](http://www.stackoverflow.com)
- <https://www.transfermarkt.com>
- <https://powerbiexperience.com/en/posts/>
- <https://medium.com/implodinggradients/ama-with-anthony-goldbloom-ceo-of-kaggle-the-open-data-science-platform-6a2012538316>
- <https://www.kaggle.com/hugomathien/soccer>
- <https://talksport.com/football/fa-cup/659667/brentford-data-revolution-england-smartest-club-championship-leicester-fa-cup/>
- <https://www.nielsen.com/eu/en/insights/article/2018/fan-favorite-the-global-popularity-of-football-is-rising/>
- <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/05/21/how-much-data-do-we-create-every-day-the-mind-blowing-stats-everyone-should-read/?sh=3b2da7f460ba>

## POPIS SLIKA

Slika 1: Dijagram Soccer baze podatka .....	10
Slika 2: Dijagram Soccer skladišta podataka.....	12
Slika 3: DimDomacinGost paket za punjenje podacima .....	14
Slika 4: Upit za punjenje dimenzije DimDomacinGost vrijednostima.....	15
Slika 5: Upit za punjenje dimenzije DimIshod podacima .....	15
Slika 6: Klubovi sa istim imenima.....	16
Slika 7: DimIshod paket za punjenje podacima.....	16
Slika 8: Upiti za punjenje dimenzije DimKlub podacima .....	17
Slika 9: Varijabla DuplicateList, klubovi sa duplim imenima.....	17
Slika 10: Varijabla ListNotMeasured, klubovi bez taktičkih postavki .....	17
Slika 11: DimLiga paket za punjenje podacima .....	18
Slika 12: Upit za punjenje dimenzije DimSezona podacima.....	18
Slika 13: FactGolovi paket za punjenje podacima.....	19
Slika 14: Upit za punjenje FactGolovi podacima o golovima domaćina .....	19
Slika 15: Upit za punjenje FactGolovi podacima o golovima gosta.....	20
Slika 16: Tabular model.....	21
Slika 17: Poredak Engleska Premier liga.....	25
Slika 18: Poredak Španjolska La Liga .....	26
Slika 19: Individualni pregled golova klubova kroz periode.....	27
Slika 20: Pametna naracija individualnog pregleda golova klubova kroz periode.....	27
Slika 21: Usporedba klubova po golovima kroz periode.....	28
Slika 22: Pametna naracija usporedbe klubova po golovima kroz periode .....	29
Slika 23: Usporedba klubova po taktičkim postavkama.....	30
Slika 24: Mapa .....	31
Slika 25: Pregled golova Real Madrida po mjesecima za sezonu 2011/2012 .....	33
Slika 26: Usporedba golova Real Madrida po mjesecima za sezone 2011/2012 i 2010/2011 ....	34
Slika 27: Usporedba taktike Real Madrida za sezone 2011/2012 i 2010/2011 .....	34
Slika 28: Usporedba taktike Real Madrida za sezone 2011/2012 i 2014/2015 .....	36
Slika 29: Usporedba taktike Real Madrida za sezone 2011/2012 i 2014/2015 .....	36

Slika 30: Pregled golova Juventusa po mjesecima za sezonu 2013/2014 .....	38
Slika 31: Usporedba golova Juventusa po mjesecima za sezone 2013/2014 i 2011/2012 .....	39
Slika 32: Usporedba taktike Juventusa za sezone 2013/2014 i 2011/2012 .....	40
Slika 33: Usporedba golova Juventusa po mjesecima za sezone 2013/2014 i 2015/2016 .....	41
Slika 34: Usporedba taktike Juventusa za sezone 2013/2014 i 2015/2016 .....	41