

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
VARAŽDIN**

Karlo Rusovan

ANALIZA PROFESIONALNIH LEAGUE OF LEGENDS MEČEVA

PROJEKTNA DOKUMENTACIJA

Varaždin, 2023.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
V A R A Ž D I N

Karlo Rusovan

JMBAG: 0016139899

Studij: Baze podataka i baze znanja

ANALIZA PROFESIONALNIH LEAGUE OF LEGENDS MEČEVA

PROJEKTNA DOKUMENTACIJA

Mentori:

Prof. dr. sc. Kornelije Rabuzin

Maja Cerjan, mag. educ. inf.

Varaždin, svibanj 2023.

Sadržaj

Sadržaj	iii
1. Uvod	1
2. Svrha skladišta podataka	2
3. Podaci i tehnologije	3
4. Izgradnja skladišta podataka.....	4
4.1. Model skladišta podataka	4
4.2. ETL proces	5
5. Izveštaji.....	9
5.1. Mehanički zahtjevan champion kroz različite lige.....	9
5.2. Usporedba najboljih i najlošijih timova po ligama	15
5.3. Analiza sinergije različitih championa	18
6. Zaključak	23
Popis literature.....	24
Popis slika	25

1. Uvod

U ovom projektu će se izraditi skladište podataka nad kojim će se provoditi analiza profesionalnih mečeva videoigre League of Legends. Najprije će se opisati koja je svrha skladišta podataka te će se opisati sama domena podataka kako bi razumijevanje daljnje analize bilo lakše. Nakon toga će se prikazati skup podataka sa kojim se radi te će se detaljnije opisati. Nad prikazanim skupom podataka će se primijeniti ETL proces te će se prikazati koraci prevođenja preuzetog skupa podataka u model zvijezde, odnosno skladište podataka. Naposljetku, nad izrađenim skladištem podataka će se provesti analiza podataka koristeći alat za vizualizaciju Power BI.

2. Svrha skladišta podataka

Svrha izgrađenog skladišta podataka biti će provođenje analize profesionalnih mečeva videoigre League of Legends odigranih tijekom 2020. godine. League of Legends je videoigra žanra MOBA (*eng. multiplayer online battle arena*) u čijim mečevima sudjeluju po dva tima pri čemu se svaki tim sastoji od pet igrača. Svaki od tih deset igrača bira jednog od 163 likova (u nastavku će se za njih koristiti naziv *champion*) kojeg igra tijekom meča. Osim toga, svaki od igrača u timu igra različitu poziciju, a svaka od pozicija zahtjeva drugačiji način igranja i preferira drugačije championa. To dodaje još jednu dimenziju kasnijoj analizi. Profesionalne lige koje će se pratiti igraju se diljem svijeta, što osim analize kroz vrijeme omogućuje i analizu igre kroz različite regije. Svrha ovog skladišta podataka će time biti izgradnja modela nad kojim će se moći analizirati performanse različitih timova tijekom 2020. sezone, popularnosti pojedinih championa te razlike između stila igre u pojedinim dijelovima svijeta. Tijekom izrade modela jedan od ciljeva će biti i proširivost, čime će se dimenzije modelirati na način da su lako proširive u budućnosti sa novim atributima koji će omogućiti analizu prema novim parametrima.

3. Podaci i tehnologije

Podaci koji sadrže sve atribute potrebne za analizu pronađeni su na sustavu *Kaggle* [1]. U njegovom originalnom obliku, navedeni skup podataka sastoji se od dvije *csv* datoteke. Jedna od tih datoteka sadrži sve odigrane mečeve (5600 mečeva), a dio podataka te datoteke je prikazan na slici 1.

gameid	league	blueteam	redteam	blueto	bluejungle	bluemid	blueadc	luesupport	redtop	redjungle	redmid	redadc	redsupport	result
TSTMNT03/1	KeSPA	ANDBOX Gaming	T1	Rumble	Elise	Qiyana	MissFortune	Nautilus	Aatrox	Gragas	Mordekaiser	Xayah	Rakan	1
TSTMNT03/1	KeSPA	T1	NDBOX Gam	Jayce	JarvanIV	Orianna	MissFortune	Nautilus	Aatrox	Elise	Qiyana	Varus	TahmKench	0
TSTMNT03/1	KeSPA	T1	NDBOX Gam	Renekton	RekSai	Mordekaiser	Xayah	Rakan	Aatrox	Sejuani	Azir	MissFortune	Nautilus	1
TSTMNT03/1	KeSPA	T1	NDBOX Gam	Pantheon	Elise	Nautilus	Xayah	Rakan	Quinn	Olaf	Orianna	MissFortune	Leona	0
TSTMNT03/1	KeSPA	DRX	freeca Freec	Mordekaiser	JarvanIV	Ryze	Xayah	Rakan	Renekton	Elise	Velkoz	Varus	Braum	0
TSTMNT03/1	KeSPA	Afreeca Freecs	DRX	Kennen	Olaf	Ornn	MissFortune	Braum	Vladimir	LeeSin	Rumble	Varus	Thresh	1
TSTMNT03/1	KeSPA	Afreeca Freecs	DRX	Camille	Qiyana	Orianna	MissFortune	Braum	Aatrox	LeeSin	Fizz	Varus	Thresh	1
TSTMNT03/1	KeSPA	ANDBOX Gaming	freeca Freec	Rumble	Olaf	Syndra	Senna	TahmKench	Irelia	LeeSin	Ekko	Varus	Braum	0
TSTMNT03/1	KeSPA	Afreeca Freecs	NDBOX Gam	Kennen	Qiyana	Ornn	Xayah	Rakan	Aatrox	LeeSin	Vladimir	Varus	TahmKench	1
TSTMNT03/1	KeSPA	ANDBOX Gaming	freeca Freec	Aatrox	Olaf	Orianna	Varus	TahmKench	Hecarim	Qiyana	Rumble	Sivir	Nautilus	0
5655-7249	LPL	Invictus Gaming	nPlus Phoe	Aatrox	Qiyana	Rumble	Senna	Braum	Ornn	JarvanIV	Ryze	MissFortune	Leona	1
5655-7250	LPL	Invictus Gaming	nPlus Phoe	Aatrox	Qiyana	Orianna	Varus	Braum	Fiora	JarvanIV	Mordekaiser	MissFortune	Thresh	0
5656-7252	LPL	LGD Gaming	LNG Esports	Renekton	Gragas	Irelia	Aphelios	Braum	Aatrox	JarvanIV	Leblanc	MissFortune	Leona	1

Slika 1. Podaci tablice mečeva.

Atribut *league* označava ligu u kojoj se meč odigrao, *blueteam* i *redteam* su timovi koji su sudjelovali u meču. Sljedećih deset atributa označava *champione* koji su se igrali u pojedinom timu na pojedinim pozicijama, pri čemu su pozicije *top*, *jungle*, *mid*, *adc* i *support*. Posljednji atribut *result* označava koji je tim pobijedio, pri čemu 1 označava pobjedu plavog tima, a 0 označava pobjedu crvenog tima. Druga *csv* datoteka sadrži podatke o svim *championima*, a prikazana je na slici 2.

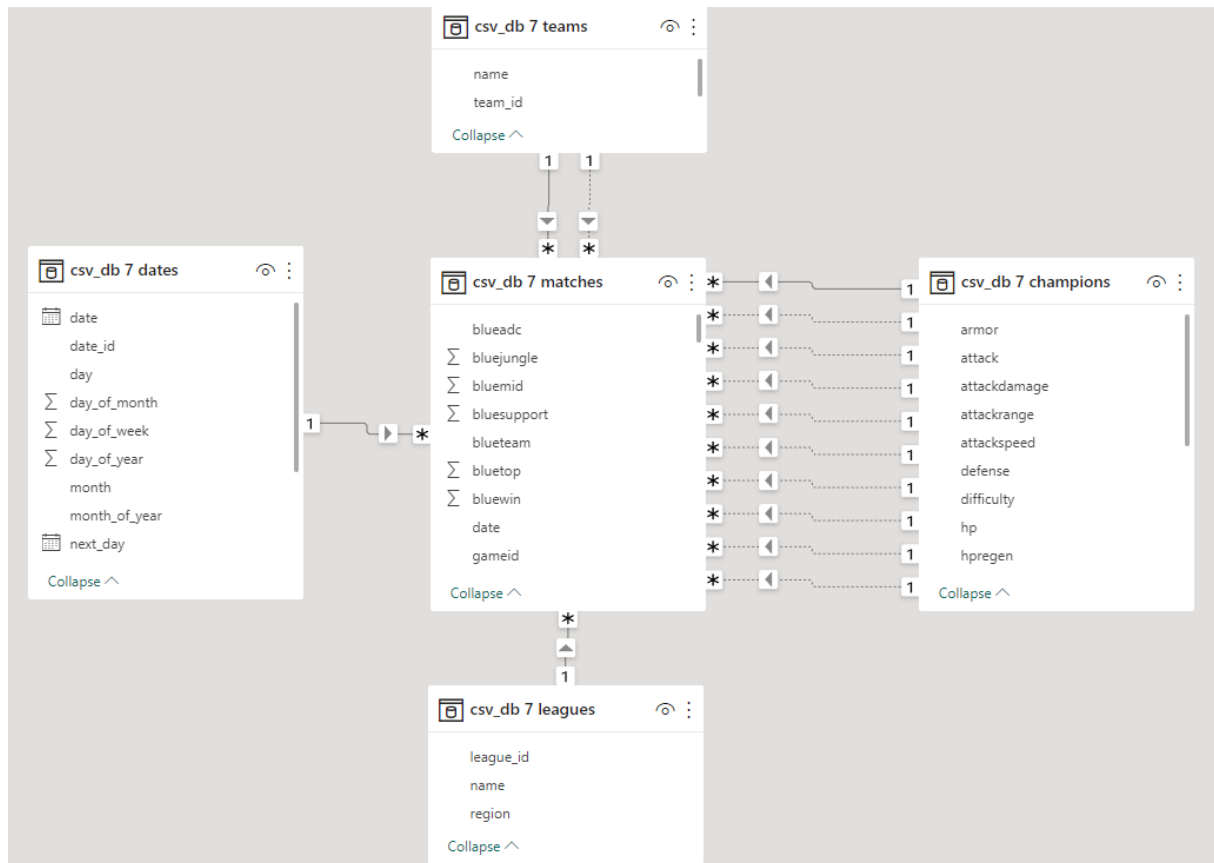
name	id	attack	defense	magic	difficulty	tags	hp	mp	novespee	armor	spellblock	ttack	rang	hpregen	egenper	lmpregen	ackdam	attacks	ps
Aatrox	266	8	4	3	4	fighter', 'Tan	580	0	345	38	32.1	175	3	1	0	60	0.651		
Ahri	103	3	4	8	5	mage', 'Assassi	526	418	330	20.88	30	550	6.5	0.6	8	53.04	0.668		
Akali	84	5	3	8	7	['Assassin']	575	200	345	23	37	125	8	0.5	50	62.4	0.625		
Alistar	12	6	9	5	7	'Tank', 'Support	600	350	330	44	32.1	125	8.5	0.85	8.5	62	0.625		
Amumu	32	2	6	8	3	'Tank', 'Mage	613.12	287.2	335	33	32.1	125	9	0.85	7.382	53.38	0.736		
Anivia	34	1	4	10	10	mage', 'Suppo	480	495	325	21.22	30	600	5.5	0.55	8	51.376	0.625		
Annie	1	2	3	10	6	['Mage']	524	418	335	19.22	30	625	5.5	0.55	8	50.41	0.579		
Aphelios	523	6	2	1	10	['Marksman']	530	348	325	28	26	550	3.25	0.55	6.5	57	0.64		
Ashe	22	7	3	2	4	'ksman', 'Sup	570	280	325	26	30	600	3.5	0.55	6.972	61	0.658		
AurelionSol	136	2	3	8	7	['Mage']	575	350	325	19	30	550	7	0.6	6	57	0.625		
Azir	268	6	3	8	9	mage', 'Marksm	552	480	335	19.04	30	525	7	0.75	8	52	0.625		
Bard	432	4	4	5	9	upport', 'Mag	560	350	330	34	30	500	5.5	0.55	6	52	0.625		

Slika 2. Podaci tablice championa.

Ova datoteka sadržava mnoge atribute o svakom *championu*, ali najbitniji atributi za kasniju provedenu analizu su *name*, odnosno ime *championa* te *difficulty* koji predstavlja procijenjenu težinu igranja pojedinog *championa* (neki su mnogo teži za savladati nego drugi). Za izgradnju skladišta podataka koristiti će se sustav za upravljanje bazom podataka MySQL te phpMyAdmin kao grafičko sučelje, a za analizu podataka koristiti će se Microsoft Power BI.

4. Izgradnja skladišta podataka

4.1. Model skladišta podataka



Slika 3. Model skladišta podataka

Prethodno prikazana datoteka odigranih mečeva će postati činjenična tablica. Datoteka koja sadrži podatke o championima postaje prva dimenzija. Vanjski ključevi iz činjenične tablice na tu dimenziju biti će svih deset atributa činjenične tablice kojima se prati koji se champion igrao na pojedinoj poziciji u pojedinom timu. Osim dimenzije championa, izraditi će se i dimenzije lige, datumska dimenzija te dimenzija timova. Dimenzija lige povezuje identifikator lige iz činjenične tablice sa imenom te lige te sa regijom u kojoj se liga nalazi (Europa, Kina..). Dimenzija timova povezuje identifikator tima iz činjenične tablice sa imenom tima. Iako ova dimenzija trenutno ima samo jedan atribut, napravljena je zbog moguće nadogradnje u budućnosti gdje bi se mogle analizirati performanse pojedinog igrača u svakom timu. Posljednja dimenzija je datumska dimenzija koja će omogućiti analizu različitih pokazatelja kroz vrijeme.

4.2. ETL proces

Nakon učitavanja prikazanih csv datoteka kao tablica u novoj bazi podataka, prvi korak je bio povezivanje činjenične tablice mečeva sa dimenzijskom tablicom championa, s obzirom da su te dvije tablice već dobivene sa skupom podataka. Cilj je navedene tablice povezati na način da je identifikator championa u tablici mečeva vanjski ključ na pojedinog championa iz tablice championa. S obzirom da se prati champion za svaku poziciju za oba tima koja su sudjelovala u meču, takvih će vanjskih ključeva biti deset. U ovom slučaju biti će prikazan proces kreiranja samo jednog takvog vanjskog ključa. Najprije je u tablici mečeva imena championa potrebno pretvoriti u identifikatore championa, a to se postiže sljedećim upitom:

```
UPDATE matches_1, champions
SET matches_1.bluetop = champions.id
WHERE matches_1.bluetop = champions.name
```

Sada je prije dodavanja vanjskog ključa potrebno izmijeniti tip podataka pojedinog atributa u činjeničnoj tablici kako bi se tip podataka vanjskog ključa podudaraao sa tipom podataka primarnog ključa tablice championa. To se postiže sljedećim upitom:

```
ALTER TABLE matches_1
MODIFY COLUMN bluetop int(3)
```

Nakon toga je moguće dodati vanjski ključ koji povezuje činjeničnu tablicu sa dimenzijskom:

```
ALTER TABLE `matches_1` ADD CONSTRAINT `FK_bluetop` FOREIGN KEY (`bluetop`)
REFERENCES `champions`(`id`) ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT;
```

Prije daljnjeg provođenja ETL procesa još je potrebno postaviti primarne ključeve na odgovarajuće attribute tablice mečeva i championa, s obzirom da se primarni ključevi ne definiraju automatski prilikom učitavanja csv datoteke.

```
ALTER TABLE champions
ADD PRIMARY KEY (id);
ALTER TABLE matches_1
ADD PRIMARY KEY (gameid);
```


Prije dodavanja preostalih dimenzija bilo je potrebno odraditi određene transformacije nad činjeničnom tablicom koje omogućuju lakšu analizu podataka. Naime, trenutno se pobjednik meča prati atributom `result`, gdje vrijednost 1 označava pobjedu plavog, a 0 označava pobjedu crvenog tima. Za lakšu analizu će se pobjeda označavati pomoću dva atributa; `redwin` i `bluewin` gdje će vrijednost 1 atributa `redwin` označavati pobjedu crvenog, a vrijednost 1 atributa `bluewin` pobjedu plavog tima. Sve vrijednosti u atributu `meč` će se postaviti na 1 čime će se `result` preimenovati u `match` i postati pomoćni atribut za zbrajanje mečeva. Navedena transformacija postiže se sljedećim upitima:

```
ALTER TABLE matches ADD bluewin int(1) DEFAULT 0;
ALTER TABLE matches ADD redwin int(1) DEFAULT 0;
UPDATE matches
SET matches.bluewin = 1
WHERE matches.result = 1;
UPDATE matches
SET matches.redwin = 1
WHERE matches.result = 0;
ALTER TABLE `matches` CHANGE `result` `match` INT(1) NULL DEFAULT NULL;
UPDATE matches
SET matches.match = 1;
```

Posljednji korak prije dodavanja preostalih dimenzijskih tablica je brisanje onih podataka koji nisu potrebni. U ovom slučaju se žele pratiti performanse samo *major* liga, odnosno najjačih liga. To su europska (LEC), korejska (LCK), kineska (LPL) i američka (LCS). Iz toga razloga se brišu svi mečevi koji se nisu igrali u tim ligama.

```
DELETE FROM matches WHERE league NOT IN ('LPL', 'LCK', 'LCS', 'LEC')
```

Od dimenzijskih tablica prvo se dodaje dimenzija liga. S obzirom da su zadržani mečevi samo iz četiri lige, dimenzijska tablica lige će imati četiri zapisa.

```
CREATE TABLE leagues (
league_id int(3) PRIMARY KEY,
name varchar(5)
region varchar(30));
```

Nakon dodavanja dimenzijske tablice leagues, u činjeničnoj tablici je potrebno povezati atribut league na način da predstavlja vanjski ključ na tablicu leagues.

```
UPDATE matches, leagues
SET matches.league = leagues.league_id
WHERE matches.league = leagues.name;

ALTER TABLE `matches` ADD CONSTRAINT `FK_league` FOREIGN KEY (`league`)
REFERENCES `leagues`(`league_id`) ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT;
```

Sljedeća dimenzijska tablica je dimenzija timova, odnosno teams. Za sada sadrži samo identifikator i ime tima, ali je predviđena buduća nadogradnja gdje će pisati igrači svakog tima po pozicijama što će omogućiti dublju analizu. Sljedećim upitima se kreira navedena dimenzija te se popunjava sa imenima timova iz činjenične tablice mečeva.

```
CREATE TABLE teams (
    team_id int(4) AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    name varchar(30));

INSERT INTO teams (name)
SELECT DISTINCT blueteam FROM matches;
```

Kao i sa prethodnom dimenzijskom tablicom, i dimenziju timova je potrebno povezati sa činjeničnom tablicom. S obzirom da se dva atributa (redteam i blueteam) iz činjenične tablice vežu na dimenziju teams, potrebno je napraviti dva vanjska ključa.

```
UPDATE matches, teams
SET matches.blueteam = teams.team_id
WHERE matches.blueteam = teams.name;

UPDATE matches, teams
SET matches.redteam = teams.team_id
WHERE matches.redteam = teams.name;

ALTER TABLE `matches` ADD CONSTRAINT `FK_blueteam` FOREIGN KEY (`blueteam`)
REFERENCES `teams`(`team_id`) ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT;

ALTER TABLE `matches` ADD CONSTRAINT `FK_redteam` FOREIGN KEY (`redteam`)
REFERENCES `teams`(`team_id`) ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT;
```

Posljednja dimenzijska tablica koju je potrebno dodati je datumska dimenzija. Za kreiranje datumske dimenzije korištena je skripta preuzeta sa GitHuba koja je zatim djelomično modificirana [2]. Naposljetku, za dovršavanje prethodno prikazanog modela skladišta podataka još je trebalo povezati činjeničnu tablicu sa datumskom dimenzijom.

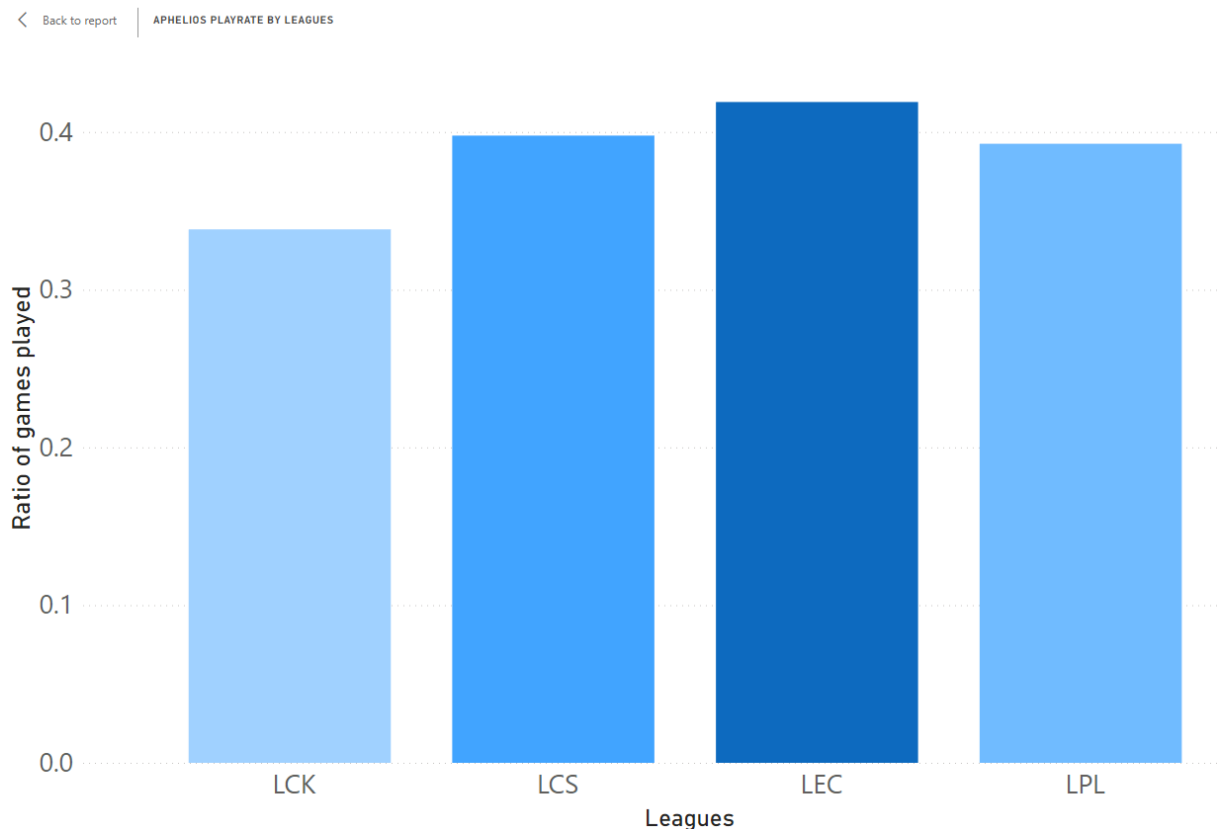
```
ALTER TABLE `matches` ADD CONSTRAINT `FK_date` FOREIGN KEY (`date`)
REFERENCES `dates`(`date_id`) ON DELETE RESTRICT ON UPDATE RESTRICT;
```

Zatim je ETL proces završen učitavanjem MySQL baze podataka u Power BI.

5. Izvještaji

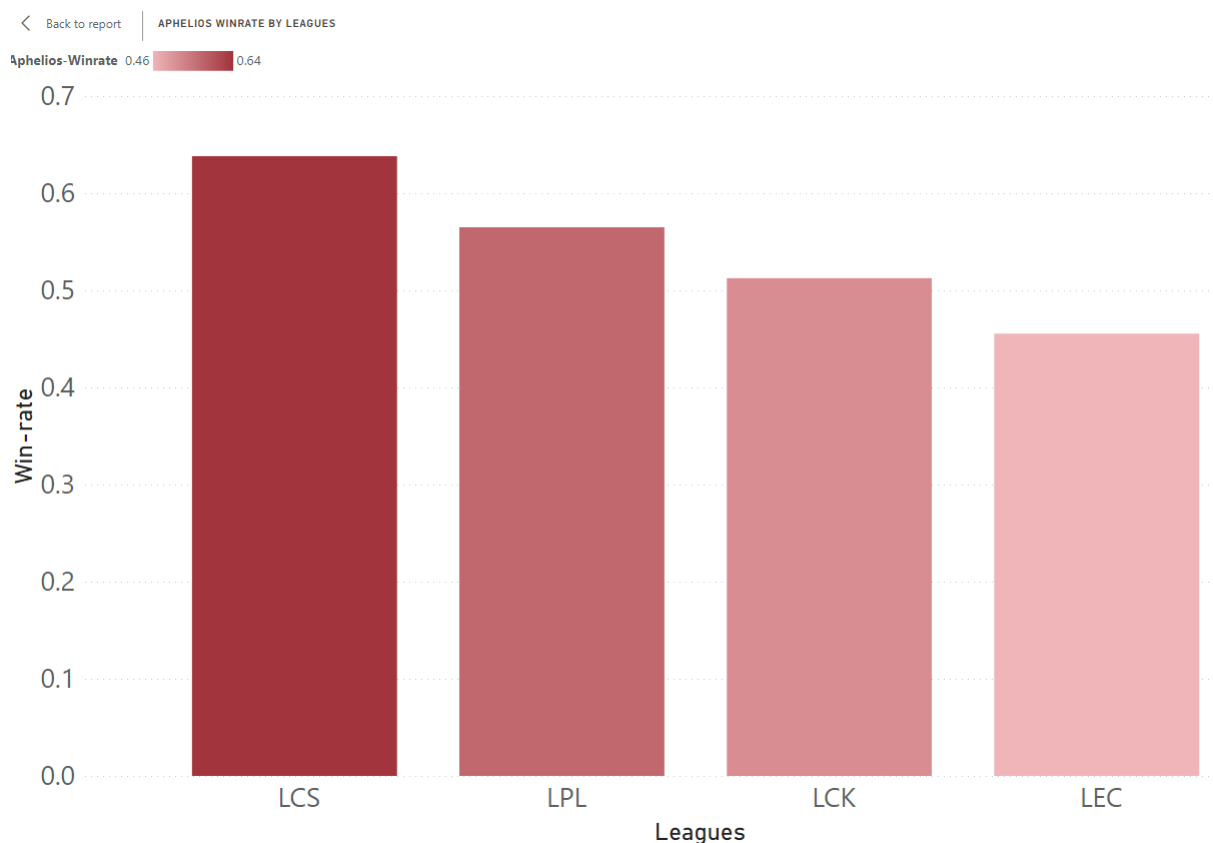
5.1. Mehanički zahtjevan champion kroz različite lige

U dimenziji championa postoji atribut difficulty koji označava težinu svladavanja pojedinog championa. Svrha ove analize je provjera pretpostavke da se zahtjevniji championi više i bolje igraju u azijskim nego u zapadnim ligama. Pretpostavka je utemeljena na tome da su azijski timovi u prosjeku bolji od zapadnih timova te da su igrači u azijskim timovima bolji u igranju mehanički zahtjevnih championa. Za potrebe ove analize koristiti će se champion pod imenom *Aphelios*, s obzirom da on ima maksimalnu vrijednost za težinu (10/10) te da je u vrijeme igranja mečeva iz skupa podataka bio relativno popularan. Slika 4. prikazuje udio mečeva u kojima je *Aphelios* igran u različitim ligama.



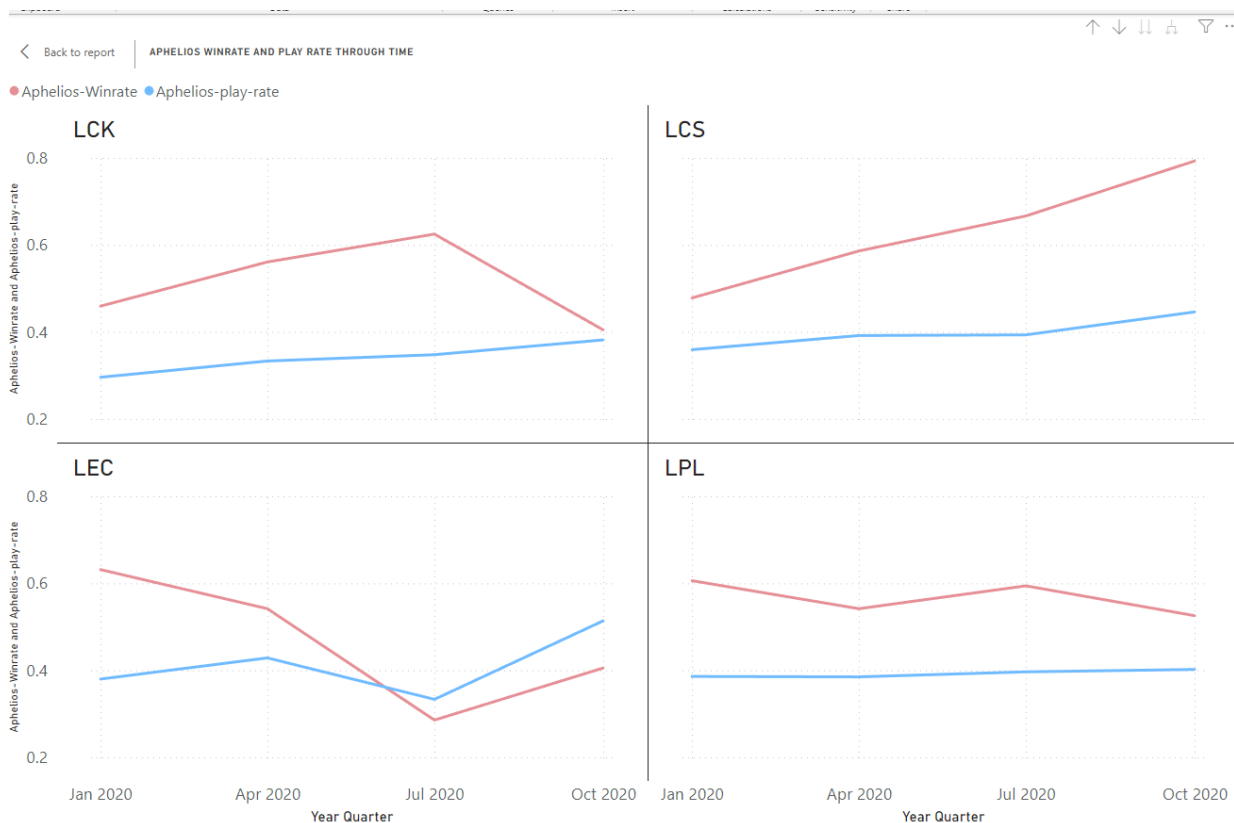
Slika 4. Udio mečeva u kojima je igran *Aphelios* po različitim ligama

Rezultati naizgled poništavaju pretpostavku s obzirom da se Aphelios više igrao u zapadnim ligama (LCS, LEC) nego u azijskim ligama (LPL, LCK). S obzirom da udio mečeva u kojima se igrao ne govori puno, svrha grafa sa slike 5. je pregled udjela pobjeda (win-rate) u odigranim mečevima po različitim ligama. Time će se dobiti spoznaja o tome koliko se Aphelios uspješno igrao po različitim ligama.



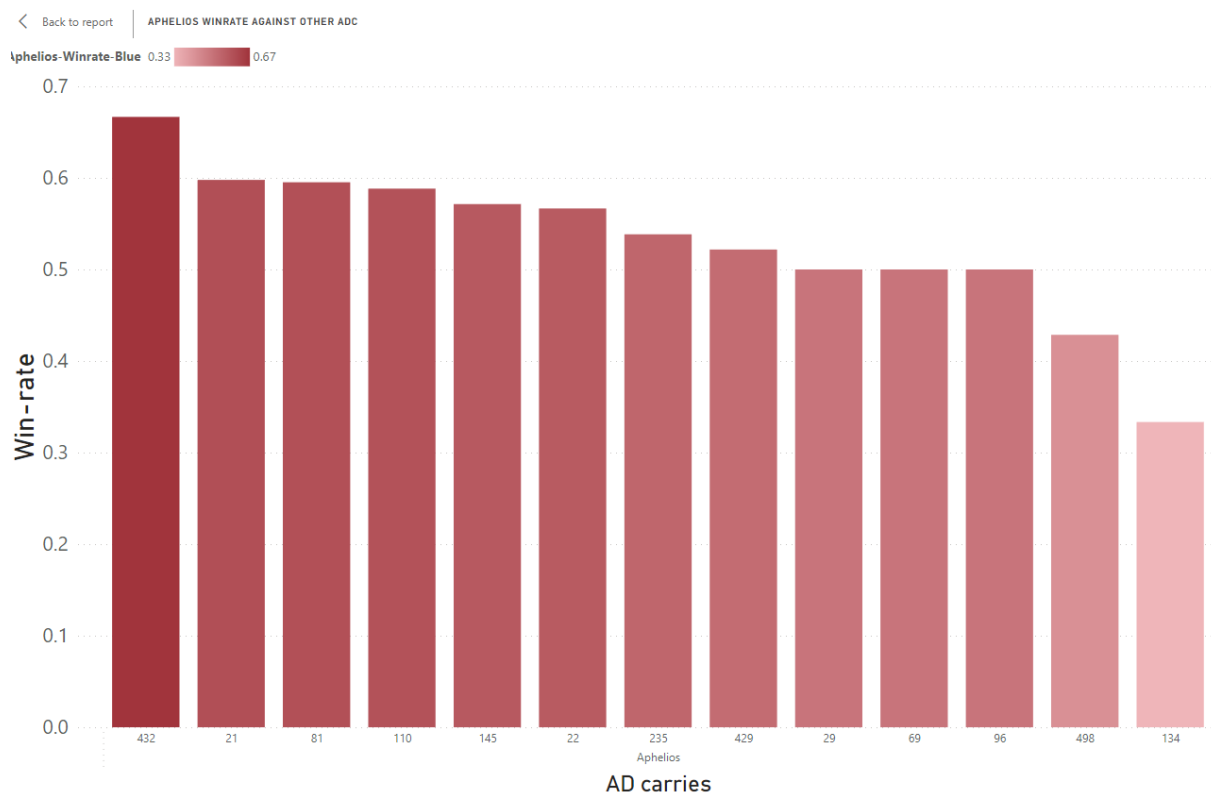
Slika 5. Win-rate Apheliosa po različitim ligama

Na prikazanom grafu situacija opet ukazuje na to da pretpostavka nije bila točna. Naime, vidljivo je kako win-rate ne ovisi puno o ligama, te kako ne postoji značajna razlika između azijskih i zapadnih liga. S obzirom da prikazani grafovi prikazuju statične podatke, graf na slici 6. prikazuje kretanje udjela mečeva u kojima je Aphelios igran (play-rate) i win-rate kroz vrijeme.



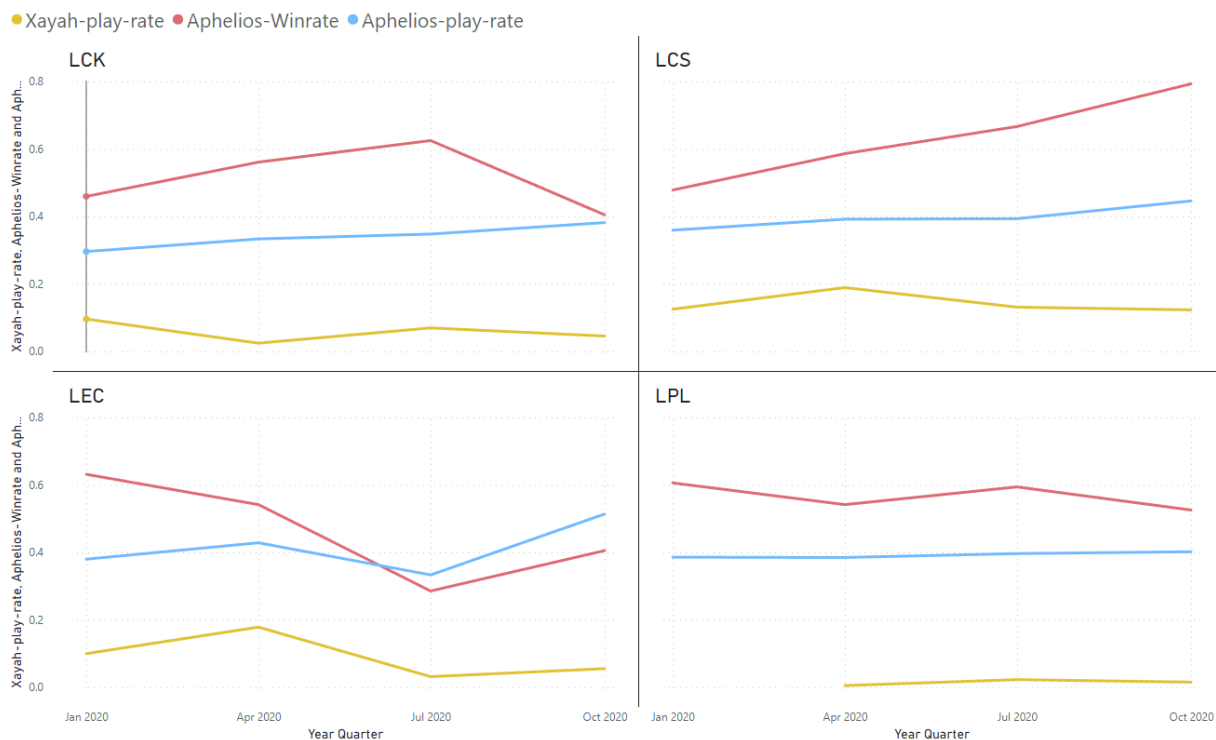
Slika 6. Apheliosov win-rate i play-rate kroz vrijeme po ligama

Zaključak do kojeg je moguće doći iz prikazanog grafa je to kako je u svim ligama Apheliosov play-rate rastao s vremenom, što ukazuje na to da je igračima trebalo određeno vrijeme da ga savladaju. Glavna razlika između azijskih liga i zapadnih liga je u tome što je u azijskim ligama njegov win-rate, odnosno udio pobjeda ostao mnogo stabilniji nego u zapadnim ligama. U LCS-u, odnosno američkoj ligi njegov win-rate raste monotono što bi moglo ukazivati na to da kako su igrači savladavali igranje Apheliosa tako su pobjeđivali češće. U Europi su i njegov win-rate i play-rate padali u drugom te rasli u trećem kvartalu. Istovremeni pad udjela mečeva u kojima se champion igra te udjela pobjeda najčešće ukazuje na to da je pronađen champion koji efektivno negira Apheliosa, što se u žargonu ove igre zove *counter-pick* ili samo *counter*. Iz toga razloga će sljedeći grafovi biti usmjereni na analizu najboljih *counter-pickova* odnosno onih championa protiv kojih Aphelios ima najmanji udio pobjeda (win-rate).



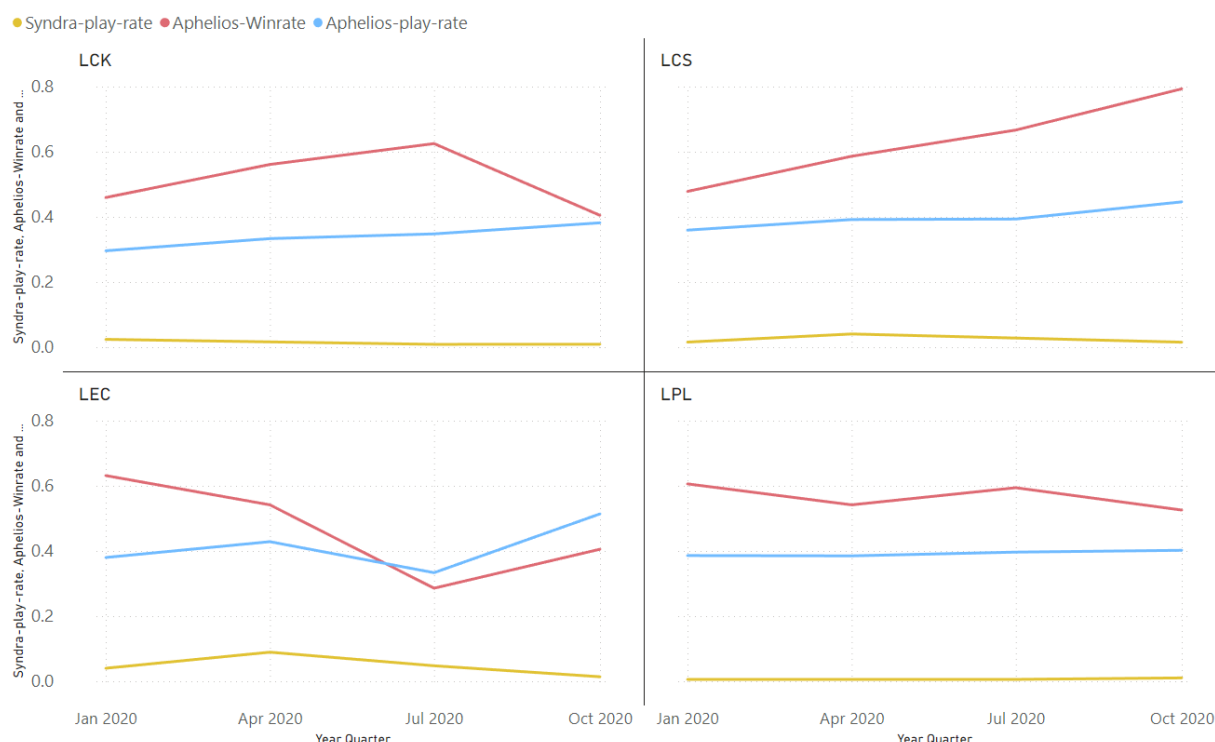
Slika 7. Prikaz najboljih counter-pickova protiv Apheliosa

Graf sa slike 7. prikazuje champione protiv kojih Aphelios ima najmanju šansu za pobjedu, a koji se igraju na istoj poziciji kao i Aphelios (AD carry ili ADC). Vidljivo je kako najmanju šansu za pobjedu ima protiv championa sa identifikatorom 134, odnosno Syndre, te protiv championa sa identifikatorom 498, odnosno Xayah. Slika 8. prikazuje usporedbu udjela mečeva u kojima se igrao Aphelios, udjela mečeva u kojima se igrala Xayah, te udjela mečeva u kojima je Aphelios pobijedio.



Slika 8. Usporedba Xayah i Apheliosa

Vidljivo je kako je pretpostavka o pronađenom counter-picku u Europi (LEC) potvrđena. Naime, linija udjela mečeva u kojima je igrana Xayah vrlo dobro prati liniju udjela mečeva u kojima je igran Aphelios za prva dva kvartala. Osim toga, vidljivo je kako Apheliosov win-rate naglo pada nakon što je Xayah dostigla maksimalnu popularnost, što ukazuje na to da je bila dobar counter-pick. Osim toga, nakon što je u trećem kvartalu udio mečeva u kojima je igrana Xayah ostao nizak dok se udio mečeva u kojima je igran Aphelios povećavao, udio mečeva u kojima Aphelios pobjeđuje se isto tako povećao što indicira da činjenica da se Xayah ne igra Apheliosu omogućuje veću šansu za pobjedu. Ostale lige nisu koristile Xayah na istoj razini efektivnosti kao LEC, uz iznimku LCS-a (američka liga) gdje se Xayah igrala, ali nije utjecala na šansu za pobjedu Apheliosa. Slika 8. prikazuje graf utjecaja Syndre na udio mečeva u kojima je Aphelios igran te udio u kojem je pobjeđivao.



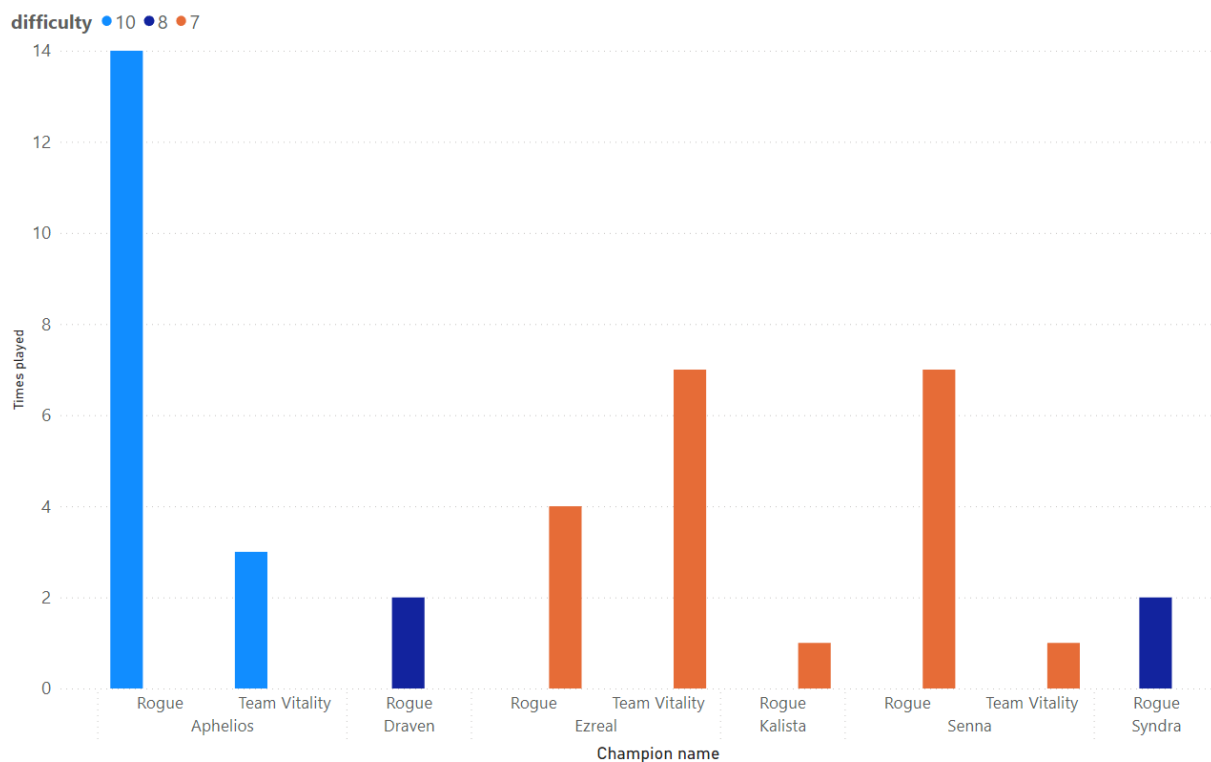
Slika 9. Usporedba Syndre i Apheliosa

Kao i kod Xayah, ovdje je slična situacija. Syndra se kao counter-pick koristila samo u zapadnim ligama, pri čemu se u Americi koristila u manjem omjeru te sa manjom efektivnošću. U Europi, kao i kod Xayah, vidljiv je direktan utjecaj korištenja Syndre kao counter-picka na udio igranja i udio pobjeda Apheliosa. Isto tako, vidljivo je da u trećem kvartalu kada se Syndra prestala igrati, Aphelios je postao popularniji i uspješniji.

Zaključak provedene analize je u tome kako je početna pretpostavka pogrešna te kako ne postoji velika razlika u popularnosti i efektivnosti zahtjevnih championa između azijskih i zapadnih liga. Unatoč tome, dođeno je do neočekivanog zaključka, a to je da su europski timovi daleko najefektivniji u pronalaženju i korištenju counter-pickova kako bi se smanjila uspješnost i popularnost određenih championa.

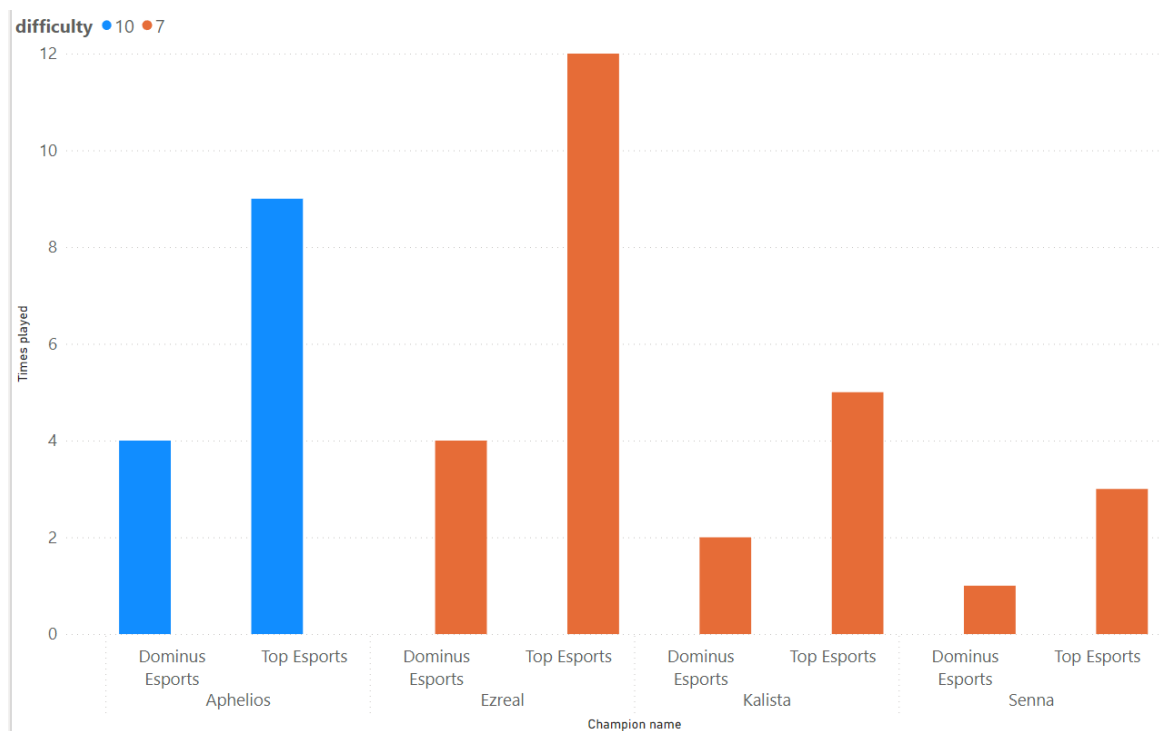
5.2. Usporedba najboljih i najlošijih timova po ligama

S obzirom da je pronađeno kako nema korelacije između popularnosti i efektivnosti zahtjevnog championa između različitih liga, ta ista pretpostavka će se provesti na temelju pojedine lige između najboljeg i najlošijeg tima svake lige. Svaki od grafova je osmišljen na način da prikazuje broj mečeva u kojima je najbolji tim igrao pojedinog zahtjevnog championa te broj mečeva u kojima je tog championa igrao najlošiji tim iz iste lige. Pri tome, zahtjevan champion je definiran kao champion čija je vrijednost difficulty atributa veća od 6, a analiza će se provesti nad championima koji se igraju na poziciji ADC. Time slika 10. prikazuje prvi graf, a to je usporedba najboljeg (Rogue) i najlošijeg (Team Vitality) tima europske lige (LEC).



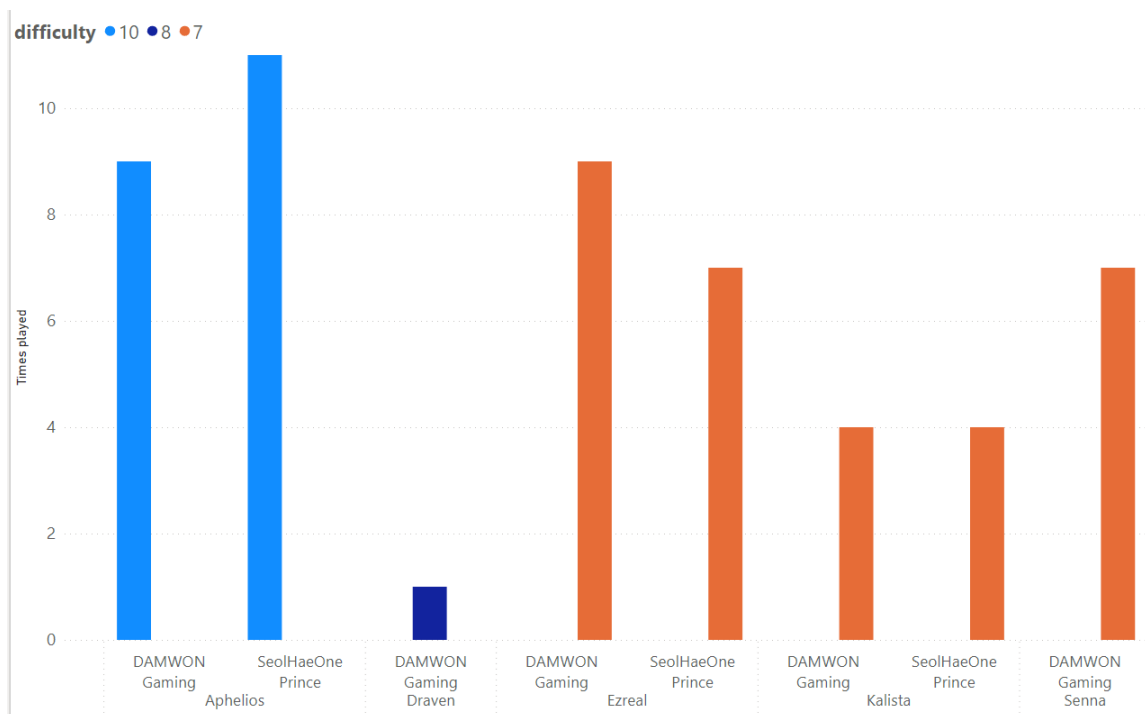
Slika 10. Zahtjevni ADC championi u Europi

Iz grafa je jasno vidljivo kako Rogue ima više odigranih mečeva prema pet od šest championa koji su kategorizirani kao zahtjevni. Pri tome, Team Vitality nije uopće igrao tri od tih šest championa. Time podaci iz Europe podržavaju pretpostavku da najbolji timovi više igraju zahtjevne championa od najlošijih timova. Slika 11. prikazuje graf za LPL (Kina).



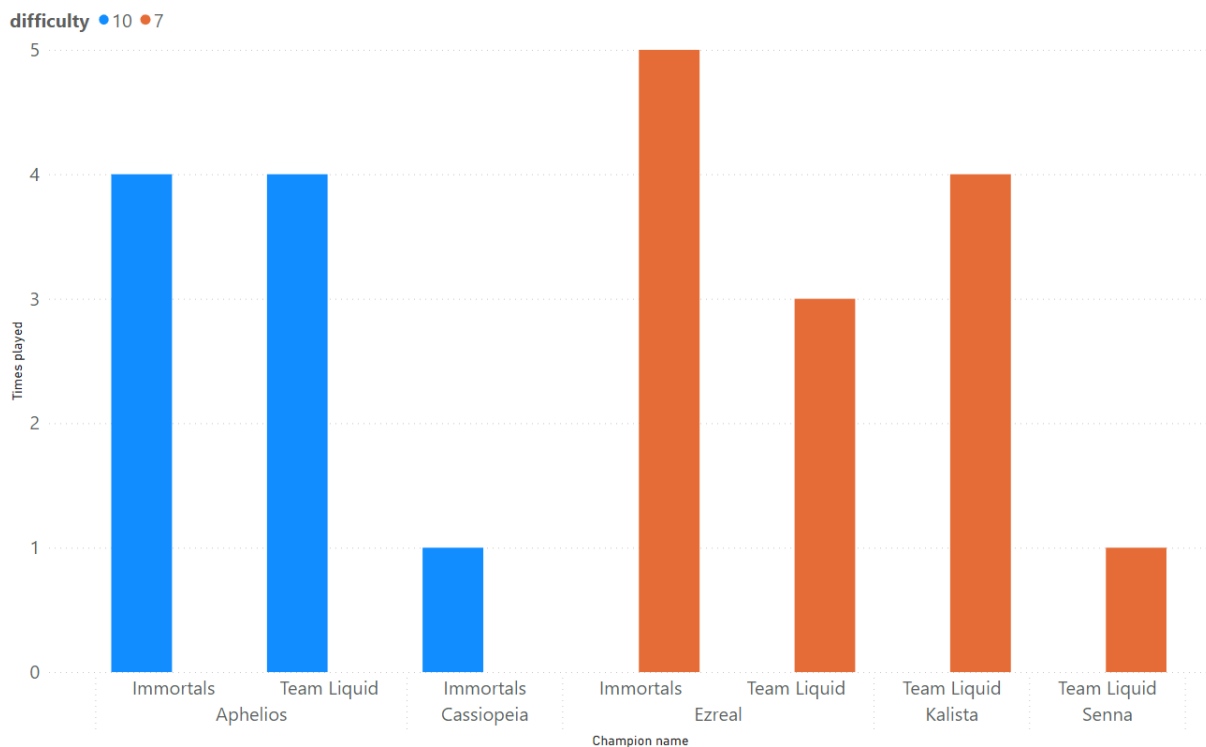
Slika 11. Zahtjevni ADC championi u Kini

U Kini najbolji tim (Top Esports) ima više odigranih mečeva od najlošijeg tima (Dominus Esports) prema sva četiri championa koji su kategorizirani kao zahtjevni. Slika 12. prikazuje situaciju u Koreji.



Slika 12. Zahtjevni ADC championi u Koreji

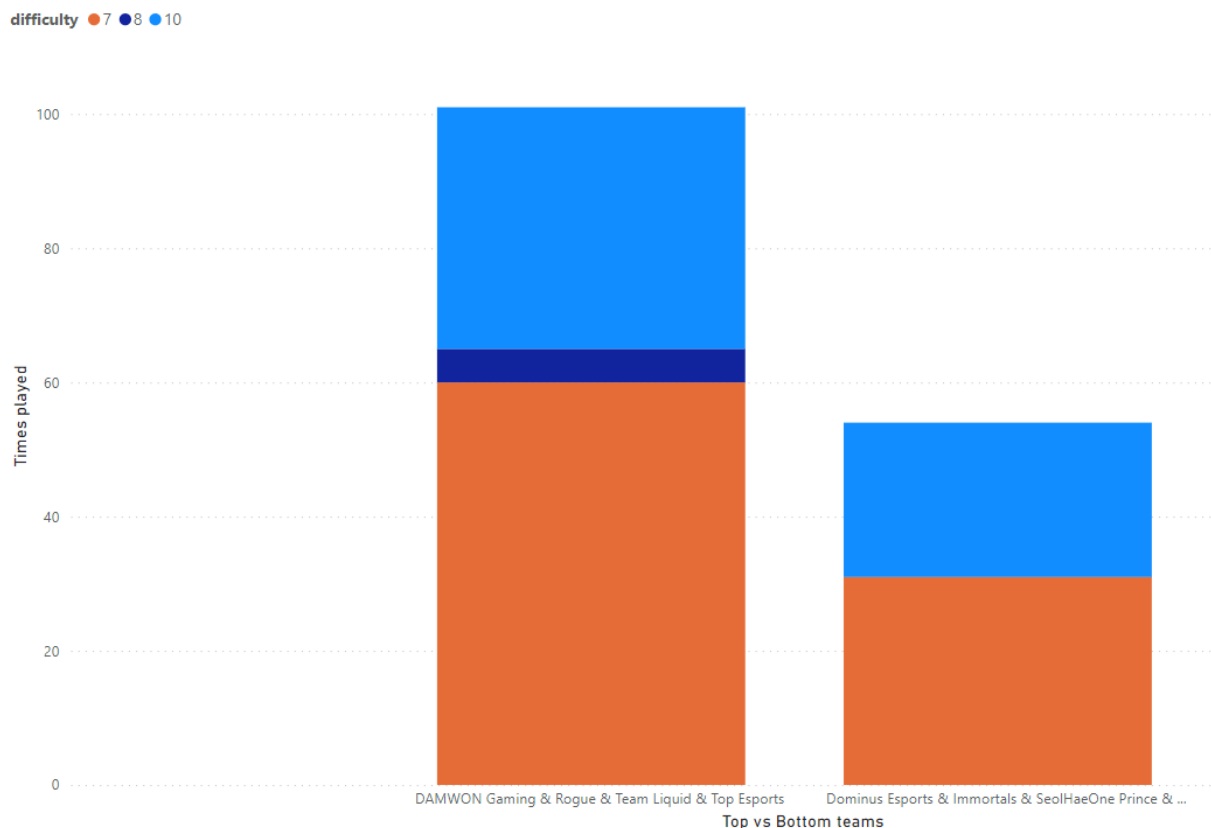
U Koreji najbolji tim (Damwon Gaming) ima više odigranih mečeva od najlošijeg tima (SeolHaeOne Prince) prema tri od pet zahtjevnih championa. Prema jednome (Kalista) oba tima imaju isti broj odigranih mečeva. Slika 13. prikazuje graf za Ameriku.



Slika 13. Zahtjevni ADC championi u Americi

U Americi najbolji tim (Team Liquid) ima više odigranih mečeva od najlošijeg tima (Immortals) prema jednom od pet zahtjevnih championa. Prema jednom (Aphelios) imaju isti broj odigranih mečeva, a Team Liquid nije igrao Cassiopeiu ni u jednom meču.

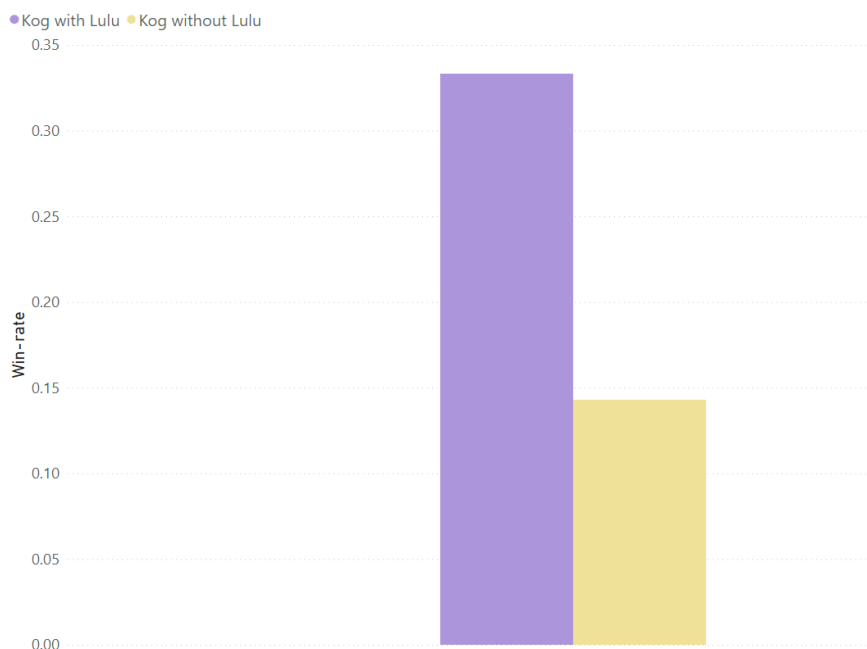
Iz prikazanih grafova je vidljivo kako postoji korelacija između broja odigranih mečeva na zahtjevnim championima i uspješnosti tima, što ima smisla s obzirom da najbolji timovi imaju bolje igrače koji efektivnije igraju zahtjevne champione. Iako je Amerika izuzetak, količina odigranih mečeva ukazuje na to da su u Americi i najbolji i najlošiji tim malo igrali zahtjevne champione. Primjer toga je Aphelios koji je u Americi igran pet puta od strane oba tima, dok su ga najbolji timovi u ostalim ligama igrali devet, jedanaest i četrnaest puta. Zbog navedenih razloga, dobiveni rezultati potvrđuju pretpostavku da bolji timovi i bolji igrači više igraju zahtjevne champione s obzirom da su američki timovi do sada ostvarili najlošije rezultate na međunarodnim natjecanjima u usporedbi s ostalim prikazanim ligama. Slika 13. prikazuje grupirani prikaz količine mečeva odigranih sa zahtjevnim championima od strane najboljih timova i najlošijih timova, a koji daljnje potvrđuje navedenu pretpostavku.



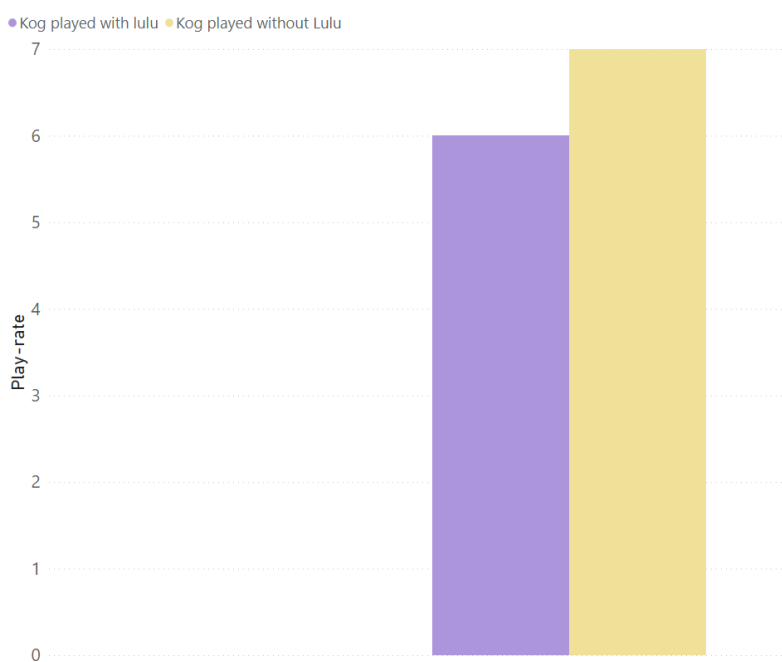
Slika 14. Grupirani prikaz odigranih mečeva sa zahtjevnim championima

5.3. Analiza sinergije različitih championa

Posljednji izvještaj ovog seminarskog rada odnosi se na analizu sinergije između različitih championa. Naime, neki championi imaju prirodnu sinergiju sa drugim championima te se najčešće igraju zajedno ili su zajedno u prosjeku više efektivni. Takve sinergije se najviše mogu pronaći između ADC i support championa, s obzirom da te dvije pozicije imaju najveću međusobnu interakciju na timu. U nastavku će se analizirati tri najpoznatije takve sinergije. Za svaki par championa napravljena su dva grafa. Slike 15. i 16. prikazuju grafove za analizu sinergije između championa KogMaw i Lulu.



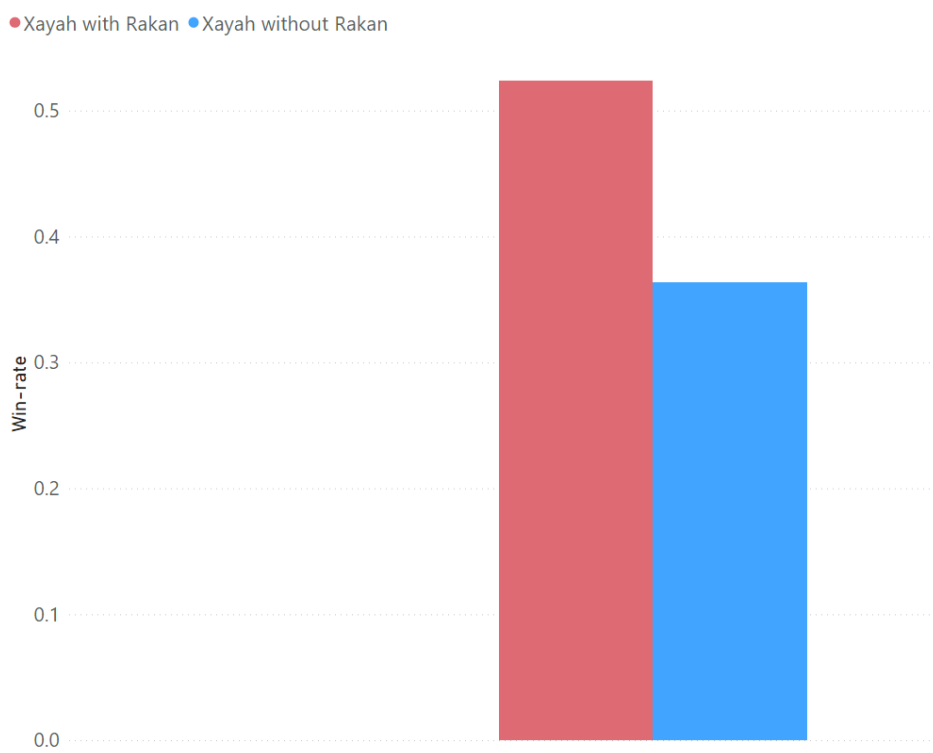
Slika 15. Postotak pobjede championa KogMaw sa i bez Lulu



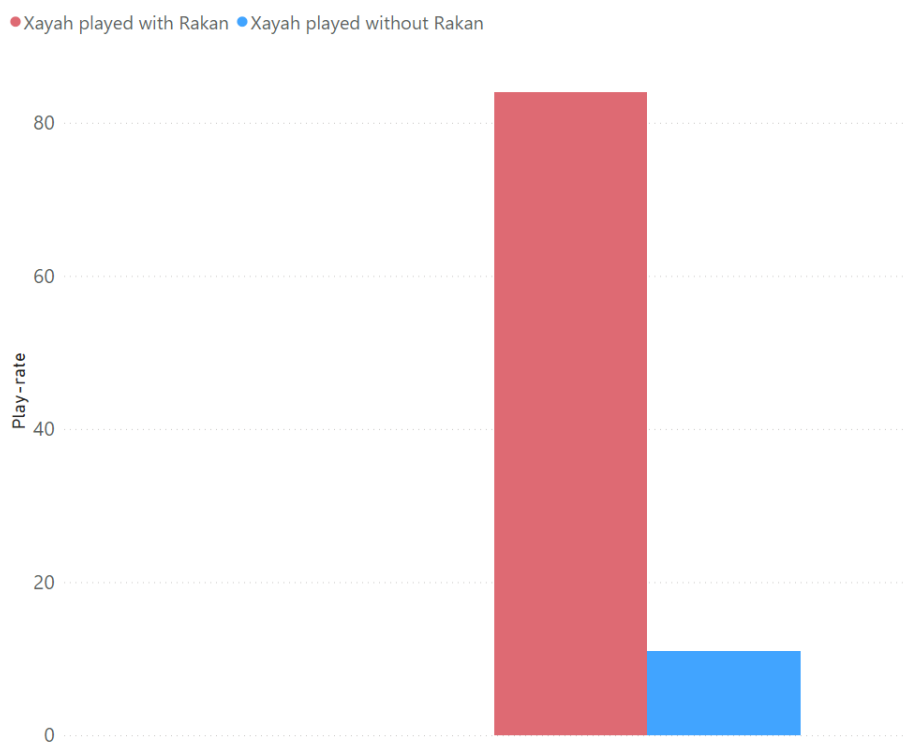
Slika 16. Broj odigranih mečeva championa KogMaw sa i bez Lulu

Vidljiv je značajan pad u postotku pobjeda kada se KogMaw igra bez Lulu. S druge strane, isto tako je vidljivo da je postotak pobjede relativno nizak čak i kada se igra sa Lulu (33%) te da je popularnost tog championa vrlo niska. Niska popularnost je vidljiva po tome da se sa Lulu igrao samo šest puta, a bez Lulu sedam puta od ukupno preko tisuću mečeva. Iz prikazanih podataka dolazi se do zaključka, da iako je ova sinergija popularna sa običnim

igračima, u profesionalnim mečevima se rijetko igra, a i kada se igra nije dovoljno efektivna. Slike 17. i 18. prikazuju grafove za analizu sinergije između championa Xayah i Rakan.

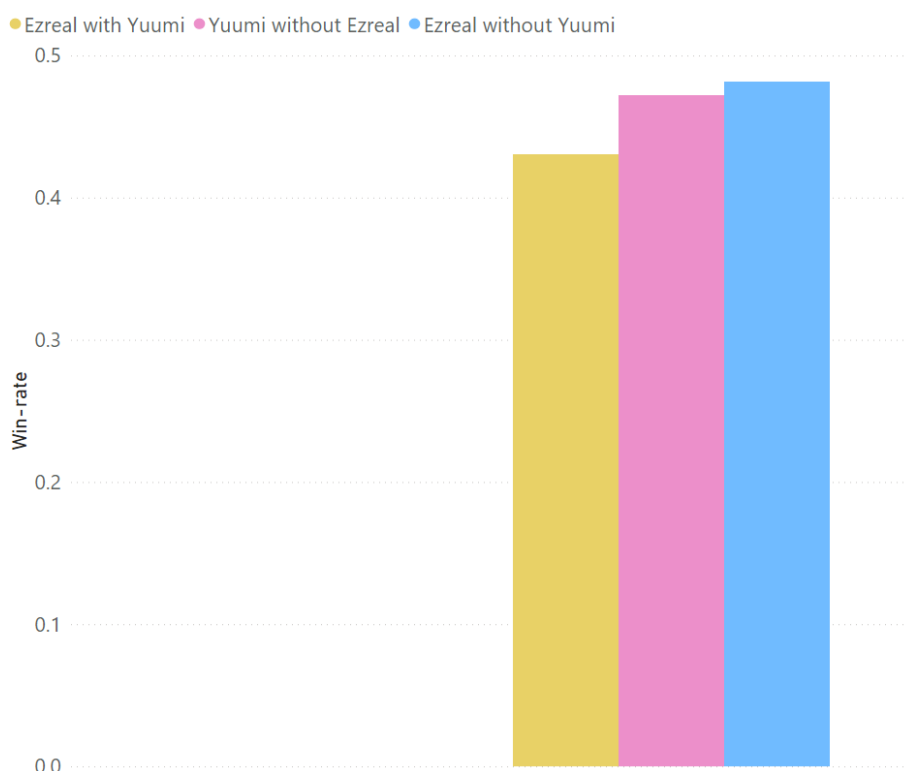


Slika 17. Postotak pobjede Xayah sa i bez Rakana

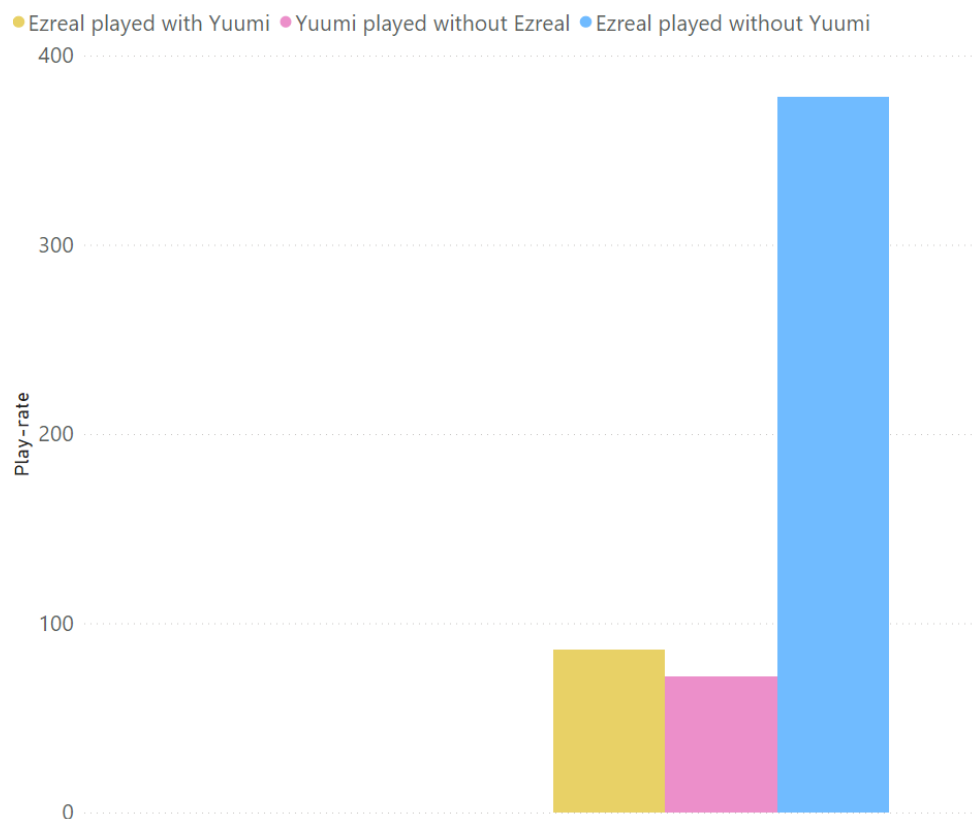


Slika 18. Broj odigranih mečeva Xayah sa i bez Rakana

Kao i kod prethodne sinergije, kod ove je vidljivo kako postotak pobjede Xayah pada kada se igra bez Rakana. Razlika u ovom slučaju je to da su Xayah i Rakan kada se igraju zajedno relativno efektivni (postotak pobjede veći od 50%), a kada se Xayah igra sama taj postotak pobjede pada ispod 50%, na 36%. Osim toga, broj odigranih mečeva isto tako ukazuje na snagu prikazane sinergije. Xayah je relativno popularan champion kada se igra s Rakanom, ali je bez Rakana igrana gotovo osam puta manje (84 meča odigrana s Rakanom, samo 11 mečeva odigranih bez Rakana). Posljednja sinergija koja će se analizirati je Ezreal i Yuumi, prikazana slikama 19. i 20.



Slika 19. Postotak pobjede Ezreal i Yuumi kada se igraju zajedno i odvojeno



Slika 20. Odigrani mečevi Ezreala i Yuumi zajedno i odvojeno

Kod ove sinergije je zanimljivost u tome da i Ezreal i Yuumi imaju veći postotak pobjede kada se igraju odvojeno nego kada se igraju zajedno. Osim toga, Yuumi se igrala u više mečeva s Ezrealom nego sa bilo kojim drugim ADC championom. Ta činjenica je zanimljiva s obzirom da je ADC champion većinski taj koji se bira zbog nekog support championa, a ne obratno. Iako je igranje ovih championa zajedno bilo popularno u profesionalnoj igri te vrlo popularno u amaterskim krugovima, podaci ukazuju na to da su oba championa efektivnija kada se igraju odvojeno nego kada se igraju zajedno.

6. Zaključak

Nakon primijenjenog naučenog znanja kako bi se iz dobivenih podataka kreirao model zvijezde u koji su dodane dimenzije koje omogućuju bolju analizu podataka, provedena je analiza i vizualizacija podataka korištenjem alata Power BI. Analizom su neke pretpostavke potvrđene, neke opovrgnute, a neke su dovele do dublje analize kojom su se otkrile činjenice koje ni nisu bile dio originalnog pitanja. Od naučenog, prilikom analize podataka i vizualizacije koristila se datumska hijerarhija za prikaz kretanja određenih vrijednosti kroz vrijeme na željenoj razini zrnatosti te grupiranje podataka kako bi se izradili izvještaji s agregiranim podacima, poput izvještaja o ukupnom broju odigranih mečeva sa zahtjevnim championima za grupu najboljih i grupu najgorih timova. Osim toga, za gotovo svaki graf su se koristile mjere gdje je prikupljeno novo znanje u korištenju Data Analysis Expressiona (DAX). Naposljetku, korišteni su lako promjenjivi filteri koji omogućuju brzu promjenu podataka na grafu za pružanje nove perspektive. Takvi filteri su se najviše korisnima prikazali na grafovima za usporedbu timova, gdje je vrlo lako najbolji tim usporediti sa bilo kojim drugim timom iz bilo koje lige.

Popis literature

- [1] "League of Legends 2020 Esports Match Data."
<https://www.kaggle.com/datasets/xmorra/lol2020esports> (accessed Jun. 02, 2023).
- [2] "MySQL Date Dimension generation SQL," *Gist*.
<https://gist.github.com/sunnycmf/131a10a17d226e2ffb69> (accessed Jun. 04, 2023).

Popis slika

Slika 1. Podaci tablice mečeva.....	3
Slika 2. Podaci tablice championa.....	3
Slika 3. Model skladišta podataka.....	4
Slika 4. Udio mečeva u kojima je igran Aphelios po različitim ligama.....	9
Slika 5. Win-rate Apheliosa po različitim ligama	10
Slika 6. Apheliosov win-rate i play-rate kroz vrijeme po ligama	11
Slika 7. Prikaz najboljih counter-pickova protiv Apheliosa	12
Slika 8. Usporedba Xayah i Apheliosa.....	13
Slika 9. Usporedba Syndre i Apheliosa.....	14
Slika 10. Zahtjevni ADC championi u Europi	15
Slika 11. Zahtjevni ADC championi u Kini	16
Slika 12. Zahtjevni ADC championi u Koreji	16
Slika 13. Zahtjevni ADC championi u Americi	17
Slika 14. Grupirani prikaz odigranih mečeva sa zahtjevnim championima.....	18
Slika 15. Postotak pobjede championa KogMaw sa i bez Lulu	19
Slika 16. Broj odigranih mečeva championa KogMaw sa i bez Lulu.....	19
Slika 17. Postotak pobjede Xayah sa i bez Rakana.....	20
Slika 18. Broj odigranih mečeva Xayah sa i bez Rakana.....	20
Slika 19. Postotak pobjede Ezreala i Yuumi kada se igraju zajedno i odvojeno	21
Slika 20. Odigrani mečevi Ezreala i Yuumi zajedno i odvojeno	22