



Aplikace statistických metod ve sportovních klubech

Diplomová práce

Studijní program:

N0413A050007 Podniková ekonomika

Studijní obor:

Marketing a mezinárodní obchod

Autor práce:

Bc. Michal Tomíček

Vedoucí práce:

Ing. Jan Öhm, Ph.D.

Katedra ekonomické statistiky





Zadání diplomové práce

Aplikace statistických metod ve sportovních klubech

Jméno a příjmení: **Bc. Michal Tomíček**
Osobní číslo: E19000275
Studijní program: N0413A050007 Podniková ekonomika
Studijní obor: Marketing a mezinárodní obchod
Zadávající katedra: Katedra ekonomické statistiky
Akademický rok: **2020/2021**

Zásady pro vypracování:

1. Stanovení cílů a formulace výzkumných otázek.
2. Specifikace zkoumaných dat.
3. Charakteristika použitých statistických metod.
4. Představení vybraného sportovního odvětví.
5. Aplikace statistických metod.
6. Formulace závěrů a zhodnocení výzkumných otázek.

Rozsah grafických prací:
Rozsah pracovní zprávy:
Forma zpracování práce:
Jazyk práce:

65 normostran
tištěná/elektronická
Čeština



Seznam odborné literatury:

- HEBÁK, Petr, 2013. Statistické myšlení a nástroje analýzy dat. Praha: Informatorium. ISBN 978-807-3331-054.
- HENDL, Jan, 2014. Statistika v aplikacích. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0700-9.
- HENDL, Jan, 2012. Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat. 4., rozš. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-802-6202-004.
- DEKKING, Michel. 2015. A modern introduction to probability and statistics: understanding why and how. London: Springer. Springer texts in statistics. ISBN 18-523-3896-2.
- MALCHOW-MØLLER, Nikolaj a Allan H. WÜRTZ, 2014. An insight into statistics: for the social sciences. København: Hans Reitzels. ISBN 978-87-412-5691-7.
- PETRÚŠEK, Ivan, 2015. Analýza chybějících hodnot: srovnání metod při zkoumání determinantů politické znalosti a příjmu. Praha: Sociologický ústav AV ČR. ISBN 978-80-7330-267-2.
- PROQUEST. 2020. Databáze článků ProQuest [online]. Ann Arbor, MI, USA: ProQuest. [cit. 2020-09-20]. Dostupné z: <http://knihovna.tul.cz/>

Konzultant: Martin Bergman, ředitel komunikace FK Jablonec

Vedoucí práce:

Ing. Jan Öhm, Ph.D.
Katedra ekonomické statistiky

Datum zadání práce:

1. listopadu 2020

Předpokládaný termín odevzdání: 31. srpna 2022

Ing. Aleš Kocourek, Ph.D.
děkan

L.S.

Ing. Jan Öhm, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 1. listopadu 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci jsem vypracoval samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Jsem si vědom toho, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má diplomová práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědom následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

10. dubna 2021

Bc. Michal Tomíček

Anotace

Tato diplomová práce se zaměřuje na aplikaci statistických metod v evropských sportovních klubech. Cílem práce je porovnání dvou evropských klubových soutěží pomocí ekonomických a statistických ukazatelů. Dílčí cíle práce zahrnují vyhodnocení soutěží dle použitých metrik pomocí statistických analýz. V teoretické části práce jsou popsány použité statistické metody a přiblížena specifika použití statistických analýz ve sportovním prostředí. Dále je představeno zkoumané sportovní prostředí vybraných klubových soutěží. Následuje praktická část práce, kde jsou aplikovány představené statistické metody na zkoumané soubory. Na základě statistických analýz jsou zodpovězeny otázky týkající se splnění cíle práce.

Klíčová slova

fotbal, InStat index, korelační analýza, metoda analýzy datových obalů, regresní analýza, shluková analýza, tržní hodnota fotbalových hráčů

Annotation

Application of statistical methods in sports clubs

This diploma thesis focuses on the application of statistical methods in European sports clubs. The aim of the work is to compare two European club competitions using economic and statistical indicators. The partial goals of the work include the evaluation of competitions according to the used metrics using statistical analysis. The theoretical part of the thesis describes the statistical methods used and describes the specifics of the use of statistical analysis in the sports environment. Furthermore, the researched sports environment of selected club competitions is presented. The practical part of the work follows, where the presented statistical methods are applied to the examined files. Based on statistical analysis, questions concerning the fulfillment of the goal of the work are answered.

Keywords

football, cluster analysis, correlation analysis, data envelopment analysis, InStat index, market value of football players, regression analysis

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu této práce, Ing. Janu Öhmovi, Ph.D. nejen za odborné vedení a přínosné rady, ale především vstřícnost. Dále bych chtěl poděkovat své rodině a přítelkyni za podporu při studiu.

Obsah

Seznam ilustrací.....	14
Seznam tabulek.....	16
Seznam zkratk.....	17
Úvod.....	18
1 Stanovení cílů a formulace výzkumných otázek.....	20
1.1 Výzkumné otázky.....	20
2 Zkoumaná data.....	22
2.1 Zdroje dat.....	22
2.1.1 InStat.....	22
2.1.2 Transfermarkt.....	23
2.1.3 Databáze ligových soutěží.....	24
2.2 Zásady práce s daty a správa zkoumaných dat.....	25
3 Použité statistické metody.....	27
3.1 Popisná statistika.....	27
3.1.1 Statistické tabulky.....	28
3.1.2 Statistické grafy.....	28
3.1.3 Míry polohy.....	29
3.1.4 Míry variability.....	30
3.1.5 Míry šikmosti a špičatosti.....	30
3.2 Výběrová šetření.....	31
3.3 Analýza závislostí.....	33
3.3.1 Korelační analýza.....	33
3.3.2 Regresní analýza.....	34
3.4 Metoda analýzy datových obalů.....	36
3.5 Shluková analýza.....	37
3.6 Sport a statistika.....	37

4	Představení vybraného sportovního odvětví.....	39
4.1	Unie evropských fotbalových soutěží	40
4.1.1	Finance UEFA.....	42
4.2	Fortuna:Liga	43
4.2.1	Herní model.....	47
4.2.2	LFA	49
4.2.3	FAČR	50
4.2.4	Regionální fotbalové akademie FAČR	50
4.2.5	Finance v českém fotbalovém prostředí.....	51
4.3	3F Superliga	51
4.3.1	Herní model.....	54
4.4	Porovnání české a dánské ligy	55
4.5	Fotbal a analýza dat.....	56
4.6	Evropské fotbalové prostředí a Covid-19.....	57
4.6.1	Dopady pandemie na Fortuna:Ligu	57
4.6.2	Dopady pandemie na 3F Superligu	58
5	Aplikace statistických metod.....	60
5.1	Popisná statistika	62
5.1.1	Základní charakteristika vybraných soutěží.....	62
5.1.2	Tabulky intervalového rozdělení četností a histogramy četností	67
5.2	Korelační a regresní analýza	76
5.2.1	Korelační a regresní analýza hráčů české Fortuna:Ligy a dánské 3F Superligy v jednotlivých sezonách	77
5.2.2	Souhrnná korelační a regresní analýza hráčů v poli.....	85
5.2.3	Souhrnná korelační a regresní analýza brankářů.....	90
5.2.4	Závěr korelačních a regresních analýz	92
5.3	Metoda analýzy datových obalů.....	93

5.3.1	DEA pro kluby.....	93
5.3.2	DEA pro hráče vybraných ligových soutěží.....	99
5.4	Shluková analýza	109
5.5	Závěr statistických analýz	112
Závěr	115
Seznam použité literatury	117
Seznam příloh	124

Seznam ilustrací

<i>Obr. 1 Příjmy UEFA v sezoně 2018/19</i>	42
<i>Obr. 2 Logo nejvyšší české fotbalové soutěže</i>	43
<i>Obr. 3 Přehled pořadí klubů Fortuna:Ligy (účastníci všech sezon)</i>	45
<i>Obr. 4 Přehled pořadí klubů Fortuna:Ligy (účastníci části sezon)</i>	46
<i>Obr. 5 Herní model české Fortuna:Ligy v sezoně 2019/20</i>	48
<i>Obr. 6 Přehled pořadí klubů 3F Superligy ve zkoumaném období (účastníci všech sezon)</i>	52
<i>Obr. 7 Přehled pořadí klubů 3F Superligy ve zkoumaném období (účastníci části sezon)</i>	53
<i>Obr. 8 Herní model dánské 3F Superligy v sezoně 2019/20</i>	54
<i>Obr. 9 Věková struktura – hráči v poli</i>	66
<i>Obr. 10 Věková struktura – brankáři</i>	66
<i>Obr. 11 Průběh počtu zahraničních hráčů vybraných soutěží po jednotlivých sezonách</i> ...	67
<i>Obr. 12 Histogram četností hodnoty InStat indexu hráčů v poli za celé zkoumané období</i>	69
<i>Obr. 13 Polygony četností hodnoty InStat indexu hráčů Fortuna:Ligy po sezonách</i>	70
<i>Obr. 14 Polygony četností hodnoty InStat indexu hráčů 3F Superligy po sezonách</i>	70
<i>Obr. 15 Histogram četností tržní hodnoty hráčů v poli za celé zkoumané období</i>	72
<i>Obr. 16 Polygony četností tržní hodnoty hráčů Fortuna:Ligy po sezonách</i>	73
<i>Obr. 17 Polygony četností tržní hodnoty hráčů 3F Superligy po sezonách</i>	73
<i>Obr. 18 Histogram četností hodnoty InStat indexu brankářů za celé zkoumané období</i>	74
<i>Obr. 19 Histogram četností tržní hodnoty brankářů za celé zkoumané období</i>	75
<i>Obr. 20 Polygony četností hodnoty InStat indexu brankářů Fortuna:Ligy po sezonách</i>	75
<i>Obr. 21 Polygony četností hodnoty InStat indexu brankářů 3F Superligy po sezonách</i>	75
<i>Obr. 22 Polygony četností tržní hodnoty brankářů Fortuna:Ligy po sezonách</i>	76
<i>Obr. 23 Polygony četností tržní hodnoty brankářů 3FS Superligy po sezonách</i>	76
<i>Obr. 24 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty hráčů v poli na hodnotě InStat indexu (sezona 2015/16)</i>	80
<i>Obr. 25 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty brankářů na hodnotě InStat indexu (sezona 2015/16)</i>	80
<i>Obr. 26 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty hráčů v poli na hodnotě InStat indexu (sezona 2016/17)</i>	81
<i>Obr. 27 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty brankářů na hodnotě InStat indexu (sezona 2016/17)</i>	81

<i>Obr. 28 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty hráčů v poli na hodnotě InStat indexu (sezona 2017/18)</i>	82
<i>Obr. 29 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty brankářů na hodnotě InStat indexu (sezona 2017/18)</i>	82
<i>Obr. 30 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty hráčů v poli na hodnotě InStat indexu (sezona 2018/19)</i>	83
<i>Obr. 31 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty brankářů na hodnotě InStat indexu (sezona 2018/19)</i>	83
<i>Obr. 32 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty hráčů v poli na hodnotě InStat indexu (sezona 2019/20)</i>	84
<i>Obr. 33 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty brankářů na hodnotě InStat indexu (sezona 2019/20)</i>	84
<i>Obr. 34 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty na hodnotě InStat indexu všech hráčů v poli Fortuna:Ligy za celé zkoumané období</i>	86
<i>Obr. 35 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty na hodnotě InStat indexu všech hráčů v poli 3F Superligy za celé zkoumané období</i>	86
<i>Obr. 36 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty na hodnotě InStat indexu všech hráčů v poli obou sledovaných soutěží za celé zkoumané období (celobarevné)</i>	87
<i>Obr. 37 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty na hodnotě InStat indexu všech hráčů v poli obou sledovaných soutěží za celé zkoumané období (poloprůhledné)</i>	88
<i>Obr. 38 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty na hodnotě InStat indexu všech hráčů v poli obou sledovaných soutěží za celé zkoumané období (přiblížené)</i>	89
<i>Obr. 39 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty na hodnotě InStat indexu všech brankářů obou sledovaných soutěží za celé zkoumané období</i>	91
<i>Obr. 40 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty na hodnotě InStat indexu všech brankářů obou sledovaných soutěží za celé zkoumané období (přiblížené)</i>	92
<i>Obr. 41 Výsledky DEA pro kluby české Fortuna:Ligy (CCR-I)</i>	96
<i>Obr. 42 Výsledky DEA pro kluby dánské 3F Superligy (CCR-I)</i>	98
<i>Obr. 43 Průběh hodnoty OTE pro vybrané brankáře obou zkoumaných soutěží</i>	107
<i>Obr. 44 Průběh hodnoty OTE pro vybrané hráče v poli obou zkoumaných soutěží</i>	108
<i>Obr. 45 Shluková analýza brankářů zkoumaných soutěží za celé sledované období</i>	109
<i>Obr. 46 Shluková analýza hráčů v poli zkoumaných soutěží za celé sledované období</i> ...	111

Seznam tabulek

<i>Tab. 1 Koeficienty ligových soutěží členských asociací UEFA</i>	39
<i>Tab. 2 Porovnání účastníků české a dánské fotbalové ligy – kluby</i>	60
<i>Tab. 3 Porovnání účastníků české a dánské fotbalové ligy – hráči a brankáři</i>	62
<i>Tab. 4 Základní statistické charakteristiky vybraných fotbalových soutěží</i>	63
<i>Tab. 5 Ofenzivní herní charakteristiky vybraných fotbalových soutěží</i>	64
<i>Tab. 6 Defenzivní herní charakteristiky vybraných fotbalových soutěží</i>	65
<i>Tab. 7 Intervalové rozdělení četností hodnoty InStat indexu hráčů v poli za celé zkoumané období</i>	68
<i>Tab. 8 Intervalové rozdělení četností tržní hodnoty hráčů v poli za celé zkoumané období (v tisících €)</i>	71
<i>Tab. 9 Intervalové rozdělení četností hodnoty InStat indexu brankářů za celé zkoumané období</i>	74
<i>Tab. 10 Intervalové rozdělení četností tržní hodnoty brankářů za celé zkoumané období (v tisících €)</i>	75
<i>Tab. 11 Korelační koeficienty pro hráče v poli v jednotlivých sezonách</i>	78
<i>Tab. 12 Korelační koeficienty pro brankáře v jednotlivých sezonách</i>	79
<i>Tab. 13 Korelační koeficienty pro hráče v poli za celé zkoumané období</i>	85
<i>Tab. 14 Korelační koeficienty pro brankáře za celé zkoumané období</i>	90
<i>Tab. 15 Výsledky DEA pro kluby české Fortuna:Ligy (CCR-I)</i>	94
<i>Tab. 16 Výsledky DEA pro kluby dánské 3F Superligy (CCR-I)</i>	97
<i>Tab. 17 Výstupní faktory pro DEA (CCR-I) pro jednotlivé posty hráčů</i>	100
<i>Tab. 18 Efektivní brankáři české Fortuna:Ligy dle DEA (CCR-I)</i>	101
<i>Tab. 19 Efektivní brankáři dánské 3F Superligy dle DEA (CCR-I)</i>	101
<i>Tab. 20 Efektivní obránci české Fortuna:Ligy dle DEA (CCR-I)</i>	102
<i>Tab. 21 Efektivní obránci dánské 3F Superligy dle DEA (CCR-I)</i>	103
<i>Tab. 22 Efektivní záložníci české Fortuna:Ligy dle DEA (CCR-I)</i>	104
<i>Tab. 23 Efektivní záložníci dánské 3F Superligy dle DEA (CCR-I)</i>	104
<i>Tab. 24 Efektivní útočníci české Fortuna:Ligy dle DEA (CCR-I)</i>	105
<i>Tab. 25 Efektivní útočníci dánské 3F Superligy dle DEA (CCR-I)</i>	106

Seznam zkratek

3FS	3F Superliga
ACS	AC Sparta Praha
DEA	Metoda analýzy datových obalů
F:L	Fortuna:Liga
FAČR	Fotbalová asociace České republiky
FCVP	FC Viktoria Plzeň
FIFA	Mezinárodní federace fotbalových asociací <i>Fédération Internationale de Football Association</i>
LFA	Ligová fotbalová asociace
OTE	Celková technická efektivnost <i>Overall Technical Efficiency</i>
RFA	Regionální fotbalová akademie
SKS	SK Slavia Praha
UEFA	Unie evropských fotbalových asociací <i>Union Européenne de Football Association</i>
VAR	Videorozhodčí <i>Video Assistant Referee</i>
xG	Expected Goals

Úvod

Sportovní prostředí se v posledních několika desetiletích transformovalo ze sféry aktivní zábavy a odpočinku na striktně kapitalizovaný trh. Finance, které se podílí na popularizaci sportu se každoročně navyšují jak ze strany sponzorů daných sportovních soutěží či událostí, tak ze strany diváků ve formě různorodých předplatných. Můžeme zde pozorovat jednak globalizační tendence, kdy jsou sportovní přenosy zpřístupněny stále širšímu globálnímu publiku. Jednak je patrný tlak na regionální nebo lokální úrovni, který má za cíl podpořit regionální stránku sportu.

Sport nadále přitahuje pozornost široké veřejnosti a médií. Světové sportovní události patří k nejsledovanějším událostem kalendářního roku. Díky novým možnostem ve formě internetových televizí je možné sledovat kdykoli jakýkoli sportovní přenos. Mezi nejsledovanější sporty patří na starém kontinentu fotbal, lední hokej nebo tenis. První dva jmenované jsou typicky na předních příčkách mezi nejoblíbenějšími sporty občanů zemí Evropy. Tradice fotbalové kultury v Evropě s sebou vedle věrných fanoušků a podporovatelů nese i zodpovědnost vztahující se k historii sportovních klubů a jejich budoucnosti. Navzdory vysoké dynamičnosti sportovního odvětví lze evropské sportovní fanoušky považovat za spíše konzervativní.

Opačná nálada převládá ve státech Asie či Spojených státech amerických, kde není fotbal historicky zakořeněn tak silně jako v Evropě. Zejména asijský trh je pro tradiční evropské kluby novou možností směřování obchodních aktivit. Největší anglické a španělské fotbalové kluby se těší vysoké míře popularity v zemích jako je např. Čína, Vietnam, Thajsko nebo Indonésie. Důležitost východních trhů demonstruje přesun finále španělského superpoháru do Saudské Arábie nebo příprava anglických týmů před začátkem Premier League v jihovýchodní Asii.

Možnost sledování enormního množství sportovních přenosů z celého světa dává mimo jiné prostor společnostem zabývajících se sportovní datovou analýzou. Díky pokrokům výpočetní techniky a pokročilým metodám strojového učení či přímo zapojení umělé inteligence do rozhodovacích procesů klubů nebo jiných aktérů světového sportu je možné skokově zlepšovat výkony sportovců a zefektivňovat jejich činnosti. Bonusem mohou být

predikce výkonnosti hráčů nebo asistence při tzv. skautování nových hráčů před potenciálním přestupem (akvizicí hráče).

Profesionální kluby, stejně jako ostatní ekonomické subjekty, se snaží najít optimální hranici rizika, času a potenciálních výnosů. Velké fotbalové přestupy jsou připravovány roky a každý sledovaný hráč je detailně analyzován. Na rozdíl od výrobního podniku vstupuje do činností fotbalových (ale i ostatních sportovních) klubů vysoká míra nejistoty v podobě zapojení velkého množství proměnných tvořených téměř výhradně lidským faktorem. Jedním (a možná jediným) způsobem pro snížení rizika neúspěchu je analýza sportovních dat hráčů.

Profesionální fotbalové soutěže využívají služeb společností zabývajících se analýzou sportovních dat. K tomu velké (dnes stále častěji i malé) fotbalové kluby pracují s mnoha platformami sledování sportovní výkonnosti hráče a dalšími analytickými nástroji, které mají za úkol snížit možné riziko neúspěchu či špatné volby.

S nadsázkou lze předvídat, že největší částky budou v budoucnu kluby investovat do datových expertů namísto do hráčů či trenérů. V současné době pozorujeme dva hlavní přístupy klubů na cestě k úspěchu, prvním je tradiční přivádění hvězd do velkoklubů (světové či regionální úrovně), druhým je využití datové analýzy pro maximalizaci výsledků menších klubů ve srovnání s fotbalovými giganty, kteří těží z přítomnosti nejlepších hráčů světa ve svých mužstvech. Menší kluby logicky nemohou finančně konkurovat síle velkoklubů, ale ve fotbale (stejně jako v životě) platí, že nevyhrává silnější, ale chytřejší. Druhým zmíněným principem se práce zabývá, kdy za použití širokého spektra statistických metod jsou analyzovány sportovní kluby dvou vybraných fotbalových soutěží.

1 Stanovení cílů a formulace výzkumných otázek

V diplomové práci byly zkoumány a porovnávány vybrané fotbalové soutěže pomocí dále zmíněných statistických metod. Finanční hodnota hráčů zkoumaných soutěží nevychází z přestupních částek, které kluby často oficiálně nepublikují, ale z tržní hodnoty hráčů, kterou spravuje a aktualizuje specializovaný německý fotbalový webový portál. V práci je v jednotlivých statistických oblastech použito přiměřené zjednodušení fotbalového prostředí na úrovni klubů i samotných hráčů. Vysoká míra komplexnosti fotbalového prostředí spočívá ve vstupu mnoha vnějších faktorů, které jsou těžko měřitelné či odhalitelné.

Cílem práce je porovnání dvou evropských fotbalových soutěží pomocí ekonomických a statistických ukazatelů. Mezi dílčí cíle práce patří zhodnocení obou soutěží dle použitých metrik pomocí statistických analýz a určení podobností a rozdílů vybraných fotbalových soutěží. K porovnání soutěží bylo použito spektrum statistických analýz zmíněných dále v práci. Práce se vedle vybraných fotbalových soutěží zaměřuje také na soubor klubů, které se soutěží ve sledovaném období účastnily, a také hráčů těchto klubů.

Práce se nezaměřuje na detailní zkoumání jedné definované výzkumné otázky, ale na analýzu vybraných fotbalových soutěží z širšího pohledu a v kontextu specifických okolností a zvyků panujících v daných zemích. Za kontext jsou považovány okolní faktory ovlivňující výsledky provedených analýz.

1.1 Výzkumné otázky

Výzkumné otázky úzce souvisí s použitými statistickými metodami pro analýzu obou fotbalových soutěží z pohledu dané soutěže, klubů i hráčů obou soutěží. Výzkumné otázky týkající se porovnání obou soutěží dle obecných charakteristik (počet zápasů v sezoně, počet klubů atd.) jsou předmětem popisné statistiky a specifická závislost je zkoumána pomocí korelačních a regresních analýz. Pro analýzu klubů byly použity jednak metody popisné statistiky a jednak metoda analýzy datových obalů. Nejširší spektrum statistických metod bylo použito na soubor hráčů obou zkoumaných soutěží. Použité metody zahrnovaly metody popisné statistiky, korelační a regresní analýzy, metodu analýzy datových obalů a shlukovou analýzu.

Výběr nosných výzkumných otázek práce je uveden níže. Otázky jsou rozděleny po statistických metodách, kterých se týkají. Na vyjmenované i další dílčí výzkumné otázky je odpovězeno dále v práci pomocí zmíněných typů statistických metod a analýz.

a) Výzkumné otázky řešené pomocí metod popisné statistiky:

- *mají hráči dánské ligy na svém kontě v průměru vyšší počet vstřelených branek v porovnání s hráči české ligy?*
- *Je česká liga v porovnání s dánskou ligou soubojovější?*
- *Která z vybraných fotbalových soutěží obsahuje větší procento mladých hráčů?*
- *Ve které z vybraných fotbalových soutěží je více zahraničních hráčů?*

b) Výzkumné otázky řešené pomocí korelačních a regresních analýz:

- *závisí tržní hodnota hráčů na hodnotě InStat indexu?*
- *Roste hráčům dánské fotbalové ligy tržní hodnota v závislosti na zvyšování hodnoty InStat indexu rychleji v porovnání s hráči české fotbalové ligy?*

c) Výzkumné otázky řešené pomocí metody analýzy datových obalů (DEA):

- *které kluby jsou ve vybraných soutěžích nejefektivnější?*
- *Které kluby jsou naopak nejméně efektivní?*
- *Jsou nejhodnotnější hráči zkoumaných fotbalových soutěží efektivní?*
- *Jaká je charakteristika efektivních hráčů obou soutěží, jsou mezi nimi nějaké rozdíly?*

d) Výzkumné otázky řešené pomocí shlukové analýzy:

- *na jaké množství shluků je vhodné rozdělit soubor brankářů a hráčů v poli?*
- *Co rozdělení na shluky říká o hráčích daných fotbalových soutěží?*

2 Zkoumaná data

Data použitá pro statistické analýzy ze sportovní a finanční oblasti jsou základem pro provedení následných statistických analýz této práce. Data použitá pro účely práce pochází z oficiálních databází obou zkoumaných sportovních soutěží a jsou doplněny o soukromé databáze společností z fotbalového prostředí.

Zkoumané období zahrnuje sezony 2015/16 až 2019/2020. Jedná se o pět po sobě jdoucích sezon. Období bylo omezeno daty společnosti InStat pro dánskou nejvyšší soutěž, kdy nejstarší možná vedená sportovní data jsou právě za sezonu 2015/16. Pro českou nejvyšší soutěž je možné použít data od sezony 2013/14, ale pro účely možného porovnání obou soutěží nejsou tato data v práci použita.

V práci jsou zkoumány pouze výkony a hodnoty hráčů, kteří nastoupili alespoň k jednomu zápasu v sezoně. Hráčům, kteří nenastoupili do žádného soutěžního zápasu, je možné přiřadit tržní hodnotu, avšak pro přiřazení herních výkonnostních statistik je nutné odehrání alespoň jednoho soutěžního zápasu v sezoně. S rostoucím počtem odehraných zápasů roste i kvalita a důvěryhodnost hráčských dat.

2.1 Zdroje dat

V práci jsou použita data z několika veřejných i neveřejných fotbalových databází. Jádrem jsou data společnosti InStat, která se zabývá analýzou výkonu sportovců i sportovních týmů. Doplněna jsou databází serveru Transfermarkt.com a databázemi české Fortuna:Ligy a dánské 3F Superligy.

2.1.1 InStat

Společnost InStat Ltd. ve sportovním prostředí spolupracuje s více než 1 600 profesionálními sportovními kluby působícími na nejvyšší úrovni. Poskytuje data ze zápasů a detailní statistiky jednotlivých hráčů. Mezi partnerské fotbalové kluby patří například FC Bayern Mnichov, Chelsea FC nebo Paris Saint-Germain. Společnost byla založena v roce 2007 v Moskvě, regionální ředitelství jsou rozmístěna po celém světě, např. v Dublinu, Moskvě nebo Filadelfii (InStat Football Data, 2020).

Data společnosti InStat obsahují vedle absolutních výkonnostních ukazatelů i ukazatele relativní. Mezi nejvýznamnější absolutní výkonnostní ukazatele patří u hráčů v poli počet odehraných zápasů, počet vstřelených gólů, počet přesných přihrávek nebo počet vyhraných soubojů. U brankářů je to počet inkasovaných gólů, přihrávky rukou a nohou, počet úspěšných zákroků apod. Na druhé straně, relativní ukazatele ukazují procentuální úspěšnost metrik absolutních, u hráčů v poli např. přesnost přihrávek, úspěšnost soubojů nebo přesnost střel. U brankářů je to především úspěšnost zákroků, úspěšnost přihrávek rukou a nohou atd. (InStat Football Data, 2020).

Souhrnným údajem je tzv. InStat index shrnující výše zmíněné a další ukazatele výkonnosti hráčů do jediného údaje. To umožňuje na jedné straně snadné porovnání hráčů, na straně druhé tvoří velký počet ukazatelů i problémy v podobě netransparentnosti ukazatele a možné ztrátě vypovídací hodnoty, kdy jsou opačné extrémní hodnoty vzájemně mazány a průměrovány (InStat Football Data, 2020).

Samostatným ukazatelem je vedle InStat indexu i ukazatel Expected Goals (dále xG). Jeho popis by jistě vydal na samostatnou práci. Ukazatel zachycuje pravděpodobnost vstřelení gólu z dané situace na hřišti. Hodnota xG se odvíjí od typu zakončení, umístění a úhlu střely a vzdálenosti střelce od branky. Součet hodnot xG za hráče ve všech zápasech sezony dává sezonní ukazatel xG, který je možné porovnat s celkovými vstřelenými góly hráče. Porovnání xG a vstřelených gólů udává efektivitu hráče z pohledu vstřelených gólů. U brankářů se hodnota xG určuje také. Dá se prezentovat jako počet branek, které brankář za zápas či sezonu měl inkasovat, při čemž nezáleží na tom, zda situace skutečně skončila brankou či nikoli. Porovnáním brankařského xG a celkového počtu inkasovaných branek lze zjistit efektivitu brankáře z pohledu inkasovaných branek (InStat Football Data, 2020).

2.1.2 Transfermarkt

Druhým zdrojem dat je databáze Transfermarkt.com, která byla použita pro hodnocení tržní hodnoty hráčů v jednotlivých sezonách. Většinový podíl společnosti Transfermarkt GmbH & Co. KG, provozující web Transfermarkt.com, koupilo v roce 2009 německé vydavatelství Axel Springer SE. Vedle společnosti Transfermarkt vlastní vydavatelství Axel Springer i německé deníky Bild, Die Welt nebo Fakt (Transfermarkt, 2018).

Tržní hodnoty jsou vydávány vždy v období přestupů (letní a zimní přestávky) a v případě velkých fotbalových soutěží i v průběhu jednotlivých sezon. Tržní hodnota hráčů je určována na základě celkové kondice, věku, výkonnosti hráče a mnoha dalších faktorů (Transfermarkt, 2018).

V případě českého fotbalového prostředí jsou na serveru dostupná data pro Fortuna:Ligu, Fortuna:Národní ligu, Českou fotbalovou ligu (ČFL), Moravskoslezskou fotbalovou ligu (MSFL), 1. dorosteneckou ligu a MOL Cup. Jedná se o data tří nejvyšších ligových soutěží, českého fotbalového poháru a nejvyšší soutěže dorostů (Transfermarkt - Czech League, 2021).

Pro dánský fotbal nabízí server data pro 3F Superligu, NordicBet Ligu, 2nd Division, U19 Ligu a U19 Divison, Sydbank Pokalen a Reserveligaen. Jedná se znovu o data tří nejvyšších ligových soutěží, dánského fotbalového poháru, a kromě nejvyšší soutěže dorostů i dorosteneckou divizi (nižší soutěž dorostu). Server přináší i data za dánskou ligu rezervních týmů (Transfermarkt - Danish League, 2021).

Tržní hodnoty hráčů a další data jsou v případě české a dánské nejvyšší soutěže dostupná od sezony 2000/01, respektive 1990/91. Data starší než 10 let jsou však značně nekompletní a pro statistická vyhodnocování nepraktická. Slouží spíše jako základní přehled o soupiskách jednotlivých týmů (Transfermarkt - Czech League, 2021).

2.1.3 Databáze ligových soutěží

Jako primární zdroj pro soupisky jednotlivých českých i dánských ligových mužstev byly vybrány oficiální databáze Fortuna:Ligy a 3F Superligy dostupné na webových stránkách obou soutěží. Oficiální přehledy obsahují detailní informace o hráčích, např. věk, národnost, herní post, počet zápasů v sezoně, odehrané minuty atd. Sami o sobě nejsou dostatečně detailní pro provedení komplexních statistických analýz.

Podrobné statistiky české nejvyšší soutěže dostupné na oficiálních webových stránkách Fortuna:Ligy obsahují data od sezony 1993/94, kdy se uskutečnila první sezona samostatné České republiky. Teprve od sezony 2013/14 jsou k dispozici rozšířené ligové statistiky, které nejvyšší české fotbalové soutěži dodává společnost InStat. Za spolehlivost a přesnost

dat zodpovídá Ligová fotbalová asociace (LFA). Rozšířené statistiky nabízí vedle počtu odehraných zápasů, minut, vstřelených gólů a asistencí hlubší pohled do výkonnostních statistik hráčů v poli i brankářů. Volně k dispozici jsou ofenzivní (střely, přihrávky, driblinky atd.) a defenzivní statistiky (vyhrané osobní souboje, vyhrané vzdušné souboje či získané míče). Jedná se o výběr dat poskytovaných společností InStat, jejíž databáze obsahuje kromě zmíněných i další statistiky, např. hodnotu xG, Expected Assists, úspěšné šance a další zmíněné dále v práci (Fortuna:Liga statistiky, 2021).

Oproti české lize nabízí databáze dánské nejvyšší soutěže více ofenzivních i defenzivních statistik, jako např. vstřelené branky levou/pravou nohou, přihrávky dopředu/dozadu nebo zablokované přihrávky soupeře. Zajímavostí je, že 3F Superliga uvádí přímo na svých stránkách ukazatel xG, který byl blíže popsán v podkapitole 2.1.1 InStat. Databáze společnosti InStat i v porovnání s daty dánské ligy dostupných na webových stránkách 3F Superligy nabízí více statistik a tím i podrobnější pohled na hráčské výkony (3F Superliga, 2021).

2.2 Zásady práce s daty a správa zkoumaných dat

Získaná data byla zpřehledněna do tabulek po jednotlivých sezonách. Finální souhrnná tabulka obsahuje data ze všech sezon dané soutěže. Základní korelační a regresní analýza vychází z celkového přehledu hráčů. Další analýzy v sobě kombinují jak sezonní, tak celkové přehledy.

Kombinace tří databází v sobě skrývá výhodu v podobě komplexnosti dat, ale také mnoho problémů, od nepřesností až po kumulaci možných chyb v databázích. Z tohoto důvodu je jako primární zdroj dat (soupisky týmů) použita oficiální databáze dané ligové soutěže. Na ní jsou následně „nabalena“ sportovní data společnosti InStat a ze serveru Transfermarkt.com jsou hráčům přidány tržní hodnoty v jednotlivých zkoumaných sezonách.

V případě Fortuna:Ligy nastala při sestavování dat překážka propojení mezi jednotlivými databázemi u zahraničních hráčů. Problém spočíval v rozdílné transkripci jmen hráčů v angličtině a v češtině, která si pomáhá unikátními znaky s háčky a čárkami, nebo přepis jmen zjednodušuje. Z důvodu vedení vytvořených databází v anglickém jazyce, byla

použita mezinárodní (anglická) jména hráčů. Pro snazší práci se statistickými programy, jako je například Statgraphics Centurion 18, neobsahují jména hráčů diakritická znaménka. V případě dánské nejvyšší soutěže problém s transkripcí u zahraničních hráčů nenastal, ale z jmen dánských hráčů byly vyjmuty a nahrazeny znaky typické pro dánskou abecedu (např. „ø“ nebo „æ“).

Hráči byli roztríděni dle jednotlivých sezon a ligové soutěže a byly jim přiřazeny dané údaje, viz elektronické přílohy práce. Údaje byly rozděleny do tří kategorií: identifikační údaje, sportovní data a tržní hodnota. Mezi identifikační údaje patří sezona, ve které hráč nastoupil, klub, jméno hráče, identifikační číslo hráče (přiděleno pro potřeby práce), národní tým, národnost, věk a rok narození. Sportovní data obsahují u hráčů celkem 73 různých metrik, u brankářů 60 metrik. Jejich podrobný výčet obsahují přílohy práce (viz Příloha A, Příloha B).

U hráčů nastupujících v jedné sezoně za více klubů bylo určujícím faktorem přiřazení klubu počet odehraných zápasů v sezoně za dané kluby. Hráči byl přiřazen klub, za který odehrál v sezoně více zápasů, při rovnosti rozhodoval počet minut. Pro hráče na hostování v rámci stejné ligové soutěže není určující „mateřský“ klub, ale klub, za který hráči v sezoně nastupovali. Hráči, kteří nenastoupili v sezoně k žádnému zápasu (odehráli právě nula minut), nebyly ve výpočtech a analýzách zohledněni.

3 Použité statistické metody

V práci je vedle konvenčních statistických metod v podobě korelačních a regresních analýz použita i metoda datových obalů či shluková analýza. Kombinace metod umožňuje zkoumání a vyhodnocování dat z různých úhlů pohledu. Pro základní přehled o souboru statistických dat jsou použity vybrané metody popisné statistiky a tvoří úvod praktické části práce.

V práci je pracováno s velkým objemem dat vybraných fotbalových soutěží. Výkony hráčů jsou sledovány z širokého spektra sportovních metrik. Vzhledem k tomu, že některé metriky byly do předmětu zkoumání přidány později a nebyly sledovány pro první sledovaná období, bylo zapotřebí zvážit otázku práce s chybějícími daty. Podle Petruška (2015, s. 15) „*představují chybějící hodnoty problém, protože standardní statistické metody jsou určeny pro analyzování kompletních dat*“. Existují dva základní přístupy k práci s chybějícími daty. „*První přístup je založen na vynechání všech případů, u kterých chybí hodnota alespoň jedné z analyzovaných proměnných, z realizované analýzy. Druhý přístup je naopak založen na dopočítávání/nahrazování prázdných míst datové matice, k čemuž jsou použity různé druhy výpočtů*“ (Petrušek, 2015, s. 15). V práci je vzhledem k nevyužití daných metrik při statistických analýzách pracováno s prvním přístupem k chybějícím datům.

3.1 Popisná statistika

Po definici zkoumaného základního souboru a ujasnění řešeného problému je nutné statistická data utřídit, zobrazit ve vhodné tabulce nebo znázornit graficky. S daty nakládáme podle jejich typu (kategorální/číselné; nominální, ordinální, metrické atd.) (Neubauer, 2012).

Neroztříděná číselná data malého rozsahu je vhodné uspořádat podle velikosti a pro zobrazení použít tzv. diagram rozptýlení. V případě většího rozsahu souboru s menší obměnou, zpravidla menší než 15, je na místě shrnout data do tabulky a vyjádřit je graficky (Neubauer, 2012).

3.1.1 Statistické tabulky

Tabulky slouží ke správě a zobrazení většího množství dat a umožňují přesně prezentovat data, na rozdíl od grafů. Zároveň ale tabulky nabízí i grafickou odezvu. Obecné dělení tabulek je na demonstrační, které reprezentují určitý názor autora, a referenční, které obsahují nezkreslená data a jejich možné využití spočívá v dalším zpracování v analýzách nebo jiných výpočtech. U referenčních tabulek není vhodné zaokrouhlovat či jinak zkreslovat data (Hendl, 2014).

Jako přílohy práce figurují právě referenční tabulky vzniklé kombinací databází ligových soutěží a společností zabývajících se fotbalovou statistikou a sportovním trhem (viz kapitola 2.1 Zdroje dat). Všechny zdrojové tabulky obsahující kombinaci identifikačních, sportovních a ekonomických dat hráčů klubů vybraných fotbalových soutěží ve zkoumaném období jsou součástí elektronických příloh práce.

3.1.2 Statistické grafy

Grafy slouží k zaujetí cílového čtenáře a předání informací pomocí efektivní prezentace dat. Mezi základní typy grafů patří sloupcové, koláčové, spojnicové grafy, histogramy a polygony četností a krabicové grafy (Hendl, 2014).

Pro rozložení nebo distribuci číselných údajů se používají histogramy a polygony četností. Rozložení dat následně určuje tvar grafu. Rozdělujeme symetrické a zešikmené rozdělení dat. Zároveň mohou mít grafy jeden či více vrcholů (bimodální, vícemodální rozložení). Porovnáním histogramů nebo polygonů pro různé skupiny (pro potřeby práce např. ligové soutěže či jednotlivé týmy) lze porovnat rozdílnost průměrů a skupinové rozptýlenosti. Dále je možné odhalit odlehle hodnoty, které je v některých případech možné z dalšího zpracování vyloučit (Hendl, 2014).

Sloupcový graf a histogram se liší ve vzdálenostech jednotlivých sloupků. V případě histogramu k sobě sloupky těsně přiléhají, tím je zdůrazněno, že na ose X jsou vyneseny kvantitativní proměnné (Hendl, 2014). Dle Dekkinga (2005) sahá grafické znázornění pomocí histogramů až do roku 1662 a studiím úmrtnosti vedených Johnem Grauntem. Na rozdíl od histogramu obsahuje sloupcový graf na ose X kategoriální proměnné (Hendl, 2014).

Krabicový graf zobrazuje minimální a maximální hodnotu znaku, medián a horní a dolní kvartil. Umožňuje grafické porovnání souborů se shodnými či podobnými aritmetickými průměry nebo mediány, jako ukazateli střední hodnoty souboru (Neubauer, 2012).

Kromě výše zmíněných typů existují ještě další typy grafů, např. X-Y bodové nebo 3D grafy. Špatná volba typu grafu může zkreslit údaje a znesnadnit práci s daty. Naopak správný graf pro daná data urychluje a zpřehledňuje předávanou informaci (Hendl, 2014).

3.1.3 Míry polohy

Míry polohy charakterizují střed, referenční hodnotu, kolem které hodnoty kolísají. Míry polohy lze rozdělit podle toho, zda jsou nebo nejsou funkcí všech hodnot. Funkcí všech hodnot jsou všechny průměry (aritmetický, geometrický, harmonický, kvadratický). Mírami polohy, které nejsou funkcí všech hodnot, jsou modus a kvantily. Nejznámějším z kvantilů je medián (Neubauer, 2012).

Modus (značený \hat{x}) je nejčastější hodnota v souboru určená vrcholem rozdělení četností. V případě, že se jedná o rozdělení vícevrcholové, má soubor více modů. Modus může odhalit nehomogenitu výběru, ale neodhalí jeho krajní body (Hendl, 2014).

Kvantily rozdělují uspořádaný soubor na stejně velké části. Medián (značen \tilde{x}) je prostřední hodnota v souboru uspořádaném vzestupně, rozděluje soubor na dvě poloviny. Jedná se o 50% percentil. V případě lichého počtu hodnot je střed určen prostřední hodnotou, v případě sudého počtu hodnot se střed určí aritmetickým průměrem dvou prostředních hodnot. Medián odstraňuje vliv odlehlých pozorování (Hendl, 2014).

Dalšími používanými kvantily jsou tercily (dva, rozdělují soubor na tři třetiny), kvartily (tři, rozdělují soubor na čtyři čtvrtiny), kvintily (4, 5), decily (9, 10) nebo percentily (99, 100) (Neubauer, 2012).

Aritmetický průměr (značen \bar{x}) je vypočítáván jako suma hodnot souboru dělený jejich počtem. Význam aritmetického průměru nemá smysl přeceňovat a je vhodné ho doplnit dalšími mírami polohy. Například u biologických nebo některých ekonomických dat je vhodné použití geometrického průměru (Hendl, 2014).

3.1.4 Míry variability

Míry variability popisují míru rozptýlenosti hodnot kolem zvoleného středu. Nejdůležitějšími mírami variability jsou dle Hendla (2014) rozptyl a směrodatná odchylka. Rozptyl se vypočítá dle vzorce (1):

$$s_n^2 = \frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2. \quad (1)$$

Pro použití v měřítku původní proměnné je vhodné použít směrodatnou odchylku, tedy odmocněný rozptyl. Obě charakteristiky doplňují průměr, důležitou roli hrají například při porovnávání více souborů s podobným průměrem (Neubauer, 2012).

Účinnou charakteristikou variability je variační rozpětí vypočítané jako rozdíl maxima a minima hodnot souboru. Variační rozpětí je velmi ovlivněno vychýlenými hodnotami, ale u normálního rozdělení nabízí dobrou představu o variabilitě hodnot (Hendl, 2014).

Alternativou variačnímu rozpětí je mezikvartilové rozpětí určené rozdílem vrchního a dolního kvartilu. Nad horním kvartilem a pod dolním kvartilem je 25 % dat, interval rozdílů obou kvartilů pak obsahuje polovinu dat (Hendl, 2014).

Při zkoumání velkých datových souborů je vhodné začít grafickým znázorněním dat a následně popisem numerickými charakteristikami, jako je maximum, minimum, dolní a horní kvartil a medián. Druhou variantou je použití průměru a směrodatné odchylky (Hendl, 2014).

3.1.5 Míry šikmosti a špičatosti

Pro výpočet charakteristik šikmosti se nejčastěji používají centrální momenty třetího a čtvrtého stupně. Dle Hendla (2012, s. 105) měří šikmost „*zešikmenost, respektive nesymetrii dat a vypočítá se pomocí druhého a třetího momentu*“. Výpočet koeficientu šikmosti zachycuje vztah (2):

$$a_3 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{n s_n^3}. \quad (2)$$

Pokud je koeficient šikmosti a_3 roven nule, pak je hustota malých a velkých hodnot stejná, z čehož vyplývá, že soubor je představován souměrným rozdělením četností. Je-li $a_3 > 0$, pak je hustota malých hodnot ve vztahu k hodnotám velkým větší, soubor má rozdělení četností zešikmené doleva. V opačném případě ($a_3 < 0$) je rozdělení četností zešikmené doprava (Neubauer, 2012).

Oproti tomu koeficient špičatosti definuje Hendl (2012, s. 105) jako „*odchylku špičatosti zkoumaného rozdělení od normálního rozdělení*“. Neubauer (2012, s. 51) popisuje koeficient špičatosti jako koeficient „*založený na srovnání stupně koncentrace prostředních hodnot se stupněm koncentrace ostatních hodnot, respektive všech hodnot sledovaného znaku*“. Koeficient špičatosti je definován vztahem (3):

$$a_4 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{n s_n^4} - 3, \quad (3)$$

rozdělení četností se projeví špičatým tvarem v případě, kdy je $a_4 > 0$. Jedná se o situaci, kdy je stupeň koncentrace prostředních hodnot větší ve srovnání s koncentrací všech hodnot. Naopak, je-li $a_4 < 0$, má rozdělení četností tvar plochý (Neubauer, 2012).

3.2 Výběrová šetření

O druhu výběrového šetření rozhoduje vedle dalších vlivů především charakter základního souboru. Šetření lze rozdělit na úplné a neúplné. Při úplném šetření se zkoumají statistické znaky pro všechny statistické jednotky základního souboru. Základními předpoklady takového šetření je konečný počet statistických jednotek a možnost zkoumání informací u všech jednotek patřících do základního, zpravidla malého, souboru (Neubauer, 2012).

Většina prováděných šetření patří mezi tzv. neúplná šetření. Jedná se o šetření, kdy se před statistickým zpracováním a vyhodnocováním provádí výběrové (reprezentativní) šetření. Výběrové šetření zahrnuje pouze neúplná šetření, která dovolují zobecnění poznatků z výběrového souboru na základní soubor. Výběrový soubor musí splňovat podmínku reprezentativnosti základního souboru. Nejčastějším druhem výběrového šetření je náhodný výběr. Při prostém náhodném výběru mají prvky ze základního souboru shodné pravděpodobnosti výběru (Neubauer, 2012).

Jak uvádí Lohr (2010), dokonalý vzorek by vypadal jako dokonalá „zmenšená verze“ základního souboru. Takový výběrový vzorek pro komplikované soubory v praxi neexistuje, pro reprezentativnost vzorku musí platit možnost odhadu ze vzorku se známou pravděpodobností zkoumaných charakteristik. Dále uvádí, že stěžejní součástí výběrové studie je určení tzv. cílové populace (Targer population). Jedná se o kompletní soubor pozorování, které chce pozorovatel zkoumat. Volba cílové populace může výrazně ovlivnit výsledné statistiky.

Podle Lohra (2010) panuje v ideálním šetření shoda výběrového a základního (cílového) souboru. Taková situace podle něj nastává pouze ve specifických případech, na rozdíl od běžných zkoumání v oblasti politiky (preference voličů před volbami), marketingu (marketingové výzkumy a průzkumy) nebo televizního vysílání (panelové výběry).

Ve výběrovém šetření rozlišujeme výběrovou a nevýběrovou chybu odhadu parametru. Velikost výběrové chyby lze odhadnout, ne však přesně měřit. Významná výběrová chyba brání v aplikaci a zobecnění závěrů ze vzorku na základní soubor. Naopak nevýběrová chyba se nejčastěji týká oblasti zpracování měření dat. Jedná se například o neúplnost odpovědí, měřicí chyby nebo ztrátu informací (Lohr, 2010).

V práci je využito úplného statistického šetření, tj. zkoumání celého základního souboru. To platí pro obě vybrané sportovní soutěže. Jedinou podmínkou (charakteristikou), kterou musely statistické jednotky (hráči v poli a brankáři) splňovat, byl minimální odehraný počet zápasů v sezoně (alespoň jeden). Pro hráče, kteří v sezoně nastoupili právě k nule zápasů (ať už jako hráč základní sestavy, nebo jako střídající hráč), platí, že byli ze souboru vyřazení – nebylo u nich možné zkoumat výkonnostní složku. To znamená, že tito hráči splňovali nenulovost tržní hodnoty, ale u sportovní (výkonnostní) složky se vyskytovala prázdná množina dat u všech ukazatelů.

3.3 Analýza závislostí

V oblasti analýzy závislostí lze využít korelačních a regresních analýz. Pomocí těchto analýz lze poskytnout číselné charakteristiky vztahu dvou proměnných jako analogii pro průměr nebo směrodatnou odchylku a popis chování jedné proměnné. Cílem může být nalezení vzorce pro optimální odhad závisle proměnné a ohodnocení chyby odhadu nebo ověření hypotézy o daném zkoumaném vztahu proměnných (Hendl, 2012).

Korelační a regresní analýza může být provedena buď pro zkoumání vztahu právě dvou proměnných, nebo jako zkoumání více proměnných, pak mluvíme o mnohonásobné korelaci, respektive regresi. Vždy je však zkoumána jedna nezávisle proměnná a jedna, případně více, závisle proměnných (Hendl, 2012).

U analýzy závislostí je důležité správné grafické znázornění a následná interpretace závěrů. Je třeba ctít zásadu, že korelace neimplikuje kauzalitu. Ta říká, že nelze vyvozovat kauzalitu, tedy příčinu a kauzální následek, z korelace (Dekking, 2005).

3.3.1 Korelační analýza

Korelační analýza zkoumá vztahy proměnných pomocí měr závislosti (korelačních koeficientů) a grafů. Korelace udává míru stupně asociace dvou proměnných. Je důležité rozlišovat mezi korelací a kauzalitou, tedy přímým vztahem mezi příčinou a následkem. Jak uvádí Hendl (2012, s. 254): „*korelace, ať je jakkoli silná, neznamena sama o sobě průkaz příčinného vztahu, tedy toho, že změny proměnné X skutečně působí na změny proměnné Y*“ (Hendl, 2012).

3.3.1.1 Pearsonův jednoduchý korelační koeficient

Nejznámější mírou síly korelace dvou spojitých proměnných X a Y je Pearsonův korelační koeficient r . Koeficient r se počítá pomocí kovariance s_{xy} a směrodatných odchylek s_x a s_y obou proměnných, viz vztahy (4, 5):

$$s_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n - 1}, \quad (4)$$

$$r_{xy} = \frac{s_{xy}}{s_x s_y}. \quad (5)$$

Vzorec (4) říká, že korelační koeficient má kladnou hodnotu, když je asociace proměnných pozitivní (Hebák, 2012). Naopak, pokud je asociace proměnných negativní, má korelační koeficient zápornou hodnotu. Korelační koeficient r zobrazený na vztahu (5) nabývá hodnot $r \in (-1; +1)$. Pokud se hodnota r blíží nule, pak jsou X a Y nekorelované (Brase a Iraki, 2019).

Pearsonův korelační koeficient je vhodné použít pro hodnoty s lineárním vztahem. Dalším specifickým Pearsonova korelačního koeficientu je fakt, že jeho hodnota je silně ovlivňována odlehlými hodnotami, tzv. extrémami (Hendl, 2012).

3.3.1.2 Mnohonásobný koeficient korelace

Mnohonásobný koeficient korelace se používá v případech, kdy je potřeba zjistit vztah mezi jednou vysvětlovanou náhodnou veličinou Y a několika vysvětlujícími proměnnými X_1, X_2, \dots, X_k . Hodnotíme tak kumulativní vliv více proměnných na zvolenou vysvětlovanou proměnnou (Hebák, 2013).

3.3.2 Regresní analýza

Hebák (2013) uvádí, že regresní analýza je nejoblíbenější, ale i nejzneužívanější statistickou metodou. Mezi důvody uvádí pedagogické, výpočetní, publikační nebo aplikační, kdy teorie regresní analýzy je široce rozšířena v základních statistických kurzech i všech statistických počítačových balících.

Podle Hindlse (2007) se regresní analýza zabývá hledáním, zkoumáním a hodnocením souvislostí mezi dvěma nebo více statistickými znaky. Jejím cílem je proniknutí do podstaty sledovaných jevů dané oblasti a přiblížení se k tzv. kauzálním souvislostem. Kauzální nebo příčinná souvislost je situací, kdy výskyt určitého jevu vyvolává existenci jevu dalšího (Hindls, 2007). Hindls (2007, s. 170) dále dodává, že „v běžné ekonomické praxi se většinou setkáváme s mnohem komplikovanějšími případy, kdy např. výskyt určitého jevu souvisí s výskytem jiných jevů, kdy existence skupiny jevů má za následek nastoupení jiného jevu nebo (nejčastěji) výskyt některých jevů určitým způsobem souvisí s výskytem jiných jevů“.

Rozlišujeme tzv. pevné a volné závislosti, kde pevná závislost odpovídá případu, kdy výskyt jednoho jevu nutně odpovídá výskytu jevu druhého a naopak. Tento vztah se projevuje s jistou pravděpodobností rovnou jedné. Volná závislost popisuje případy, kdy jeden jev ovlivňuje výskyt druhého jevu. První jev zvýšil pravděpodobnost výskytu druhého jevu (Hindls, 2007).

Při hledání vhodné regresní funkce je vhodné vycházet ze zkušeností v konkrétním oboru (marketing, ekonometrie atd.). Možný je také odhad regresní funkce na základě grafického znázornění proměnných. V případě jedné vysvětlované a jedné vysvětlující proměnné patří mezi nejčastěji používané regresní křivky přímka, parabola nebo hyperbola (Hindls, 2007).

V práci je u regresních analýz použit výhradně model exponenciální regrese. Exponenciální růst (nebo pokles) je podle Brase a Irakiho (2019) typický pro populaci živočišných druhů (např. bakterie, kobylky, ryby, medvědy atd.). Tyto populace jsou však většinou omezeny vnějšími podmínkami jako je přístup k jídlu, nemoci, znečištění apod. (Brase a Iraki, 2019) Exponenciální regrese představuje nejznámější a nejčastěji používanou regresní funkci nelineární v parametrech (Anděl, 2007).

Pro odhad parametrů nelineárních regresních funkcí se přímo nepoužívá metoda nejmenších čtverců. Je možné ji použít v počátku odhadu a následně tyto odhady zpřesňovat dle metod, které bývají součástí statistických programů. Regresní funkci nelineární v parametrech je možné linearizující transformací převést na funkci lineární v parametrech. Transformace využívá logaritmů, převrácení hodnot atd. Cílem je dostat takový tvar regresní funkce, který bude možné odhadnout metodou nejmenších čtverců (Hindls, 2007).

3.3.2.1 Index korelace

Index korelace se používá pro nalezení míry intenzity závislosti v případě nelineární regresní funkce. Vyjadřuje podíl vysvětlení rozptylu Y pomocí regresní rovnice a proměnné X (Likeš, 1993). Míra intenzity závislosti podle Hindlse (2007) úzce souvisí s hodnocením účinnosti regresní rovnice.

3.3.2.2 Koeficient determinace

Koeficient determinace (značený R^2) rovnice udává míru kvality regresního modelu, a to jaký podíl závisle proměnné regresní model vysvětluje. Lze ho tedy vyjádřit jako poměr vysvětlené variability k celkové variabilitě závisle proměnné. Tvar $1 - R^2$ představuje tzv. koeficient neurčitosti, tedy část, která není regresním modelem vysvětlena. V případě nelineárních regresních funkcí se označuje jako index korelace (Malchow-Møller, 2014).

3.4 Metoda analýzy datových obalů

Metoda analýzy datových obalů (dále DEA) je neparametrickou metodou založenou na lineárním programování. Slouží k odhadu hranice produkčních možností jednotek. V rámci DEA se vypočítává relativní efektivnost všech hodnocených jednotek. Metoda pracuje na principu porovnání vstupů a výstupů jednotky, přičemž je možné zahrnout větší množství vstupů i výstupů (Sengupta, 1995).

Rozlišujeme dva modely DEA dle orientace. První skupinou jsou modely orientované na vstupy. Pomocí těchto modelů je možné odhadnout míru technické efektivity, která určuje redukci vstupních ukazatelů, aby se jednotka stala technicky efektivní při nezměněném výstupu. Efektivní jednotky získají skóre o velikosti 1, neefektivní pak skóre nižší. Skóre efektivity se pohybuje v intervalu $\langle 0, 1 \rangle$ (Cooper, 2011).

Druhou skupinu tvoří modely orientované na výstupy. Tyto modely odhadují míru technické efektivity, která určuje maximální navýšení výstupních ukazatelů, aby se jednotka stala technicky efektivní. Efektivní jednotky získají skóre o velikosti 1, neefektivní pak skóre vyšší. Skóre efektivity se pohybuje v intervalu $\langle 1, +\infty \rangle$ (Cooper, 2011).

Dle charakteru výnosů z rozsahu rozdělujeme modely DEA na modely s konstantními a variabilními výnosy z rozsahu. Model BCC (Banker, Charnes a Cooper) patří mezi modely uvažující variabilní výnosy z rozsahu a odhaduje čistou technickou efektivnost (Pure Technical Efficiency - PTE). Model CCR (Charnes, Cooper a Rhodes) odhaduje celkovou technickou efektivnost (Overall Technical Efficiency - OTE), která se skládá ze dvou částí, čisté technické efektivity (PTE) a efektivity z rozsahu (SE). Efektivnost

z rozsahu (SE) lze snadno vypočítat jako podíl celkové a čisté technické efektivnosti a udává rozsah, v jakém může jednotka zlepšit svou efektivitu změnou své velikosti (Cooper, 2011). Metoda je populární pro výzkum produktivity v různých průmyslových odvětvích, např. v bankovníctví, zdravotnictví nebo průmyslu (Sengupta, 1995).

V práci je využit model CCR-I, tedy model orientovaný na vstupy s konstantními výnosy z rozsahu. Oproti modelu BCC-I vychází v modelu CCR-I méně efektivních jednotek. Jednotka označená za efektivní v modelu CCR je zároveň efektivní jednotkou i podle modelu BCC.

3.5 Shluková analýza

Shluková analýza představuje možnost roztřídění množiny zkoumaných objektů do poměrně stejnorodých shluků. Pomocí shlukové analýzy lze odhalit strukturu datového souboru a klasifikovat jeho objekty. Počet shluků zpravidla není znám a je potřeba zjistit jeho optimální hodnotu (Hebák, 2007).

Cílem shlukové analýzy je klasifikace skupiny jednotek či proměnných, které lze „shlukovat“. Shlukování proměnných s sebou přináší zjednodušení úlohy. Shluková analýza může představovat pomocný postup při výběru dat při analýze velkých datových souborů. Obecným cílem shlukové analýzy je dosažení takového stavu, kdy jsou jednotky rozděleny do skupin, které se vzájemně vylučují na základě jejich vzájemných vzdáleností (Hebák, 2013).

3.6 Sport a statistika

Podle Hendla (2014) se o statistické výstupy zajímají vedle široké veřejnosti i představitelé sportovních asociací či klubů (tzv. funkcionáři) a politici, kteří rozhodují o přidělování dotací do jednotlivých oblastí sportu. Předmětem jejich zájmu je vedle finančních analýz i přehled o úspěších sportovních odvětví žádajících o dotaci z veřejných zdrojů (Hendl, 2014).











Dále uvádí, že je velmi důležitá správná interpretace dat, jelikož jejich závěry mohou ovlivnit osudy mnoha lidí (Hendl, 2014). Jako aktuálně (prosinec 2020) řešenou problematiku interpretace dat týkající se sportovní statistiky lze uvést průzkum Národní

sportovní agentury s názvem „Výsledky výzkumů: Míry popularity sportu v České republice 2020, Finanční náročnosti provozování sportů z hlediska pořízení potřebné výstroje a výzbroje“. Fotbal, obecně považovaný jako nejpopulárnější sport nejen v České republice, ale i po celé Evropě, se z pohledu divácké atraktivity umístil na osmém místě. Na předních příčkách se umístil lední hokej, lyžování či atletika a tenis. Ještě horší umístění zaznamenal fotbal v kategorii aktivního sportování, kdy se „nevešel“ mezi patnáct nejatraktivnějších sportů pro aktivní sportování (Výsledky výzkumů, 2021).

4 Představení vybraného sportovního odvětví

Jak již bylo zmíněno, v práci je spojeno sportovní, přesněji fotbalové, ekonomické a statistické odvětví. Z fotbalového prostředí byly k porovnání vybrány dvě evropské fotbalové soutěže s potenciálem podobnosti. Jsou jimi česká Fortuna:Liga a dánská 3F Superliga. Obě soutěže jsou nejvyššími profesionálními fotbalovými soutěžemi ve svých zemích. Podobnost těchto soutěží vychází z totožného herního modelu či podobného umístění v pořadí ligových koeficientů UEFA, viz tabulka níže (Tab. 1) (UEFA Country Coefficients, 2021).

Tab. 1 Koeficienty ligových soutěží členských asociací UEFA

#	Ligová soutěž	Koeficienty v jednotlivých sezonách					Celkem
		2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	
1.	 Španělsko	23,928	20,142	19,714	19,571	18,928	102,283
2.	 Anglie	14,250	14,928	20,071	22,642	18,571	90,462
3.	 Německo	16,428	14,571	9,857	15,214	18,714	74,784
4.	 Itálie	11,500	14,250	17,333	12,642	14,928	70,653
5.	 Francie	11,083	14,416	11,500	10,583	11,666	59,248
...
12.	 Rakousko	3,800	7,375	9,750	6,200	5,800	32,925
13.	 Dánsko	5,500	8,500	5,250	4,875	5,125	29,250
14.	 Skotsko	3,000	4,375	4,000	6,750	9,750	27,875
15.	 ČR	7,300	5,500	5,500	6,500	2,500	27,300
16.	 Kypr	3,000	5,500	7,000	6,125	5,125	26,750

Zdroj: vlastní zpracování dle UEFA Country Coefficients, 2021

Blízké pořadí v tabulce ligových koeficientů UEFA značí relativně podobné kvality nejlepších celků každé soutěže, kdy tyto celky přináší průměrně podobné bodové zisky do ligového koeficientu (celkový koeficient je počítán jako suma pěti posledních po sobě jdoucích sezon). Z toho vyplývá, že z pohledu střednědobého průměru (5 sezon) jsou obě vybrané soutěže podobně silné z pohledu nasbíraných bodů ligového koeficientu UEFA. Tyto a další podobnosti jsou předpokladem provedení statistického porovnávání a provedení analýz.

Porovnání české nejvyšší fotbalové soutěže s nejlepšími evropskými fotbalovými ligami (např. anglickou Premier League nebo německou Bundesligou), jejichž týmy disponují

násobně vyššími rozpočty i lepším sportovním zázemím by vyžadovalo jiný pohled na porovnávání hodnot hráčů, kvůli finanční síle tamních předních celků. I proto se v práci uvádí česká a dánská fotbalová liga, kde je finanční struktura a úroveň jednotlivých týmů obou vybraných soutěží na podobné úrovni.

Hodnota ligových koeficientů UEFA je určována po každé sezoně dle výsledků klubů jednotlivých asociací. Za výhru, ať v kvalifikaci, základní skupině či jarním play-off, získá tým 2 body do ligového koeficientu. Při prohře nezíská tým žádný bod a v případě remízy je bodový zisk o velikosti jednoho bodu. Součet bodových zisků se dělí počtem účastníků za asociaci. Pro velikost ligového koeficientu tedy není vždy výhodou, mít v evropských soutěžích více zástupců. V případě, že z velkého počtu zástupců asociace zbyde pouze jeden či žádné mužstvo, znamená to pro hodnotu celkového ligového koeficientu země znatelné ztráty (UEFA Country Coefficients, 2021).

4.1 Unie evropských fotbalových soutěží

Unie evropských fotbalových asociací (dále UEFA) je řídicím orgánem evropského fotbalu. Zastřešuje organizaci 55 národních asociací. Společně s Asijskou fotbalovou konfederací (AFC), Konfederací afrického fotbalu (CAF), Fotbalovou konfederací pro Severní a Střední Ameriku a Karibské ostrovy (CONCACAF), Jihoamerickou fotbalovou konfederací (CONMEBOL) a Fotbalovou konfederací Oceánie (OFC) je členem Mezinárodní federace fotbalových asociací (dále FIFA) (FIFA Member Associations, 2021).

Právní osoba UEFA je zapsána v rejstříku společností dle švýcarského občanského zákoníku a je zřízena jako nábožensky i politicky neutrální subjekt. Hlavními orgány UEFA jsou Kongres UEFA, Výkonný výbor UEFA, Prezident UEFA a orgány pro výkon spravedlnosti (About UEFA, 2021).

UEFA byla založena v roce 1954 v Basileji, zakládajícím členem byla francouzská, italská a belgická fotbalová federace. I proto je oficiální název, ze kterého vychází zkratka UEFA, francouzsky. Dnes sídlí asociace ve švýcarském Nyonu, městě v kantonu Vaud. UEFA má k roku 2020 celkem 55 členských organizací. Kvůli nejasným hranicím mezi Evropou a Asií jsou členy UEFA i státy, které část svého území leží v Asii (Turecko, Kazachstán,

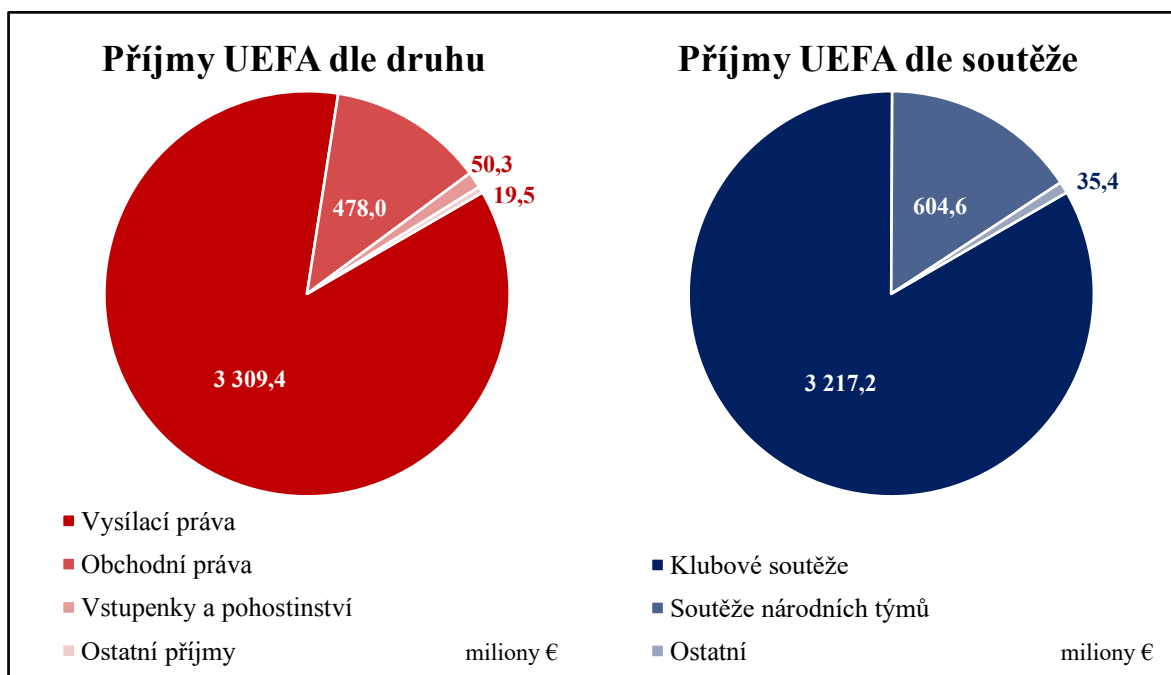
Ázerbájdžán, Gruzie, Arménie a Rusko). Další členové leží celým územím v Asii, ale kulturně jsou spojeni s Evropou (Kypr a Izrael). Členskou organizací UEFA nemusí být zástupce suverénního státu, jako je tomu v případě Spojeného království Velké Británie a Severního Irska, kdy jsou členem jednotlivé země: Anglie, Skotsko, Wales a Severní Irsko a zámořské území Gibraltar. Členem UEFA jsou dále Faerské ostrovy, autonomní území Dánského království (FIFA Member Associations, 2021). V roce 2016 přijala UEFA žádost o členství Kosova, které bylo zařazeno do posledního výkonnostního koše pro los kvalifikace o EURO 2020. Ve zmíněné kvalifikaci skončila fotbalová reprezentace Kosova ve skupině A na nepostupové třetí příčce 4 body za reprezentací České republiky (Výsledky kvalifikace EURO 2020, 2020).

UEFA pořádá nejdůležitější evropské klubové i mezinárodní soutěže. Mezi nejvýznamnější z pohledu prestiže i financí patří klubové soutěže Liga mistrů UEFA a Evropská liga UEFA. Mistrovství Evropy UEFA a Liga národů jsou oficiální evropské soutěže pro reprezentace jednotlivých členských asociací UEFA. Liga národů je nejmladší soutěží, kterou UEFA pořádá, „vyplňuje“ časovou prodlevu mezi jednotlivými kvalifikacemi a mistrovstvími (Evropy a světa) a nahrazuje systém přátelských zápasů. Reprezentace České republiky postoupila v sezoně 2020/21 z ligy B do „elitní ligy“ A, kde jejími soupeři mohou být například reprezentace Španělska, Francie, Belgie či Anglie. Reprezentace Dánska postoupila z ligy B do ligy A o rok dříve a po aktuální sezoně (2020/21) se v „elitní lize“ udržela. Obě reprezentace tak mohou být pro následující Ligu národů vylosovány do jedné skupiny ligy A a je u nich znatelná podobná vzestupná výkonnostní tendence (About UEFA, 2021).

Cílem UEFA je propagace fotbalu v duchu jednoty, solidarity, míru a poctivé hry bez jakékoli diskriminace. Za tímto účelem vznikl projekt UEFA Equal Game, jehož hlavní myšlenkou je, že každý by každý měl mít právo si užít fotbal. Projekt se snaží mazat rozdíly a přibližuje fotbal široké veřejnosti, lidem s fyzickým nebo mentálním postižením nebo nízkopříjmovým rodinám. Do projektu je zapojeno mnoho známých osobností evropského fotbalu, např. Zinedine Zidane, Paul Pogba, Gerard Piqué nebo Raheem Sterling. Na webu equalgame.com jsou dostupná emotivní videa lidí, kteří museli na cestě za fotbalem překonat různé překážky a podpora výše zmíněných a dalších osobností evropského fotbalu. Hlavní sdělení projektu zní: „Out there, on that pitch, we're all the same“ (About UEFA, 2021).

4.1.1 Finance UEFA

UEFA vykázala po sezoně 2018/19 příjmy v souhrnné výši 3 857,2 milionu eur. Naprostou většinu, téměř 90 % těchto příjmů, tvořily příjmy z prodeje vysílacích práv soutěží pořádané pod hlavičkou UEFA na klubové i národní úrovni. Příjmy z Ligy mistrů UEFA a Evropské ligy UEFA tvořily přes 80 % příjmů, národní soutěže jako kvalifikace na Mistrovství Evropy či nově také Liga národů UEFA přinesly asociaci v daném období přibližně 15 % příjmů. Přehled příjmů UEFA v sezoně 2018/19 zachycují následující grafy (Obr. 1) (UEFA Financial Report 2018/19, 2020).



Obr. 1 Příjmy UEFA v sezoně 2018/19

Zdroj: vlastní zpracování dle UEFA Financial Report 2018/19, 2020

Z důvodu zrychlení zálohových plateb členským národním asociacím UEFA a organizace první sezony Ligy národů UEFA došlo v sezoně 2018/19 ke snížení bilanční sumy. Mezi hlavní finanční cíle UEFA patří co nejvyšší míra reinvestic prostředků nejen klubům a soutěžím účastnícím se evropských soutěží, ale i těm, kteří se jich v dané sezoně neúčastnily. Snižování těchto finančních rozdílů má za cíl postupně snižovat sportovní rozdíly klubů a podporovat rozvoj fotbalu (UEFA Financial Report 2018/19, 2020).

UEFA, stejně jako národní asociace a jednotlivé fotbalové kluby, bere vzhledem k sezonní povaze fotbalových soutěží jako účetní období červenec až červen. Výjimku tvoří státy severní Evropy, pobaltské země a Rusko (UEFA Financial Report 2018/19, 2020).

4.2 Fortuna:Liga

České nejvyšší fotbalové soutěže se účastní celkem 16 týmů z Čech, Moravy a Slezska. Historicky nejúspěšnějším celkem je pražská AC Sparta s 36 tituly následovaná SK Slavia Praha s 20 tituly. V posledních pěti sezonách vládou české lize týmy FC Viktoria Plzeň a SK Slavia Praha (Fortuna:Liga, 2020).

Od sezony 2018/19 nese česká nejvyšší fotbalová soutěž oficiální název Fortuna:Liga. Jedná se již o pátý název od sezony 1997/98, kdy nesla liga poprvé označení hlavního sponzora. Při příležitosti přejmenování soutěže bylo zveřejněno i nové logo zachycené obrázkem níže (Obr. 2). Nezůstalo jen u změny loga, mimo něj se změnila celá komunikace včetně designu webových stránek nebo reklamních banerů na stadionech. Dominantními barvami se staly žlutá a černá, stejná kombinace obsahuje i logo sponzora soutěže – společnosti FORTUNA, sázkové kanceláře, a. s. O kompletní řešení rebrandingu se postarala česká sportovní marketingová agentura Intoit (Intoit, 2018).



Obr. 2 Logo nejvyšší české fotbalové soutěže
Zdroj: Intoit, 2018

Pouze tři týmy se účastnily všech 27 ročníků samostatné české ligy (od roku 1993): AC Sparta Praha, SK Slavia Praha a FC Slovan Liberec. Tyto týmy jsou také na prvních třech místech historické tabulky, která je součtem všech ligových sezon od začátku samostatné české nejvyšší soutěže (Fortuna:Liga, 2020).

Přehled pořadí klubů, které se účastnily všech pěti zkoumaných sezonách, zachycuje následující obrázek (Obr. 3, s. 45). Lze pozorovat oddělení třech nejsilnějších klubů české

nejvyšší soutěže od zbytku ligy. Jedná se o finančně „odskočené“ kluby, které svou finanční sílu dokázaly přenést i do výsledkového rámce. Další kluby jsou v pozici, kdy bojují o účast v evropských pohárech (Liga mistrů UEFA a Evropská liga UEFA), ale ne o mistrovský titul. Jedná se především o kluby FC Slovan Liberec, FK Jablonec a FK Mladá Boleslav.

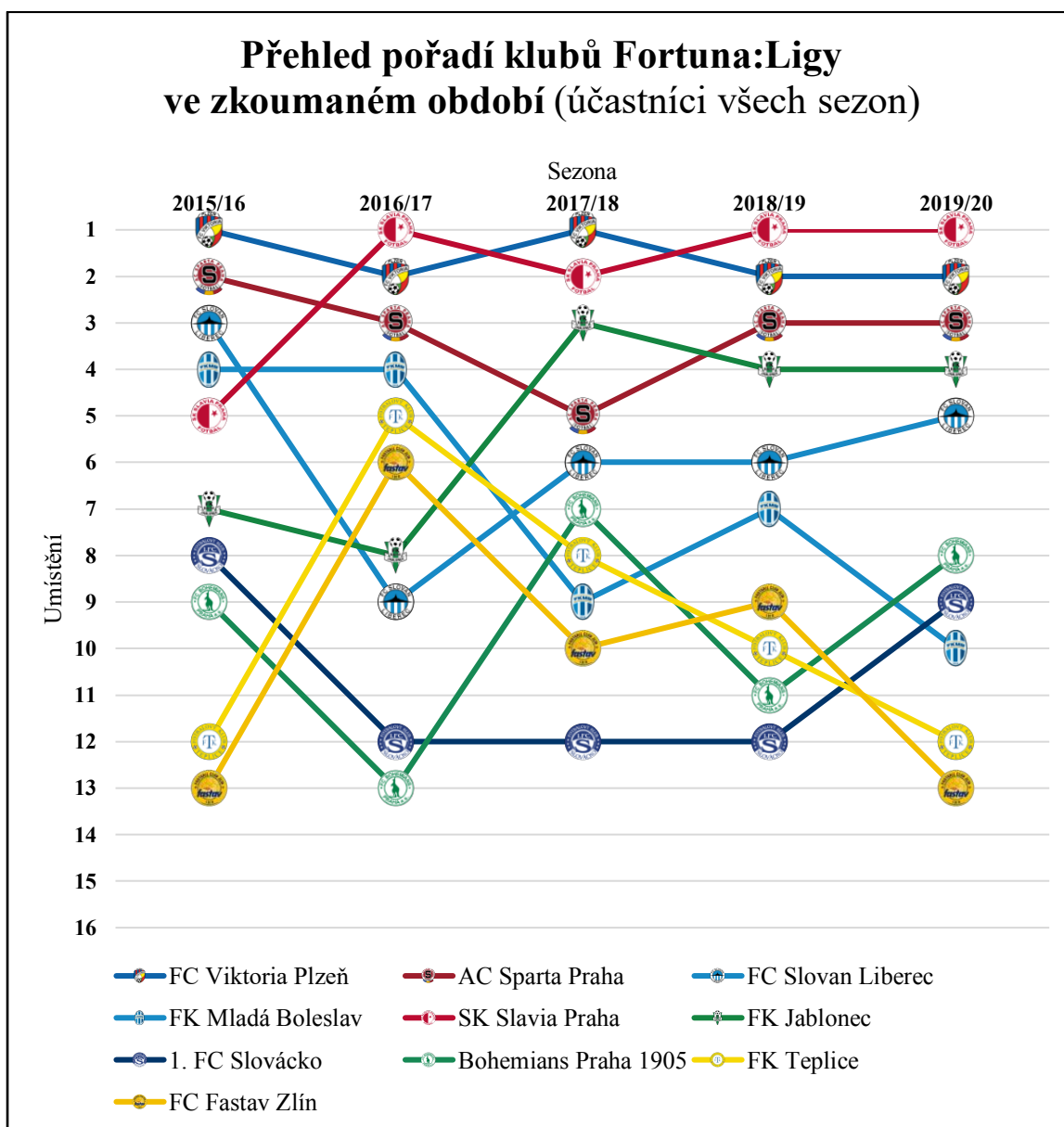
U zmíněného FK Jablonce je zřetelně znát výkonnostní posun v pořadí po základní části od sezony 2017/18. Po výsledkově nepovedeném podzimu převzal klub trenér Petr Rada a po úspěšné jarní části sezony se FK Jablonec umístil na třetím místě tabulky. V následujících dvou sezonách obsadil FK Jablonec čtvrté místo zajišťující účast v Evropské lize UEFA (Trenér Rada se vrací do Jablonce, 2017). Opačný trend lze pozorovat u dalšího fotbalového klubu ze severu Čech, Teplic, a také u mladoboleslavského FK.

Aktuálně nejúspěšnější klub české ligy, SK Slavia Praha, spojil svůj nedávný výkonnostní vzestup s investory z Čínské lidové republiky. Do klubu investičně vstoupila 4. září 2015 společnost China Energy Company Limited (CEFC), která získala téměř 60 % akcií klubu a stala se jeho generálním partnerem. Společnost významně přispěla ke splacení dluhů klubu (Změna v akcionářské struktuře klubu, 2015).

Vedení AC Sparty Praha se pokusilo jít cestou internacionalizace klubu, když 28. května 2017 přivedlo do role hlavního trenéra Itala Andreu Stramaccioniho. Ten si vedle svého realizačního týmu přivedl více než deset zahraničních hráčů. Ambiciózní pokus zůstal bez zjevného úspěchu v podobě zisku trofeje a trenér ve své roli na jaře 2018 skončil (Trenéři ACS, 2021).

Je důležité zmínit, že úspěch Slavie, a především neúspěšný pokus Sparty vychází z faktu, že v české nejvyšší soutěži je v první dvacítky hráčů s nejvyšší hodnotou InStat indexu hned 17 hráčů z České republiky a Slovenska (85 %). Z deseti nejlepších cizinců (z pohledu hodnoty InStat indexu) pouze jeden (Simon Deli, SKS) dosáhl nejvyšší hodnoty InStat indexu při své premiérové sezoně, ostatní hráči naopak dosáhli „maxima“ v poslední sezoně. Z toho je patrné, že rychlý přerod Sparty Praha mohl těžko slavit uspokojivé výsledky ihned první sezonu. Zmíněných 9 zahraničních hráčů dosáhlo maxima hodnoty InStat indexu ve své druhé až čtvrté sezoně. Oproti tomu se Slavia od okamžiku vstupu čínského investora vydala cestou postupného zapracovávání zahraničních hráčů

do mužstva, což se díky zisku třech titulů ve zkoumaném období zdá být jako úspěšnější cesta oproti pražskému rivalovi.

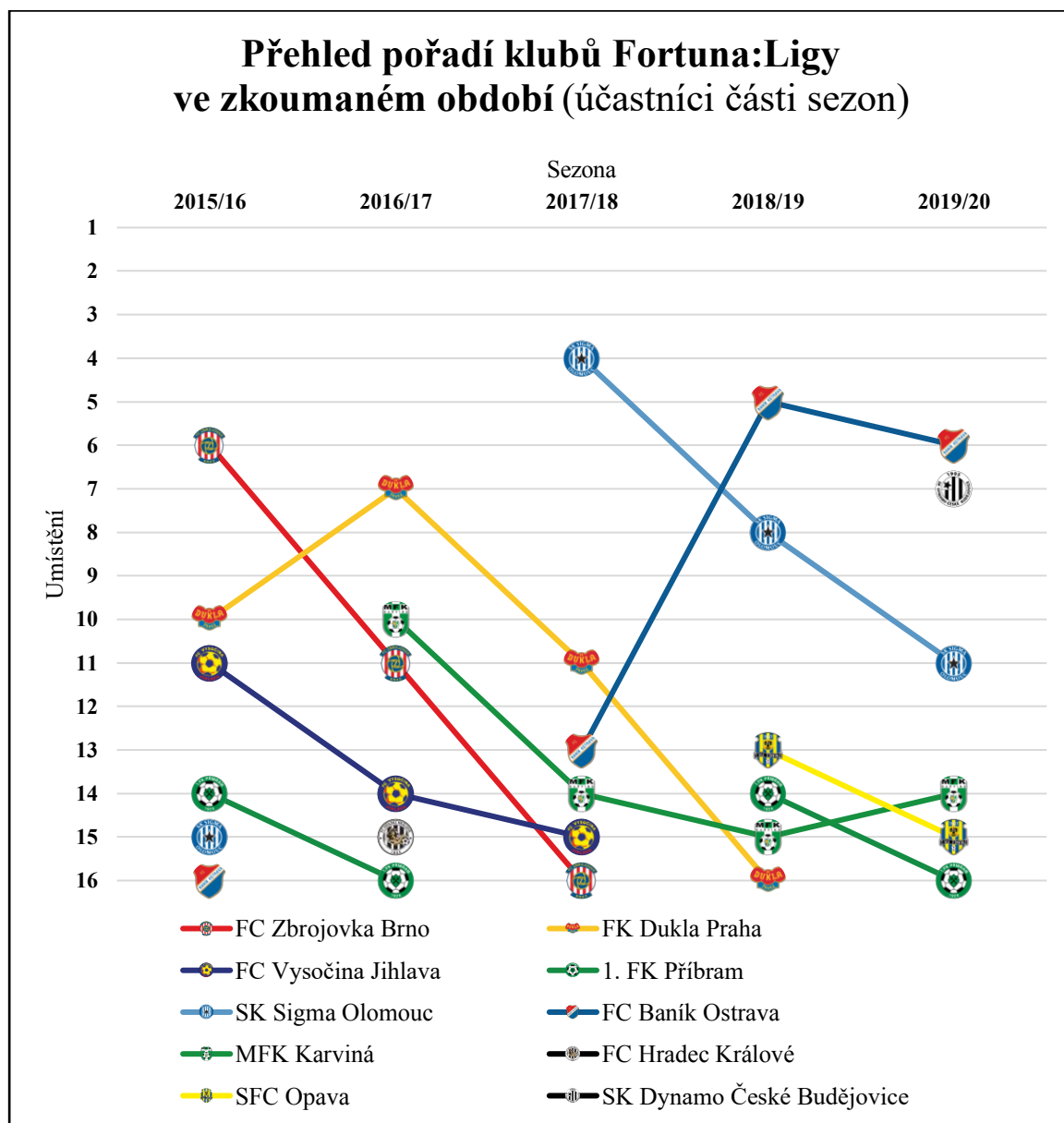


Obr. 3 Přehled pořadí klubů Fortuna:Ligy (účastníci všech sezon)

Zdroj: vlastní zpracování dle Fortuna:Liga

Situaci pořadí týmů, které se neúčastnily všech pěti zkoumaných sezon zachycuje následující obrázek (Obr. 4). Jedná se jednak o kluby balancující na hraně účasti v nejvyšší a druhé nejvyšší ligové soutěži, jednak o kluby s bohatou historií, které zejména finančně v některých sezonách ztratili kontakt s nejvyšší soutěží, nebo se u nich projevíly jiné vážné problémy. Do první kategorie lze jednoznačně zařadit klub FC Vysočina Jihlava, MFK Karviná, SFC Opava, 1. FK Příbram nebo „černobílé duo“ FC Hradec Králové

a SK Dynamo České Budějovice. Naopak za tradiční kluby lze považovat FC Zbrojovku Brno, SK Sigma Olomouc a zejména FC Baník Ostrava, který jako jediný ze zmíněných klubů dokázal vyhrát samostatnou českou fotbalovou ligu (v sezoně 2003/04). Nejvyšší československou fotbalovou soutěž ovládl Baník Ostrava celkem třikrát, Hradec Králové a Zbrojovka Brno jednou.



Obr. 4 Přehled pořadí klubů Fortuna:Ligy (účastníci části sezon)

Zdroj: vlastní zpracování dle Fortuna:Liga

Největší kluby východní části republiky Sigma a Baník společně sestoupili po sezoně 2015/16, ale využily ihned první možnost pro návrat do elitní společnosti českých klubů. SK Sigma Olomouc dokonce ve své „premiérové“ sezoně po postupu obsadila čtvrté

místo. V dalších sezonách tento úspěch nedokázala zopakovat, oproti Sigmě se Baník po první sezoně zpět v nejvyšší soutěži umístil pouhý jeden bod od sestupu. V následujících dvou sezonách se klub umístil těsně pod příčkami, které zaručují účast v evropských pohárech. Stabilizace umístění Baníku Ostrava v ligové tabulce je spojeno s osobou nového majitele ostravského klubu a trenérem Vlastimilem Petrželou, který dokázal mužstvo po sestupu do druhé nejvyšší soutěže okamžitě vrátit do Fortuna:Ligy (Nový poradce Baníku Ostrava, 2017).

Lze si všimnout, že graficky zmíněným celkům „unikají“ první tři příčky tabulky, ty jsou téměř výlučně obsazovány třemi nejsilnějšími českými kluby (SKS, FCVP, ACS). Dále lze až na výjimky pozorovat klesající trend umístění v tabulce od postupu do nejvyšší soutěže. Typickým příkladem je například FC Zbrojovka Brno (6., 11., 16.), FC Vysočina Jihlava (11., 14., 15.) nebo již zmíněná SK Sigma Olomouc (4., 8., 11.). Jediný FC Baník Ostrava dokázal po postupu do nejvyšší soutěže zlepšit své postavení v tabulce v druhé sezoně a stabilizovat se tak v horní polovině tabulky. Nepotkal ho tak osud FK Dukly Praha, která opustila po sezoně 2018/19 nejvyšší soutěž.

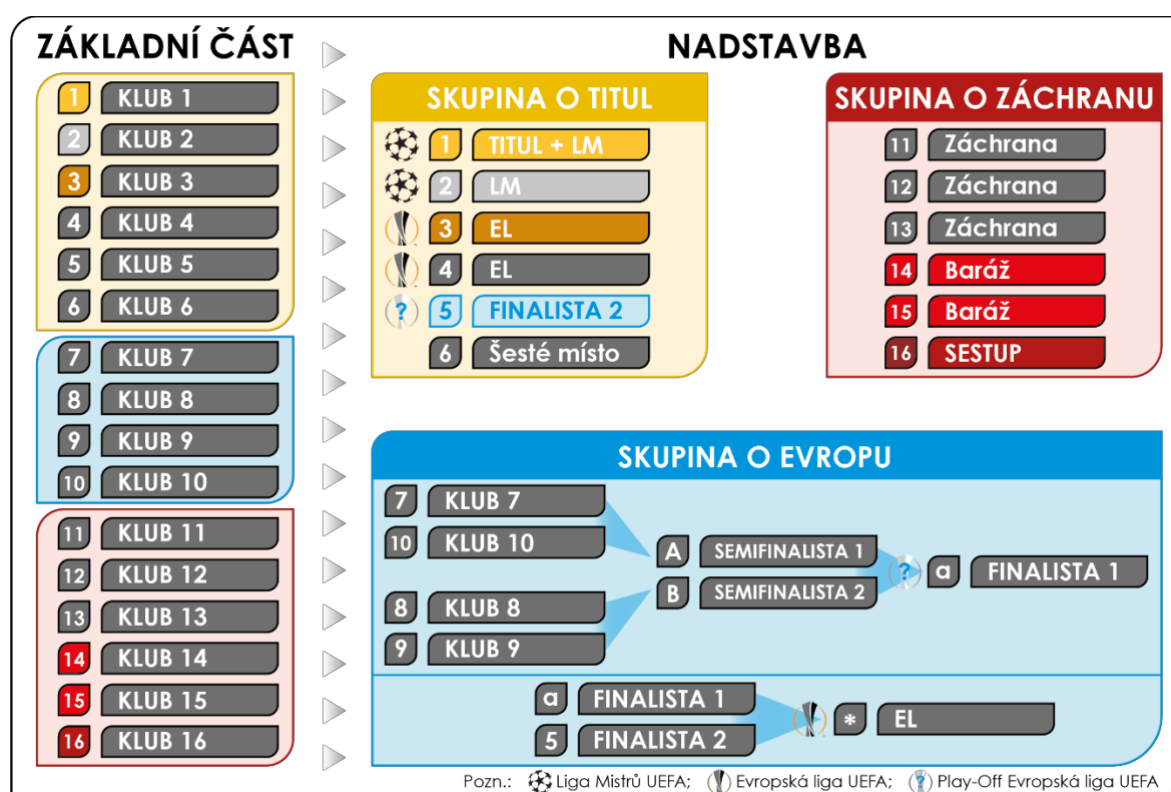
Od sezony 2018/19 je česká nejvyšší soutěž rozšířena o nadstavbovou část (více v kapitole 4.2.1 Herní model). Nastala tak situace, kdy MFK Karviná skončila na do té doby sestupové příčce (15.), ale po nadstavbě se v nejvyšší soutěži zachránila. FC Vysočina Jihlava o sezonu dříve neměla „druhou šanci“ na záchranu v podobě skupiny o udržení a s nejvyšší soutěží se rozloučila.

4.2.1 Herní model

Základní část Fortuna:Ligy zůstala zachována v klasické podobě, kdy proti sobě týmy nastupují v režimu doma-venku takzvaně „každý s každým“. Tento model je typický pro nejsilnější evropské ligy (anglickou Premier League, německou Bundesligu, španělskou La Ligu, italskou Serii A a francouzskou Ligue 1), někdy také přezdívané „velká pětka“. V těchto zahraničních soutěžích nastupuje v sezoně 18-20 týmů. Jeden tým tak v sezoně odehraje 34-38 zápasů. Méně silné evropské soutěže (měřeno koeficientem UEFA), včetně české nejvyšší soutěže, v posledních letech buď snižují počet týmů a zvyšují počet odehraných kol ve vyšší konkurenci, nebo rozšiřují soutěže

o tzv. nadstavby. Cestou nadstavby se od sezony 2018/19 vydala i česká nejvyšší soutěž (Herní model Fortuna:Ligy, 2020).

Po ukončení základní části, kdy každý z týmů odehraje celkem 30 zápasů, je tabulka rozdělena na tři části. Ve skupině o titul hraje šest nejlepších celků ze základní části systémem každý s každým a body ze základní části jsou týmům převedeny. Vítěz skupiny o titul získá pohár mistra ligy. V závislosti na získaném koeficientu jsou týmy na předních příčkách tabulky kvalifikovány do evropských fotbalových soutěží. Pro sezonu 2019/20 platilo, že se první dva týmy účastnily předkol Ligy mistrů UEFA. Týmy na třetím a čtvrtém místě hrály předkola Evropské ligy UEFA. Ve skupině o záchranu hraje naopak šest mužstev s nejnižším bodovým ziskem ze základní části stejným systémem jako ve skupině o titul. Poslední z této skupiny sestupuje přímo do druhé nejvyšší soutěže, 14. a 15. mužstvo čeká baráž o sestup s druhým, respektive třetím týmem druhé ligy. Poslední částí je tzv. skupina o Evropu, kde týmy na sedmém až desátém místě hrají vyřazovacím způsobem o účast v kvalifikaci o Evropskou ligu UEFA. Vítěz skupiny o Evropu hraje finále s posledním ze skupiny o titul (Herní model Fortuna:Ligy, 2020). Nový herní model je zobrazen na schématu níže (Obr. 5).



Obr. 5 Herní model české Fortuna:Ligy v sezoně 2019/20
Zdroj: vlastní zpracování dle Herní model Fortuna:Ligy, 2020

4.2.2 LFA

Ligová fotbalová asociace (dále LFA) je zájmovým sdružením českých profesionálních fotbalových klubů. LFA sama řídí, organizuje a obchoduje s vysílacími a jinými právy profesionálních fotbalových soutěží v České republice. Členy LFA jsou kluby dvou nejvyšších fotbalových soutěží, Fortuna:Ligy a Fortuna:Národní Ligy. Nejvyšším orgánem LFA je Ligové Grémium složené ze zástupců členských týmů. Ligové Grémium probíhá zpravidla čtyřikrát ročně a jeho závěry nesmí rozporovat směrnicím UEFA, FIFA a FAČR (LFA, 2019). Od roku 2018 je LFA členem Asociace evropských profesionálních soutěží, která sdružuje organizátory evropských profesionálních fotbalových soutěží (European Leagues, 2020).

Běžnou agendu LFA řeší Ligový výbor LFA, který je jejím statutárním orgánem. Při LFA jsou zřízeny odborné komise a pracovní skupiny. Nejvýznamnější komisí je Disciplinární komise rozhodující o disciplinárních přečinech spáchaných během utkání dvou nejvyšších ligových soutěží nebo v jejich bezprostřední souvislosti. Méně viditelnou, avšak v moderní době neméně důležitou komisí je Marketingová komise LFA. V její gesci je komunikace s fanoušky a partnery, kontrola marketingového a obchodního směřování LFA (LFA, 2019).

Nejvýraznějším projektem LFA se v posledních letech stal Videorozhodčí, zkráceně nazýván VAR (z angl. Video Assistant Referee). Do projektu VAR se LFA zapojila v roce 2017 podepsáním smlouvy s FIFA a pravidlovou komisí IFAB. Použití systému VAR má jasně definovaná pravidla možné opravy rozhodnutí sudího na hřišti. Posuzuje regulérnost dosažení branky, nařízení pokutového kopu, udělení červené karty a chybnou identifikaci hráče. V ostatních případech VAR do hry vstoupit nesmí. Konečné slovo má nicméně stále rozhodčí na hřišti, ten má možnost jít se osobně podívat na záznam sporné situace a rozhodnout podle svého uvážení. Nejde tak o odstranění lidského faktoru z profesionálního fotbalu, pouze o formu kontroly zásadních chyb. V sezoně 2017/18 byl VAR přítomen v průměru u jednoho utkání v jednotlivých kolech. Od následující sezony došlo k navýšení počtu utkání, u kterých je VAR přítomen na necelou polovinu. Rozšíření na každý ligový zápas brání především finanční náročnost nové technologie (LFA, 2019).

4.2.3 FAČR

Fotbalová asociace České republiky (dále FAČR) je organizátorem nižších fotbalových soutěží v České republice, pod její hlavičkou působí česká fotbalová reprezentace a také futsalové soutěže v ČR. Nejviditelnější činností FAČR je přerozdělování financí z veřejných rozpočtů, příspěvků členských organizací nebo odvodů loterijních společností (FAČR, 2020).

FAČR hospodařila v roce 2017 s vyrovnaným rozpočtem 968 milionů korun. Nejvýznamnějším příjmem rozpočtu FAČR byly vedle dotací Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) i příjmy z UEFA nebo odvody loterijních společností. Tyto příjmy tvořily 74 % celkových příjmů. Dotace MŠMT byly rozděleny přibližně v poměru 60:40 mezi dospělé a mládež (FAČR, 2017).

4.2.4 Regionální fotbalové akademie FAČR

Vizí Regionálních fotbalových akademií (dále RFA) je výběr a výchova nejtalentovanějších mladých hráčů na území České republiky ve věku 14 a 15 let. Cílem RFA je postupné zařazování talentů do juniorských reprezentací a jejich snadnější přechod do dospělého profesionálního fotbalu. Projekty RFA podporuje vedle FAČR i MŠMT nebo Nadační fond FAČR. Projekt RFA vznikl v roce 2015 s cílem centralizace mladých fotbalových talentů a umožnění nadstandardní výchovy a rozvoje nadaných hráčů. Výběr hráčů probíhá kontinuálně pomocí skautingu a účasti na otevřených regionálních trénincích.

K 1. listopadu 2020 bylo v ČR celkem devět regionálních fotbalových akademií v osmi krajích. Cílem RFA je dle vedoucího úseku RFA FAČR Karla Poborského postupné rozšíření akademií do všech krajů v ČR (RFA FAČR, 2019).

Hráči v RFA mohou využívat internátní ubytování, rozšířené hodiny tělesné výchovy, tréninkové jednotky s kvalifikovanými trenéry, služby fyzioterapeutů, psychologů či nutričních specialistů. To vše má pomoci jejich sportovnímu i osobnímu rozvoji. RFA disponuje nejmodernějším fyzickým i technologickým vybavením jako je např. software XPS Network, který umožňuje analyzovat pracovní proces hráče a následně porovnání napříč jednotlivými akademiemi (RFA FAČR, 2019).

Úspěchem projektu RFA FAČR je mimo jiné i nominace na Mistrovství Evropy hráčů do 17 let, kde bylo z 20 povolaných hráčů celkem 8 z RFA FAČR, 8 z akademií Sparty a Slavie Praha a zbytek byl tvořen hráči z ostatních klubů. Pro systém RFA je důležité navázání na jednotlivé regionální fotbalové kluby a úzká vzájemná spolupráce (RFA FAČR, 2019).

4.2.5 Finance v českém fotbalovém prostředí

Jak již bylo zmíněno v kapitole o Fotbalové asociaci České republiky, nejvýznamnějšími příjmy FAČR jsou dotace MŠMT, příjmy z UEFA a odvody loterijních společností. Mimo těchto příjmů se na financování FAČR v roce 2016 dále podílely kluby členskými příspěvky a fakturacemi za rozhodčí nebo pokuty. FAČR mimo jiné čerpala finanční prostředky od Mezinárodní federace fotbalových asociací (FIFA). Okrajovou skupinu příjmové části rozpočtu FAČR tvořily příjmy z vedlejší hospodářské činnosti, dotace mimo MŠMT a dary a ostatní příjmy. Fotbalová asociace reagovala zveřejněním zprávy o vnitřním financování FAČR na článek MŠMT z 12. května 2017, kdy byla asociace vyzvána národní radou pro sport, aby předložila zprávu o svém vnitřním financování (Zpráva o vnitřním financování FAČR, 2017).

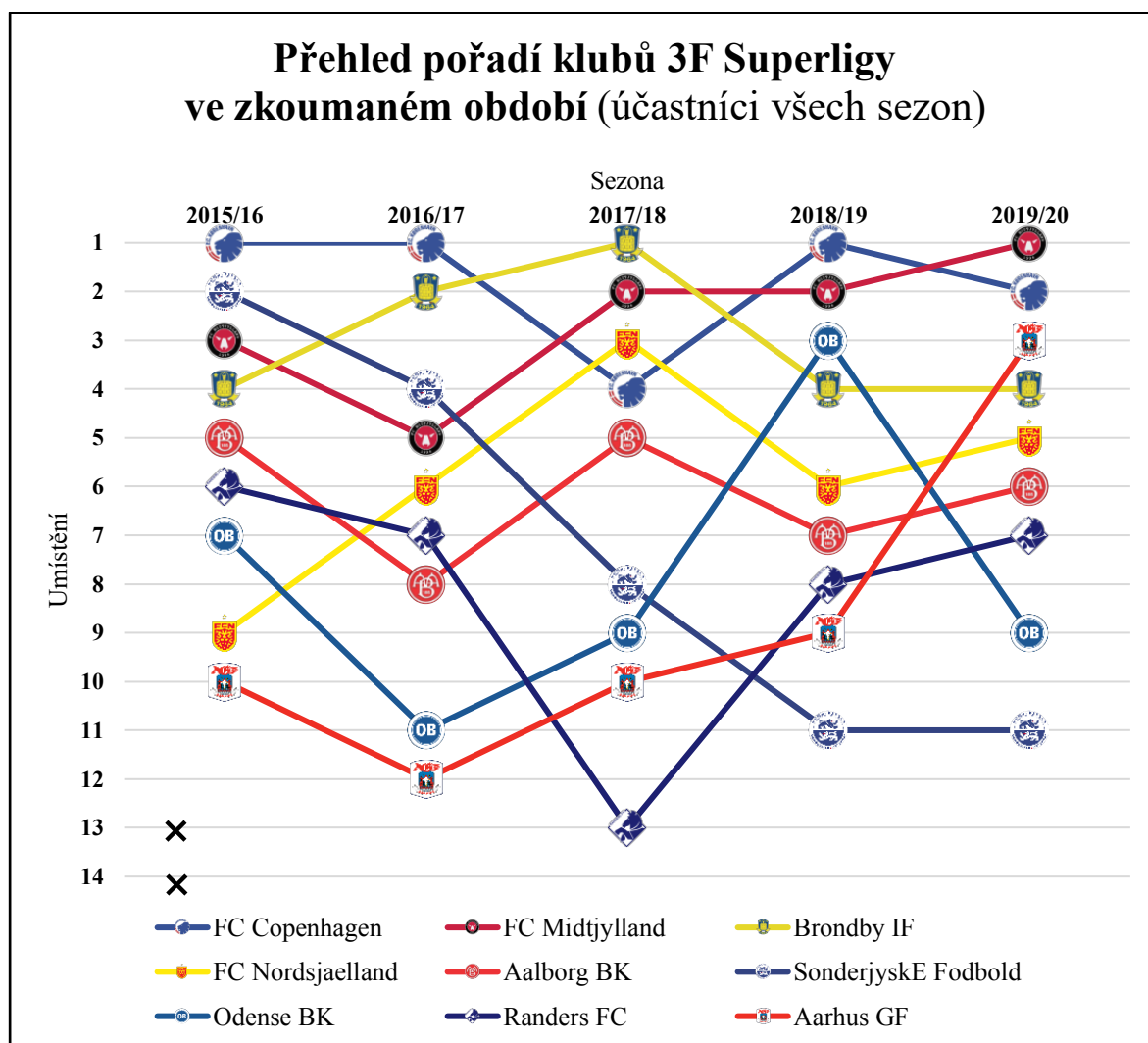
4.3 3F Superliga

Dánská liga, oficiálním názvem 3F Superliga, je nejvyšší fotbalovou soutěží v Dánsku. Účastní se jí celkem 12 mužstev, z nichž se hned čtyři nachází na největším dánském ostrovu Sjælland. Dánsko bylo po sezoně 2019/20 v ligovém koeficientu UEFA o dvě příčky před Českou republikou, nacházelo se na 13. místě. Historicky nejúspěšnějším týmem dánské nejvyšší soutěže je FC Copenhagen se třinácti tituly a kodaňské Brøndby IF se šesti tituly (Danish Superliga, 2021).

Z posledních šesti sezon získal hned polovinu celek FC Midtjylland. Midtjylland není označení města, ale regionu střední Jutsko, ve kterém celek působí. V roce 2014 převzal klub britský businessman Matthew Benham, majitel anglického fotbalového klubu Brantford FC, který působí v anglické Championship. Muž zaměřující se na sázky je posedlý sportovní analytikou. Brantford FC a FC Midtjylland jsou vedle Red Bullských celků z rakouského Salzburgu a německého Lipska dalšími moderními fotbalovými týmy, které hojně využívají fotbalovou datovou analytiku. Společným jmenovatelem zmíněných

mužstev je týmové pojetí fotbalu bez vyčnívajících hvězd. Zpravidla vyznávají atleticky a fyzicky náročný herní styl. I díky tomu se mohou měřit s nejlepšími celky Evropy, jako například RB Lipsko v Lize mistrů v sezoně 2019/20. Fotbaloví fanoušci tradičních klubů však kluby bez historie nemají příliš v lásce. Fotbalová analytika a práce se sportovními daty je cestou pro dosažení úspěchu jiným, než tradičním způsobem skupováním fotbalových hvězd (FC Midtjylland je pro mě mnohem více než práce, 2020).

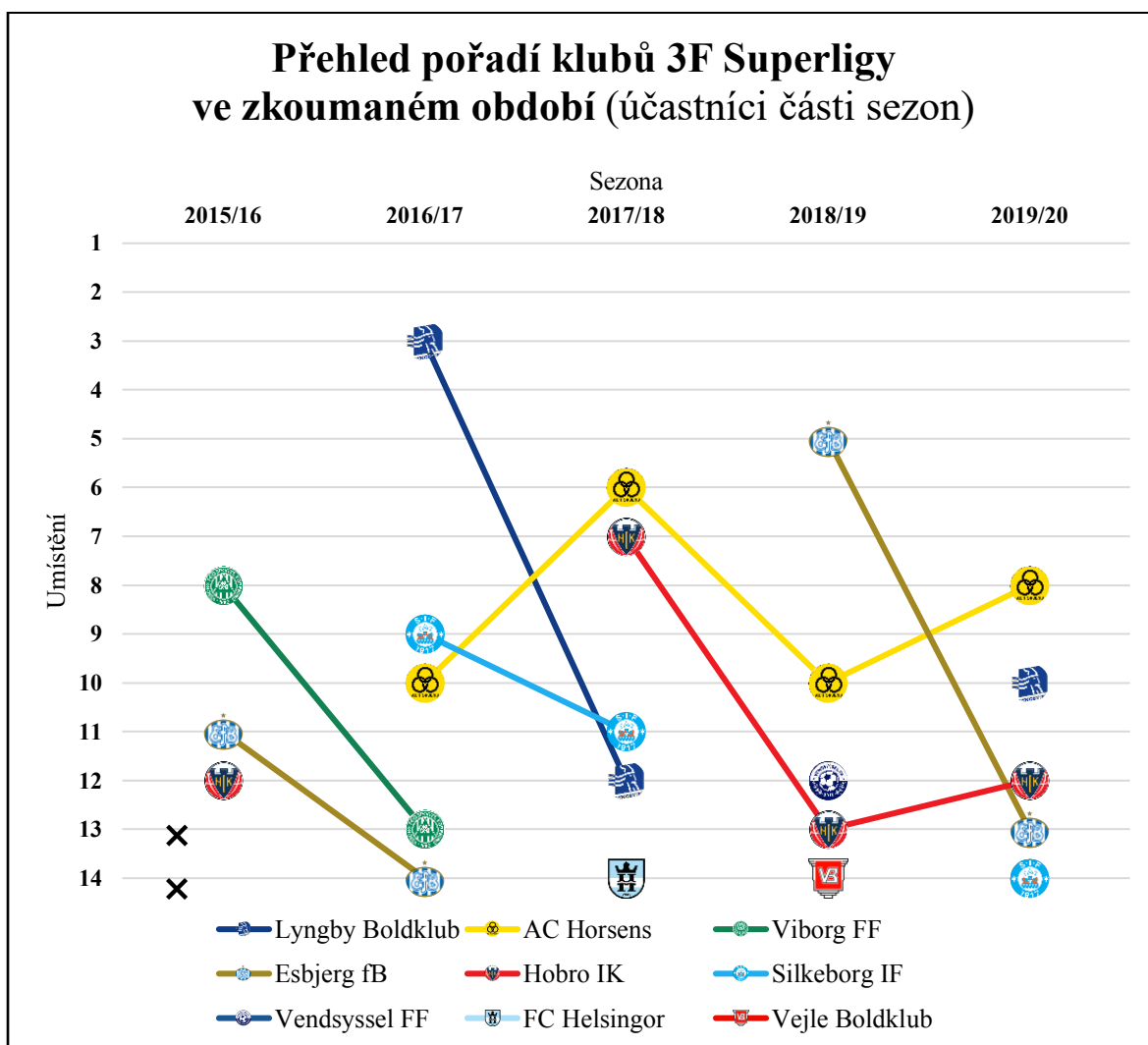
Přehled pořadí klubů, které se účastnily všech pěti zkoumaných sezonách, zachycuje následující obrázek (Obr. 6). Dánsko, podobně jako Česká republika, má v současné době tři kluby, které se pravidelně umisťují na předních příčkách tabulky (po základní části), jsou jimi FC Copenhagen, Brøndby IF a FC Midtjylland.



Obr. 6 Přehled pořadí klubů 3F Superligy ve zkoumaném období (účastníci všech sezon)
Zdroj: vlastní zpracování dle 3F Superliga

Dále můžeme pozorovat dva kluby s naprosto opačným trendem umístění v tabulce, Sonderjyske Fodbold a Aarhus GF. Ostatní kluby se zpravidla dělí o střed tabulky s výkyvy do předních i spodních příček tabulky. Z této skupiny klubů zaznamenal nejstabilnější umístění klub Aalborg BK, který se ve všech pěti zkoumaných sezonách umístil na pátém až osmém místě. U ostatních klubů je variabilita umístění vyšší (např. Randers FC – šesté až třinácté místo).

Přehled pořadí klubů, které se neúčastnily všech sezon, zachycuje obrázek níže (Obr. 7). Je zde znatelný stejný trend jako v případě Fortuna:Ligy – kluby v bezprostřední sezoně po postupu do nejvyšší soutěže zaznamenají abnormálně dobré umístění, které nejsou schopny zopakovat v sezonách následujících a nejčastěji se vrátí zpět do nižší soutěže.



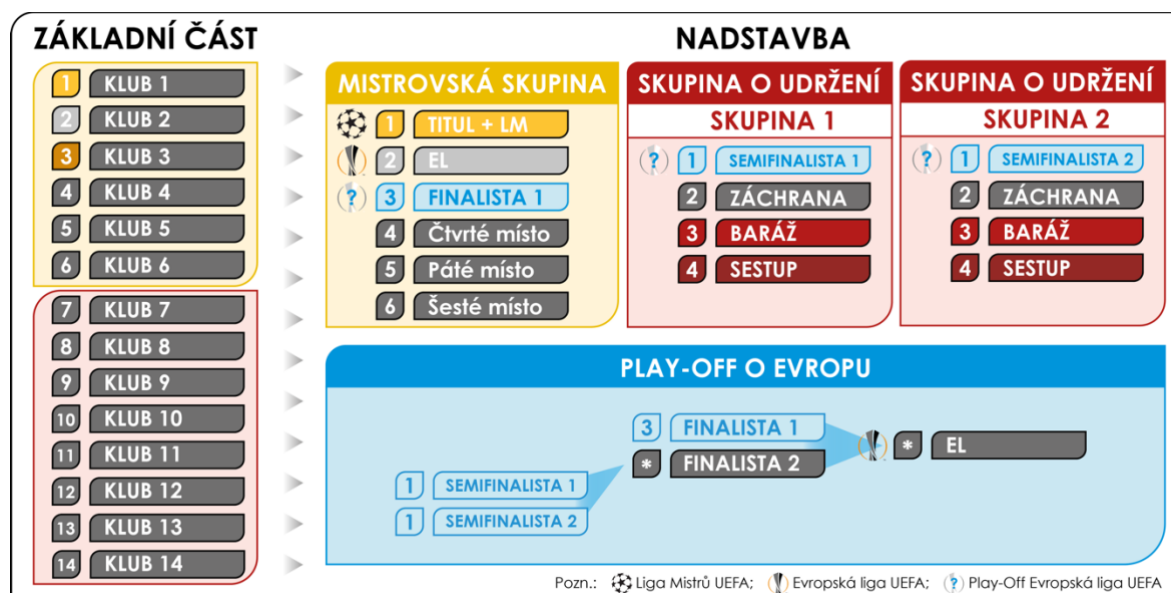
Obr. 7 Přehled pořadí klubů 3F Superligy ve zkoumaném období (účastníci části sezon)
Zdroj: vlastní zpracování dle 3F Superliga

V dánské lize došlo od sezony 2016/17 ke zvýšení počtu účastníků z dvanácti na čtrnáct. Tato skutečnost je na předchozích grafech (Obr. 6 a Obr. 7) znázorněna černými křížky na pozicích, které nemohly být v sezoně 2015/16 obsazeny.

4.3.1 Herní model

Podobně jako Fortuna:Liga, i 3F Superliga přešla v průběhu let k modelu s nadstavbou. Sezona 2015/16 byla poslední, kdy byl v dánské superlize použit na evropské poměry unikátní systém. Dvanáct týmů hrálo systémem každý s každým ne dvoukolově, ale tříkolově. Docházelo tedy k situaci, kdy tým „A“ hrál s týmem „B“ dvakrát v sezoně na domácím hřišti a pouze jedno na hřišti soupeře (a naopak). Každý tým odehrál v sezoně celkem 33 zápasů. Soutěž se díky další sérii vzájemných zápasů zcela obešla bez nadstavby (Herní model 3F Superligy, 2016).

Teprve od sezony 2016/17 přešla dánská liga ke spravedlivějšímu a běžnějšímu dvoukolovému systému. Počet týmů startujících v sezoně se zvýšil na čtrnáct. To dalo prostor pro vznik nadstavby. Dánský model je znázorněn na schématu níže (Obr. 8).



Obr. 8 Herní model dánské 3F Superligy v sezoně 2019/20

Zdroj: vlastní zpracování dle Herní model 3F Superligy, 2016

Týmy se po dohrání nadstavby rozdělili dle umístění v tabulce do tří skupin. V mistrovské skupině se týmy střetávaly obdobně jako ve skupině o titul české nejvyšší soutěže (viz herní model Fortuna:Ligy). Ve dvou skupinách o udržení bylo rozděleno zbylých osm

týmů. Týmy na prvních místech těchto skupin postoupily do bojů o Evropskou ligu. Vítěz se střetl se třetím týmem mistrovské skupiny o poslední místo v kvalifikaci Evropské ligy UEFA (Herní model 3F Superligy, 2016).

Sezonou 2020/21 došlo k další změně herního modelu dánské nejvyšší soutěže. Počet týmů se opět snížil na dvanáct. Po základní části následuje nadstavbová část soutěže. V „Mesterskabsspil“ neboli mistrovské skupině se v deseti kolech (23. – 32. kolo) střetává prvních šest mužstev základní části. Tým s nejvyšším bodovým ziskem po 32. kole se stává dánským šampionem. V závislosti na ligo­vém koeficientu je příslušný počet týmů kvalifikován do předkol evropských klubových soutěží UEFA (Danish Superliga 2020/21, 2020).

4.4 Porovnání české a dánské ligy

Obě vybrané soutěže během posledních sezon přistoupili ke změně herního systému a k základní části byla přidána nadstavbová část. V případě české Fortuna:Ligy došlo pro všechny týmy ke zvýšení odehraných zápasů v sezoně. Kluby dánské 3F Superligy však podobný plošný efekt nezaznamenaly, zvýšení počtu zápasů v sezoně došlo pouze u týmů hrajících ve skupině o titul.

Koeficient UEFA dánské i české nejvyšší soutěže se v průběhu let pohybuje na podobné úrovni, jak ukazuje tabulka (Tab. 1, s 39). Dánská liga má v evropských soutěžích UEFA čtyři zástupce, česká liga o jednoho více. Ze sledovaného období zaznamenala česká nejvyšší soutěž nejlepší sezonu v evropských pohárech v sezoně 2015/16 (zisk 7,300 bodů). V této sezoně postoupily do základní skupiny Evropské ligy UEFA kromě vítěze české nejvyšší soutěže FC Viktorie Plzeň i kluby AC Sparta Praha a FC Slovan Liberec. Pražská Sparta ze své skupiny postoupila do čtvrtfinále, kde nestačila na španělský Villarreal CF. Kluby dánské ligy v sezoně 2016/17 překonaly bodový zisk českých klubů z předchozí sezony (8,500 bodů) díky účasti klubu FC Midtjylland v základní skupině Evropské ligy UEFA, a především třetímu místu ve skupině Ligy mistrů UEFA klubu FC Copenhagen, který si tak zaručil účast v jarní části Evropské ligy UEFA, kde nestačil v osmifinále na nizozemský Ajax Amsterdam (UEFA Country Coefficients, 2021).

Největším stadionem dánské nejvyšší soutěže je z pohledu kapacity Parken Stadium o kapacitě 38 tisíc diváků (Stadiums, 2020). Na největší stadion týmu české nejvyšší ligy, Slavie Praha, se při plné kapacitě vejde přibližně polovina diváků (kolem 19 tisíc). Nejmenšími stadiony z týmů hrajících ve sledovaném období nejvyšší soutěže daných zemí byly Stadion v Jiráskově ulici (FC Vysočina Jihlava) o kapacitě čtyři a půl tisíce diváků a Helsingor Stadium (FC Helsingor) o kapacitě čtyři tisíce diváků (Stadiums, 2020).

Mezi finančně nejsilnější kluby české Fortuna:Ligy patří pražské duo Sparta a Slavia doplněné o plzeňskou Viktorii. Dle odhadů překonal roční rozpočet Slavie Praha v sezoně 2019/20 hranici jedné miliardy korun. Klub 1. FK Příbram disponoval dle odhadů nejmenším rozpočtem, okolo 45 milionů korun (VELKÝ SOUHRN od Příbrami po Slavii, 2020). Sedmého února 2020 vydal protějšek českého deníku Sport dánský Tipsbladet zprávu o rozpočtech klubů dánské nejvyšší soutěže. Mezi „nejbohatším“ a „nejchudším“ je podle něj rozdíl 151 milionů dánských korun (přibližně 525 milionů Kč). Největší rozpočet má dlouhodobě FC Copenhagen (165 milionů dánských korun, přibližně 570 milionů Kč), následovaný kluby FC Midtjylland a Brøndby IF (365, respektive 295 milionů Kč) (Rozpočet hráčů klubů 3F Superligy, 2020). Dánský a český sportovní deník přistoupil k výpočtu rozpočtů klubů rozdílně, deník Sport odhadoval veškeré roční náklady klubu, zatímco dánský deník se zabýval pouze položkami A týmu, přesněji mzdovým a přestupovým částkám klubů.

4.5 Fotbal a analýza dat

Prakticky všechny profesionální fotbalové kluby v Evropě využívají data ve svých rozhodovacích procesech, ale míra a způsob práce s daty se mezi jednotlivými kluby může velmi lišit. Většina klubů nedává přesné postupy využití sportovních dat a statistik veřejně najevo. Velké kluby mají sklon jít cestou interních datových specialistů, zatímco malé kluby volí formu běžného datového softwaru a analýzy videozáznamů. V současné době je možné například použití algoritmů, které automaticky detekují herní vzorce týmu (Data experts are becoming football's best signings, 2021). Mezi přední společnosti zabývající se datovou analýzou fotbalových klubů a hráčů patří společnost InStat (její data jsou v práci použita), Wyscout nebo StatsBomb.

Přední český fotbalový klub AC Sparta Praha využívá dle ředitele komunikace ACS Mgr. Ondřeje Kasíka několik analytických nástrojů, přičemž Fortuna:Liga spolupracuje se společností InStat (její data byla použita i pro statistické analýzy v práci) a klub využívá i další služby dalších společností. Celý řízený rozhovor s ředitelem komunikace ACS je dostupný jako příloha práce (Příloha C).

4.6 Evropské fotbalové prostředí a Covid-19

Pandemie nového typu koronaviru zasáhla světové sportovní prostředí nebývale velkou silou. Evropské fotbalové soutěže byly v jarních měsících roku 2020 pozastaveny, případně byla probíhající sezona předčasně ukončena (Return to Play, 2020).

4.6.1 Dopady pandemie na Fortuna:Ligu

Nadstavbová část sezony 2019/20 české nejvyšší fotbalové soutěže se dohrála z pohledu skupiny o titul, avšak nedošlo k dohrání všech zápasů skupiny o záchranu. Po sezoně 2019/20 tak nesestoupil z nejvyšší soutěže žádný tým. Naopak z druhé nejvyšší soutěže (Fortuna:Národní ligy) postoupili do první ligy dva nejlepší celky, FK Pardubice a FC Zbrojovka Brno (Herní model Fortuna:Ligy, 2020).

V české nejvyšší fotbalové soutěži se vedle zákazu účasti fanoušků na stadionech, povinnosti pravidelného testování hráčů a členů realizačního týmu musejí kluby vypořádat i s posunem harmonogramu ročníku do období začátku kalendářního roku. Sezona 2020/21 má vedle zřejmých specifíků spojených s pandemií i extrémně krátkou zimní přestávku. Prvním z důvodů je posunutí datum startu sezony, která začala namísto v půlce července až na konci srpna (Fortuna:Liga zimní příprava, 2021).

Druhým důvodem je zvýšený počet účastníků nejvyšší soutěže, kdy kvůli nedohrání skupiny o záchranu nesestupoval z nejvyšší soutěže žádný z celků, a naopak ze druhé nejvyšší soutěže v České republice postoupili do Fortuna:Ligy hned dva celky. Počet účastníků se tak zvýšil ze zavedených šestnácti na osmnáct, což s sebou nese i zvýšení počtu odehraných zápasů každého celku. Třetím důvodem jsou odsuny jednotlivých zápasů z důvodu uvržení celků postižených epidemií koronavirem do karantény trvající jeden až dva týdny (Fortuna:Liga jaro, 2021).

Na sněhové období bezprostředně po začátku Nového roku nejsou trávníky českých klubů i přes povinné vyhřívání připraveny. Vyhřívání trávníků je pro prvoligové týmy povinné od roku 2010. První vyhřívání trávník měl na českém území již o 14 let dříve severočeský FK Jablonec, celek spojovaný s nejtuzší zimou z celků Fortuna:Ligy. Vyhřívání není dle techniků klubů připraveno na husté sněžení těsně před výkopem jednotlivých zápasů. V takovém případě při zapnutém vyhřívání taje nově napadaný sníh odspodu a není snadné ho odstranit z hrací plochy (Fortuna:Liga vyhřívání, 2021).

Nastávají tak případy, kdy pro podmáčení terénu není trávník hlavním rozhodčím uznán způsobilým (Fortuna:Liga odložení zápasu, 2021). Hledání náhradních termínů v už dost nabytém programu ročníku znamená většinou formát zápasů víkend-středa-víkend, nebo po domluvě obou celků vyplnění tzv. reprezentační přestávky, kdy je soutěž z důvodu konání reprezentačních srazů přerušena. Tento systém může vést k vyšší únavě hráčů z důvodu vyššího zápasového vytížení v krátkém čase a vyššímu riziku zranění.

Hráči české nejvyšší soutěže jsou dle slov ředitele komunikace Mgr. Ondřeje Kasíka testováni na přítomnost viru Covid-19 jednou až dvakrát týdně v závislosti na četnosti soutěžních zápasů. Testování je podle něj hrazeno klubem, v případě testování před zápasy v evropských soutěžích (Liga mistrů UEFA a Evropská liga UEFA) je testování hrazeno ze strany UEFA. Dodává, že nejvýraznější ztrátu pro klub představuje organizace zápasů před prázdným hledištěm (Příloha C).

4.6.2 Dopady pandemie na 3F Superligu

Pandemie tvrdě zasáhla dánský fotbal, podle společnosti Deloitte se ztráta klubů 3F Superligy bude pohybovat kolem 850 milionů dánských korun (2,95 miliardy Kč). Škody počítá vedle dánské nejvyšší soutěže i dánská reprezentace a mládežnické výběry (Bezpečné stadiony, 2020).

Dánská fotbalová asociace spustila před sezonou 2020/21 kampaň s názvem „Superliga – bezpečný stadion pod COVID-19“ jejímž cílem bylo informovat fanoušky, partnery soutěže a klubů a úřady, že na stadionech budou zaručeny bezpečné podmínky pro odehrání soutěžních zápasů a přítomnost diváků dle jasně daných pravidel (Bezpečné stadiony, 2020).

Ve spolupráci s dánskými úřady bylo vytvořeno schéma, které rozděluje stadiony na několik sektorů, ve kterých je určen maximální počet diváků. Zakoupení vstupenky má být navázáno na dánské úřady a možnost „trackovat“ případné nakažené. Na celém projektu se spoluúčastnili zástupci dánské policie a zdravotnické orgány. Vládní nařízení ovlivnila pořádání zápasů pod záštitou UEFA, která povolila obsazení až 30 % kapacity stadionu. Na všech zápasech, které organizuje UEFA však vždy platí přísnější ze dvou nařízeních (nařízení UEFA a místních úřadů) (Bezpečné stadiony, 2020).

5 Aplikace statistických metod

Vedle základních metod popisné statistiky jsou v práci použity metody analýzy závislosti a metoda analýzy datových obalů (dále DEA). Každá metoda slouží k porozumění datům z jiného úhlu pohledu. Popisná statistika popisuje a blíže přibližuje charakteristiku zkoumaných dat, zatímco díky zmíněným analýzám je možné odpovídat na jednoduché i komplexní otázky a zobecňovat závěry na dané hladině významnosti.

V práci jsou tabulky a grafy barevně rozděleny dle soutěže, kdy pro dánskou nejvyšší fotbalovou ligu platí, že jsou údaje v tabulkách a grafech zvýrazněny odstíny červené barvy. České nejvyšší fotbalové soutěži pak byla přidělena modrá barva. Tabulky a grafy týkající se souhrnné analýzy všech hráčů/týmů jsou zpracovány černobíle.

Obě fotbalové soutěže si jsou podobné nejen herním stylem týmů, které se dané ligové soutěže účastní, ale také vybranými statistikami obsaženými v tabulce na straně 63 (Tab. 4). Počet týmů české ligy se ve sledovaném období neměnil. Od sezony 2018/19 byla do herního modelu přidána nadstavba. Jak je uvedeno v tabulce níže (Tab. 2), zvýšil se tím počet odehraných zápasů na 32 až 35 v případě týmů hrajících Play-off o Evropskou ligu UEFA a právě na 35 pro týmy hrající ve skupině o titul a ve skupině o záchranu.

Tab. 2 Porovnání účastníků české a dánské fotbalové ligy – kluby

Ukazatel	Fortuna:Liga		3F Superliga	
	do 17/18	od 18/19	15/16	od 2016/17
Počet účastníků v sezoně	16	16	12	14
Zápasy v sezoně	30	32-35 / 35 / 35	33	27-31 / 32 / 36
z toho základní část	30	30	33	26
z toho skupina o titul	0	5	0	10
z toho skupina o Evropu	0	2 až 5	0	1 až 5
z toho skupina o záchranu	0	5	0	6
Počet klubů ve zkoum. období	20		18	
z toho	Čechy	13	Midtjylland	6
z toho	Morava	5	Hovedstaden	5
z toho	Slezsko	2	Syddanmark	4
z toho			Nordjylland	3
z toho			Sjælland	0

Zdroj: vlastní zpracování dle FortunaLiga.cz a Superliga.dk

První zkoumané sezony dánské ligy (2015/16) se účastnilo pouze 12 týmů a byla hrána bez nadstavby systémem tří vzájemných zápasů. Každý tým odehrál v sezoně 33 zápasů.

Od následující sezony (2016/17) se počet účastníků zvýšil na 14 a do herního modelu dánské ligy byla přidána nadstavba, o dvě sezony dříve, než k podobnému kroku přistoupilo vedení české nejvyšší soutěže. Tento krok nevedl plošně ke zvýšení počtu zápasů v sezoně pro všechny týmy, pouze pro týmy hrající ve skupině o titul. Týmům účastnícím se skupiny o záchranu nebo skupiny o Evropu (hrané podobně jako v případě Fortuna:Ligy vyřazovacím systémem Play-off) se paradoxně počet zápasů v sezoně snížil na 27 až 31, respektive 33 zápasů.

Ve zkoumaném období se nejvyšší české soutěže účastnilo celkem 20 různých týmů z Čech, Moravy a Slezska. Jejich regionální rozdělení je zobrazeno ve spodní části předešlé tabulky (Tab. 2). Je z ní patrné, že 65 % všech týmů pochází z území Čech, 25 % z území Moravy a jen 10 % ze Slezska. Toto rozdělení přibližně odpovídá poměru rozlohy těchto třech historických částí České republiky na její celkové rozloze: 66 % Čechy, 28,5 % Morava, 5,5 % Slezsko. U Slezska však pozorujeme téměř dvojnásobné zastoupení týmů v nejvyšší soutěži, než by mělo na tuto část České republiky připadat dle poměru rozlohy. Jedná se tak o druhý nejsilnější „makroregion“ České republiky po hlavním městě.

Dánské království je administrativně členěno na 5 regionů. Ty jsou kromě regionu Sjælland všechny zastoupeny v nejvyšší soutěži alespoň jedním týmem. Z regionu Midtjylland pocházelo ve sledovaném období celkem 6 z 18 (33,33 %) týmů dánské ligy, což odpovídá rozloze regionu, která zabírá přes 30 % celkové rozlohy Dánského království. Druhý nejvyšší počet týmů, celkem 5 (27,78 %), pochází z regionu hlavního města, tzv. regionu Hovedstaden. Jedná se o nejmenší dánský region zabírající pouhých 5,98 % rozlohy dánského území, ale zároveň je Hovedstaden nejlidnatějším regionem Dánska. Žije v něm 31,77 % obyvatel. Zajímavé je, že region Sjælland nemá svého zástupce v nejvyšší dánské fotbalové lize, podle poměru populace i rozlohy by měly být z tohoto regionu v nejvyšší dánské soutěži dva až tři kluby.

Dostupná data zachycená v následující tabulce (Tab. 3) ukazují podobnou tržní hodnotu hráčů v obou soutěžích, rozdílné je však národnostní složení nejhodnotnějších hráčů za zkoumané období (viz elektronické přílohy práce). Prvních pět příček pro nejhodnotnější hráče české ligy okupují pouze hráči z České republiky a Slovenska. Naopak dánská liga nabízí v první pětici nejhodnotnějších hráčů dva hráče z Dánska a dále

po jednom z Norska, Brazílie a Ghany. I přes nižší počet týmů (a tím i nižší počet hráčů) má dánská liga oproti české vyšší zastoupení cizinců mezi hráči v poli (36,19 % vs. 28,06 %) i mezi brankáři (47,48 % vs. 16,67 %).

Tab. 3 Porovnání účastníků české a dánské fotbalové ligy – hráči a brankáři

Ukazatel	Fortuna:Liga	3F Superliga
Hráči v poli	1 985	1 727
z toho domácích hráčů	1 428	1 102
z toho cizinců	557	625
Brankáři	180	139
z toho domácích brankářů	150	73
z toho cizinců	30	66
Hráči v poli	1 985	1 727
z toho < 25 let	784	911
z toho ≥ 25 let	1 201	816
Brankáři	180	139
z toho < 25 let	29	42
z toho ≥ 25 let	151	97

Zdroj: vlastní zpracování dle InStat

Dánská liga nabídla ve zkoumaném období pěti sezon více mladších (do 25 let) hráčů v poli i brankářů (i přes nižší celkový počet hráčů v poli i brankářů). V průměru vybíhalo každou sezonu na trávníky hřišť dánských mužstev 190 hráčů mladších 25 let. Oproti tomu česká liga nabídla průměrně 162 hráčů do 25 let za sezonu.

5.1 Popisná statistika

Kompletní data používaná pro statistické analýzy získaná z několika zdrojů (viz 2.1 Zdroje dat) byla roztříděna dle soutěže, sezon a herního postu (na hráče v poli a brankáře). U takto specifikovaných skupin, i celkovém přehledu všech hráčů ve všech sezonách, lze provádět základní statistická měření popisné statistiky.

5.1.1 Základní charakteristika vybraných soutěží

Mezi zkoumané ukazatele v rámci základních charakteristik patří v první řadě InStat index a tržní hodnota (uváděná v tisících eur). Tyto dva ukazatele se prolínají v celé práci a patří k jejím nosným bodům. U všech hráčů lze dále určit jejich věk a počet odehraných zápasů v sezoně. Zmíněné charakteristiky pro hráče Fortuna:Ligy a 3F Superligy rozdělené na hráče v poli a brankáře zobrazuje následující tabulka (Tab. 4).

Tab. 4 Základní statistické charakteristiky vybraných fotbalových soutěží

Ukazatel	Metriky	Fortuna:Liga		3F Superliga	
		Hráči v poli	Brankáři	Hráči v poli	Brankáři
InStat index	Součet	427 565	42 187	383 578	32 139
	Průměr	215,3980	234,3722	222,1065	231,2158
	Modus	209	228	225	227
	Medián	214	236	224	231
	Var. rozpětí	187	119	235	101
Tržní hodnota (€)	Součet	1 046 584	82 675	1 020 650	72 950
	Průměr	527,2463	459,3056	590,9959	524,8201
	Modus	200	200	400	200
	Medián	300	300	350	300
	Var. rozpětí	11 975	5 900	12 950	4 950
Věk (roky)	Průměr	26,1446	29,667	24,6935	26,7554
	Modus	26	28	24	27
	Medián	26	29	24	26
	Var. rozpětí	26	23	22	18
Odehrané zápasy	Průměr	16,4398	14,0889	17,4870	16,9928
	Modus	1	1	1	1
	Medián	17	12	18	14
	Var. rozpětí	35	34	37	36

Zdroj: vlastní zpracování dle InStat a Transfermarkt

Absolutní hodnoty vybraných ukazatelů zdánlivě naznačují, že jsou hráči i brankáři v české lize ve srovnání s dánskou ligou hodnotnější. České nejvyšší fotbalové soutěže se však účastní 16 týmů, oproti tomu dánská liga nabízí srovnání pouze 12, respektive 14 týmů (od sezony 2016/17). To působí na celkový počet hráčů, který se ve vybraných soutěžích za dané období nachází. V průměru jsou hráči v dánské lize o více než 60 tisíc eur hodnotnější na jednoho hráče. U hráčů dánské ligy pozorujeme vyšší variační rozpětí než u hráčů české ligy. To je dáno vyšší maximální tržní hodnotou hráčů dánské ligy, kdy Robert Skov, nejhodnotnější hráč dánské ligy, dosáhl v sezonách 2018/19 a 2019/20 tržní hodnoty 13 milionů eur. Oproti tomu nejhodnotnější hráč české ligy, Tomáš Souček, dosáhl v sezoně 2019/20 tržní hodnoty 12 milionů eur. Ani jeden ze zmíněných hráčů již nepůsobí v dánské, respektive české lize. Během sezony 2019/20 přijal Tomáš Souček výzvu anglického West Hamu (Transfer - Tomáš Souček, 2020) a Robert Skov podepsal v německém Hoffenheimu (Transfer - Robert Skov, 2021).

Herní charakteristiky se ve fotbalovém prostředí obecně dělí na ofenzivní a defenzivní. Mezi ofenzivní herní charakteristiky (prvky) patří vstřelené góly, asistence, střely, střely na branku, pokutové kopy nebo přesné přihrávky. Některé z těchto absolutních charakteristik

mohou být zachyceny i relativně, např. procentuální úspěšnost střelby (střely na branku ku celkovému počtu střel) nebo úspěšnost střelby (vstřelené góly ku střelám na branku). Podrobnosti obsahuje tabulka níže (Tab. 5).

Tab. 5 Ofenzivní herní charakteristiky vybraných fotbalových soutěží

Herní prvek	Metrika	Fortuna:Liga	3F Superliga
Góly	Součet	3 201	3 150
	Průměr	1,6126	1,8240
	Modus	0	0
	Medián	1	1
	Var. rozpětí	29	29
Asistence	Součet	2 328	2 291
	Průměr	1,1728	1,3266
	Modus	0	0
	Medián	0	1
	Var. rozpětí	13	15
Střely	Součet	28 225	25 522
	Průměr	14,2191	14,7782
	Modus	0	0
	Medián	9	7
	Var. rozpětí	107	146
Střely na branku	Součet	10 635	9 898
	Průměr	5,3577	5,7313
	Modus	0	0
	Medián	3	2
	Var. rozpětí	50	63
Pokutové kopy	Součet	336	278
	Průměr	0,1693	0,1204
	Modus	0	0
	Medián	0	0
	Var. rozpětí	10	7
Přesné přihrávky	Součet	726 739	753 058
	Průměr	366,1154	436,0498
	Modus	0	0
	Medián	260	278
	Var. rozpětí	1966	2 312

Zdroj: vlastní zpracování InStat

Můžeme pozorovat opakující se vzorec z předešlé tabulky (Tab. 4), kdy většina součtů daných charakteristik dosahuje vyšších absolutních hodnot v případě české Fortuna:Ligy, ale vyšších průměrných hodnot dosahují charakteristiky v případě dánské 3F Superligy. Vysokou souborovost české ligy může potvrzovat nižší množství přesných přihrávek jak v absolutní i průměrné formě oproti dánské lize. V dánské lize se rovněž kope méně

pokutových kopů. Hráči v dánské lize mají v průměru více celkových střel i střel na branku. Obdobná situace panuje v případě vstřelených gólů a asistencí. Díky zkoumání základního souboru je modus u vybraných ofenzivních charakteristik roven nule. To znamená, že v obou souborech (česká a dánská liga) nejčastěji hráči nedosahují za sezonu žádných zmíněných charakteristik.

Vybrané defenzivní charakteristiky zobrazuje tabulka níže (Tab. 6). Pro zvolené charakteristiky (souboje, fauly, žluté a červené karty) platí, že hráči české Fortuna:Ligy dosáhli ve sledovaném období vyššího počtu soubojů, faulů, žlutých i červených karet jak v absolutní výši (díky vyššímu počtu týmů a tím pádem i hráčů v soutěži předvídatelné a potvrzující závěry předešlých tabulek), tak v průměrné výši. Tento závěr je oproti předchozím tabulkám v rozporu.

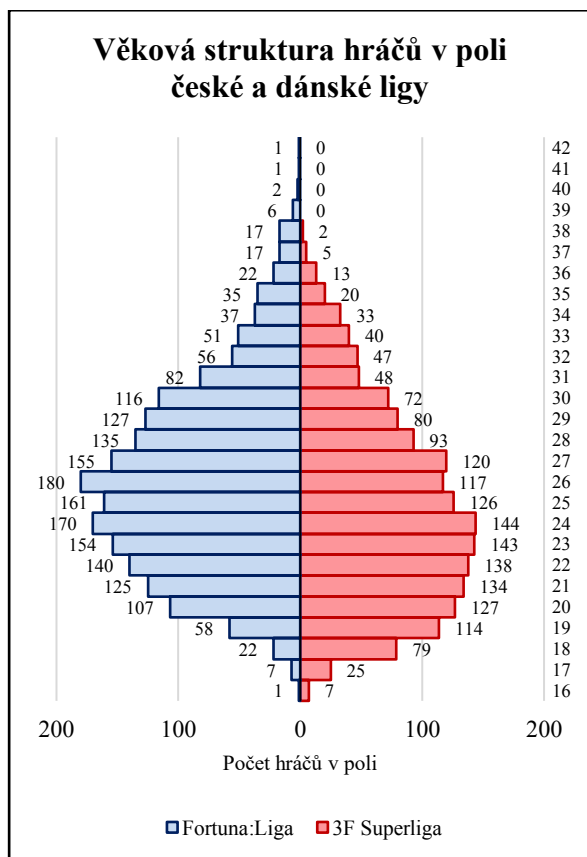
Tab. 6 Defenzivní herní charakteristiky vybraných fotbalových soutěží

Herní prvek	Metriky	Fortuna:Liga	3F Superliga
Souboje	Součet	435 860	356 339
	Průměr	219,5768	206,3341
	Modus	0	0
	Medián	198	169
	Var. rozpětí	1 023	1 134
Fauly	Součet	35 427	23 676
	Průměr	17,8474	13,7093
	Modus	0	0
	Medián	15	10
	Var. rozpětí	89	89
Žluté karty	Součet	4 838	4 062
	Průměr	2,4373	2,3521
	Modus	0	0
	Medián	2	2
	Var. rozpětí	14	14
Červené karty	Součet	213	171
	Průměr	0,1073	0,0990
	Modus	0	0
	Medián	0	0
	Var. rozpětí	2	2

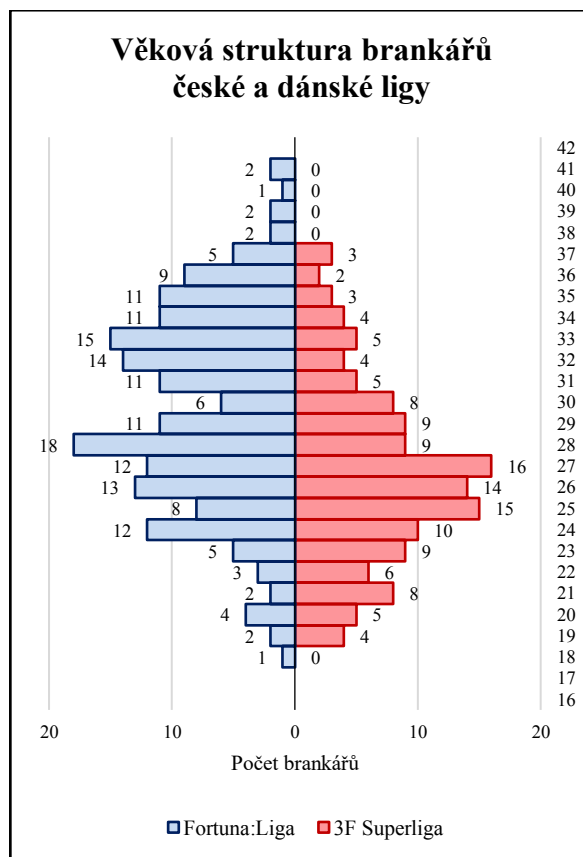
Zdroj: vlastní zpracování dle InStat

Zajímavý je pohled na následující schémata (Obr. 9, Obr. 10), která detailněji zobrazují věkovou strukturu hráčů vybraných fotbalových ligových soutěží. Schémata potvrzují závěry z přehledu v tabulce (Tab. 4). Hráči působící v české nejvyšší soutěži

ve sledovaném období dosahovali průměrně vyššího věku jak ve skupině hráčů v poli, tak brankářů. Týmy dánské nejvyšší soutěže dávali v průměru přednost mladším hráčům, což je potvrzeno i menším variačním rozpětím, což znamená, že v případě hráčů v poli dosahoval maximální věk hráče hodnoty 38 let a v případě brankářů 37 let. V české lize „běhalo“ po českých trávnících ve sledovaném období i hráči a brankáři, kteří přesáhli úroveň 40 let věku.



Obr. 9 Věková struktura – hráči v poli
Zdroj: vlastní zpracování dle InStat

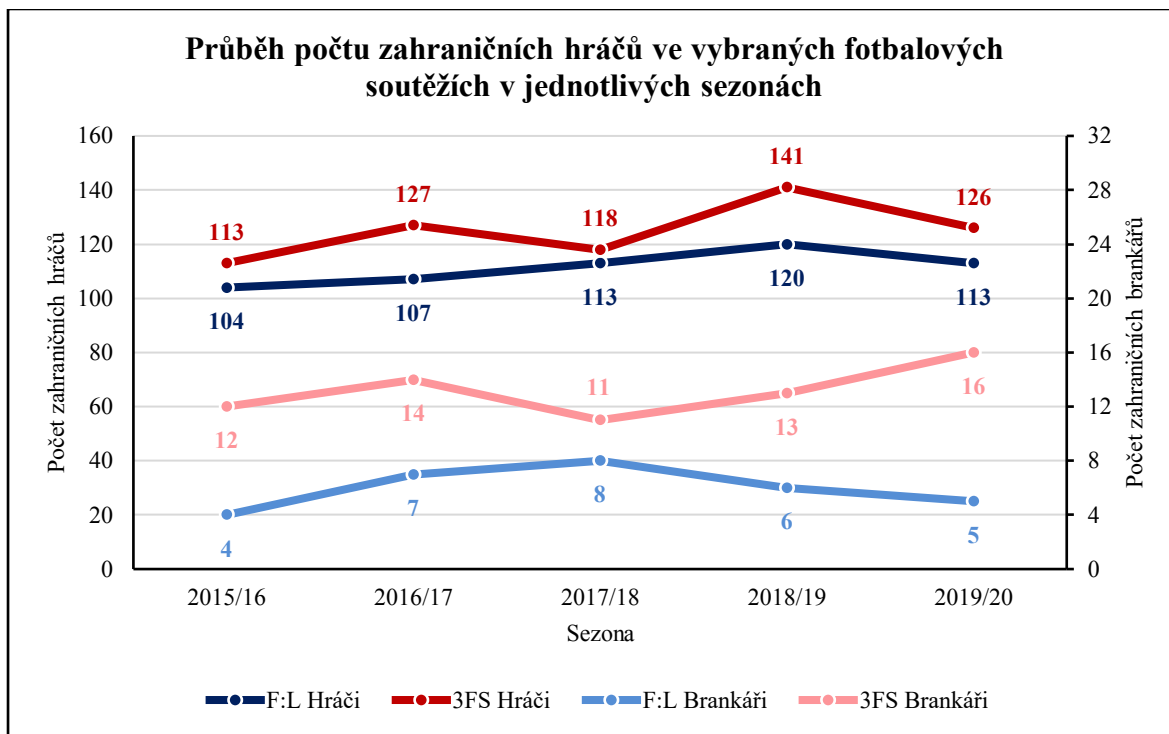


Obr. 10 Věková struktura – brankáři
Zdroj: vlastní zpracování dle InStat

Jedním z faktorů mladšího složení týmů dánské ligy oproti české může být rozdílná fáze „generační obměny“ jednotlivých mužstev. Mezi další důvody může patřit obecný trend v dánské lize pro upřednostnění mladších hráčů na úkor starších, zkušenějších.

Následující graf (Obr. 11) zachycuje vyšší náklonost dánských týmů k zahraničním hráčům oproti českým týmům (tj. pro dánské týmy hráči nepocházející z Dánska a pro české týmy hráči nepocházející z České republiky). Ve všech sledovaných sezonách je počet zahraničních hráčů v dánské lize vyšší než v české lize i přes to, že v dánské lize je celkově méně týmů a tím pádem méně hráčů (1 985 hráčů v české lize, 1 727 hráčů v dánské lize).

Na levé vertikální ose grafu (Obr. 11) je zachycen počet zahraničních hráčů v poli (obránců, záložníků a útočníků). Hodnoty pravé vertikální osy představují počet zahraničních brankářů v obou soutěžích v jednotlivých sezonách zkoumaného období.



Obr. 11 Průběh počtu zahraničních hráčů vybraných soutěží po jednotlivých sezonách
Zdroj: vlastní zpracování

Graf zachycuje počet zahraničních hráčů v poli (tmavé křivky) a zahraničních brankářů (světlé křivky) obou soutěží. V obou vybraných soutěžích došlo v poslední sezoně ke snížení počtu zahraničních hráčů, kromě zahraničních brankářů v dánské lize (nárůst o 3).

5.1.2 Tabulky intervalového rozdělení četností a histogramy četností

Základem charakteristiky a popisu dat je rozdělení dat do tabulky a jejich grafické znázornění. Už z toho lze usuzovat další vlastnosti zkoumaného celku. V následující části práce jsou hráčská data, InStat index a tržní hodnota dle serveru Transfermarkt.com, zpřehledněna do tabulek intervalového rozdělení. Počet intervalů u všech tabulek intervalového rozdělení použitých v práci byl stanoven na základě Sturgesova pravidla. Nejprve se zaměříme na hráče v poli, následně na brankáře.

Hodnoty InStat indexu všech hráčů v poli, tj. za celé zkoumané období a z obou soutěží, jsou zachyceny v tabulce intervalového rozdělení četností (Tab. 7). Je z ní patrné,

že téměř polovina hráčů (47,54 %) má hodnotu InStat indexu v rozmezí od 210 do 230 bodů. Krajní hodnoty indexu, minimální i maximální, byly odděleny od zbytku hodnot stanovením tzv. intervalu podtečení a přetečení. Díky tomu nedochází mimo jiné k tomu, že by některé z intervalů byly prázdné a zlepšuje vypovídací hodnotu při následném grafickém znázornění.

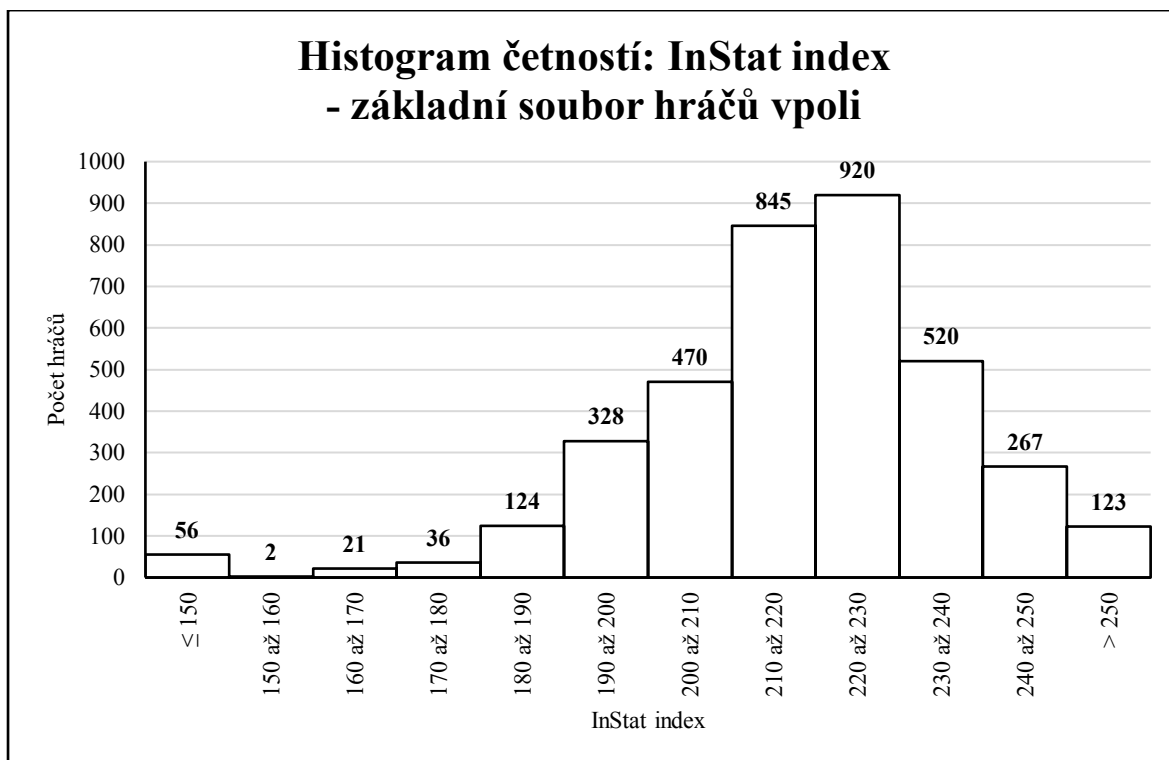
Tab. 7 Intervalové rozdělení četností hodnoty InStat indexu hráčů v poli za celé zkoumané období

Interval x_i	Četnost		Kumulativní četnost	
	Absolutní n_i	Relativní p_i	Absolutní	Relativní
≤ 150	56	1,51 %	56	1,51 %
150 až 160	2	0,05 %	58	1,56 %
160 až 170	21	0,57 %	79	2,13 %
170 až 180	36	0,97 %	115	3,10 %
180 až 190	124	3,34 %	239	6,44 %
190 až 200	328	8,84 %	567	15,27 %
200 až 210	470	12,66 %	1 037	27,94 %
210 až 220	845	22,76 %	1 882	50,70 %
220 až 230	920	24,78 %	2 802	75,48 %
230 až 240	520	14,01 %	3 322	89,49 %
240 až 250	267	7,19 %	3 589	96,69 %
> 250	123	3,31 %	3 712	100,00 %
CELKEM	3 712	100,00 %	-	-

Zdroj: vlastní zpracování dle InStat

Spodní krajní interval obsahuje hráče, kteří dosáhli v sezoně bodového ohodnocení InStat indexem do 150 bodů (včetně). Tito hráči odehráli v průměru 3,21 zápasu v sezoně, obvykle s nízkým minutovým zápasovým vytížením. Jedná se o mladé hráče s průměrným věkem 22 a půl roku, avšak při vysokém variačním rozpětí 21 let (minimum 17 let a maximum 38 let).

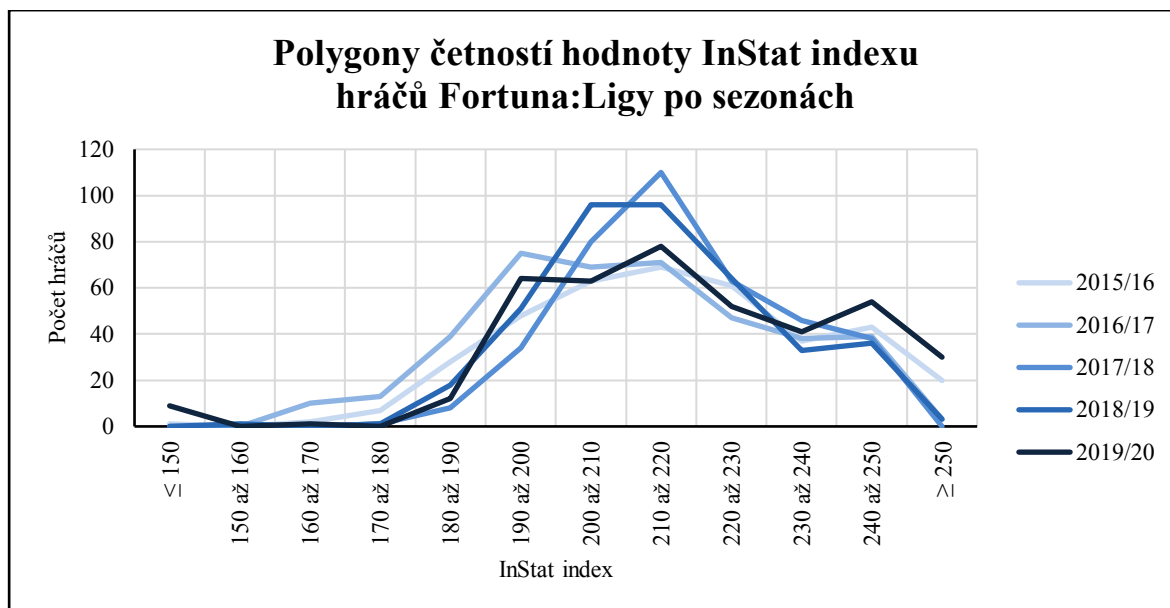
Naopak v horním krajním intervalu jsou hráči, kteří dosáhli nejvyšší hodnoty InStat indexu. Průměrný počet zápasů těchto hráčů v sezoně je 23,28 (přibližně 75 % zápasů za sezoně). Jedná se tedy o hráče, kteří odehráli drtivou většinu ligových zápasů v sezoně. Průměrný věk těchto hráčů je těsně pod hranicí 26 let (25,96) s variačním rozpětím 17 let (minimum 18 let a maximum 35 let). Grafické znázornění výše zmíněných dat je zachyceno na histogramu četností (Obr. 12). Lze pozorovat existenci odlehlých hodnot na levé straně histogramu, skupinu hráčů s hodnotou InStat indexu nižší nebo rovno 150,0.



Obr. 12 Histogram četností hodnoty InStat indexu hráčů v poli za celé zkoumané období
Zdroj: vlastní zpracování dle InStat

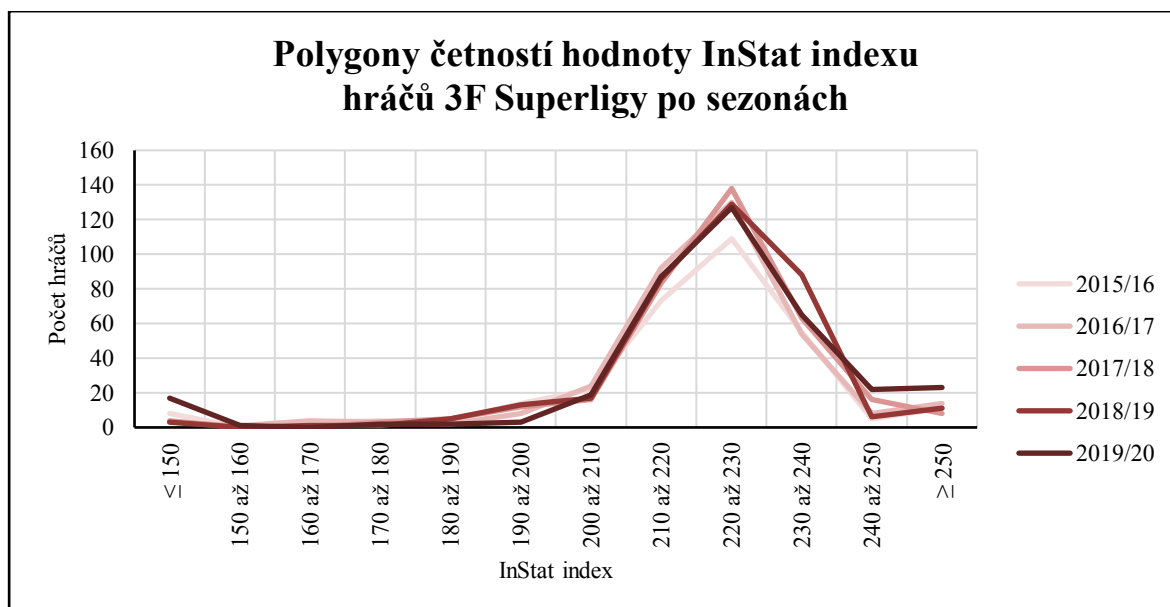
Grafické znázornění hodnoty InStat indexu za každou vybranou soutěž je vzhledem ke zkoumání více časových období (pět sezon) vhodné pomocí polygonů četností. Polygony četností umožňují porovnání trendů ve vývoji daných charakteristik (InStat index a tržní hodnota). V případě prvních dvou polygonů jsou na horizontální ose zachyceny jednotlivé intervaly InStat indexu a na vertikální ose počet hráčů, kteří dosáhli hodnoty InStat indexu z příslušného intervalu. Polygony četností umožňují pozorovat vývoj maximálních hodnot pro dané intervaly i celkové umístění křivek v grafu.

Pro českou ligu, zobrazenou v prvním grafu (Obr. 13) platí, že lze v čase pozorovat posun hráčů s nejnižší hodnotou InStat indexu k vyšším hodnotám a zároveň, že dva poslední intervaly (hráči s nejvyšší hodnotou InStat indexu) dosahují v poslední sezoně (2019/20) svého maxima. Dále pozorujeme snížení počtu „průměrných hráčů“ (měřeno hodnotou InStat indexu), nejvíce průměrných hráčů obsahovala sezona 2017/18.



Obr. 13 Polygony četností hodnoty InStat indexu hráčů Fortuna:Ligy po sezonách
Zdroj: vlastní zpracování

Konstantnější hodnoty InStat indexu vykazuje dánská nejvyšší soutěž (viz Obr. 14). Křivky jednotlivých sezon mají modus posunutý oproti polygonům četností české ligy více v pravé části grafu. Při podobném vývoji křivek jako v případě české ligy dává tato skutečnost předpoklad vyšší statisticky významné průměrné hodnoty InStat indexu v případě hráčů působících ve zkoumaném období v dánské lize.



Obr. 14 Polygony četností hodnoty InStat indexu hráčů 3F Superligy po sezonách
Zdroj: vlastní zpracování

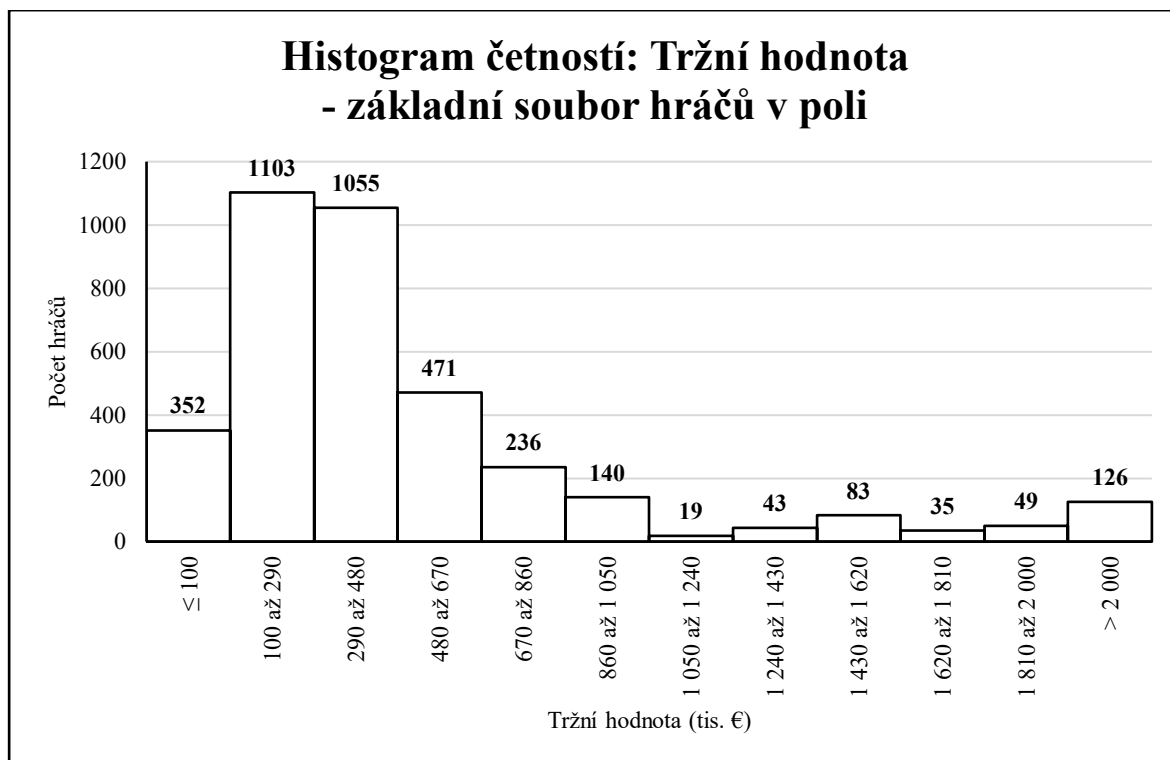
V případě zkoumání tržní hodnoty všech hráčů pozorujeme zcela odlišné rozdělení oproti InStat indexu, které kromě zmíněných odlehlých pozorování připomíná normální rozdělení. Jak je vidět v tabulce (Tab. 8), v první třetině (4 spodní intervaly) je obsaženo více než 80 % pozorování.

Tab. 8 Intervalové rozdělení četností tržní hodnoty hráčů v poli za celé zkoumané období (v tisících €)

Interval x_i	Četnost		Kumulativní četnost	
	Absolutní n_i	Relativní p_i	Absolutní	Relativní
≤ 100	352	9,48 %	352	9,48 %
100 až 290	1 103	29,71 %	1 455	39,19 %
290 až 480	1 055	28,42 %	2 510	67,62 %
480 až 670	471	12,69 %	2 981	80,31 %
670 až 860	236	6,36 %	3 217	86,66 %
860 až 1 050	140	3,77 %	3 357	90,44 %
1 050 až 1 240	19	0,51 %	3 376	90,95 %
1 240 až 1 430	43	1,16 %	3 419	92,11 %
1 430 až 1 620	83	2,24 %	3 502	94,34 %
1 620 až 1 810	35	0,94 %	3 537	95,29 %
1 810 až 2 000	49	1,32 %	3 586	96,61 %
$> 2 000$	126	3,39 %	3 712	100,00 %
CELKEM	3 712	100,00 %	-	-

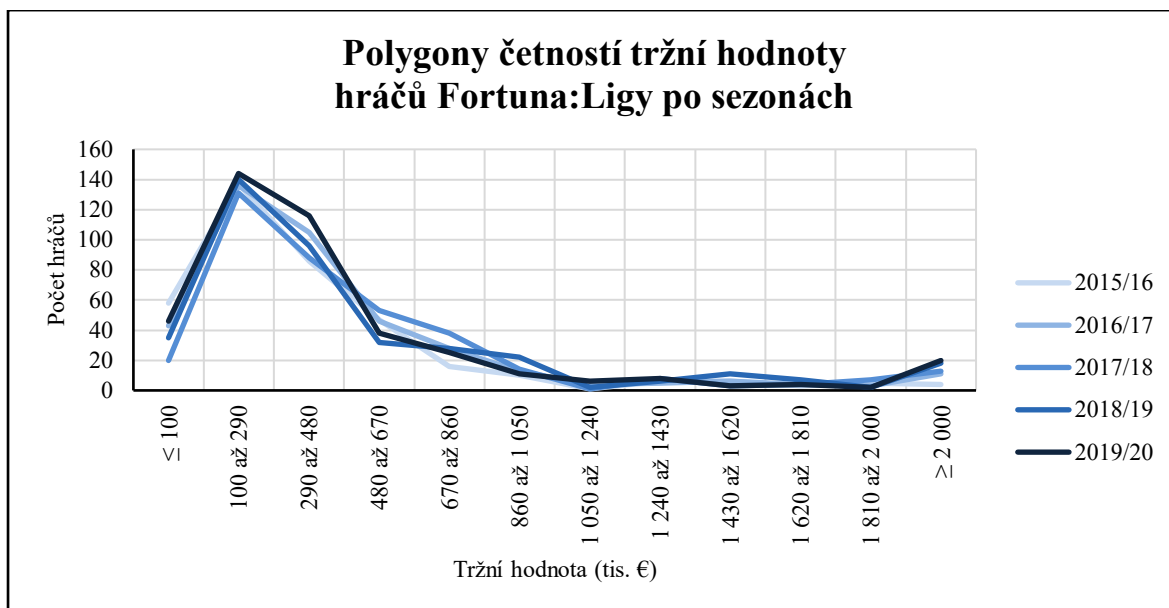
Zdroj: vlastní zpracování dle Transfermarkt

Jedná se tak o asymetrické rozdělení, které je dobře patrné při grafickém znázornění na následujícím grafu (Obr. 15). V grafu je dobře patrná skupina odlehlých pozorování, skupina hráčů s tržní hodnotou nad 2 miliony eur. Jedná se o nejhodnotnější hráče obou soutěží a představují přibližně 3 % celkového počtu hráčů v poli.



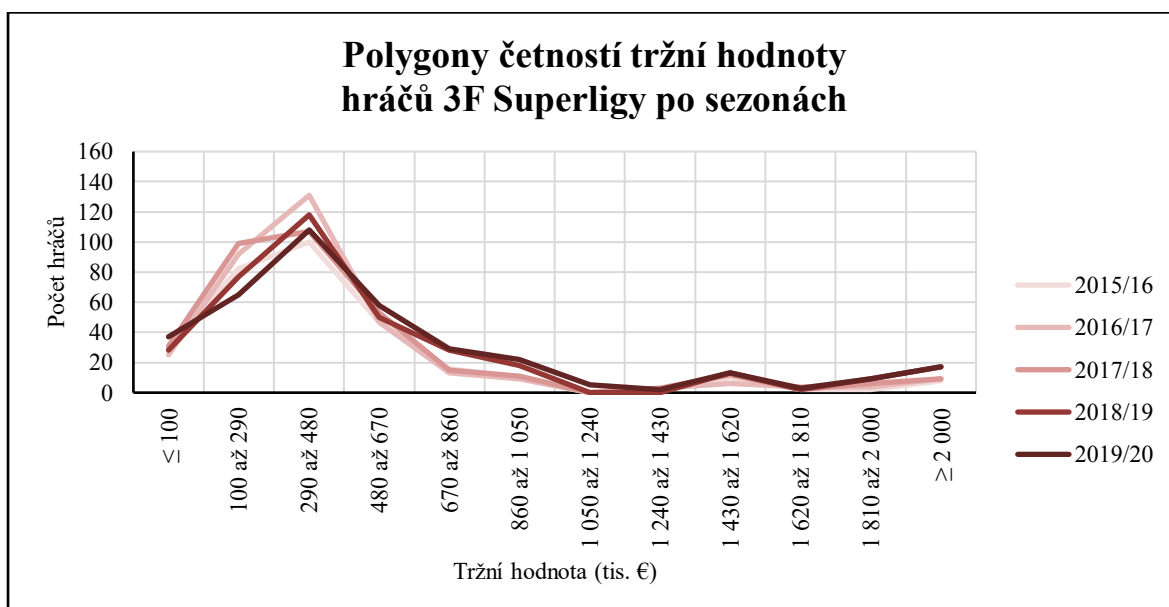
Obr. 15 Histogram četností tržní hodnoty hráčů v poli za celé zkoumané období
Zdroj: vlastní zpracování dle Transfermarkt.com

Sestavení polygonů četností pro tržní hodnotu hráčů v jednotlivých fotbalových soutěžích potvrzuje předpoklad o asymetrickém rozdělení. Na prvním z dvojice následujících grafů (Obr. 16) jsou zachyceny intervaly tržní hodnoty hráčů v poli české nejvyšší soutěže v tisících eur. Ve všech sledovaných sezonách je nejčastější hodnota v intervalu od 100 do 290 tisíc eur. V následných intervalech počet hráčů postupně klesá, s výjimkou intervalu s hodnotou 1 430 až 1 620 tisíc eur a posledního intervalu zahrnujícím hráče s tržní hodnotou nad 2 miliony eur.



Obr. 16 Polygony četností tržní hodnoty hráčů Fortuna:Ligy po sezonách
Zdroj: vlastní zpracování

V případě hráčů dánské ligy je ve všech sledovaných sezonách nejčastější tržní hodnota hráčů v intervalu od 290 do 480 tisíc eur (Obr. 17). Jedná se o vyšší hodnotu než v případě hráčů v české lize. Kromě tohoto rozdílu jsou však průběhy polygonů české i dánské ligy velmi podobné, včetně přítomnosti klesajícího trendu od intervalu s nejvyšší počtem hráčů s výjimkami v podobě intervalů tržní hodnoty od 1 430 do 1 620 tisíc eur a posledního intervalu obsahujícího hráče v poli s tržní hodnotou vyšší než 2 miliony eur.



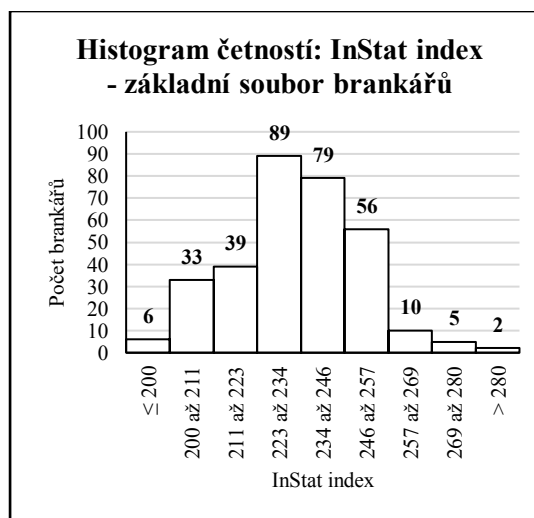
Obr. 17 Polygony četností tržní hodnoty hráčů 3F Superligy po sezonách
Zdroj: vlastní zpracování

Výše zmíněné tabulky intervalového rozdělení četností a histogramy, respektive polygony četností (pro hodnoty InStat indexu a tržní hodnotu) se týkaly pouze hráčů v poli (obránců, záložníků a útočníků). Podobné závěry platí i pro brankáře. Zejména pohled na grafické znázornění pomocí histogramů četností pro brankáře obou soutěží naskýtá podobný obrázek jako v případě hráčů v poli. Zatímco v případě herního výkonu měřeným InStat indexem je rozdělení podobné normálnímu rozdělení, tržní hodnota nabízí opět zcela jiný pohled na věc – přes 80 % hodnot je obsaženo v první třetině pozorování, tedy u případů s nízkou tržní hodnotou. Podrobné informace poskytují tabulky (Tab. 9, Tab. 10).

Tab. 9 Intervalové rozdělení četností hodnoty InStat indexu brankářů za celé zkoumané období

Interval x_i	Četnost		Kumulativní četnost	
	ABS n_i	REL p_i	ABS	REL
≤ 200	6	1,88 %	6	1,88 %
200 až 211	33	10,34 %	39	12,22 %
211 až 223	39	12,23 %	78	24,45 %
223 až 234	89	27,90 %	167	52,35 %
234 až 246	79	24,76 %	246	77,11 %
246 až 257	56	17,55 %	302	94,66 %
257 až 269	10	3,13 %	312	97,79 %
269 až 280	5	1,57 %	317	99,36 %
> 280	2	0,63 %	319	100 %
CELKEM	319	100,00 %	-	-

Zdroj: vlastní zpracování dle InStat



Obr. 18 Histogram četností hodnoty InStat indexu brankářů za celé zkoumané období

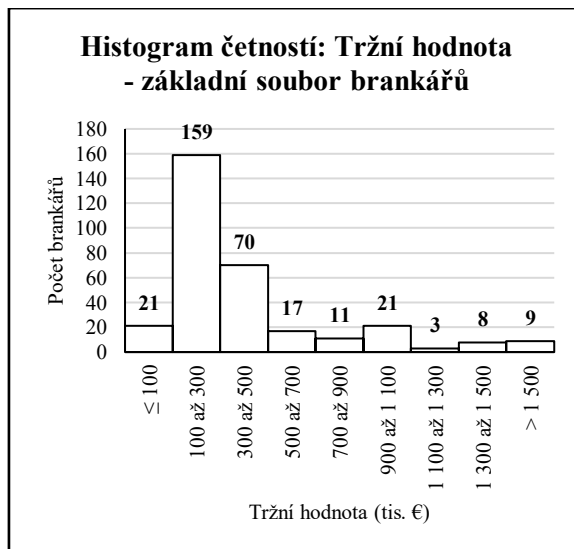
Zdroj: vlastní zpracování dle InStat

V případě InStat indexu brankářů je nejvyšší hustota hodnot ve čtvrtém (89) a pátém intervalu (79). Tyto dva intervaly obsahují více než polovinu hodnot (52,66 %). Oproti tomu tabulka intervalového rozdělení četností tržní hodnoty (Tab. 10) odkrývá, že více než polovina hodnot je obsažena v jediném intervalu. Lepší obrázek o obou souborech zajišťuje grafické znázornění (Obr. 18, Obr. 19).

Tab. 10 Intervalové rozdělení četností tržní hodnoty brankářů za celé zkoumané období (v tisících €)

Interval x_i	Četnost		Kumulativní četnost	
	ABS n_i	REL p_i	ABS	REL
≤ 100	21	6,58 %	21	6,58 %
100 až 300	159	49,84 %	180	56,43 %
300 až 500	70	21,94 %	250	78,37 %
500 až 700	17	5,33 %	267	83,70 %
700 až 900	11	3,45 %	278	87,15 %
900 až 1 100	21	6,58 %	299	93,73 %
1 100 až 1 300	3	0,94 %	302	94,67 %
1 300 až 1 500	8	2,51 %	310	97,18 %
> 1 500	9	2,82 %	319	100,00 %
CELKEM	319	100,00 %	-	-

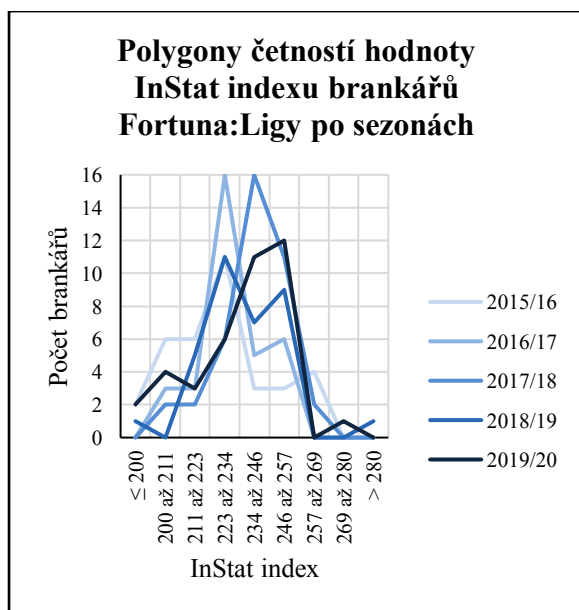
Zdroj: vlastní zpracování dle Transfermarkt



Obr. 19 Histogram četností tržní hodnoty brankářů za celé zkoumané období

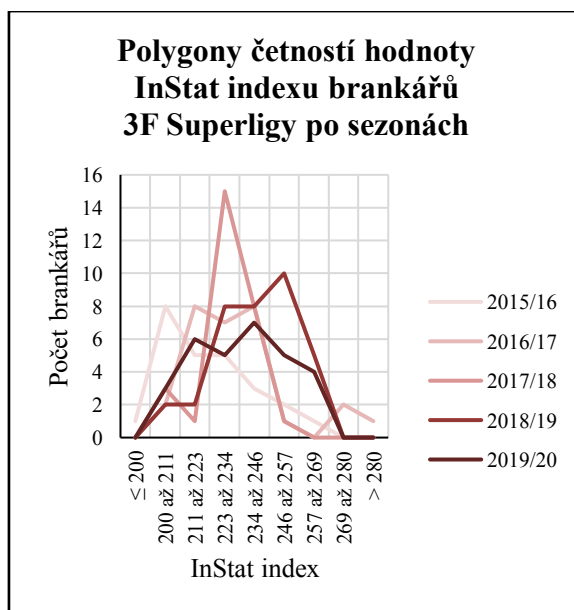
Zdroj: vlastní zpracování dle Transfermarkt

Podobně jako u hráčů v poli je pro grafické zobrazení InStat indexu a tržní hodnoty brankářů vhodné použití polygonů četností namísto histogramů. Křivky umožňují porovnání trendu a vývoje sledovaných údajů v čase. První z dvojice polygonů četností (Obr. 20, Obr. 21) se týká hodnoty InStat indexu brankářů ve sledovaných sezonách. Jednotlivé křivky jsou opět barevně rozlišeny od nejsvětlejší (sezona 2015/16) po nejtmaší (sezona 2019/20).



Obr. 20 Polygony četností hodnoty InStat indexu brankářů Fortuna:Ligy po sezonách

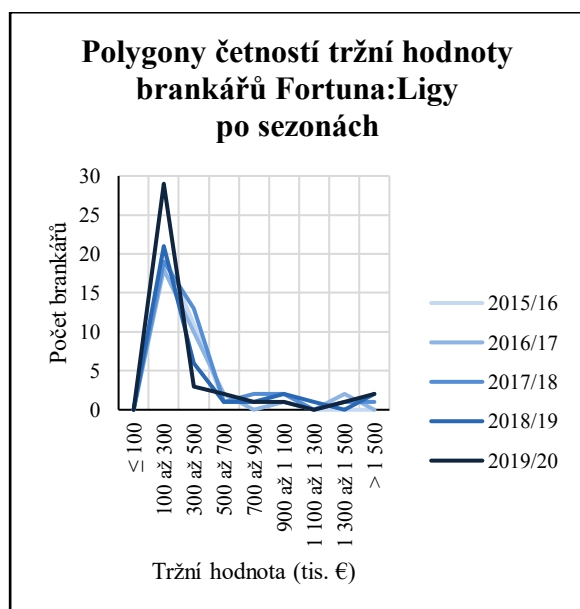
Zdroj: vlastní zpracování



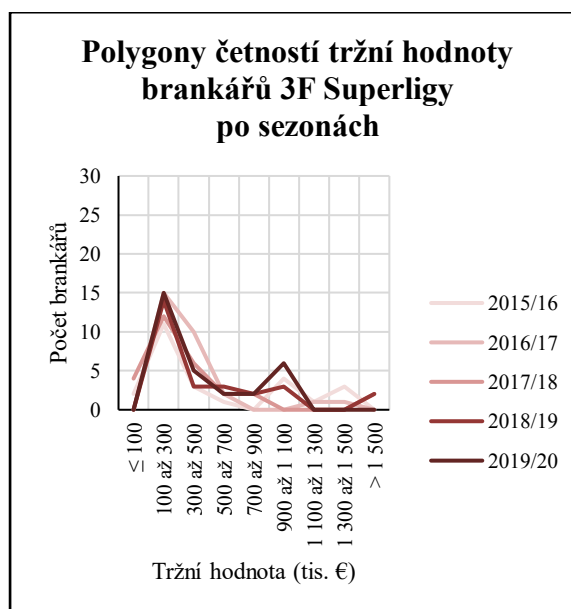
Obr. 21 Polygony četností hodnoty InStat indexu brankářů 3F Superligy po sezonách

Zdroj: vlastní zpracování

Vzhledem k tomu, že soubor brankářů je podstatně menší než soubor hráčů v poli, není v jednotlivých sezonách patrná konstantní trendová linka, jako je tomu v případě hráčů v poli. I přes to je zde ale jasný rozdíl v porovnání s druhou dvojicí polygonů četností tržních hodnot brankářů (Obr. 22, Obr. 23).



Obr. 22 Polygony četností tržní hodnoty brankářů Fortuna:Ligy po sezonách
Zdroj: vlastní zpracování



Obr. 23 Polygony četností tržní hodnoty brankářů 3FS Superligy po sezonách
Zdroj: vlastní zpracování

U polygonů četností tržní hodnoty brankářů Fortuna:Ligy pozorujeme stabilní vývoj, oproti tomu dánská 3F Superliga naznačuje nárůst brankářů s hodnotou v intervalu 900 až 1 100 tisíc eur v poslední sezoně. Pro možné porovnání s českou nejvyšší soutěží je zde použito stejné měřítko nejen horizontální, ale i vertikální osy. V dánské lize je oproti české lize vidět rovnoměrnější celkové rozložení počtu brankářů mezi všemi intervaly. V české lize je však ve všech sezonách stabilní vývoj počtu brankářů v jednotlivých intervalech.

5.2 Korelační a regresní analýza

V rámci korelačních a regresních analýz bylo odpovězeno na otázku, zda a jakým způsobem závisí tržní hodnota hráče na jeho sportovní výkonnosti (měřeno hodnotou InStat indexu). Posuzováno bylo více časových období pro obě soutěže samostatně a závěrem i souhrnně pro všechny týmy z obou soutěží za celé zkoumané období, tj. pět po sobě jdoucích sezon od sezony 2015/16 včetně. Korelační a regresní analýzy byly

provedeny pomocí statistického softwaru Statgraphics Centurion 18 a pro grafické znázornění byl použit program MS Office Excel a doplněk Analýza dat.

Na základě dat byl zvolen regresní model s exponenciální křivkou. Porovnáván byl zejména s křivkou lineární, která však nedosahovala v žádném z provedených testů odpovídajících hodnot kvality exponenciální křivky. Použití exponenciální křivky značí, že hodnota hráče roste proporcionálně rychleji než jeho herní výkonnost měřená InStat indexem. Možnou asociací zmíněného závěru použití exponenciální křivky může být trh s automobily a porovnání ceny průměrného automobilu (např. Škoda Fabia) s automobilem luxusním (např. Bugatti Chiron), kdy luxusní sportovní vůz Bugatti Chiron s pořizovací cenou kolem 75 milionů korun je přibližně 250 krát dražší než Škoda Fabia, avšak maximální rychlost má „pouze“ 2 krát vyšší než středně velký vůz z Mladé Boleslavi.

Nejhodnotnější hráči obou ligových soutěží tak nedosahují proporcionálně vyšších výkonů (měřených hodnotou InStat indexu). Například Robert Skov, nejhodnotnější hráč celého pozorování v rámci obou vybraných soutěží, dosáhl v sezoně 2018/19 tržní hodnoty 13 milionů eur při InStat indexu 229 bodů. Ve stejné sezoně dosáhl stejného bodového ohodnocení Mikkel Damsgaard při tržní hodnotě 5 milionů eur. Je zřejmé, že do určení tržní hodnoty vstupují vedle sportovních charakteristik i další faktory jako je věk, národnost a zkušenosti hráče nebo například náchylnost ke zraněním. V tomto smyslu je u následujících regresních analýz použito zjednodušení v podobě určení jedné závislé proměnné (InStat index) a jedné nezávislé proměnné (tržní hodnota).

5.2.1 Korelační a regresní analýza hráčů české Fortuna:Ligy a dánské 3F Superligy v jednotlivých sezonách

Korelační a regresní analýzy byly provedeny zvláště pro hráče v poli a brankáře, kvůli rozdílnému určování hodnoty InStat indexu pro brankáře v porovnání s ostatními hráči. Výsledky korelační analýzy závislosti tržní hodnoty na hodnotě InStat indexu pro hráče v poli české a dánské ligy v jednotlivých sezonách jsou shrnuty a zřehledněny v následující tabulce (Tab. 11).

Tab. 11 Korelační koeficienty pro hráče v poli v jednotlivých sezonách

Skupina x_i	Absolutní četnost n_i	Pearsonův korelační koeficient	Model fit R-squared	Rovnice regresní přímky
F:L hráči 2015/16	379	0,760449	57,83 %	$y_{1CZ} = 0,7294e^{0,0276x}$
3FS hráči 2015/16	308	0,509558	25,96 %	$y_{1DK} = 5,6541e^{0,0187x}$
F:L hráči 2016/17	404	0,338711	11,47 %	$y_{2CZ} = 18,635e^{0,0135x}$
3FS hráči 2016/17	343	0,468447	21,94 %	$y_{2DK} = 7,0129e^{0,0177x}$
F:L hráči 2017/18	380	0,474901	22,55 %	$y_{3CZ} = 1,4296e^{0,0257x}$
3FS hráči 2017/18	348	0,508628	25,87 %	$y_{3DK} = 1,2872e^{0,0252x}$
F:L hráči 2018/19	399	0,551226	30,39 %	$y_{4CZ} = 0,4165e^{0,0314x}$
3FS hráči 2018/19	360	0,447069	19,99 %	$y_{4DK} = 1,7511e^{0,0245x}$
F:L hráči 2019/20	423	0,889272	79,08 %	$y_{5CZ} = 0,5522e^{0,0296x}$
3FS hráči 2019/20	368	0,617616	38,14 %	$y_{5DK} = 2,2821e^{0,0235x}$
CELKEM	3 712	-	-	-

Zdroj: vlastní zpracování

Pro každou sezonu zkoumaného období a za každou soutěž byly doplněny informace o absolutní četnosti hráčů, Pearsonově korelačním koeficientu, hodnotě R-squared (koeficientu determinace) určující kvalitu vybraného modelu regresní analýzy a v posledním sloupci je zobrazen předpis rovnice regresní přímky. Z výše uvedených dat vyplývá, že při rozdělení souborů po sezonách je kvalita regresního modelu ve většině případů nízká. Pouze ve dvou případech převyšuje padesátiprocentní hranici. Pearsonův korelační koeficient se však ve všech zkoumaných sezonách v obou soutěžích pohybuje kolem hodnoty 0,50 značící středně silnou závislost.

Stejný princip byl použit i u korelačních a regresních analýz v jednotlivých sezonách pro brankáře. V tabulce (Tab. 12) jsou zachyceny informace o absolutní četnosti zkoumané skupiny, hodnotě Pearsonova korelačního koeficientu, míře kvality vybraného regresního modelu a poslední sloupec obsahuje předpis rovnice regresní přímky.

Tab. 12 Korelační koeficienty pro brankáře v jednotlivých sezonách

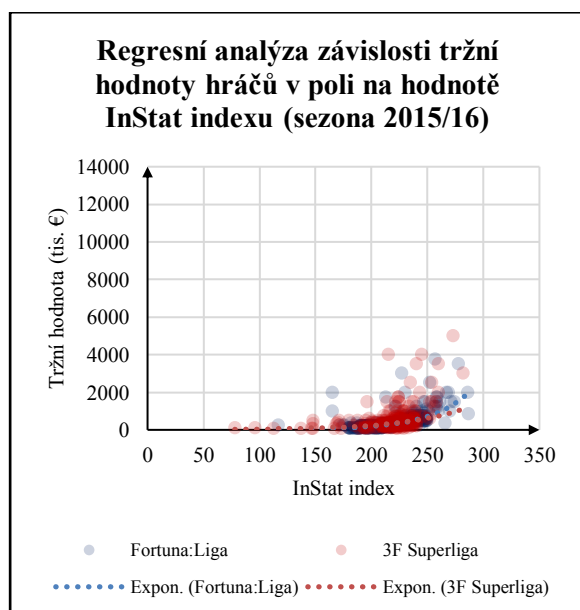
Skupina x_i	Absolutní četnost n_i	Pearsonův korelační koeficient	Model fit R-squared	Rovnice regresní přímky
F:L brankáři 2015/16	35	0,548081	30,04 %	$y_{1CZ} = e^{0,0164x}$
3FS brankáři 2015/16	25	0,549170	30,16 %	$y_{1DK} = e^{0,029x}$
F:L brankáři 2016/17	33	0,686449	47,12 %	$y_{2CZ} = e^{0,0313x}$
3FS brankáři 2016/17	29	0,404959	16,40 %	$y_{2DK} = e^{0,0136x}$
F:L brankáři 2017/18	39	0,571061	62,61 %	$y_{3CZ} = e^{0,0285x}$
3FS brankáři 2017/18	28	0,504197	25,42 %	$y_{3DK} = e^{0,0441x}$
F:L brankáři 2018/19	34	0,364963	13,32 %	$y_{4CZ} = e^{0,0162x}$
3FS brankáři 2018/19	27	0,726283	52,75 %	$y_{4DK} = 0,0058e^{0,0476x}$
F:L brankáři 2019/20	39	0,520197	27,06 %	$y_{5CZ} = e^{0,0248x}$
3FS brankáři 2019/20	30	0,770163	59,32 %	$y_{5DK} = e^{0,032x}$
CELKEM	319	-	-	-

Zdroj: vlastní zpracování

Kvůli velmi nízkému počtu pozorování (25 až 39) při analýze brankářů v jednotlivých sezonách není významný parametr b_0 . Výjimku tvoří analýza brankářů dánské ligy v sezoně 2018/19. Pearsonův korelační koeficient se pohybuje v rozmezí od 0,36 do 0,78. Jedná se tedy o středně až velmi silnou korelaci. Kvalita regresního modelu (R-squared) dosahuje obdobných hodnot jako v případě regresní analýzy hráčů v poli v jednotlivých sezonách. Nejvyšší hodnoty koeficientu determinace bylo dosaženo při analýze brankářů české nejvyšší soutěže v sezoně 2017/18. Naopak nejnižší hodnotu koeficientu determinace pozorujeme v sezoně 2018/19 brankářů dánské nejvyšší soutěže.

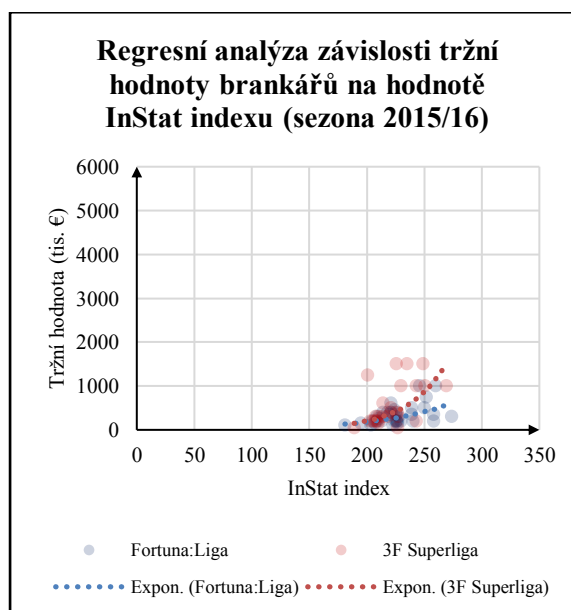
Regresní analýza jednotlivých sezon byla provedena pro obě vybrané soutěže a obě skupiny hráčů (hráče v poli a brankáře). Hráči v poli jsou zobrazení na grafech vlevo (Obr. 24, Obr. 26, Obr. 28, Obr. 30 a Obr. 32) a brankáři na grafech v pravé části následujících stránek práce (Obr. 25, Obr. 27, Obr. 29, Obr. 31 a Obr. 33). U obou skupin grafů jsou použita shodná měřítka v případě horizontální osy, kde je zachycena hodnota InStat indexu. Nicméně, pro vertikální osu grafů zobrazující tržní hodnotu hráčů je pro hráče v poli a brankáře použito rozdílné měřítko pro dosažení maximální vypovídací hodnoty.

Regresní analýzy hráčů v poli a brankářů za sezonu 2015/16 je zobrazena na grafech níže (Obr. 24, Obr. 25). U hráčů v poli je patrný exponenciální trend dat od první pozorované sezony (2015/16). Naopak u brankářů je i kvůli nižšímu počtu pozorování v prvních třech sezonách obtížné nalézt jiný než obecně rostoucí trend tržní hodnoty při zvyšování hodnoty InStat indexu. Od sezony 2018/19 je i v případě regresní analýzy brankářů z grafů patrný konvexní průběh exponenciální regresní křivky.



Obr. 24 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty hráčů v poli na hodnotě InStat indexu (sezona 2015/16)

Zdroj: vlastní zpracování

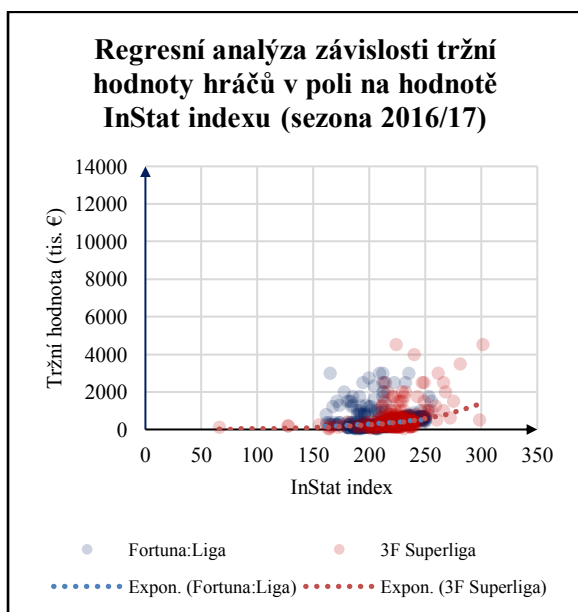


Obr. 25 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty brankářů na hodnotě InStat indexu (sezona 2015/16)

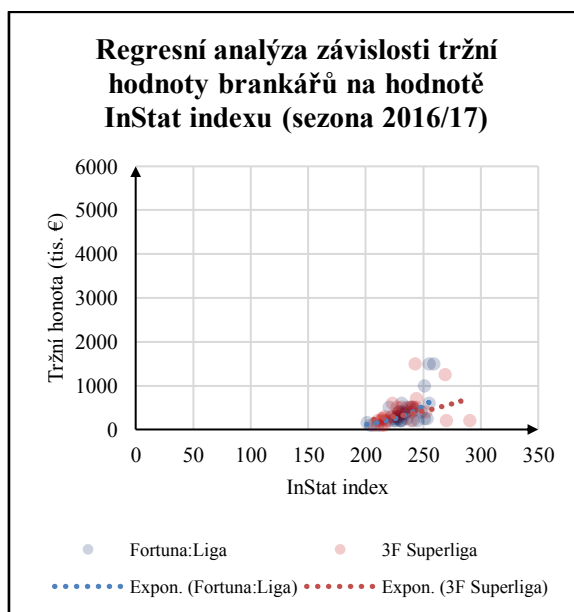
Zdroj: vlastní zpracování

V první sledované sezoně pozorujeme rozdílné srovnání obou soutěží pro hráče v poli a brankáře z pohledu rychlosti růstu tržní hodnoty v závislosti na hodnotě InStat indexu. První pozorovaná sezona je pro brankáře obou soutěží téměř shodná z pohledu hodnoty R^2 určující kvalitu regresního modelu, která se pohybuje kolem třiceti procent. Téměř dvojnásobnou hodnotu R^2 vykazuje soubor hráčů v poli české nejvyšší soutěže (57,83 %).

Druhá pozorovaná sezona (viz Obr. 26, Obr. 27) ukazuje pro hráče v poli české Fortuna:Ligy nejnížší korelační koeficient (0,338711) i koeficient determinace (11,47 %). Data českých hráčů (znázorněny modře) vykazují nízký podíl společné variance. Jedná se o „nejméně kvalitní“ užití modelu ze všech pozorování. V případě brankářů obou soutěží pozorujeme v sezoně 2016/17 znatelný rozdíl z pohledu koeficientu determinace, zatímco data brankářů české ligy popisuje model téměř z padesáti procent, u dánských brankářů je to pouze ze šestnácti procent.



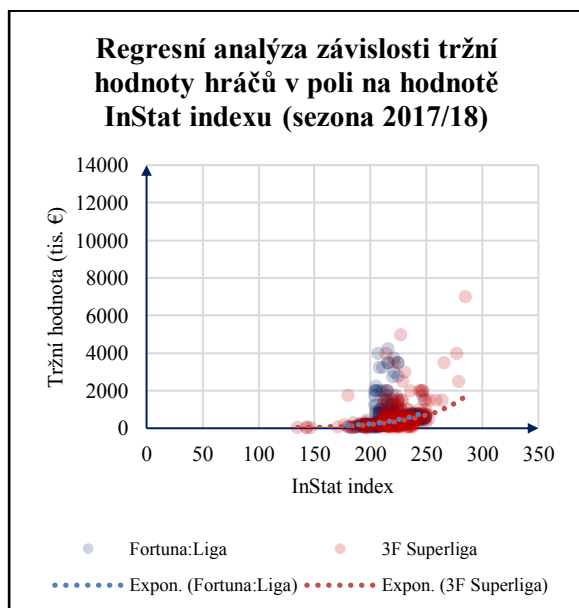
Obr. 26 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty hráčů v poli na hodnotě InStat indexu (sezona 2016/17)
 Zdroj: vlastní zpracování



Obr. 27 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty brankářů na hodnotě InStat indexu (sezona 2016/17)
 Zdroj: vlastní zpracování

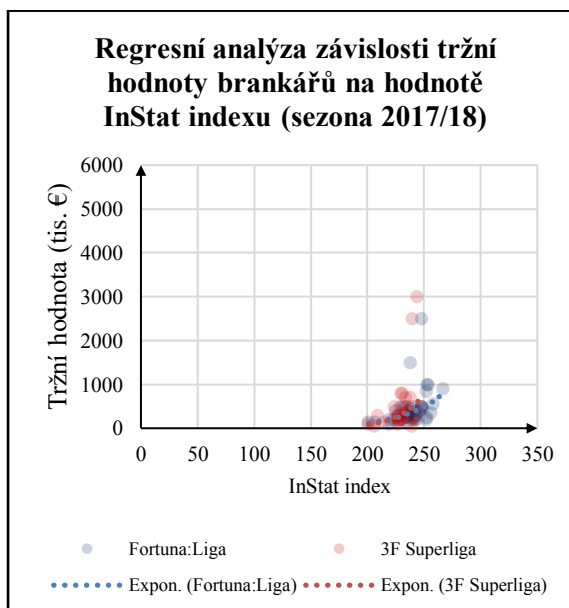
Regresní analýza druhé sledované sezony představuje výjimku v podobě růstu tržní hodnoty brankářů v závislosti na hodnotě InStat indexu. Brankáři dánské nejvyšší soutěže zhodnocují své sportovní výkony s růstem hodnoty InStat indexu ve druhé sezoně rychleji než jejich protějšky v české lize. Regresní analýza druhé sezony hráčů v poli ukazuje téměř totožný průběh exponenciálních regresních křivek závislosti tržní hodnoty hráčů na hodnotě InStat indexu v české a dánské lize.

Ve třetí sledované sezoně (Obr. 28, Obr. 29) se v případě hráčů i brankářů dánské nejvyšší fotbalové soutěže objevují hráči s novou maximální tržní hodnotou (7, respektive 3 miliony eur). U dánských brankářů se jedná přesně o dvojnásobek maximální tržní hodnoty dosažené v první a druhé sezoně. V české nejvyšší soutěži dosáhli nejvyšší tržní hodnoty hráči Patrik Hrošovský (FCVP; 4,25 miliony eur) a Nicolae Stanciu (ACS; 4 miliony eur), oba hráči však dosáhli průměrné hodnoty InStat indexu.



Obr. 28 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty hráčů v poli na hodnotě InStat indexu (sezona 2017/18)

Zdroj: vlastní zpracování

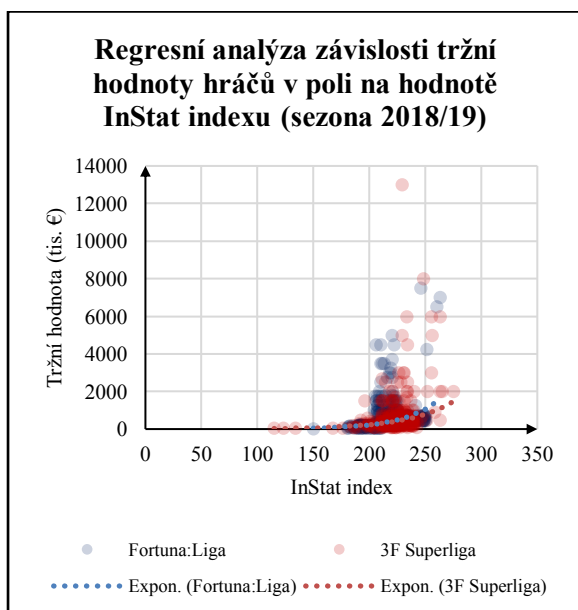


Obr. 29 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty brankářů na hodnotě InStat indexu (sezona 2017/18)

Zdroj: vlastní zpracování

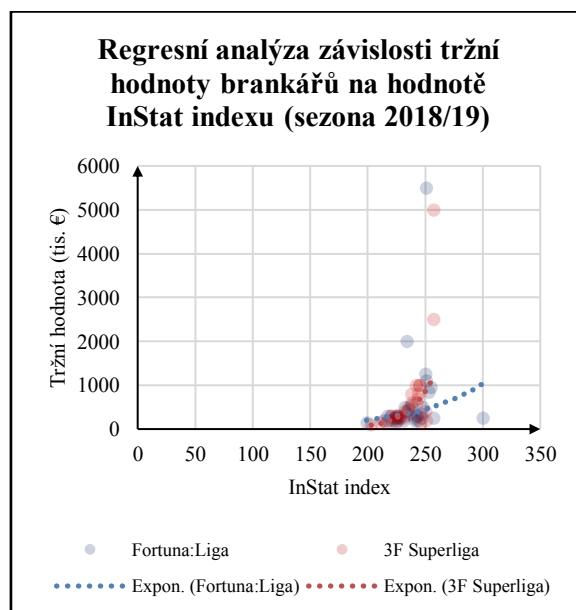
Koeficient determinace se ve třetí sledované sezoně regresní analýzy hráčů v poli pohybuje na úrovni 23, respektive 26 %. Jedná se o drobné navýšení oproti předchozí sezoně (2016/17).

Regresní analýza čtvrté sledované sezony (2018/19) v případě hráčů české ligy je provázena růstem koeficientu determinace na třicet procent a poklesem na méně než dvacet procent pro hráče dánské ligy. V obou ligových soutěžích byly zaznamenány nové maximální tržní hodnoty hráčů v poli i brankářů. Regresní analýza brankářů české ligy v této sezoně odhalila nejnižší hodnotu koeficientu determinace (13,32 %). Regresní analýza závislosti tržní hodnoty hráčů v poli na hodnotě InStat indexu hráčů v poli a brankářů je zobrazena na následujících grafech (Obr. 30, Obr. 31).



Obr. 30 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty hráčů v poli na hodnotě InStat indexu (sezona 2018/19)

Zdroj: vlastní zpracování

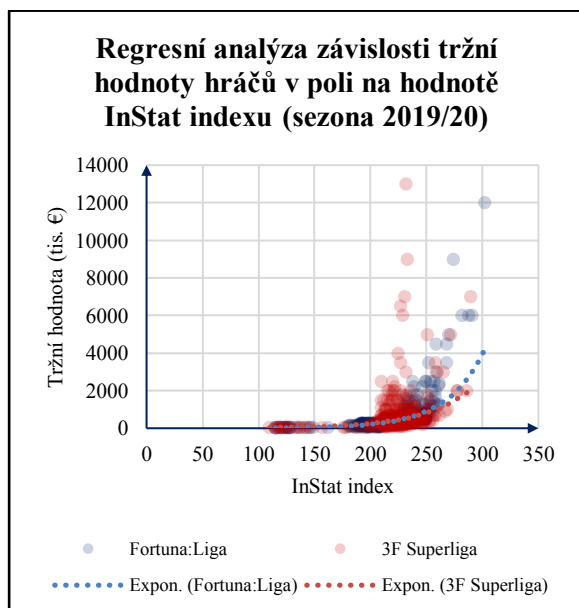


Obr. 31 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty brankářů na hodnotě InStat indexu (sezona 2018/19)

Zdroj: vlastní zpracování

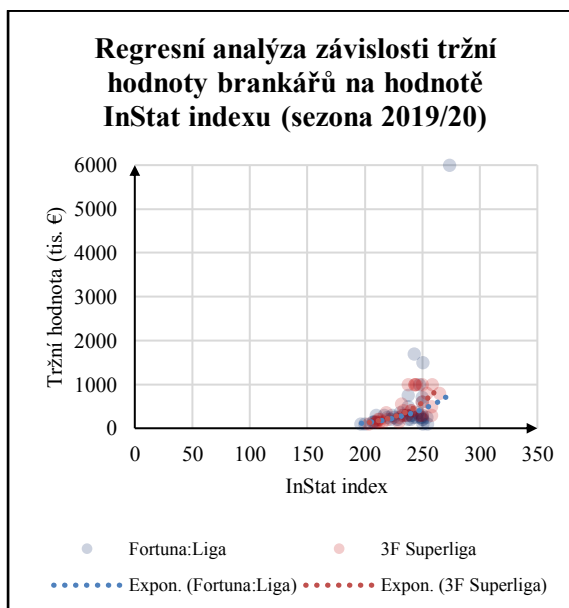
U brankářů české ligy pozorujeme v sezoně 2018/19 nejnižší hodnotu korelačního koeficientu ze všech sezon (0,364963). Naopak korelační koeficient brankářů dánské ligy se pohybuje nad hodnotou 0,7 značící silnou korelaci tržní hodnoty a InStat indexu.

Pro poslední sezonu sledovaného období (2019/20) je u všech pozorovaných skupin typická vysoká hodnota jak korelačního koeficientu, tak koeficientu determinace. Grafy regresních analýz pro hráče v poli i brankáře obou soutěží jsou zobrazeny níže (Obr. 32, Obr. 33). Jedním z faktorů relativně vysokých hodnot korelačního koeficientu i koeficientu determinace je průměrné zvýšení tržní hodnoty hráčů obou soutěží. Tato skutečnost se pak odráží ve zvýšené kvalitě modelu exponenciální regrese.



Obr. 32 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty hráčů v poli na hodnotě InStat indexu (sezona 2019/20)

Zdroj: vlastní zpracování



Obr. 33 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty brankářů na hodnotě InStat indexu (sezona 2019/20)

Zdroj: vlastní zpracování

Sklon regresních křivek hráčů v poli české i dánské ligy se v průběhu sledovaných sezon mění. Pokud bychom seřadili regresní křivky závislosti tržní hodnoty na hodnotě InStat indexu dle sklonu od nejmenšího po největší (nejrychlejší růst), pak by pořadí pro obě soutěže vypadalo v prvních třech případech shodně (2016/17, 2015/16, 2017/18). Rozdíl pozorujeme v případě dvou posledních křivek, kdy pro hráče v poli české ligy platí, že jejich hodnota roste v závislosti na hodnotě InStat indexu nejrychleji v sezoně 2018/19, zatímco hráčům dánské ligy roste tržní hodnota nejrychleji v poslední sledované sezoně (2019/20).

Regresní analýzy v jednotlivých sezonách ukazují různorodost složení hráčů z pohledu závislosti tržní hodnoty hráče na jeho výkonnosti měřené pomocí InStat indexu.

V posledních dvou sledovaných sezonách brankářů jsou exponenciální křivky rostoucí výrazně nižším tempem než v předchozích sezonách.

5.2.2 Souhrnná korelační a regresní analýza hráčů v poli

Korelační analýzy provedené u hráčů v poli české Fortuna:Ligy a dánské 3F Superligy potvrzují závislost sportovní výkonnosti hráče (měřené InStat indexem) a jeho tržní hodnoty. Pro skupiny hráčů české nejvyšší soutěže, dánské nejvyšší soutěže i všech hráčů v poli byla zjištěna pozitivní středně silná korelace sportovní výkonnosti a tržní hodnoty hráčů. Hodnoty korelačních koeficientů jsou shrnuty v tabulce (Tab. 13).

Tab. 13 Korelační koeficienty pro hráče v poli za celé zkoumané období

Skupina x_i	Absolutní četnost n_i	Pearsonův korelační koeficient	Model fit R-squared	Rovnice regresní přímky
F:L hráči v poli	1 985	0,627192	39,34 %	$y_1 = e^{(0,0256x)}$
3FS hráči v poli	1 727	0,517861	26,82 %	$y_2 = 3,0054e^{(0,0218x)}$
Všichni hráči v poli	3 712	0,580080	33,65 %	$y_0 = 1,9691e^{(0,0238x)}$

Zdroj: vlastní zpracování

Vyšší hodnota korelačního koeficientu byla zjištěna u hráčů české Fortuna:Ligy, nižší pak u hráčů dánské 3F Superligy. Vedle hodnot korelačních koeficientů obsahuje tabulka (Tab. 13) i informace o kvalitě vybraného modelu regresní analýzy (Model fit R-squared) a rovnici regresní přímky pro danou skupinu hráčů.

Na základě porovnání především modelů lineární a exponenciální závislosti byl zvolen model exponenciální, který u všech pozorovaných skupin dosahoval vyšší hodnoty kvality regresního modelu. Z hodnoty kvality vybraného modelu určenou koeficientem determinace pozorujeme, že přibližně jedna třetina dat přesně odpovídá zvolenému modelu. U hráčů české nejvyšší soutěže je tento poměr téměř 40 %. Regresní analýza pro hráče Fortuna:Ligy neodhalila statistickou významnost pro kvocient regresní přímky.

Rovnice regresní přímky pro použití modelu s exponenciální křivkou má obecný tvar (6):

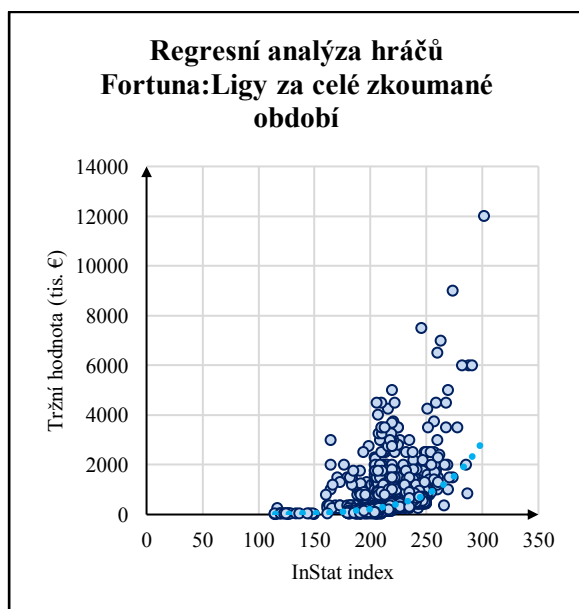
$$Y = e^{(b_0 + b_1 X)}, \quad (6)$$

kde Y představuje odhad tržní hodnoty a X dosaženou úroveň sportovní výkonnosti hráče měřenou InStat indexem. Rovnici lze pro potřeby práce zkonkretizovat a zachytit konkrétním vztahem (7):

$$\text{market value} = e^{(b_0 + b_1 \text{InStat index})}, \quad (7)$$

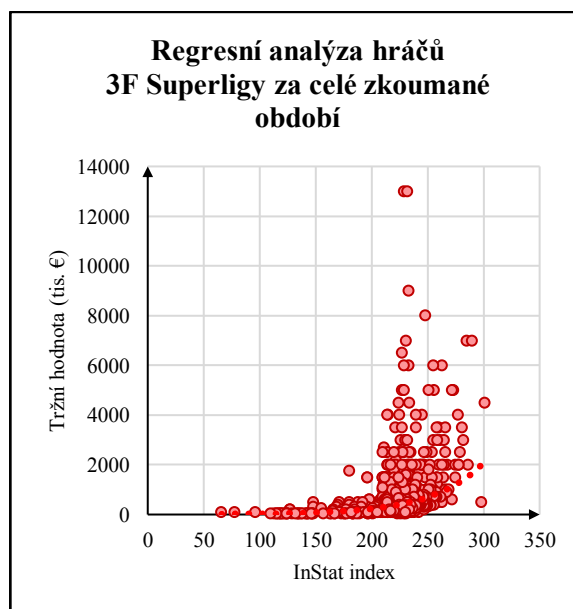
který, jak bylo zmíněno v kapitole 5.2, značí, že hodnota hráče roste proporcionálně rychleji než jeho herní výkonnost měřená InStat indexem.

Regresní analýza pro obě zkoumané soutěže je zobrazena na následujících dvou grafech (Obr. 34, Obr. 35). Oproti datům za jednotlivé zkoumané sezony lze lépe pozorovat trend regresní přímky, která má konvexní sklon (její graf leží nad každou její sestrojenou tečnou). Oba grafy mají pro potřeby porovnání shodné měřítko vertikální i horizontální osy. Z grafů je patrná soustředěnost dat v určitých intervalech. Pro českou Fortuna:Ligu (modré body) i dánskou 3F Superligu (červené body) platí, že nejvyšší koncentraci hodnot lze pozorovat v intervalu od 200 do 250 hodnoty InStat indexu a zároveň do maximální hodnoty 2 milionů eur. Nižší hustota dat v intervalech s vyšší tržní hodnotou je důvodem relativně pozvolného průběhu exponenciálních funkcí.



Obr. 34 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty na hodnotě InStat indexu všech hráčů v poli Fortuna:Ligy za celé zkoumané období

Zdroj: vlastní zpracování



Obr. 35 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty na hodnotě InStat indexu všech hráčů v poli 3F Superligy za celé zkoumané období

Zdroj: vlastní zpracování

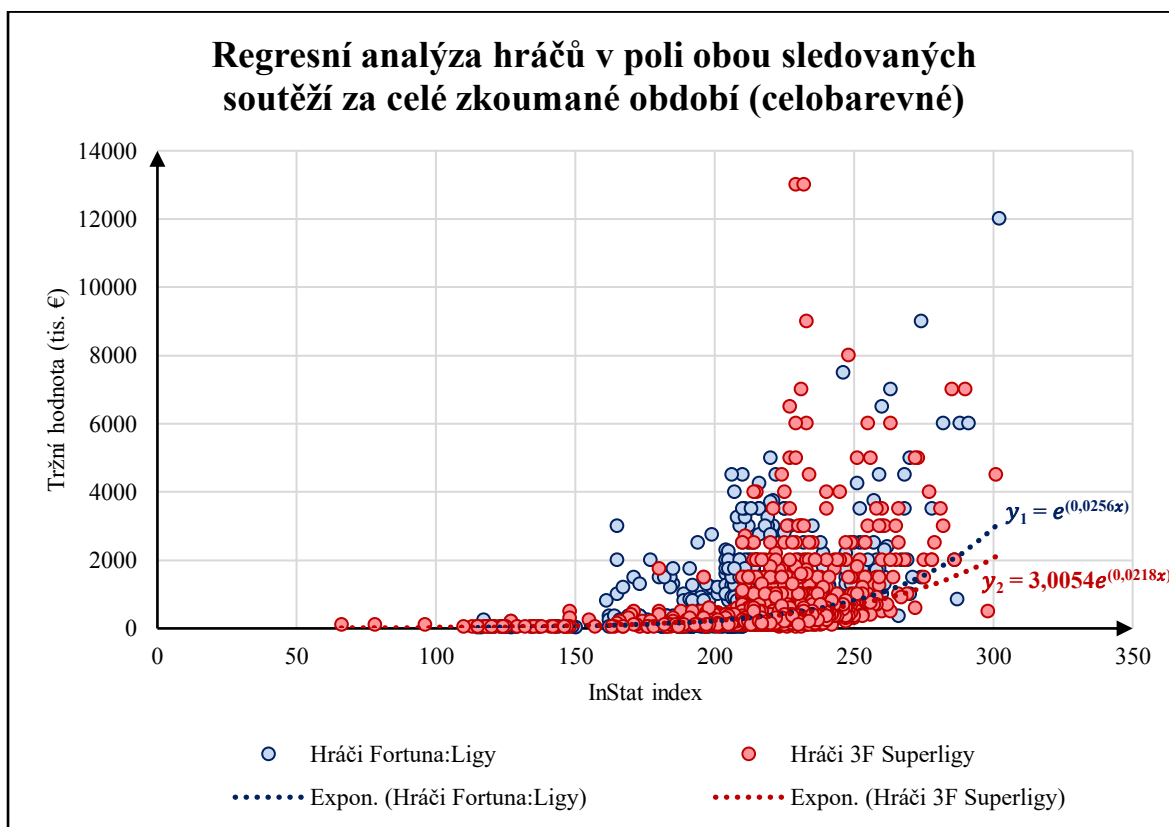
V případě hráčů v poli české nejvyšší soutěže neprokázala regresní analýza statistickou významnost koeficientu b_0 . Předpis regresní funkce má tak tvar (8):

$$y_1 = e^{(0,0256x)} \quad (8)$$

Regresní křivka pro hráče dánské nejvyšší soutěže má předpis (9):

$$y_2 = 3,0054e^{(0,0218x)} \quad (9)$$

a je z něj patrné, že koeficient b_0 je v tomto případě statisticky významný. Regresní křivka hráčů české ligy stoupá rychleji v porovnání s křivkou hráčů dánské ligy. Z toho vyplývá, že hráči české ligy rostou jeho tržní hodnota v závislosti na herních výkonech rychleji než hráči dánské ligy. Tato skutečnost je zachycena na následujícím grafu (Obr. 36), kde jsou obě souhrnné regresní analýzy zobrazeny i s průběhem regresních křivek.

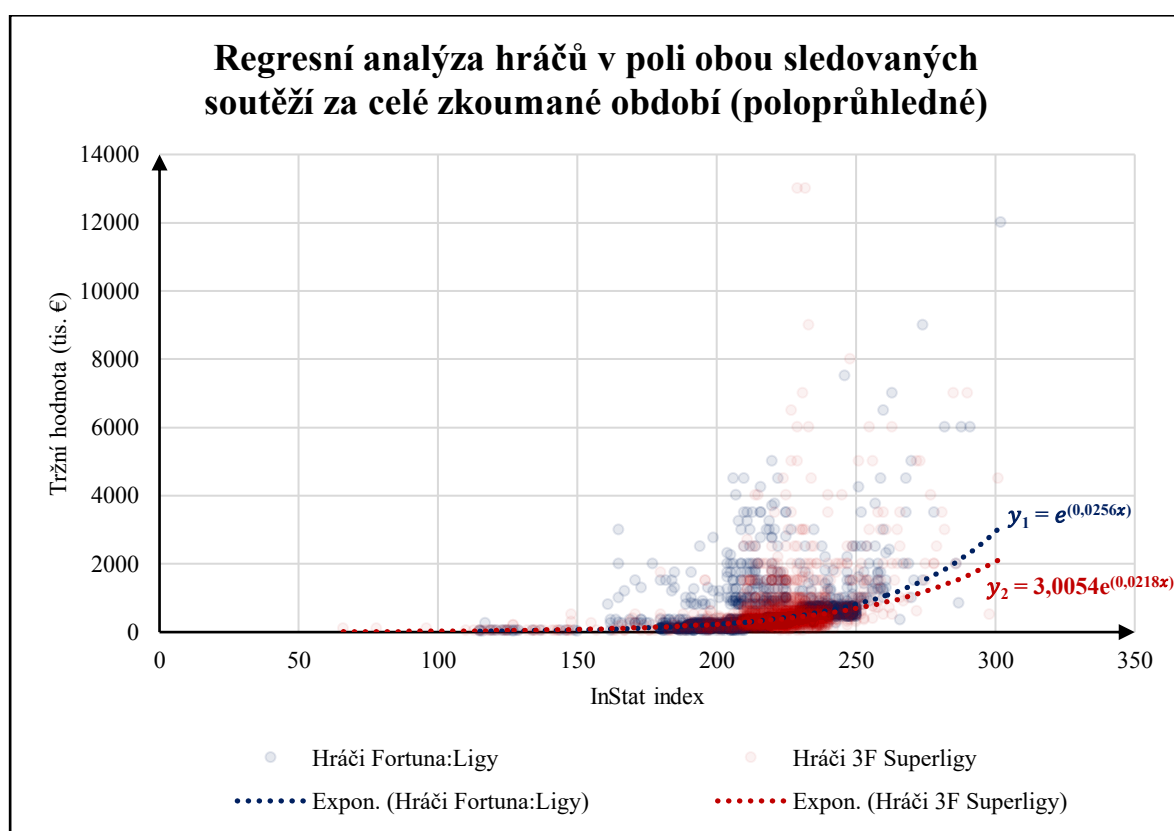


Obr. 36 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty na hodnotě InStat indexu všech hráčů v poli obou sledovaných soutěží za celé zkoumané období (celobarevné)

Zdroj: vlastní zpracování

Roli na rychlejším růstu tržní hodnoty hráčů české ligy v poli oproti hráčům dánské ligy hraje mimo jiné fakt, že hráči dánské ligy mají v průměru vyšší tržní hodnotu než hráči české ligy.

Kvůli překrytí hodnot hráčů české ligy hodnotami hráčů dánské ligy v sobě toto zobrazení neskrývá žádné další poznatky kromě viditelného rozdílu v průběhu obou regresních exponenciálních křivek. Pro lepší vizualizaci je vhodné užití přiměřené transparency (viz Obr. 37), kde se data obou soutěží vhodně doplňují a jsou následně patrná i „ohniska“, místa s nejvyšší kumulací hodnot.



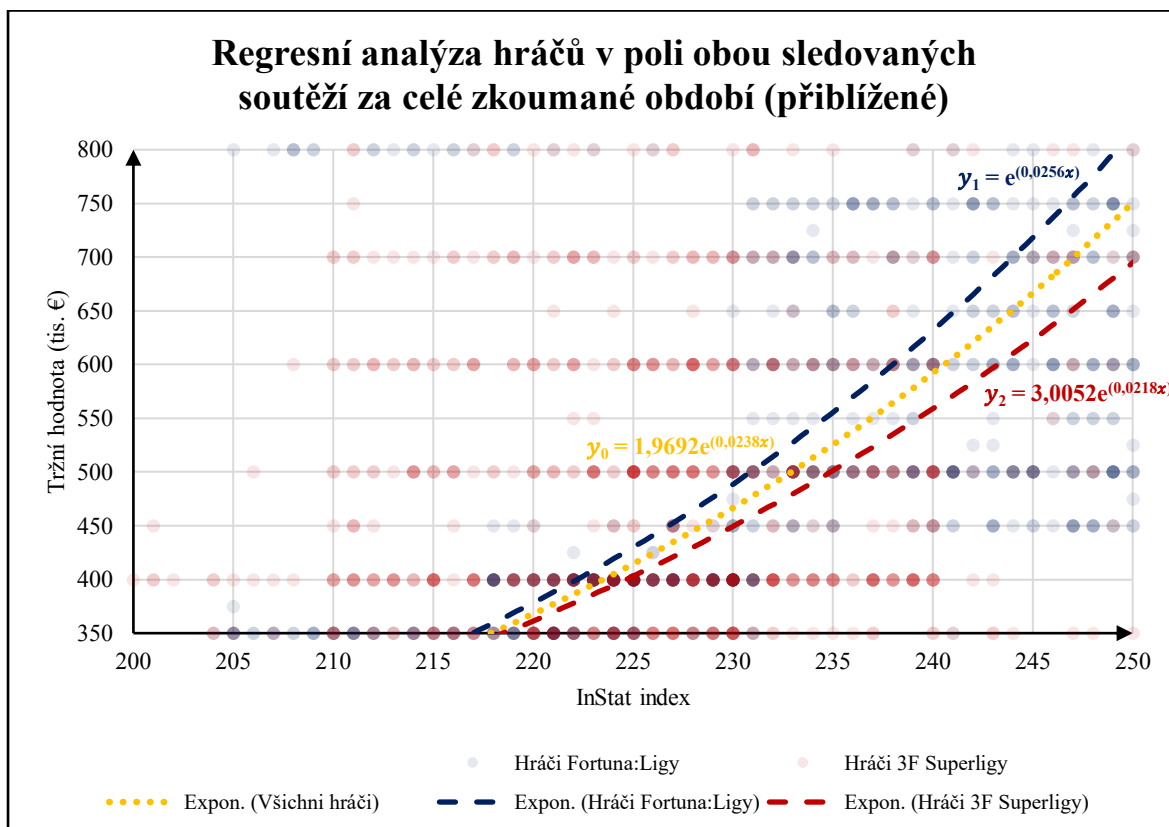
Obr. 37 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty na hodnotě lnStat indexu všech hráčů v poli obou sledovaných soutěží za celé zkoumané období (poloprůhledné)

Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu (Obr. 37) vyplývá, že většina hodnot pozorování se nachází v blízkosti obou regresních přímek, u hodnot nad přímkami (přibližně od tržní hodnoty dvou milionů eur a výše) nepozorujeme zde žádné kumulace. V případě obou soutěží jsou patrná dvě hlavní ohniska hodnot. První zahrnuje hodnoty v těsné blízkosti exponenciální křivky každé soutěže. Druhou oblastí s vyšší hustotou hodnot je pás nad exponenciálními křivkami v intervalu přibližně od jednoho do dvou milionů eur tržní hodnoty hráčů a intervalu

od 200 do 250 hodnoty InStat indexu. Ostatní hodnoty nad exponenciálními křivkami figurují jako „osamocená“ pozorování, tzn. že jednotlivé body nejsou hustě kumulované, jako v případě bodů v těsné blízkosti regresních křivek.

Pro potřeby práce byla provedena i regresní analýza všech hráčů v poli (hráči české Fortuna:Ligy i dánské 3F Superligy). Detail polohy regresní přímky je zachycen na přibližném grafu níže (Obr. 38). Jelikož rozdíl ve velikosti obou souborů byl relativně malý (přibližně 13 %), je logické, že se křivka regresní analýzy všech hráčů (v grafu znázorněna žlutou barvou) nachází mezi regresními křivkami jednotlivých soutěží (modrá, respektive červená křivka).



Obr. 38 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty na hodnotě InStat indexu všech hráčů v poli obou sledovaných soutěží za celé zkoumané období (přibližné)

Zdroj: vlastní zpracování

Vzhledem k tomu, že regresní analýza všech hráčů v poli (v grafu znázorněna žlutou exponenciální křivkou) obsahuje 3 712 pozorování, není překvapením, že jsou oba parametry křivky považovány za významné (hodnota P-Value nižší než 0,05).

5.2.3 Souhrnná korelační a regresní analýza brankářů

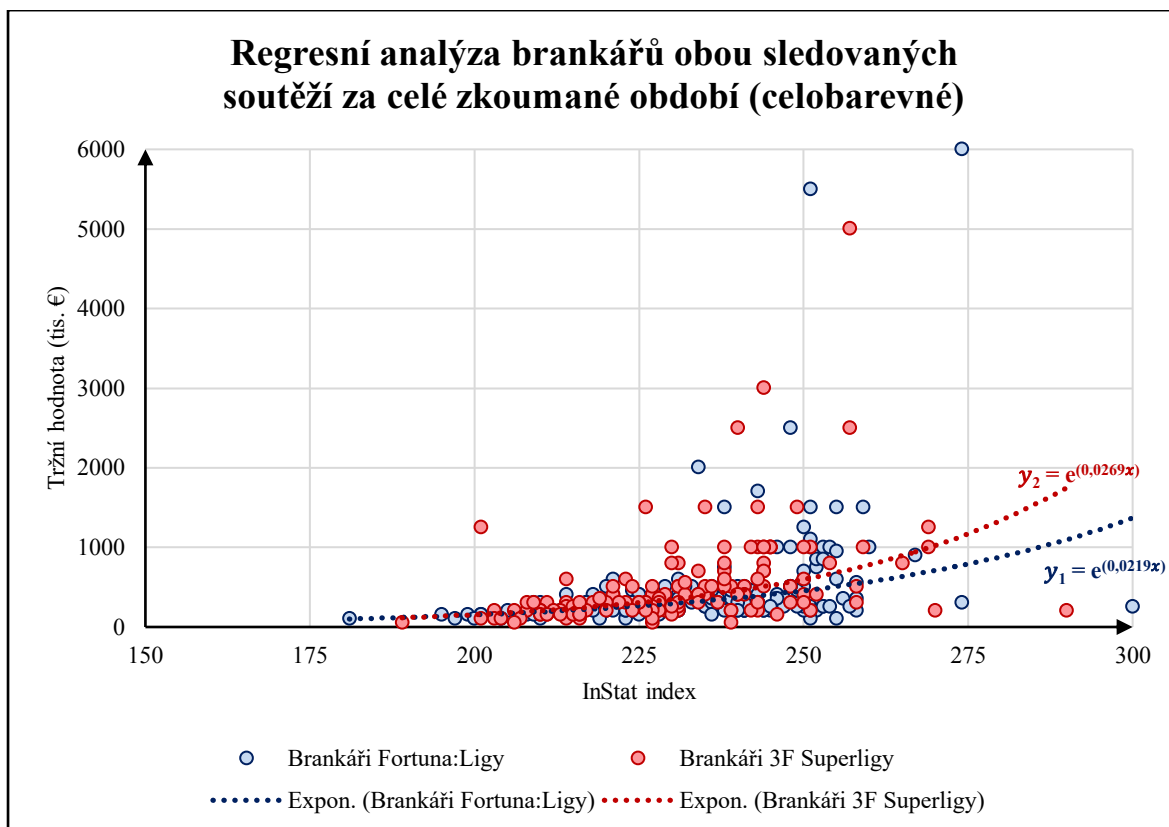
Obdobná korelační a regresní analýza byla provedena i pro soubor brankářů. Pearsonův korelační koeficient ve všech třech případech zkoumání překonal hranici o hodnotě 0,5. Pozorujeme tak středně silnou závislost tržní hodnoty a výkonu brankáře (opět měřeného InStat indexem). V tabulce (Tab. 14) jsou dále shrnuty výsledky hodnot koeficientu determinace, který se pohyboval v intervalu od 26 % do 29 %. Jedná se o nižší hodnoty než pro soubor hráčů v poli. Ani v jednom případě nebyl pro regresní přímku potvrzen statisticky významný koeficient b_0 .

Tab. 14 Korelační koeficienty pro brankáře za celé zkoumané období

Skupina x_i	Absolutní četnost n_i	Pearsonův korelační koeficient	Model fit R-squared	Rovnice regresní přímky
F:L brankáři	180	0,522805	27,33 %	$y_1 = e^{(0,0219x)}$
3FS brankáři	139	0,536244	28,76 %	$y_2 = e^{(0,0269x)}$
Všichni brankáři	319	0,517180	26,75 %	$y_0 = e^{(0,0236x)}$

Zdroj: vlastní zpracování

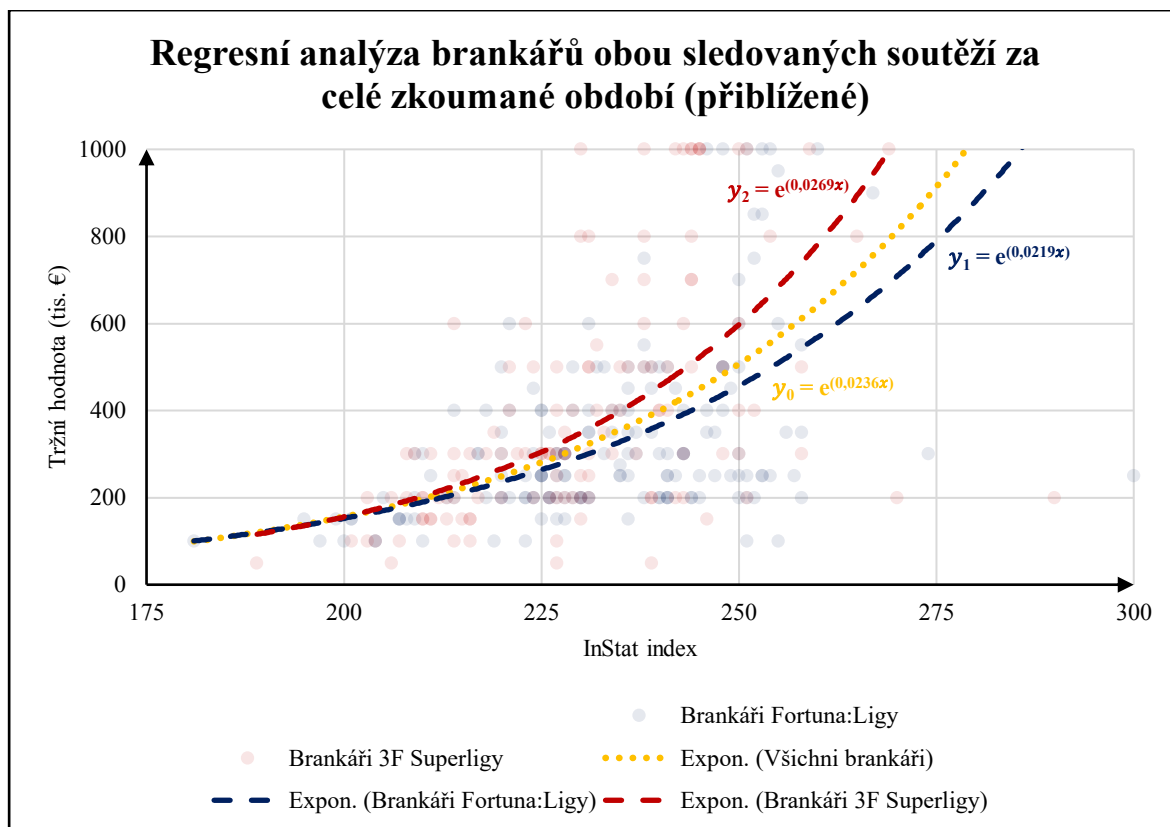
Hlavním důvodem je relativně malý vzorek brankářů. Oproti regresní analýze hráčů v poli, u brankářů platí, že tržní hodnota brankářů dánské 3F Superligy roste se zvyšováním hodnoty InStat indexu rychleji než u brankářů české Fortuna:Ligy. Největším rozdílem mezi grafem regresní analýzy brankářů (Obr. 39) a hráčů v poli (Obr. 36) je poloha naměřených hodnot v jednotlivých grafech. Zatímco v případě hráčů v poli jsou běžné hodnoty InStat indexu od hodnoty 100, u brankářů se drtivá většina hodnot pohybuje až v intervalu od 200 bodů. Vzhledem ke specifčnosti herní pozice brankáře v sestavě fotbalového týmu (brankář během zápasu prakticky nestřídá, během sezony pak také zřídka kdy) je logická vyšší hodnota InStat indexu. I u souhrnné regresní analýzy brankářů popisuje exponenciální model lépe průběh závislosti tržní hodnoty na hodnotě InStat indexu než lineární model. Vzhledem k hodnotám je na horizontální ose zvoleno minimum 150 bodů InStat indexu.



Obr. 39 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty na hodnotě InStat indexu všech brankářů obou sledovaných soutěží za celé zkoumané období

Zdroj: vlastní zpracování

Bližší pohled na předešlý graf (Obr. 39) ukazuje obdobný závěr jako u regresní analýzy hráčů v poli. Regresní křivka celého souboru brankářů (žlutá křivka) je i díky relativně malému rozdílu ve velikostech obou souborů přibližně uprostřed exponenciálních křivek obou soutěží. Nejpomaleji roste regresní křivka brankářů české ligy, následuje ji křivka všech brankářů a nejrychleji roste křivka závislosti tržní hodnoty na hodnotě InStat indexu brankářů dánské ligy. Zmíněný závěr je vidět na grafu na další stránce (Obr. 40).



Obr. 40 Regresní analýza závislosti tržní hodnoty na hodnotě InStat indexu všech brankářů obou sledovaných soutěží za celé zkoumané období (přibližné)

Zdroj: vlastní zpracování

Většina hodnot v grafech regresní analýzy brankářů obou sledovaných soutěží za celé zkoumané období (Obr. 39, Obr. 40) je soustředěna v těsné blízkosti odpovídající regresní křivky dané soutěže. S růstem hodnoty InStat indexu roste tržní hodnota brankářů odpovídajícím způsobem (relativně pomalu), odlehle hodnoty (znatelně nad křivkami) v sobě skrývají z pohledu exponenciálního regresního modelu neúměrně vysoké tržní hodnoty brankářů bodově i finančně nejsilnějších klubů obou zkoumaných soutěží.

5.2.4 Závěr korelačních a regresních analýz

Korelační a regresní analýzy jednotlivých sezon mají díky menšímu počtu pozorování nižší vypovídací hodnotu než souhrnné korelační a regresní analýzy. Výhoda regresních analýz jednotlivých sezon spočívá především v tom, že lze pozorovat růst maximální i průměrné tržní hodnoty hráčů v poli i brankářů v čase vzhledem k hodnotě InStat indexu, která v provedených korelačních i regresních analýzách představovala sportovní složku.

Vzhledem ke specifičnosti dat nebyl použit jednoduchý model lineární regrese. Vyšší kvality (měřeno hodnotou koeficientu determinace) dosahoval exponenciální regresní model. Jak bylo zmíněno v úvodu korelačních a regresních analýz, tento model odpovídá trendu posledních let, který se ve fotbalovém prostředí vyskytuje. Jedná se o navyšování tržních hodnot „rozdílových hráčů“, kteří svými sportovními výkony dokáží rozhodovat zápasy. U těchto hráčů je však nárůst tržní hodnoty nelineární. Zvyšování tržní hodnoty nejlepších hráčů „táhne“ tržní hodnoty ostatních hráčů vzhůru. Vedle sportovní složky mají na tržní hodnotě profesionálního fotbalového hráče vliv i další faktory (viz závěr práce).

Porovnání vybraných fotbalových soutěží ukazuje středně silnou korelaci tržní hodnoty hráčů a hodnoty InStat indexu. U hráčů v poli lze říci, že hráčům české nejvyšší soutěže roste tržní hodnota při zvyšování InStat indexu rychleji než hráčům dánské nejvyšší soutěže. Regresní analýza brankářů však ukázala opačný trend, tržní hodnota brankářů dánské ligy roste při zvyšování InStat indexu rychleji než brankářům české ligy.

5.3 Metoda analýzy datových obalů

Pro zhodnocení efektivity klubů i jednotlivých hráčů byla v práci použita metoda analýzy datových obalů (dále DEA). Metoda porovnává vstupy a výstupy a vyhodnocuje, zda zkoumané jednotky dosáhly efektivních či neefektivních výsledků. Metoda byla použita pro kluby obou zkoumaných soutěží a následně i pro soubor hráčů. Hráči byli pro potřeby analýzy rozděleni dle herní pozice na brankáře, obránce, záložníky a útočníky.

5.3.1 DEA pro kluby

Na obě soutěže byl aplikován vstupově orientovaný model CCR-I, který uvažuje konstantní výnosy z rozsahu. Efektivní jednotky (kluby) dosahují skóre právě 1, ostatní kluby pak hodnot nižších. Jako vstupní faktory vystupují do analýz počty hráčů v týmu a celková hodnota mužstva (suma tržních hodnot všech hráčů klubu v dané sezoně). Výstupním faktorem je počet získaných bodů v sezoně. Analýza ukazuje, jakým způsobem kluby převádí počet hráčů a jejich hodnotu v bodový zisk v rámci tabulky soutěže.

Výsledné hodnoty dle zmíněných metod jsou uvedeny v tabulkách (Tab. 15, Tab. 16). Hodnoty se vztahují k aktuálním účastníkům daných sezon. Pro kluby, které se účastnily všech sezon zkoumaného období byl zkonstruován graf zachycující průběh výsledných

hodnot modelu CCR-I v čase. Pro mužstva, která se neúčastnila konkrétní sezony nejvyšší soutěže, nebyla hodnota do analýzy pro konkrétní sezonu zahrnuta.

Hodnoty celkové technické efektivity (dále OTE) spočítané metodou CCR-I klubů Fortuna:Ligy jsou zachyceny v následující tabulce (Tab. 15). Nejefektivnějším klubem zkoumaného období pěti sezon je v české nejvyšší soutěži plzeňská Viktoria. Celkem třikrát z pěti sezon se celek ze západu Čech stal efektivním z pohledu OTE. Dvakrát dosáhly efektivního skóre pražská Slavia a ostravský Baník. Klub ze Slezska však v sezoně 2015/16, kdy sestoupil z nejvyšší soutěže, dosáhl nejnižšího skóre nejen z celků dané sezony, ale i v rámci mezisezónního porovnání (nejnižší hodnota OTE všech pozorování). Podstatný vliv na této skutečnosti má fakt, že do zápasů v sezoně 2015/16 zasáhlo v dresu Baníku Ostrava celkem 39 různých hráčů. Jedná se o nejvyšší počet celého pozorování.

Tab. 15 Výsledky DEA pro kluby české Fortuna:Ligy (CCR-I)

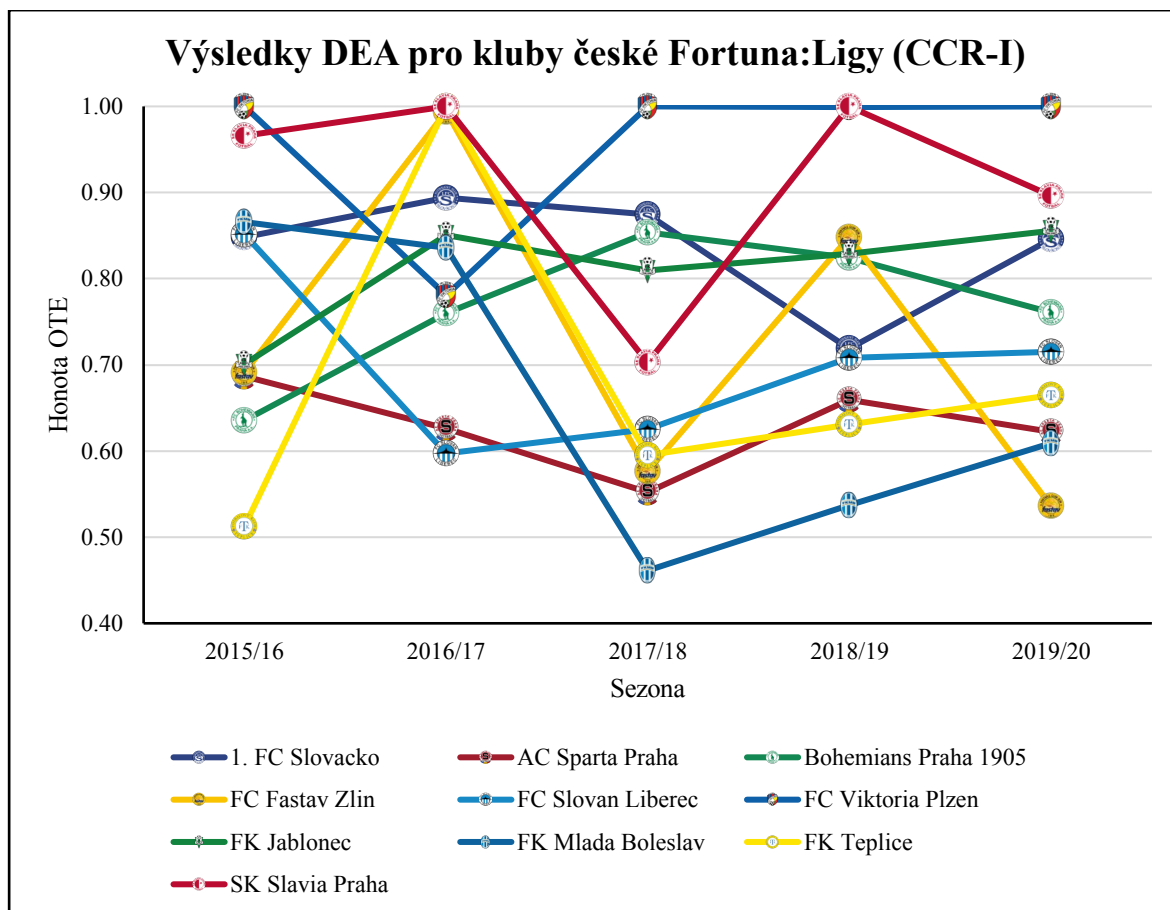
Kluby Fortuna:Ligy	Sezona					Průměr OTE
	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	
1. FC Slovácko	0,8481	0,8940	0,8748	0,7188	0,8462	0,8364
1. FK Příbram	0,5160	0,7058	-	0,7421	0,4954	-
AC Sparta Praha	0,6867	0,6265	0,5521	0,6594	0,6223	0,6294
Bohemians Praha 1905	0,6354	0,7596	0,8537	0,8246	0,7605	0,7668
FC Baník Ostrava	0,2268	-	0,7077	1,0000	1,0000	-
FC Fastav Zlín	0,6912	0,9941	0,5762	0,8484	0,5360	0,7292
FC Hradec Králové	-	0,9572	-	-	-	-
FC Slovan Liberec	0,8515	0,5972	0,6251	0,7078	0,7151	0,6993
FC Viktoria Plzeň	1,0000	0,7807	1,0000	0,9994	1,0000	0,9560
FC Vysočina Jihlava	0,6527	0,8934	0,7008	-	-	-
FC Zbrojovka Brno	1,0000	0,8682	0,5479	-	-	-
FK Dukla Praha	0,6560	0,8333	0,7866	0,4763	-	-
FK Jablonec	0,7008	0,8503	0,8098	0,8286	0,8557	0,8090
FK Mladá Boleslav	0,8657	0,8357	0,4613	0,5371	0,6093	0,6618
FK Teplice	0,5125	1,0000	0,5952	0,6306	0,6652	0,6807
MFK Karviná	-	0,8909	0,7956	0,5604	0,4432	-
SFC Opava	-	-	-	1,0000	0,6483	-
SK Dynamo Č. Budějovice	-	-	-	-	1,0000	-
SK Sigma Olomouc	0,5327	-	1,0000	0,6849	0,7297	-
SK Slavia Praha	0,9663	1,0000	0,7024	1,0000	0,8961	0,9130

Zdroj: vlastní zpracování

Klub FC Viktoria Plzeň dosáhl ve sledovaném období průměrného skóre celkové technické efektivity (OTE) 0,9560 a stal se nejefektivnějším klubem z pohledu dlouhodobého pozorování. Zmíněný průměr je vypočten za celé sledované období a značí, že klub ze západu Čech byl v průměru ve sledovaných sezonách efektivní z 95,60 %. Na druhém místě se umístil klub SK Slavia Praha, který dosáhl průměrného skóre OTE 0,9130. Daleko za očekáváním z pohledu efektivity zůstává historicky nejúspěšnější fotbalový klub české nejvyšší soutěže, celek AC Sparta Praha. Ve sledovaném období dosáhl klub hrající své domácí zápasy na pražské Letné průměrného skóre OTE o hodnotě 0,6294 (nejnižší hodnota mezi kluby, které se účastnili všech sledovaných sezon). Tento výsledek koresponduje se skutečností, že hodnota mužstva Sparty Praha patří dle serveru Transfermarkt.com každoročně společně se Slavií Praha k nejvyšším v rámci celé české nejvyšší soutěže. Na rozdíl od svého největšího rivala z druhého břehu Vltavy však Sparta nedokázala přenést vysokou hodnotu mužstva a počet hráčů v adekvátní bodový zisk.

Konkrétní úrovně zjištěné hodnoty OTE dle metody CCR-I nižší než 1 ukazují, že neefektivním klubům měla stačit na dosažení daných bodových zisků nižší úroveň vstupů, reprezentovaná jednak nižším počtem hráčů a jednak nižší hodnotou mužstva.

Následující graf (Obr. 41) zachycuje vývoj úrovně efektivity klubů české Fortuna:Ligy ve sledovaném období z pohledu hodnoty OTE odhadnuté metodou CCR-I. Graf obsahuje pouze kluby, které se účastnili všech pěti zkoumaných sezon (celkem 10 klubů). To jednak zvyšuje přehlednost a jednak umožňuje porovnávat celky se „stabilní“ účastí v nejvyšší soutěži. Zajímavá je skutečnost, že v prvních třech sezonách se hodnoty OTE pro kluby FK Teplice a FC Fastav Zlín vyvíjely podle stejného trendu a při velmi podobných hodnotách (žlutá a oranžová křivka v grafu).



Obr. 41 Výsledky DEA pro kluby české Fortuna:Ligy (CCR-I)

Zdroj: vlastní zpracování

Jak již bylo zmíněno, klub AC Sparta Praha (rudá křivka) zůstal především z pohledu tržní hodnoty mužstva ve všech sledovaných sezonách za očekávaným bodovým ziskem. Nejnižší úroveň hodnoty OTE dosáhl klub v sezoně 2017/18 (třetí sledovaná sezona), kdy probíhal pokus o internacionalizaci klubu pod vedením italského trenéra Andrey Stramaccioniho.

Poslední tři sezony sledujeme „efektivní dominanci“ FC Viktorie Plzeň. Více než 80% efektivnosti dosáhl v posledních čtyřech sezonách také severočeský FK Jablonec, který právě od sezony 2016/17 dosáhl vždy vyšší efektivnosti než jeho regionální konkurent, liberecký Slovan. Nejvyšší míry volatility hodnoty OTE dosahují kluby FK Teplice, FC Fastav Zlín a FK Mladá Boleslav.

Stejná analýza byla provedena i pro dánskou nejvyšší fotbalovou soutěž. V tabulce (Tab. 16) jsou zachyceny hodnoty OTE pro týmy, které se účastnily dánské nejvyšší fotbalové soutěže, po jednotlivých sezonách. V první až čtvrté sledované sezoně byly dle modelu

CCR-I vždy dva týmy efektivní. V poslední páté sezoně byl počet efektivních týmů dvojnásobný. Můžeme pozorovat, že kluby, které v sezoně dosáhly nejnižšího skóre OTE buď sestoupily, nebo v následující sezoně dosáhly efektivní hodnoty OTE. To platí i pro Silkeborg IF, který po sezoně 2019/20 sestoupil do druhé nejvyšší dánské fotbalové soutěže.

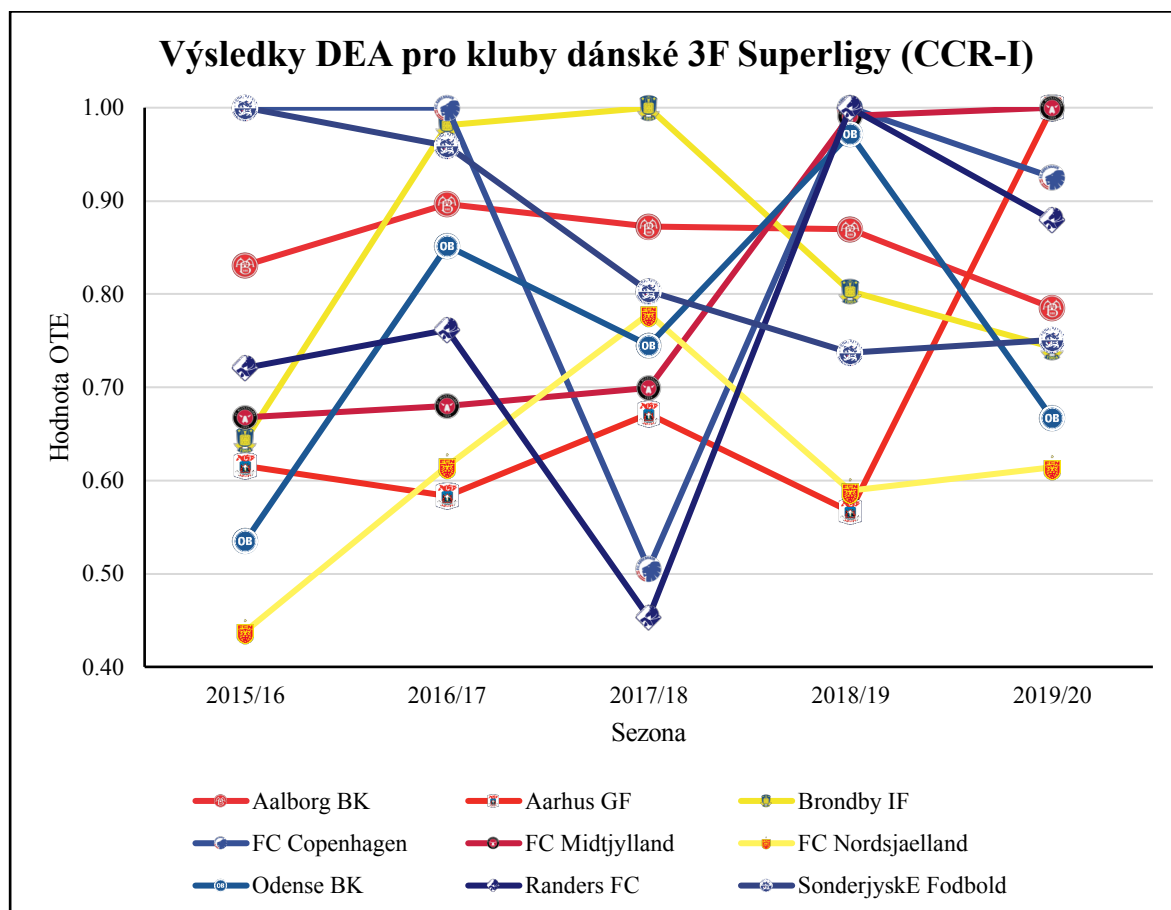
Tab. 16 Výsledky DEA pro kluby dánské 3F Superligy (CCR-I)

Kluby 3F Superligy	Sezona					Průměr OTE
	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	
Aalborg BK	0,8312	0,8966	0,8728	0,8694	0,7853	0,8511
Aarhus GF	0,6158	0,5834	0,6716	0,5666	1,0000	0,6875
AC Horsens	-	0,8648	0,8773	0,9062	1,0000	-
Brøndby IF	0,6436	0,9814	1,0000	0,8029	0,7432	0,8342
Esbjerg fB	0,4140	0,5324	-	0,9161	0,5022	-
FC Copenhagen	1,0000	1,0000	0,5057	1,0000	0,9254	0,8862
FC Helsingør	-	-	0,7112	-	-	-
FC Midtjylland	0,6677	0,6798	0,6991	0,9911	1,0000	0,8075
FC Nordsjælland	0,4382	0,6155	0,7787	0,5890	0,6142	0,6161
Hobro IK	0,3887	-	1,0000	0,6626	0,6796	-
Lyngby Boldklub	-	1,0000	0,6875	-	1,0000	-
Odense BK	0,5352	0,8518	0,7451	0,9720	0,6670	0,7542
Randers FC	0,7211	0,7618	0,4531	1,0000	0,8795	0,7631
Silkeborg IF	-	0,8815	0,7644	-	0,4640	-
SonderjyskE Fodbold	1,0000	0,9590	0,8027	0,7371	0,7510	0,8500
Vejle Boldklub	-	-	-	0,5993	-	-
Vendsyssel FF	-	-	-	0,6315	-	-
Viborg FF	0,7062	0,6846	-	-	-	-

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrně nejefektivnějším celkem dánské ligy byl ve sledovaném FC Copenhagen, který kvůli méně efektivní třetí zkoumané sezoně dosáhl průměrné hodnoty OTE „jen“ 0,8862. Podobně jako SK Slavia Praha v české nejvyšší soutěži zaznamenal kodaňský FC nejhorší výsledek ve třetí sezoně sledovaného období. Dalšími kluby z pohledu hodnoty OTE jsou Aalborg BK (0,8511), SonderjyskE Fodbold (0,8500) a FC Midtjylland (0,8075). SonderjyskE Fodbold dosáhl efektivní hodnoty OTE v první sledované sezoně, FC Midtjylland pak v sezoně poslední. Klub Aalborg BK si i přes to, že nebyl ani v jedné sledované sezoně dle hodnoty OTE efektivní, stabilně udržel skóre kolem hodnoty 0,8.

Grafické znázornění hodnot OTE pro kluby dánské nejvyšší soutěže, které se účastnily všech sezon ve sledovaném období, zachycuje graf níže (Obr. 42). Vedle stabilního vývoje hodnoty efektivity v případě klubu Aalborg BL můžeme sledovat postupné zvyšování efektivity klubu FC Midtjylland, kdy v poslední sledované sezoně dosáhl klub efektivní hodnoty OTE.



Obr. 42 Výsledky DEA pro kluby dánské 3F Superligy (CCR-I)

Zdroj: vlastní zpracování

Opačný trend v porovnání s klubem FC Midtjylland v posledních třech sledovaných sezonách lze pozorovat u kodaňského Brondby IF. Postupné snižování efektivity se týká také klubu SonderjyskE Fodbold, kdy po třech propadech hodnoty OTE došlo v poslední sezoně k její stagnaci. Největší volatilitu hodnot celkové efektivity zaznamenal klub Randers FC, který po neefektivní sezoně 2017/18 zaznamenal efektivní skóre OTE v sezoně následující. Čtyři sezony se stabilní úrovni celkové technické efektivity vystřídal v podání klubu Aarhus GF efektivní závěrečná sezona sledovaného období.

5.3.2 DEA pro hráče vybraných ligových soutěží

Metoda analýzy datových obalů byla po souboru klubů vybraných ligových soutěží použita i pro soubor hráčů. Pro vyšší vypovídací hodnotu byl soubor všech hráčů rozdělen dle herního postu na brankáře, obránce, záložníky a útočníky. Jako vstupní faktor byla zvolena tržní hodnota hráče.

V rámci výstupních faktorů pro jednotlivé skupiny hráčů bylo vybíráno z faktorů, které odpovídají hernímu postu hráčů. Pro útočníky bylo uvažováno převážně útočných faktorů (vstřelené branky, asistence, střely na branku atd.). Obráncům bylo vybíráno převážně z defenzivních faktorů (celkový počet vyhraných soubojů, počet odebraných míčů, vyhrané vzdušné souboje atd.). Z rovnoměrné kombinace defenzivních a ofenzivních faktorů bylo vybíráno pro skupinu záložníků. Samostatnou skupinu z pohledu výběru výstupních faktorů tvořila množina brankářů. Pro ně bylo z vedle obecných faktorů (např. přesné přihrávky) vybíráno především z pro ně typických faktorů jako je počet úspěšných zákroků, úspěšné přihrávky rukou atd.

Výstupní faktory pro jednotlivé skupiny hráčů jsou shrnuty v následující tabulce (Tab. 17). Některé výstupní faktory jsou společné pro více herních postů. Patří mezi ně například počet odehraných zápasů v sezoně, tento faktor je společný pro všechny herní posty. Další faktory jsou specifické pro danou skupinu hráčů.

Tab. 17 Výstupní faktory pro DEA (CCR-I) pro jednotlivé posty hráčů

Výstupní faktory dle herního postu hráče			
Brankáři	Obránci	Záložníci	Útočníci
Odehrané zápasy	Odehrané zápasy	Odehrané zápasy	Odehrané zápasy
Přesné krátké přihrávky	Vstřelené góly	Vstřelené góly	Vstřelené góly
Přesné střední přihrávky	Asistence	Asistence	Asistence
Přesné dlouhé přihrávky	Utrpěné fauly	Utrpěné fauly	Utrpěné fauly
Chycené střely z blízka	Střely na branku	Střely na branku	Vstřelené penalty
Chycené střely ze střední vzdálenosti	Přesné klíčové přihrávky	Přesné klíčové přihrávky	Přesné klíčové přihrávky
Chycené střely z dálky	Přesné přihrávky	Přesné přihrávky	Úspěšné šance
/	Vyhrané defenzivní souboje	Vyhrané souboje	Vyhrané souboje
	Vyhrané ofenzivní souboje	Vytvořené šance	Vytvořené šance
	Vyhrané vzdušné souboje	Přesné centry	Přesné centry
	Úspěšné driblingy	Úspěšné driblingy	Úspěšné driblingy
	Odebrané míče	/	Odebrané míče
	Přerušování přihrávek soupeře		
	Zisk volných míčů		

Zdroj: vlastní zpracování

Zmíněné faktory byly vybrány na základě dvou požadavků. Prvním požadavkem byla minimální korelace v rámci výstupních faktorů. Při vysoké korelaci některých faktorů by se výsledný efekt mohl duplikovat. Druhým požadavkem byla vysoká korelace výstupních faktorů se vstupním faktorem (tržní hodnotou). V opačném případě by analýza opět ztrácela vypovídací hodnotu.

Ze souboru 180 brankářů, kteří odchytili alespoň jeden zápas v některé ze sledovaných sezon Fortuna:Ligy, byli na základě metody analýzy datových obalů vyhodnoceni jako efektivní následující brankáři. Údaje o sezoně, klubu a tržní hodnotě jsou zobrazeny v tabulce na následující straně (Tab. 18).

Tab. 18 Efektivní brankáři české Fortuna:Ligy dle DEA (CCR-I)

Hráč	Klub	Sezona	Tržní hodnota (tis. €)
Jan Šeda	FK Mladá Boleslav	2018/19	250
Martin Berkovec	MFK Karviná	2018/19	250
Jaroslav Drobný	SK Dynamo České Budějovice	2019/20	100

Zdroj: vlastní zpracování

Jedná se o tři brankáře, s relativně nízkou tržní hodnotou (vstupní faktor). Nejvyšší tržní hodnota byla přisouzena Ondřeji Kolářovi (6 milionů eur) a Florinu Nitovi (2,5 milionu eur). Jan Šeda s Martinem Berkovcem odchytili v sezoně 2018/19 shodně 32 zápasů. Jaroslav Drobný odchytil v sezoně 2019/20 v dresu Českých Budějovic 18 zápasů. Pro všechny tři brankáře je typické, že v rozehrávce i zákrocích dosáhli nadprůměrných hodnot. Ani v jedné statistice však nebyl ani jeden z efektivních brankářů nejlepší.

Následující tabulka (Tab. 19) zobrazuje efektivní brankáře dánské nejvyšší fotbalové soutěže. Brankář týmu Hobro IK, Jesper Rask, byl z pohledu krátkých a středních přihrávek v porovnání s brankáři dánské nejvyšší soutěže méně podprůměrný, ale nadprůměrný v dlouhých přihrávkách, a především ve statistikách chycených střel. Thomas Mikkelsen zaznamenal v sezoně 2019/20 maximum chycených střel z dálky. I díky skvělým ostatním statistikám dosáhl v konečném důsledku efektivního skóre.

Tab. 19 Efektivní brankáři dánské 3F Superligy dle DEA (CCR-I)

Hráč	Klub	Sezona	Tržní hodnota (tis. €)
Jesper Rask	Hobro IK	2015/16	200
Thomas Mikkelsen	Lyngby Boldklub	2019/20	150

Zdroj: vlastní zpracování

Pouhé jedno procento obránců české Fortuna:Ligy bylo považováno za efektivní z pohledu metody analýzy datových obalů, přesněji modelu orientovaného na vstupy CCR-I. Martin Jiránek dosáhl efektivní hodnoty celkové technické efektivnosti ve dvou sezonách (2016/17 a 2017/18). Tomáš Janíček a Martin Jiránek (v obou sezonách) odehráli v dresu svých týmů většinu zápasů v sezoně. Ostatní hráči ze seznamu v následující tabulce (Tab. 20) odehráli maximální počet šesti zápasů za sezonu. Jednalo se o mladé střídající

hráče, kteří sbírali zkušenosti ve svých prvních sezonách v profesionálním fotbale. Typickým příkladem je obránce Radim Černický (rok narození 2001), který odehrál v sezoně 2019/20 za liberecký Slovan 130 minut ve čtyřech zápasech a připsal si dvě asistence a dvě střely na branku.

Tab. 20 Efektivní obránci české Fortuna:Ligy dle DEA (CCR-I)

Hráč	Klub	Sezona	Tržní hodnota (tis. €)
Tomáš Janíček	FC Fastav Zlín	2015/16	100
Martin Jiránek	1. FK Příbram	2016/17	50
Martin Jiránek	FK Dukla Praha	2017/18	50
Martin Nečas	FC Fastav Zlín	2019/20	100
Matyáš Kazda	FC Slovan Liberec	2019/20	50
Tomáš Vincour	1. FC Slovácko	2019/20	50
Lukáš Červ	SK Slavia Praha	2019/20	75
Sunday Adetunji	1. FK Příbram	2019/20	50
Radim Černický	FC Slovan Liberec	2019/20	50

Zdroj: vlastní zpracování

Oproti české lize nabídla metoda analýzy datových obalů téměř dvojnásobný počet (17) efektivních obránců z nichž celkem 13 odehrálo v sezoně více než 15 zápasů a 7 z nich dokonce více než 30 zápasů. Největším univerzálem z pohledu relativní vyrovnanosti hodnot v porovnání s ostatními efektivními obránci se stal Bjorn Paulsen hrající v sezoně 2015/16 za Esbjerg fB. K nejvyššímu počtu vyhraných vzdušných a ofenzivních soubojů přidal i tři branky a dvě asistence. Tržní hodnota efektivních obránců dánské ligy se pohybovala ve vyšší finanční hladině než v případě českých obránců (viz Tab. 20, Tab. 21).

Tab. 21 Efektivní obránci dánské 3F Superligy dle DEA (CCR-I)

Hráč	Klub	Sezona	Tržní hodnota (tis. €)
Marc Pedersen	SonderjyskE Fodbold	2015/16	300
Mads Justesen	Hobro IK	2015/16	200
Kevin Mensah	Esbjerg fB	2015/16	250
Bjorn Paulsen	Esbjerg fB	2015/16	400
Thomas Hansen	Hobro IK	2015/16	100
Johnny Thomsen	Randers FC	2016/17	200
Peter Nymann	AC Horsens	2016/17	250
Johan Absalonsen	SonderjyskE Fodbold	2016/17	200
Mads Bech Sorensen	AC Horsens	2016/17	150
Jakob Ahlmann	Aalborg BK	2017/18	400
Kenneth Petersen	Odense BK	2017/18	300
Michael Baidoo	FC Midtjylland	2017/18	150
Melvin Frithzell	FC Helsingor	2017/18	100
Mads Madsen	Silkeborg IF	2017/18	350
Johnny Thomsen	Randers FC	2018/19	200
Markus Halsti	Esbjerg fB	2018/19	200
Peter Nymann	AC Horsens	2018/19	200

Zdroj: vlastní zpracování

Analýzu záložníků české Fortuna:Ligy ovlivnila osoba Pavla Zavadila. Zkušený záložník Zbrojovky Brno nebo opavského SFC dosáhl hned třikrát (2016/17, 2018/19, 2019/20) efektivního výsledku celkové technické efektivity. Nejčastěji ze všech hráčů dokázal efektivně přetavit svou tržní hodnotu ve vybrané herní statistiky. V sezoně 2019/20 se k němu přidali další hráči. Jedná se mladé talenty jednotlivých týmů, kteří nastoupili maximálně na jeden poločas v sezoně. Další informace obsahuje tabulka (Tab. 22). Lze se jen domnívat, že se s nimi na českých (či světových) trávnících budeme v budoucnu potkávat častěji, jako například v případě Pavla Zavadila, jednoho ze čtyř čtyřicátníků souboru.

Tab. 22 Efektivní záložníci české Fortuna:Ligy dle DEA (CCR-I)

Hráč	Klub	Sezona	Tržní hodnota (tis. €)
Pavel Zavadil	FC Zbrojovka Brno	2016/17	50
Pavel Zavadil	SFC Opava	2018/19	50
Pavel Zavadil	SFC Opava	2019/20	25
Paulinho	1. FK Příbram	2019/20	75
Petr Janota	1. FK Příbram	2019/20	25
Vojtěch Patrák	AC Sparta Praha	2019/20	50
Pavel Osmančík	Bohemians Praha 1905	2019/20	50

Zdroj: vlastní zpracování

Oproti záložníkům české ligy, nabízí soubor efektivních záložníků heterogenější pohled. Nejhodnotnějšími efektivními záložníky v Dánsku byli ve sledovaném období Kasper Risgard (33 let) hrající za Aalborg BK a Jonas Borring (32 let) nastupující v dresu FC Midtjylland. Jedná se o hráče, kteří stabilně odehráli kolem třicet zápasů v sezoně. V dresu nováčka z Helsingoru se stal efektivním jediný Pákistánec souboru, Adnan Mohammad. Jednalo se z pohledu sportovních statistik o jeho nejlepší sezonu, kdy nastoupil do 28 zápasů a vynikal především v přesnosti přihrávek a počtu získaných míčů. Stejně barvy hájil ve stejné sezoně i Lucas Ohlander, který ale v sezoně odehrál jediný zápas. Celkový přehled zobrazuje tabulka níže (Tab. 23).

Tab. 23 Efektivní záložníci dánské 3F Superligy dle DEA (CCR-I)

Hráč	Klub	Sezona	Tržní hodnota (tis. €)
Kasper Risgard	Aalborg BK	2015/16	300
Martin Mikkelsen	Hobro IK	2015/16	150
Jonas Borring	FC Midtjylland	2016/17	300
Adnan Mohammad	FC Helsingor	2017/18	200
Magnus Westergaard	Lyngby Boldklub	2017/18	50
Lucas Ohlander	FC Helsingor	2017/18	50

Zdroj: vlastní zpracování

Největší skupinu efektivních hráčů vykázal soubor útočníků obou soutěží. Celkem osmnáct jich bylo dle modelu CCR-I určeno v české nejvyšší soutěži. Jejich kompletní seznam obsahuje následující tabulka (Tab. 24). Nejvíce (sedm) efektivních hráčů bylo v poslední sledované sezoně. Pouze tři hráči neodehráli ve své efektivní sezoně alespoň 10 zápasů.

Jediný hráč nevstřelil za sezonu ani jednu branku, jednalo se o útočníka Jana Kuchtu v pražských Bohemians, který však dominoval v přepočtu vyhraných soubojů na zápas. Nejvíce branek vstřelila zlínská dvojice zahraničních hráčů, Martinez a Jawo.

Tab. 24 Efektivní útočníci české Fortuna:Ligy dle DEA (CCR-I)

Hráč	Klub	Sezona	Tržní hodnota (tis. €)
Lukáš Magera	FK Mladá Boleslav	2015/16	350
Roman Bednář	1. FK Příbram	2015/16	300
Jakub Mareš	FK Dukla Praha	2015/16	400
Michael Rabušic	FC Vysočina Jihlava	2016/17	200
Milan Baroš	FC Slovan Liberec	2016/17	300
Pavel Černý	FC Hradec Králové	2016/17	175
Jean-David Beauguel	FK Dukla Praha	2016/17	200
Jan Kuchta	Bohemians Praha 1905	2016/17	150
Eric Ramirez	MFK Karviná	2017/18	150
Miroslav Slepíčka	1. FK Příbram	2018/19	75
David Puškáč	Bohemians Praha 1905	2018/19	150
Jiří Kladrubský	SK Dynamo České Budějovice	2019/20	200
Antonín Fantiš	FC Fastav Zlín	2019/20	300
Martin Bukata	MFK Karviná	2019/20	250
Tomáš Pilík	FK Jablonec	2019/20	200
Pedro Martinez	FC Fastav Zlín	2019/20	250
Lamin Jawo	FC Fastav Zlín	2019/20	250
Michal Papadopoulos	MFK Karviná	2019/20	100

Zdroj: vlastní zpracování

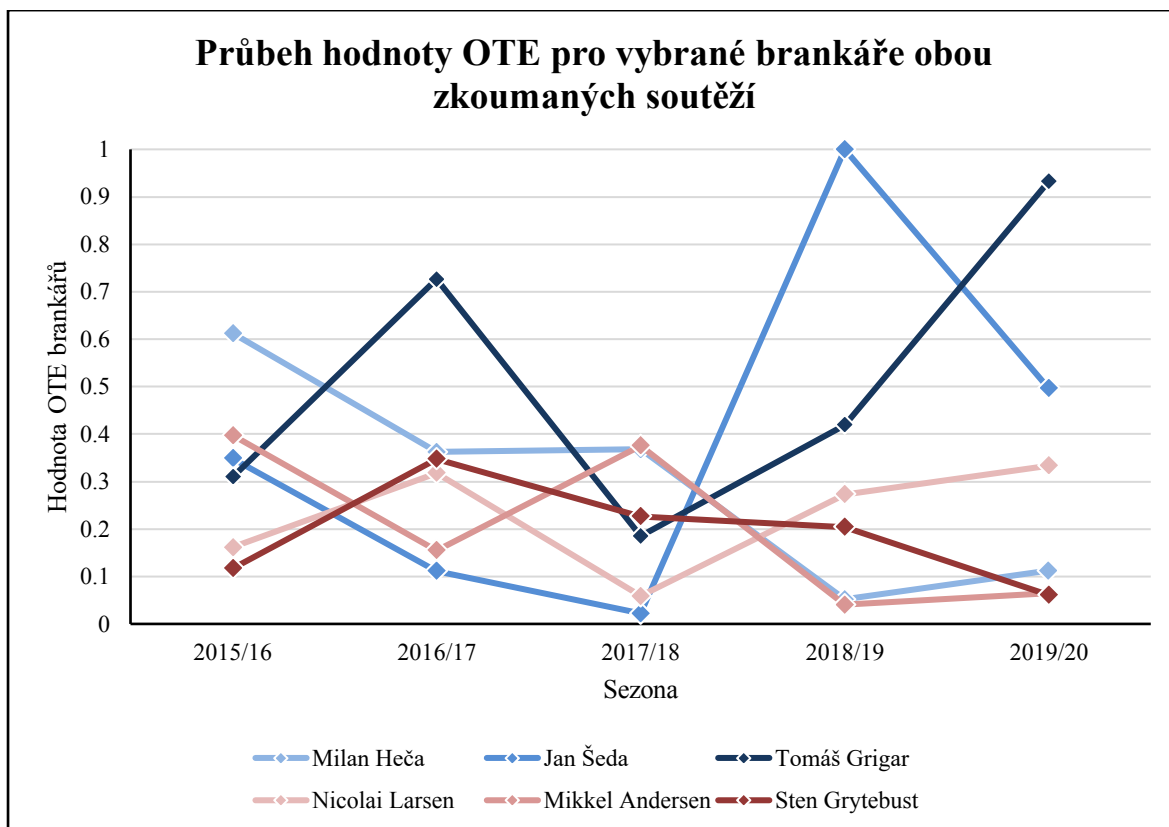
Podobně jako útočníci v české lize vstřelili útočníci v dánské nejvyšší soutěži minimum branek z pokutových kopů. V průměru stačilo útočníkům v Dánsku pro dosažení efektivity méně vyhraných soubojů (190) než útočníkům v Česku (220). Na druhé straně vstřelili efektivní útočníci dánské ligy v průměru více branek než útočníci v české lize. Nejvíce efektivních útočníků dánské ligy měl tým AC Horsens, všechny v sezoně 2016/17, kdy se klub v základní části umístil až na desátém místě. Podrobnější přehled efektivních útočníků dánské ligy přináší následující tabulka (Tab. 25).

Tab. 25 Efektivní útočníci dánské 3F Superligy dle DEA (CCR-I)

Hráč	Klub	Sezona	Tržní hodnota (tis. €)
Mads Agesen	Randers FC	2015/16	200
Jeppe Kjaer	Lyngby Boldklub	2016/17	250
Andre Bjerregaard	AC Horsens	2016/17	400
Lasse Kryger	AC Horsens	2016/17	250
Kim Aabech	AC Horsens	2016/17	250
Mohammed Fellah	FC Nordsjaelland	2016/17	200
Mikkel Vendelbo	Silkeborg IF	2016/17	150
Mustapha Bundu	Aarhus GF	2016/17	300
Quincy Antipas	Hobro IK	2017/18	200
Mikael Antonsson	FC Copenhagen	2017/18	250
Morten Hegaard	FC Helsingor	2017/18	100
Julian Kristoffersen	Hobro IK	2018/19	200
Adam Jakobsen	Vejle Boldklub	2018/19	100

Zdroj: vlastní zpracování

Vybraní brankáři z obou soutěží, kteří se účastnili všech sledovaných sezon, jsou zachyceni v následujícím grafu (Obr. 43). Můžeme pozorovat různé průběhy hodnoty celkové technické efektivity (OTE). Dánské ligy se všech sledovaných sezon účastnili pouze tři brankáři, v případě české ligy byl počet brankářů, kteří chytali ve všech sledovaných sezonách, vyšší. Pro grafické znázornění byli vybráni tři brankáři z každé soutěže. Brankáři české ligy jsou znázorněni odstíny modré a pro brankáře dánské ligy je použita barva červená.



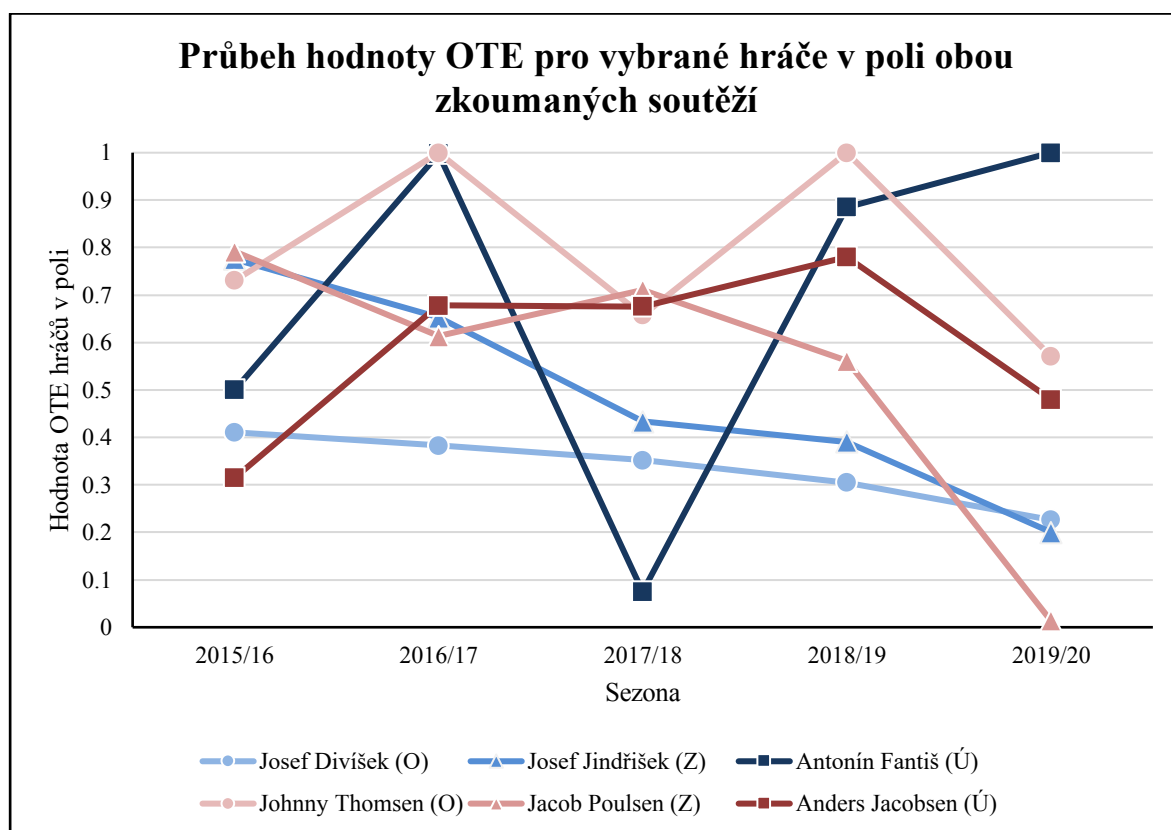
Obr. 43 Průběh hodnoty OTE pro vybrané brankáře obou zkoumaných soutěží
Zdroj: vlastní zpracování

V případě Milana Heči (světle modrá křivka) je jasně patrná spojitost přestupu z menšího do většího klubu a jeho dopad na tržní hodnotu a následně i na hodnotu OTE, do které vstupuje tržní hodnota jako vstupní faktor. Jeho přestup ze Slovácka do Sparty po sezoně 2017/18 zvýšilo jeho tržní hodnotu, ale při zachování sportovní výkonnosti došlo ke snížení hodnoty OTE. Mladoboleslavský „veterán“ Jan Šeda chytal v sezoně 2018/19 ve své „životní formě“, odchytal 32 zápasů a stal se sedmkrát hráčem utkání. Tomáš Grigar, brankář FK Teplic, chytá dle hodnoty OTE lépe spolu s rostoucím počtem zápasů v sezoně. Nejnižších hodnot dosáhl v sezonách, kdy odchytal přibližně polovinu zápasů v sezoně. V sezonách, ve kterých nastupoval stabilně v základní jedenáctce klubu ze severozápadu Čech, se jeho herní statistiky zlepšovaly.

Brankáři, kteří se účastnili všech pěti sezon dánské nejvyšší soutěže, zaznamenali obecně nižší hodnoty OTE oproti brankářům české ligy. Pouze Stenu Gryteburstovi se v porovnání s první sledovanou sezonou v sezoně poslední zvýšila tržní hodnota. U ostatních dvou brankářů dánské ligy došlo k poklesu tržní hodnoty. Zvýšení tržní hodnoty Stena Grytebursta bylo jedním z faktorů, které způsobily, že se jeho hodnota OTE v poslední

sezoně snížila pod úroveň 0,1. V sezoně 2016/17, kdy byla jeho tržní hodnota ze sledovaných sezon nejnižší, zaznamenal naopak nejvyšší hodnoty OTE. U brankářů s podobnou herní výkonností (podobnými hodnotami herních statistik) hraje vysokou roli právě tržní hodnota.

Ze souboru hráčů v poli byli pro grafické znázornění vybráni tři nejlepší hráči daného postu (obránci, záložníci, útočníci) z každé soutěže, kteří se účastnili všech pěti sezon. Pro lepší orientaci v grafu byla k jejich jménům doplněna zkratka dané pozice (O – obránce, Z – záložník, Ú – útočník). Průběh křivek je patrný na následujícím grafu (Obr. 44).



Obr. 44 Průběh hodnoty OTE pro vybrané hráče v poli obou zkoumaných soutěží
Zdroj: vlastní zpracování

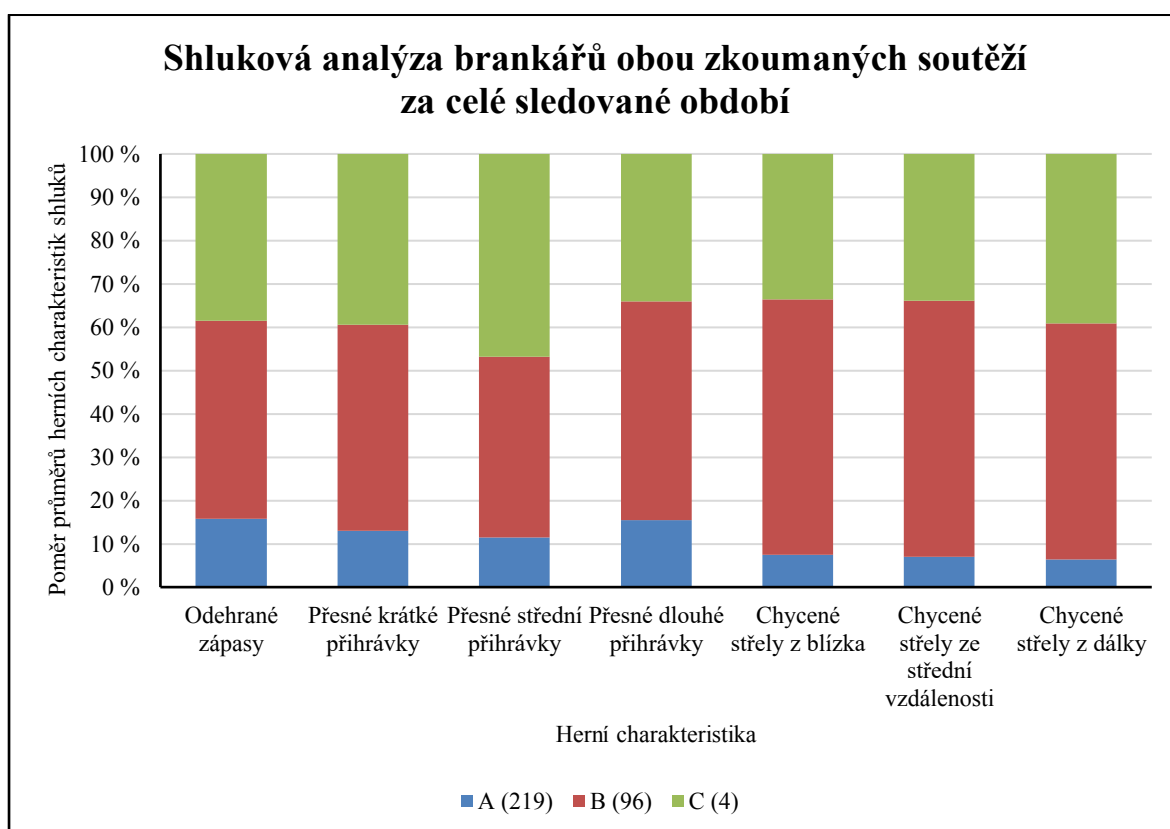
Josef Divíšek dosáhl v porovnání se svým protějškem z dánské ligy Johnny Thomsenem nižší hodnoty celkové technické efektivity (OTE) ve všech sledovaných sezonách (křivky s kolečky). Hodnota OTE „nejlepších“ záložníků obou soutěží se v průběhu sledovaných sezon vyvíjela protichůdně (křivky s trojúhelníky). Antonínu Fantišovi nevyšla z pohledu hodnoty OTE sezona 2017/18, kde pozorujeme znatelný výkyv jeho

křivky hodnoty OTE z důvodu utrpěných zranění. Jen v této sezoně ho z pohledu hodnoty celkové technické efektivnosti „předčil“ jeho protějšek z Dánska, Anders Jacobsen.

5.4 Shluková analýza

Na základě faktorů z metody analýzy datových obalů byla provedené shluková analýza hráčů Fortuna:Ligy a 3F Superligy. Hráči byli rozděleni do shluků podle podobnosti hodnot jednotlivých charakteristik. Shluková analýza byla provedena pomocí statistického softwaru Statgraphics Centurion 18 a pro grafické znázornění byl použit program MS Office Excel.

Jako první byla provedena shluková analýza brankářů obou vybraných fotbalových soutěží. Výstupem je rozdělení brankářů do třech shluků (clusterů). Následující graf (Obr. 45) obsahuje sledované faktory u brankářů a průběh průměrných hodnot jednotlivých skupin.

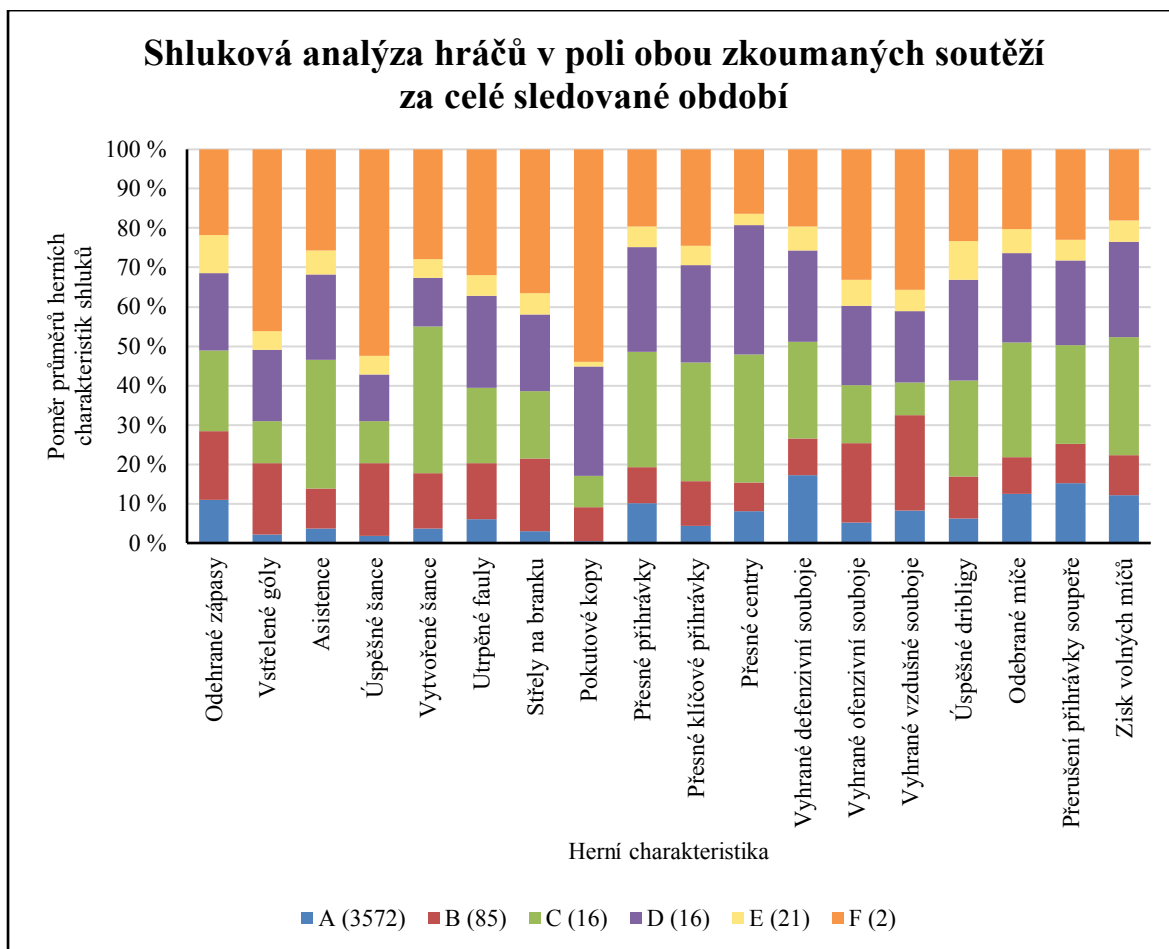


Obr. 45 Shluková analýza brankářů zkoumaných soutěží za celé sledované období

Zdroj: vlastní zpracování

Graf obsahuje údaje o průměrné sportovní výkonnosti jednotlivých skupin brankářů. Počet brankářů každé skupiny je uveden v závorce u popisu skupiny v legendě grafu. Hráči shluku A dosahovali tržní hodnoty v průměrné výši 350 tisíc eur. Pozorujeme, že tato nejpočetnější skupina hráčů, je v průměru nejméně sportovně výkonná v porovnání se zbylými dvěma skupinami. Druhá nejpočetnější skupina brankářů je zastoupena ve shluku B a v průměru brankáři dosahovali tržní hodnoty 630 tisíc eur. Pouze ve statistice přesných středních přihrávek dosáhl shluk v průměru nižší hodnoty než nejhodnotnější skupina hráčů (shluk C). Brankáři Ondřej Kolář, Florin Nita a Kamil Grabara měli průměrnou tržní hodnotu převyšující 4,5 milionu eur. Ve všech statistikách dosáhli podobných hodnot jako brankáři shluku B. Tito brankáři by však měli i vzhledem k jejich vysoké tržní hodnotě ve všech statistikách dominovat nad ostatními brankáři shluků A a B.

Stejný typ analýzy byl proveden i pro hráče v poli. Vybrané charakteristiky jsou zobrazeny na horizontální ose a jejich četnost na ose vertikální. V legendě grafu (Obr. 46) je v závorce uveden počet hráčů v jednotlivých shlucích. Se souborem brankářů sdílí hráči v poli pouze charakteristiku počtu zápasů v sezoně. Shluky A až F jsou seřazeny dle průměrné tržní hodnoty hráčů. V nejpočetnějším shluku A dosahovali hráči průměrné tržní hodnoty 480 tisíc eur a hráči nejméně početného a zároveň nejhodnotnějšího shluku F přibližně 8 milionů eur. Hráči shluků B až E měli tržní hodnotu v intervalu od 950 tisíc do 6 milionů eur.



Obr. 46 Shluková analýza hráčů v poli zkoumaných soutěží za celé sledované období
Zdroj: vlastní zpracování

Z dat je patrné, že ve shluku A (fialový) se nacházejí převážně defenzivní hráči (relativně vysoký průměrný počet vyhraných defenzivních soubojů, odebraných míčů nebo přerušených přihrávek soupeře). Jedná se o hráče s nejnižší průměrnou tržní hodnotou mezi jednotlivými shluky. Ve shluku A se nachází více než 95 % všech hráčů. Ostatních pět shluků obsahuje velmi specifické skupiny hráčů. Shluk B (červený) obsahuje ofenzivní hráče, kteří mají v průměru vysoký počet odehraných zápasů v sezoně, velké množství šancí, střel na branku nebo vyhraných ofenzivních soubojů. Tito hráči jsou v porovnání se shluky C až F relativně „levní“ z pohledu tržní hodnoty, kterou sleduje server Transfermarkt.com. Ve shluku C (zelený) se vyskytují převážně kreativní záložníci s vysokou průměrnou hodnotou přesných přihrávek a centrů nebo vytvořených šancí. Zároveň dosahují hráči shluku C relativně vysoké průměrné hodnoty úspěšných driblingů nebo odebraných míčů. Ve shluku D (modrý) dosahují hráči relativně rovnoměrných průměrných hodnot daných charakteristik v porovnání s ostatními shluky. Shluk obsahuje rovnoměrné zastoupení defenzivních a ofenzivních hráčů.

Shluky E (žlutý) a F (oranžový) obsahují v průměru nejhodnotnější hráče celého zkoumaného souboru. Oproti shluku F, který obsahuje nejhodnotnější hráče, kteří zároveň dosahují v průměru nejvyšších hodnot vstřelených branek, střel na branku, proměněných pokutových kopů, vyhraných ofenzivních a vzdušných soubojů a úspěšných šancí, jsou ve shluku E hráči vysoké tržní hodnoty, ale nízké herní výkonnosti. Ve většině případů nedosahují hráči shluku E ani průměrných hodnot hráčů shluku A (hráči s nejnižší průměrnou tržní hodnotou).

5.5 Závěr statistických analýz

Počáteční statistická charakteristika vybraných soutěží začala mimo jiné porovnáním herních metrik obou soutěží. V české lize padlo ve sledovaném období i vzhledem k vyššímu počtu účastníků nejvyšší soutěže více branek. Ale v průměru byla ve sledovaném období dánská liga oproti české lize bohatší na vstřelené branky a hráči dosahovali vyšších průměrných i absolutních hodnot přesných přihrávek. Hráči české ligy podstoupili více soubojů, více faulovali a obdrželi větší množství žlutých a červených karet. V dánské lize se vyskytovalo více zahraničních hráčů (i v absolutních hodnotách) a mladých hráčů do 25 let.

Základní analýza obou soutěží začala základním rozdělením hráčů i brankářů obou soutěží do tabulek intervalového rozdělení četností pro dvě v práci dále sledované proměnné (tržní hodnotu a InStat index). Histogramy a polygony četností ukázaly, že konstantnějších hodnot InStat indexu v průběhu sezon dosahují hráči dánské 3F Superligy. Hráči dánské ligy byli z pohledu tržní hodnoty v průměru hodnotnější oproti hráčům české ligy, což znázorňoval i modus ve vyšším intervalu než u hráčů v České republice. Pomocí polygonů četností tržní hodnoty brankářů bylo znázorněno výrazně nerovnoměrné rozdělení brankářů v české lize. Počet brankářů dánské ligy byl z pohledu tržní hodnoty rovnoměrněji rozdělen do všech intervalů.

Závěry korelačních a regresních analýz jsou detailněji popsány v příslušné kapitole práce (5.2.4 Závěr korelačních a regresních analýz). Ze souhrnné regresní analýzy lze říci, že tržní hodnota brankářů české nejvyšší soutěže roste se zvyšováním hodnoty InStat indexu rychleji než u brankářů dánské nejvyšší soutěže. Opak platí pro hráče v poli, kdy

tržní hodnota hráčů dánské nejvyšší soutěže roste se zvyšováním hodnoty InStat indexu rychleji než u hráčů české ligy.

Korelační a regresní analýzy byly provedeny i pro brankáře a hráče v poli obou zkoumaných soutěží v jednotlivých sledovaných sezonách. Pouze v sezoně 2016/17 rostla tržní hodnota brankářů české ligy rychleji než brankářům v dánské lize. Regresní analýzy jednotlivých sezon hráčů v poli ukazuje střídající trend z pohledu, kterým hráčům (jaké soutěže) roste tržní hodnota v závislosti na hodnotě InStat indexu rychleji.

Metoda analýzy datových obalů (DEA) se ve své první části zaměřila na analýzu klubů obou vybraných fotbalových soutěží. Analýza probíhala po jednotlivých sezonách, zvlášť za každou soutěž. Nejefektivnějším klubem se dle daných vstupních a výstupních faktorů stal v české nejvyšší fotbalové soutěži klub FC Viktoria Plzeň, který ve sledovaném období dokázal nejlépe převést tržní hodnotu hráčů svého týmu na bodový zisk v tabulce na konci dané sezony české Fortuna:Ligy. V dánské nejvyšší soutěži byl jako nejefektivnější vyhodnocen klub FC Copenhagen i přes „méně povedenou“ třetí zkoumanou sezonu.

Druhá část DEA byla věnována hráčům obou zkoumaných soutěží, kteří byli rozděleni dle herních postů pro přiřazení co nejvíce odpovídajících faktorů. Nejvyšší počet efektivních hráčů v případě obou soutěží byl zjištěn u útočníků. Zvláštní případ tvoří český záložník Pavel Zavadil, který byl hned třikrát vyhodnocen modelem CCR-I jako efektivní. Díky svému pokročilému věku a neperspektivitě mu server Transfermarkt.com přiřadil velmi nízkou tržní hodnotu. Jeho stabilní výkonnost mu v pozorovaných faktorech zajistila efektivní výsledek modelu ve třech sezonách z pěti. V ani jednom případě nebyli do souboru efektivních hráčů přiřazení nejhodnotnější hráči daných herních pozic. Tuto skutečnost lze interpretovat tak, že nejdražší hráči obou soutěží by měli dle metody analýzy datových obalů, přesněji dle vstupově orientovaného modelu CCR-I, dosahovat vyšší výkonnosti měřené zmíněnými herními statistikami.

Pro provedení shlukové analýzy byl soubor brankářů rozdělen do třech shluků, přičemž shluk A obsahoval více než dvě třetiny všech brankářů. Průměrná tržní hodnota brankářů prvního shluku byla v porovnání s ostatními dvěma nejnižší. Shluk B obsahoval relativně hodnotnější brankáře oproti shluku A a zároveň nejvýkonnější z pohledu daných herních

statistik. V posledním shluku jsou brankáři s nejvyšší tržní hodnotou, kteří však nedosáhli odpovídajících hodnot herních statistik.

Shluková analýza hráčů v poli rozdělila soubor na více shluků oproti souboru brankářů i díky vyššímu počtu zkoumaných hráčů a vyššímu počtu zahrnutých herních statistik a jejich rozdílnosti. Hráče v jednotlivých shlucích můžeme charakterizovat dle tržní hodnoty, herního postu a průměrných hodnot dosažených u vybraných herních statistik. Shluk A obsahoval více než 95 % hráčů a jednalo se převážně o hráče defenzivní (obránce a defenzivní záložníky), hráče ve shluku lze charakterizovat jako levné a adekvátně výkonné. Ve shluku B se nachází soubojoví ofenzivní hráči s relativně vysokým průměrným počtem střel na branku za sezonu. Shluk C obsahuje hráče s vysokými průměrnými hodnotami přesných přihrávek a centrů. Hráči shluku D dosahují rovnoměrných a relativně vysokých průměrných hodnot všech daných charakteristik. Z tohoto pohledu se jedná o univerzální hráče. Hráče shluku E lze charakterizovat jako „předražené“. Jejich průměrná tržní hodnota je vysoká, čemuž neodpovídají herní statistiky. Oproti tomu hráči shluku F dosahují ještě vyšší tržní hodnoty než hráči shluku E, ale zároveň jejich průměrné hodnoty jednotlivých statistik jsou relativně vysoké a v některých dosahují nejlepších výsledků (např. počet vstřelených branek, úspěšné šance, proměněné pokutové kopy atd.).

Veškeré zdrojové dokumenty (soubory formátu .xlsx) a provedené analýzy v programu Statgraphics Centurion 18 (soubory formátu .sgp) jsou součástí elektronické přílohy této práce. Soubory jsou rozděleny dle druhu analýzy a souboru, na kterém byly prováděny.

Závěr

Cílem práce bylo porovnat dvě evropské klubové soutěže pomocí ekonomických a statistických ukazatelů. V práci byly použity metody popisné statistiky, korelační a regresní analýzy, metoda analýzy datových obalů a shluková analýza. Každá metoda analyzovala fotbalové prostředí vybraných soutěží z jiného úhlu pohledu a zaměřovala se na specifické cíle.

Na základě provedených analýz lze konstatovat, že se v obou soutěžích vyskytují hráči, jejichž tržní hodnota je nepřírozně vysoká ve vztahu k jejich herním výkonům. „Do hry“ tak vstupují i jiné, v práci opomíjené vnější faktory, které spoluutváří tržní hodnotu hráčů. Patří sem například získané zkušenosti hráče na evropských či světových šampionátech nebo jejich charakterové vlastnosti (vůdcovství, nekonfliktnost, přirozená autorita atd.).

Analyzované fotbalové soutěže byly vybrány na základě podobných herních modelů, finančních rámců klubů, které se jich účastní, a jejich herních stylů. Dánský fotbal je v České republice vnímán jako soubojový a fyzicky náročný. Větším průměrným množstvím podstoupených soubojů na zápas ale disponuje česká nejvyšší fotbalová soutěž. Dánská liga ze srovnání vychází jako méně soubojová, kreativnější a pro diváka atraktivnější z pohledu většího množství vstřelených branek. Spolu s nižším množstvím účastníků dánské ligové soutěže oproti české lize je na tamní celky kladen větší tlak z pohledu konkurenceschopnosti.

Práce se zaměřovala na srovnání obou soutěží z co nejširšího možného úhlu pohledu. Možné rozšíření práce spočívají v obdobném srovnání nejvyšších fotbalových soutěží Evropy, nebo hlubší analýze jednotlivých aspektů ligových soutěží či jednotlivých fotbalových klubů a hráčů. Shluková analýza a následné určení regionů evropských ligových soutěží může odhalit statistické podobnosti fotbalových soutěží, které bychom běžně neuvažovali.

Datová analýza ve sportu bude hrát větší roli při rozhodování aktérů pro její ekonomické i sportovní benefity. Již dnes můžeme pozorovat nástup klubů zakládajících si na optimalizovaných procesech skautingu hráčů i následnou práci s nimi vedoucí k jejich sportovnímu rozvoji. Zatímco se klubovní giganti (např. Real Madrid CF či Manchester

United FC) poohlíží po současných fotbalových hvězdách, menší kluby stojící na základech rychlého sportovního a ekonomického úspěchu hledají hvězdy budoucí. Na tomto modelu jsou vybudovány moderní evropské fotbalové kluby jako FC Red Bull Salzburg, RasenBallsport Leipzig nebo v práci zmíněný dánský FC Midtjylland, mistr poslední zkoumané sezony (2019/20).

Jmenované moderní fotbalové kluby jsou na rozdíl od těch jdoucích tradiční cestou progresivní na hřišti i mimo něj, zvládají klub prezentovat v online prostředí na sociálních sítích a sportovní úspěchy se jim nedají upřít. Kdyby podobně fungovaly všechny fotbalové kluby v Evropě, nepřišel by fotbal o své kouzlo? Nejednalo by se pak jen o přenesení „počítačové hry“ do reálného prostředí? Nevytratily by se z fotbalových zápasů emoce?

Seznam použité literatury

ANDĚL, Jiří. 2007. Statistické metody. 4., upr. vyd. Praha: Matfyzpress. ISBN 80-737-8003-8.

BRASE, Charles Henry, Corrinne Pellillo BRASE a Aly IRAKI. 2019. Understanding basics statistics. Eighth edition, metric version. Australia: Cengage. ISBN 978-1-337-78218-0.

COOPER, William W., Lawrence M. SEIFORD a Joe ZHU. 2011. Handbook on Data Envelopment Analysis. 2nd ed. New York: Springer Science+Business Media. ISBN 978-1-4419-6150-1.

DEKKING, Michel. 2005. A modern introduction to probability and statistics: understanding why and how. London: Springer. Springer texts in statistics. ISBN 18-523-3896-2.

HEBÁK, Petr. 2013. Statistické myšlení a nástroje analýzy dat. Praha: Informatorium. ISBN 978-807-3331-054.

HEBÁK, Petr. 2007. Vícerozměrné statistické metody. 2., přeprac. vyd. Praha: Informatorium. ISBN 978-807-3330-019.

HENDL, Jan a kol. 2014. Statistika v aplikacích. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0700-9.

HENDL, Jan. 2012. Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat. 4., rozš. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-802-6202-004.

HINDLS, Richard, 2007. Statistika pro ekonomy. 8. vyd. Praha: Professional Publishing. ISBN 978-80-86946-43-6.

LIKEŠ, Jiří, Lubomír CYHELSKÝ a Richard HINDLS. 1993. Úvod do statistiky a pravděpodobnosti: statistika A. Praha: Vysoká škola ekonomická. ISBN 80-707-9028-8.

LOHR, Sharon L. 2010. Sampling: design and analysis. 2nd ed. Boston: Brooks/Cole Cengage Learning. ISBN 978-0-495-11084-2.

MALCHOW-MØLLER, Nikolaj a Allan H. WÜRTZ. 2014. An insight into statistics: for the social sciences. København: Hans Reitzels. ISBN 978-87-412-5691-7.

NEUBAUER, Jiří. Marek SEDLAČÍK a Oldřich KRÍŽ. 2012. Základy statistiky: aplikace v technických a ekonomických oborech. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4273-1.

PETRÚŠEK, Ivan. 2015. Analýza chybějících hodnot: srovnání metod při zkoumání determinantů politické znalosti a příjmu. Praha: Sociologický ústav AV ČR. ISBN 978-80-7330-267-2.

SENGUPTA, Jati K. 1995. Dynamics of Data Envelopment Analysis: Theory of Systems Efficiency. Dordrecht: Springer Science+Business Media. ISBN 978-90-481-4582-9. Dostupné z: doi:10.1007/978-94-015-8506-4

PROQUEST. 2020. *Databáze článků ProQuest* [online]. Ann Arbor, MI, USA: ProQuest. [cit. 2020-09-20]. Dostupné z: <http://knihovna.tul.cz/>

Online zdroje

3F Superliga: Performance Center. 2021. *Superliga.dk: Performance Center* [online]. Copenhagen, Denmark, 15. 2. 2021 [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://www.superliga.dk/performance-center-superliga-2020-2021>

About UEFA: Document Library. 2021. *UEFA.com: Inside UEFA* [online]. Nyon, Switzerland: UEFA, 20. 4. 2021 [cit. 2021-4-25]. Dostupné z: <https://www.uefa.com/insideuefa/documentlibrary/about-uefa/>

Bezpečné stadiony. 2020. *Superliga.dk: Artikel* [online]. Copenhagen, Denmark: SUPERLIGA, 14. 10. 2020 [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://www.superliga.dk/artikel/sikkert-stadion-under-covid-19>

Data experts are becoming football's best signings. 2021. *BBC.com: News* [online]. London, UK: BBC, 5. 3. 2021 [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.bbc.com/news/business-56164159>

Danish Superliga. 2021. *BBC.com: Sport* [online]. London, UK: BBC, 25. 5. 2021 [cit. 2021-4-25]. Dostupné z: <https://www.bbc.com/sport/football/danish-superliga/table>

Danish Superliga 2020/21: Season Preview. 2020. *Fraser-Clark.Medium.com: Danish Superliga 2020/21* [online]. London, UK, 11. 9. 2020 [cit. 2020-11-23]. Dostupné z: <https://fraser-clark.medium.com/danish-superliga-2020-21-season-preview-8e54a2c30226>

European Leagues: About. 2020. *EuropeanLeagues.com: About* [online]. Nyon, Switzerland, 18. 6. 2020 [cit. 2020-11-07]. Dostupné z: <https://europeanleagues.com/about/>

FAČR: Valná hromada FAČR. 2020. *FAČR.fotbal.cz* [online]. Praha, 15. 9. 2020 [cit. 2020-11-07]. Dostupné z: <https://facr.fotbal.cz/clanky/rubrika/45>

FAČR: Zpráva o vnitřním financování FAČR. 2017. *FaČR.fotbal.cz: Zpráva o vnitřním financování FAČR* [online]. Praha, 16. 5. 2017 [cit. 2020-11-07]. Dostupné z: <https://facr.fotbal.cz/zprava-o-vnitrim-financovani-facr/a5609>

FC Midtjylland je pro mě mnohem více než práce. 2020. *FCM.dk: Nyheder* [online]. Midtjylland: FC MIDTJYLLAND, 24. 12. 2020 [cit. 2021-4-25]. Dostupné z: <https://www.fcm.dk/nyheder/24-december-fc-midtjylland-er-meget-mere-end-et-job-for-mig/>

FIFA Member Associations. 2021. *FIFA.com: Associations* [online]. Curych, Switzerland: FIFA, 15. 2. 2021 [cit. 2021-4-25]. Dostupné z: <https://www.fifa.com/associations/>

Fortuna:Liga jaro: Jarní část FORTUNA:LIGY startuje!. 2021. *Fortuna:Liga.cz* [online]. LFA, 14. 1. 2021 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://www.fortunaliga.cz/clanek/16415-jarni-cast-fortuna-ligy-startuje>

Fortuna:Liga odložení zápasu: Zápas Jablonce se Slováckem odložen na neurčito. 2021. *FortunaLiga.cz* [online]. LFA, 7. 2. 2021 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://www.fortunaliga.cz/clanek/16479-zapas-jablonce-se-slovackem-odlozen-na-neurcito>

Fortuna:Liga statistiky. 2021. *FortunaLiga.cz: Statistiky* [online]. Praha, 15. 2. 2021 [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://www.fortunaliga.cz/statistiky?unit=1¶meter=1>

Fortuna:Liga vyhřívání: Ani vyhřívání trávník si s přívalem sněhu před utkáním neporadí. 2021. *FortunaLiga.cz* [online]. LFA, 1. 2. 2021 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://www.fortunaliga.cz/clanek/16469-ani-vyhrevany-travnik-si-s-privalem-snehu-pred-utkanim-neporadi>

Fortuna:Liga zimní příprava: Historicky nejkratší zimní příprava byla zahájena, většina týmů ji absolvuje v domácích podmínkách. 2021. *Fortuna:Liga.cz* [online]. Fortuna:Liga, 4. 1. 2021 [cit. 2021-02-10]. Dostupné z: <https://www.fortunaliga.cz/clanek/16406-historicky-nejkratsi-zimni-priprava-byla-zahajena-vetsina-tymu-ji-absolvuje-v-domacich-podminkach>

Fortuna:Liga: Historická tabulka. 2020. *FortunaLiga.cz: Historická* [online]. Praha, 7.11.2020 [cit. 2020-11-07]. Dostupné z: <https://www.fortunaliga.cz/tabulka/2021/historicka>

Fortuna:Liga: Novinky. 2020. *FortunaLiga.cz: Novinky* [online]. Praha, 6. 11. 2020 [cit. 2020-11-07]. Dostupné z: <https://www.fortunaliga.cz/novinky>

Herní model 3F Superligy. 2016. *Superliga.dk: Laer turneringsstrukturen kende* [online]. Copenhagen, Denmark, 4. 5. 2016 [cit. 2020-11-08]. Dostupné z: <https://www.superliga.dk/artikel/laer-turneringsstrukturen-kende>

Herní model Fortuna:Ligy. 2020. *FortunaLiga.cz: Herní model ligy* [online]. Praha, 1. 6. 2020 [cit. 2020-11-07]. Dostupné z: <https://www.fortunaliga.cz/text/122-herni-model-ligy>

InStat Football Data. 2020. *InStatSport.com: Football* [online]. Dublin, Ireland [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: <https://instatsport.com/football>

LFA: Výbor a komise. 2019. *LFAfotbal.cz: Výbor a komise* [online]. Praha, 3. 5. 2019 [cit. 2020-11-07]. Dostupné z: <https://www.lfafotbal.cz/vybor-a-komise>

Nové logo Fortuna:Ligy. 2018. *Intoit.cz: Case Studies* [online]. Praha, 19. 6. 2018 [cit. 2020-11-07]. Dostupné z: <https://www.intoit.cz/case-studies/zluta-lavina-vytvorili-jsme-brand-pro-fortuna-ligu>

Nový poradce Baníku Ostrava. 2017. *FCB.cz: Článek* [online]. Ostrava: FC Baník Ostrava & eSports.cz, 2. 6. 2017 [cit. 2021-4-25]. Dostupné z: <https://fcb.cz/clanek.asp?id=Vlastimil-Petrzela-konci-jako-trener-a-bude-poradcem-majitele-6880>

Return to Play. 2020. *UEFA.com: ReturnToPlay* [online]. Nyon, Switzerland: UEFA, 11. 12. 2020 [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.uefa.com/returntoplay/>

RFA FAČR. 2019. *FAČR.fotbal.cz: Akademie* [online]. Praha, 13. 12. 2019 [cit. 2020-11-07]. Dostupné z: <https://facr.fotbal.cz/subjekty/document/558>

Rozpočet hráčů klubů 3F Superligy. 2020. *Tipsbladet.dk: Superliga* [online]. Copenhagen, Denmark: Tipsbladet ApS, 7. 2. 2020 [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.tipsbladet.dk/nyhed/superliga/fcm-har-haegtet-broendby-af-her-er-superliga-klubbernes-spillerbudget>

Stadiums: Fortuna:Liga. 2020. *Transfermarkt.com: FortunaLiga* [online]. Berlin, Germany: Axel Springer SE, 2. 7. 2020 [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.transfermarkt.com/gambrinus-liga/stadien/wettbewerb/TS1>

Stadiums: 3F Superliga. 2020. *Transfermarkt.com: Superligaen* [online]. Berlin, Germany: Axel Springer SE, 15. 9. 2020 [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.transfermarkt.com/superligaen/stadien/wettbewerb/DK1>

Transfer - Robert Skov: Einzelportraet, 2021. *TSG-Hoffenheim.de: Teams* [online]. Hoffenheim, Germany: TSG 1899 Hoffenheim Fußball-Spielbetriebs, 25. 4. 2021 [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://www.tsg-hoffenheim.de/teams/profis/team/einzelportraet/show/robert-skov>

Transfer - Tomáš Souček: West Ham United complete loan signing of Czech midfielder Tomáš Souček, 2020. *WHUFC.com: News* [online]. London, UK: West Ham United Football Club, 29. 1. 2020 [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://www.whufc.com/news/articles/2020/january/29-january/west-ham-united-complete-loan-signing-czech-midfielder-tomas>

Transfermarkt. 2018. *Transfermarkt.com: Intern* [online]. Berlin, Germany: Axel Springer SE [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: <https://www.transfermarkt.com/intern/stellenangebote>

Transfermarkt - Czech League. 2021. *Transfermarkt.com: Fortuna:Liga* [online]. Berlin, Germany: Axel Springer SE, 2. 1. 2021 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: <https://www.transfermarkt.com/gambrinus-liga/startseite/wettbewerb/TS1>

Transfermarkt - Danish League. 2021. *Transfermarkt.com: 3F Superliga* [online]. Berlin, Germany: Axel Springer SE, 2. 1. 2021 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: <https://www.transfermarkt.com/superligaen/startseite/wettbewerb/DK1>

Trenér Rada se vrací do Jablonce. 2017. *FKJablonec.cz: Článek* [online]. Jablonec: FK Jablonec, 13. 12. 2017 [cit. 2021-4-25]. Dostupné z: <https://www.fkjablonec.cz/clanek.asp?id=Trener-Petr-Rada-se-vraci-do-Jablonce-7555>

Treněři ACS. 2021. *Sparta.cz: Historie* [online]. Praha: AC Sparta Praha, 12. 3. 2021 [cit. 2021-4-25]. Dostupné z: <https://sparta.cz/cs/historie/zajimavosti/treneri>

UEFA Country Coefficients. 2021. *UEFA.com: UEFA Rankings* [online]. Nyon, CH: UEFA, 11. 3. 2021 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://www.uefa.com/memberassociations/uefarankings/country/#/yr/2021>

UEFA Financial Report 2018/19. 2020. *UEFA.com: Document Library* [online]. Nyon, CH: UEFA, 26. 2. 2020 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://www.uefa.com/insideuefa/documentlibrary/about-uefa/financialreports/>

VELKÝ SOUHRN od Příbrami po Slavii: Jak kluby uvažují o snížení platů?. 2020. *iSport.Blesk.cz: Článek Fotbal 1.liga ročník 2019/20* [online]. Praha: CZECH NEWS CENTER, 26. 3. 2020 [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://isport.blesk.cz/clanek/fotbal-1-liga-rocnik-2019-20/377474/velky-souhrn-od-pribrami-po-slavii-jak-kluby-uvazuji-o-snizeni-platu.html>

Výsledky kvalifikace EURO 2020. 2020. *UEFA.com: European Qualifiers* [online]. Nyon, Switzerland: UEFA, 3. 10. 2021 [cit. 2021-4-25]. Dostupné z: <https://www.uefa.com/european-qualifiers/fixtures-results/#/mt/2021/09>

Výsledky výzkumů: Míry popularity sportu v České republice 2020, Finanční náročnosti provozování sportů z hlediska pořízení potřebné výstroje a výzbroje. 2021. *AgenturaSport.cz* [online]. Praha: NSA, 12. 1. 2021 [cit. 2021-4-25]. Dostupné z: https://agenturasport.cz/wp-content/uploads/2021/01/Vyzkumy_popularita_a_fin_narocnost_sportu_2020-2.pdf

Změna v akcionářské struktuře klubu. 2015. *Slavia.cz: Článek* [online]. Praha: SK Slavia Praha & eSports.cz, s.r.o & JT Design, 4. 9. 2015 [cit. 2021-4-25]. Dostupné z: <https://www.slavia.cz/clanek.asp?id=Zmena-v-akcionarske-strukture-klubu-13313>

Zpráva o vnitřním financování FAČR. 2017. *FAČR.Fotbal.cz: Zpráva o vnitřním financování FAČR* [online]. Praha, 16. 5. 2017 [cit. 2020-11-24]. Dostupné z: <https://facr.fotbal.cz/zprava-o-vnitrim-financovani-facr/a5609>

Seznam příloh

Příloha A – Sportovní metriky hráčů v poli	125
Příloha B – Sportovní metriky brankářů	126
Příloha C – Řízený rozhovor	127

Příloha A – Sportovní metriky hráčů v poli

Tab. A1 Sportovní metriky hráčů v poli databáze společnosti InStat

Seznam sportovních metrik hráčů v poli (InStat)	
InStat Index	Crosses
Matches played	Crosses accurate
Age	Accurate crosses, %
Position	Lost balls
Minutes played	Lost balls in own half
Starting lineup appearances	Ball recoveries
Substitute out	Ball recoveries in opponent's half
Substitutes in	xG (Expected goals)
Goals	Expected assists
Assists	xG per shot
Chances	xG per goal
Chances successful	xG conversion
Chances, % of conversion	xG with a player on
Chances created	Opponent's xG with a player on
Fouls	Net xG (xG player on - opp. team's xG)
Fouls suffered	Defensive xG
Offsides	Defensive xG per shot
Yellow cards	Challenges
Red cards	Challenges won
Total actions	Challenges won, %
Successful actions	Defensive challenges
Successful actions, %	Defensive challenges won
Shots	Challenges in defence won, %
Shots on target	Attacking challenges
Shots on target, %	Attacking challenges won
Shots wide	Challenges in attack / won, %
Blocked shots	Air challenges
Shots on post / bar	Air challenges won
Penalty	Air challenges won, %
Penalties scored	Dribbles
Penalty kicks scored, %	Dribbles successful
Passes	Successful dribbles, %
Accurate passes	Tackles
Accurate passes, %	Tackles successful
Key passes	Tackles won, %
Key passes accurate	Ball interceptions
Key passes accuracy, %	Free ball pick ups

Příloha B – Sportovní metriky brankářů

Tab. B1 Sportovní metriky brankářů databáze společnosti InStat

Seznam sportovních metrik brankářů (InStat)	
InStat Index	Short passes, accurate, %
Matches played	Medium passes
Age	Medium passes – accurate
Position	Mid range passes, accurate, %
Minutes played	Long passes
Opponent's shots	Accurate long passes
Opponents' shots on target	Accurate long passes, %
Goals conceded	xG conceded
Shots saved	xG per shot taken
Shots saved, %	xG per goal conceded
Supersaves	xG per shot saved
Goalkeeper's interception	Opponents' xG conversion
Good interception of goalkeeper	Close range shots
Goalkeeper interceptions, %	Close range shots on target
Passes	Close range shots saved
Accurate passes	Close range shots saved, %
Accurate passes, %	Mid range shots
Key passes	Mid range shots on target
Key passes accurate	Mid range shots saved
Key passes accuracy, %	Mid range shots saved, %
Fouls	Long range shots
Foot passes from open play	Long range shots on target
Accurate foot passes from open play	Long range shots saved
Accurate foot passes from open play, %	% of long range shots saved
Hand passes	Jumping saves
Hand passes, accurate	Saves without jumping
Hand passes, accurate, %	Stopped shots
Passes from set pieces	Stopped shots, %
Accurate passes from set pieces	Shots saved with successful bouncing
Set piece passes, accurate, %	Shots saved with successful bouncing, %
Short passes	Shots saved with unsuccessful bouncing
Short passes – accurate	Shots saved with unsuccessful bouncing, %

Příloha C – Řízený rozhovor

Otázky řízeného rozhovoru se týkají českého fotbalového prostředí z pohledu zástupce účastníka nejvyšší ligové soutěže, konkrétně klubu AC Sparta Praha. Rozhovor je rozdělen do čtyř částí. Po úvodních otázkách následují okruhy věnované finanční stránce klubu, fungování klubu v kontextu evropských soutěží a poslední část rozhovoru tvoří otázky týkající se ztížené situace v českém fotbalovém prostředí jako následek covidové krize. Za klub odpovídal Mgr. Ondřej Kasík, ředitel komunikace AC Sparta Praha.

OKRUH I: ČESKÉ FOTBALOVÉ PROSTŘEDÍ

Herní model české nejvyšší fotbalové soutěže obsahuje od sezony 2018/19 nadstavbovou část. Podepsalo se zvýšení počtu zápasů v sezoně na zvýšení počtu hráčů v mužstvu a tím i vyšších finančních nárocích? Co dalšího se pro klub spolu s tímto krokem změnilo?

Nelze jednoznačně říct, že by počet hráčů v kádru A-týmu přímo souvisel s počtem utkání v nejvyšší domácí soutěži, respektive s navýšením počtu zápasů v důsledku rozšíření ligy o nadstavbu. V sezoně existuje několik proměnných, které určují výsledný počet mistrovských zápasů v daném ročníku. Jedná se účast v evropských pohárech a jejich předkolech, úspěšnost mužstva v domácím poháru, důležitým faktorem je také počet reprezentačních startů jednotlivých hráčů v průběhu soutěžního ročníku.

Jakým způsobem spolupracuje klub s menšími celky vašeho okresu/kraje?

Na krajské úrovni (Praha) spolupracujeme s vybranými kluby v oblasti mládežnického fotbalu. Partnerskými kluby jsou konkrétně FC Tempo a FK Motorlet.

Od sezony 2019/20 byla zrušena juniorská liga a do 3. nejvyšší soutěže (ČFL a MSFL) byla přidána B mužstva některých klubů první a druhé ligy. Jaké jsou hlavní benefity účasti rezervy mateřského klubu v nižší soutěži?

Cílem klubu je dlouhodobě postup B-týmu do druhé ligy, tedy plně profesionální soutěže. Rezervní mužstvo v seniorské soutěži představuje nejpřirozenější most mezi mládežnickým fotbalem a dospělou kategorií. V případě ACS je B-tým můstkem mezi nejvyššími dorosteneckými kategoriemi a A-týmem.

Využívá klub nástroje datové analýzy pro monitoring výkonnosti hráčů či pro skauting nových posil? Jaké?

Ano, klub využívá hned několik analytických nástrojů. Liga spolupracuje se společností InStat, klub využívá i další služby, konkrétní ale být nechceme.

Jaký je podle vás důvod nižšího počtu mladých hráčů (do 25 let) v české nejvyšší soutěži oproti dánské lize?

Je důležité posuzovat také individuální sportovní koncepci každého jednotlivého klubu. V případě AC Sparta Praha dostávají mladí hráči v ligové soutěži velký prostor (Ladislav Krejčí, Martin Vitík, Adam Hložek, Adam Karabec, Tomáš Wiesner a další).

Jaký je podle vás důvod nižšího počtu zahraničních hráčů v české nejvyšší soutěži oproti dánské lize?

Dle mého osobního názoru hraje velkou roli jazyková bariéra a nutnost dorozumívat se s zahraničními hráči jiným jazykem, než je čeština.

OKRUH II: FINANCE V ČESKÉM FOTBALE

Vyjádřeno v procentech, jakou část sezonních nákladů klubu pokryje dotace z veřejných zdrojů?

Jedná se maximálně o jednotky procent.

V jakém finančním rámci se pohybují platové podmínky hráčů základní sestavy, náhradníků a mladých hráčů přicházejících z akademie klubu?

Nejedná se o veřejnou informaci.

Uvažoval klub o nabídce reklamního prostoru na dresech podobně jako hokejový klub Bílí Tygři Liberec (nabídka plochy širšímu okruhu sponzorů a jejich střídání pro jednotlivé zápasy)?

O střídání sponzorů na dresech pro jednotlivé zápasy jsme neuvažovali, jednáme v souladu s platnými smlouvami s partnery, kteří mají prostor na hráčských dresech garantované jako jediní (T-Mobile pro pohárové soutěže, Tipsport pro nejvyšší českou ligovou soutěž).

Hráči v českém fotbalovém prostředí fungují v pozici živnostníků a s kluby nejsou v zaměstnaneckém poměru. Jakým způsobem reagují zahraniční hráči (nebo jejich agenti) na tuto skutečnost a představuje toto překážku pro příchod vyššího počtu zahraničních hráčů do české nejvyšší soutěže?

Nikdy to nepředstavovalo takovou překážku, aby hráč ze zahraničí z tohoto důvodu odmítl nabídku na angažmá v AC Sparta Praha.

Využívá váš klub i jiné formy spolupráce než umístění sponzorů na bannery v areálu stadionu, případně dresy hráčů?

Ano, významně se snažíme zapojit partnery do klubové digitální komunikace.

OKRUH III: EVROPSKÝ FOTBAL

Jaké jsou hlavní rozdíly pořádání zápasů na úrovni české nejvyšší soutěže či českého poháru oproti zápasům na evropské scéně?

V organizaci je velký rozdíl. UEFA na rozdíl od LFA (organizátor domácí soutěže) nasazuje na každý zápas tým, který dohlíží na plnění vysílacích a sponzorských práv a podílí se na organizaci zápasů a je klíčovým elementem v komunikaci mezi oběma týmy.

Jaký je názor klubu na potenciálně vznikající „European Super League“ – uzavřenou soutěž pro nejlepší kluby Evropy?

V tuto chvíli, kdy kluby myšlenku Superligy opouští, již patrně není potřeba komentář.

Je nově vzniklá třetí evropská fotbalová soutěž pro klub větší příležitostí, jak se dostat „do Evropy“?

Určitě ano, nicméně záleží také na tom, aby účastníci i této soutěže z účasti v evropských pohárech ekonomicky profitovali.

OKRUH IV: DOPADY PANDEMIE NA ČESKÝ FOTBAL

Přijal klub v souvislosti s pandemií koronaviru opatření proti šíření nákazy mezi pracovníky a hráči klubu? Jaká?

Ano, jednalo se o celý souhrn pravidel. Mimo jiné o omezení osobního kontaktu na minimum a pravidelné testování.

Jakým způsobem se hráči, realizační tým či ostatní pracovníci klubu chrání před virem SARS-Cov-2 způsobujícím onemocnění Covid-19?

Hráči a zaměstnanci se pohybují v tzv. bublině, nenavštěvují veřejná místa, používají ochranné pomůcky, omezují na minimum osobní kontakty. Pravidelně podstupují testy.

Jak často dochází k testování hráčů a realizačního týmu a testují se souběžně i ostatní pracovníci klubu?

1x až 2x týdně.

Podílí se na financování nákladů na testování hráčů a realizačního týmu klubu FAČR či jiná organizace?

Testování je financováno z rozpočtu klubu. V případě účasti v Evropské lize bylo testování hrazeno ze strany UEFA.

Jakým způsobem se v době pandemie připravují mládežnické týmy klubu? Byl vydán individuální plán přípravy hráčů? Pořádají zástupci klubu video-meetings s mladými hráči?

Ano, týmy mají pravidelná online setkání, hráči pak trénují individuálně podle speciálních tréninkových plánů.

Je již nyní patrné opatření, které zůstane v platnosti i po skončení koronavirové pandemie?

-

Kromě finančních ztrát způsobených neúčastí diváků na stadionech, jaké jsou další hlavní oblasti ztrát způsobených pandemií?

Ztráta způsobená organizováním zápasů před prázdným hledištěm je ta nejvýraznější.

Na tomto místě bych rád poděkoval Mgr. Ondřeji Kasíkovi, řediteli komunikace AC Sparta Praha, za jeho ochotu související s odpovídáním na výše zmíněné otázky. Otázky byly zaslány prostřednictvím e-mailu s žádostí o odpověď zástupcům klubů české nejvyšší fotbalové soutěže. Komunikace s Mgr. Ondřejem Kasíkem probíhala zcela bezproblémově.