

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra systémového inženýrství



Diplomová práce

Efektivita činnosti fotbalových klubů

David Chvojka

© 2015 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra systémového inženýrství

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

David Chvojka

Systemové inženýrství

Název práce

Efektivita činnosti fotbalových klubů

Název anglicky

The effectiveness of the football clubs

Cíle práce

Cílem diplomové práce je vypočítat efektivitu u všech šestnácti fotbalových celků, následně ji porovnat s předchozími ročníky a vyhodnotit, jak si daný klub vedl ve zvoleném časovém období. V případě neefektivních jednotek (fotbalových týmů) bude cílem nalézt takové hodnoty, které budou představovat efektivní činnost daného týmu.

Metodika

Na základě analýzy problému a následné definici systému na zkoumaném objektu budou vybrány vhodné vstupy a výstupy činnosti fotbalových týmů.

Efektivita jednotlivých týmů bude počítána pomocí metody datových obalů. Výpočet efektivity daných fotbalových celků bude proveden pro každý ročník od sezóny 2011/2012 až po momentálně probíhající sezónu 2014/2015.

Na závěr bude efektivita jednotlivých týmů porovnána i vzhledem k jejich vývoji v navazujících sezónách pomocí Malmquistova indexu.

Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran

Klíčová slova

Definice systému, efektivní a neefektivní jednotka, Malmquistův index, metoda DEA, model, peer jednotky, produkční jednotky

Doporučené zdroje informací

- [1] DLOUHÝ, M. Malmquistův index a jeho využití ve veřejném sektoru. Praha: 2001
- [2] CHVAL, M. Možnosti aplikace Malmquistova indexu ve vzdělávání. In Sborník příspěvků z XII. celostátní konference ČAPV – Profese učitele a současná společnost. PedF Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem, 2004.
- [3] JABLONSKÝ, J., DLOUHÝ, M. Modely hodnocení efektivnosti produkčních jednotek. Praha : Professional Publishing, 2004. ISBN 80-86419-49-5
- [4] ŠUBRT, Tomáš et al. Ekonomicko-matematické metody. Plzeň: Aleš Čeněk, 2011 351 s. ISBN 978-80-7380-345-2

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

doc. RNDr. Helena Brožová, CSc.

Elektronicky schváleno dne 21. 10. 2014

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10. 11. 2014

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 30. 03. 2015

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Efektivita činnosti fotbalových klubů" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 29. března 2015

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval doc. RNDr. Heleně Brožové, CSc. za její čas, ochotný a trpělivý přístup, podporu a především za užitečné rady, které mi byly velmi nápomocné při vypracovávání této práce.

Efektivita činnosti fotbalových klubů

The effectiveness of the football clubs

Souhrn

Diplomová práce je zaměřena na ohodnocení fotbalových klubů nejvyšší české fotbalové soutěže Gambrinus ligy z hlediska efektivity. Ve své úvodní části seznamuje čtenáře s poznatky z odvětví teorie systémů a systémové vědy, které jsou podstatné z hlediska určení systémových souvislostí, které v modelu Gambrinus ligy fungují. Následuje kapitola teoretických základů metody DEA, která je pro výpočet efektivity použita. A na závěr literárního přehledu je představena metoda pro porovnání efektivity v čase, takzvaný Malmquistův index. Druhá část diplomové práce se zprvu zabývá vysvětlením formátu, na jehož principech nejvyšší česká fotbalová soutěž pracuje, jejím rozčleněním z hlediska systémové analýzy a stanovením a popsáním vstupních a výstupních kritérií. Součástí kapitoly je představení všech fotbalových celků Gambrinus ligy. Hlavní kapitolou praktické části diplomové práce je výpočet efektivity pro každou jednotlivou produkční jednotku. To znamená určení, které kluby jsou efektivní a které neefektivní. Pro neefektivní celky poté výpočet nových hodnot, které by již měly představovat efektivní chování dané produkční jednotky. Celkově jsou ohodnoceny čtyři sezónní modely v období 2011 – 2014. Závěrečná část celé práce je věnována sezónnímu porovnání pouze těch klubů, které se v období 2011 – 2014 účastnily všech ročníků Gambrinus ligy.

Summary

The thesis is focused on the evaluation of football clubs in the top Czech football competition Gambrinus league in terms of efficiency. In his introductory section acquaints readers with the knowledge of systems theory and systems science, which are essential in terms of identifying systemic context that in the model Gambrinus League work. The following chapter describes the theoretical foundations of DEA method, which is used for

calculation of efficiency. Finally, review of the literature is presented a method for comparing the efficiency in time, the so-called Malmquist index. The second part of the thesis will look at how explaining the format in which the principles of the top Czech football competition works, its segmentation in terms of system analysis and identifying and describing the entry and exit criteria. The part of chapter is a presentation of all football clubs of the Gambrinus League. The main chapter of the practical part of the thesis is the calculation of the efficiency for each individual production unit. This means determining which clubs are effective and which are ineffective. For the inefficient units then calculate new values that should represent an efficient conduct of the production units. Overall are rated four seasonal models in the period 2011 - 2014. The final part of the thesis is devoted to seasonal comparing only those clubs that in the period from 2011 to 2014 participated in all years of the Gambrinus League.

Klíčová slova: CCR výstupově orientovaný model, efektivní jednotka, Gambrinus liga, Malmquistův index, metoda DEA, neefektivní jednotka, peer jednotka, produkční jednotka, systém, vstupní kritéria, výstupní kritéria.

Keywords: CCR Output Orientation, DEA method, effective unit, Gambrinus league, ineffective unit, input criterions, Malmquist index, output criterions, peer unit, production unit, system.

Obsah

1	Úvod	10
2	Cíl práce a metodika.....	12
3	Teorie systémů a systémová věda	14
3.1	Systémová analýza	15
3.1.1	Prvky systému	18
3.1.2	Vazby mezi prvky v systému.....	18
3.1.3	Systém a jeho okolí	19
3.1.4	Chování systému	20
3.2	Obecné dělení systémů.....	20
3.3	Cíl systému	21
4	Modely DEA.....	23
4.1	CCR model	28
4.1.1	CCR výstupově orientovaný model	29
4.2	Modely super efektivnosti	31
4.3	Výsledky, výhody a nevýhody metody DEA	31
4.4	Malmquistův index.....	33
4.5	Softwarová podpora DEA modelů.....	34
4.5.1	Tabulkový procesor MS Excel.....	35
4.5.2	Efficiency Measurement System.....	35
5	Hodnocení efektivity fotbalových klubů	35
5.1	Systémový pohled na Gambrinus ligu.....	36
5.1.1	Popis modelu Gambrinus liga	36
5.1.2	Identifikace systému Gambrinus liga	38
5.2	Představení klubů jako produkčních jednotek.....	42
6	Výpočet efektivity pomocí metody DEA	52
6.1	Sezóna 2011/2012.....	53
6.2	Sezóna 2012/2013.....	56
6.3	Sezóna 2013/2014 podzimní část	60
6.4	Sezóna 2013/2014 jarní část	63
6.5	Souhrnné hodnocení výpočtených efektivit	66
7	Změny efektivity v jednotlivých sezónách	67

7.1	Srovnání sezón 2011/2012 a 2012/2013	69
7.2	Srovnání sezón 2011/2012 a 2013/2014	70
7.3	Srovnání sezón 2012/2013 a 2013/2014	72
7.4	Srovnání podzimní a jarní části sezóny 2013/2014.....	73
8	Závěr.....	75
9	Seznam literatury	78
10	Seznam tabulek, obrázků	82

1 Úvod

Diplomová práce na téma „Efektivita činnosti fotbalových klubů“ se zabývá matematickými modely hodnocení efektivnosti vzájemně porovnatelných produkčních jednotek pomocí modelů analýzy obalu dat (DEA – Data Envelopment Analysis). Zároveň podstatnou část práce tvoří systémová analýza zabírající se popisem modelu z hlediska systémové teorie.

Hodnocenými jednotkami často bývají pobočky bank, supermarketů, nemocnice, školy, úřady a další různé instituce, územní celky či podniky. Tato práce se ovšem zabývá zcela odlišným modelem. Efektivita činnosti fotbalových klubů, kde fotbalové kluby představují produkční jednotky, bude hodnocena v modelu Gambrinus ligy. Gambrinus liga je nejvyšší česká fotbalová soutěž. Práce na toto téma byla zvolena na základě autorových dlouholetých sportovních zkušeností a vědomostí, které mohl do práce zakomponovat. Snahou autora bylo zároveň dokázat, že matematické modely k ohodnocení efektivity se dají použít i v méně obvyklých odvětvích.

Diplomová práce je ve své první části zaměřena na seznámení čtenáře s literární problematikou, z které se poté vychází při výpočtech efektivity a při definování konkrétního modelu z hlediska systémové teorie.

Literární přehled zprvu seznamuje s teorií systémů a systémovou vědou. Je zde kladen důraz především na problematiku, kterou je nutné znát pro následné praktické systémové řešení zvoleného modelu Gambrinus liga. Další kapitolou je představení metody DEA. Tedy, na jakých základních principech je metoda DEA založena, jaká vstupní data jsou potřebná pro provedení výpočtu efektivnosti a jaké výsledky je metoda DEA schopna poskytnout. Dále se tato teoretická část věnuje podrobné charakteristice CCR výstupově orientovaného DEA modelu, který je v této diplomové práci použit. Následuje představení Malmquistova indexu, který hodnotí vývoj produkčních jednotek v čase a softwarových aplikací, jež jsou v práci použita.

Druhá část diplomové práce se věnuje praktickému řešení předem zvolených cílů. Zprvu je v práci představen model Gambrinus ligy z hlediska systémové teorie. Je interpretován konkrétní systém, subsystém, prvky systému a okolí systému. Definování těchto pojmů konkrétně ve zvoleném modelu Gambrinus ligy by mělo pomoci čtenáři lépe pochopit, jak nejvyšší česká fotbalová soutěž funguje a jak jsou vstupní kritéria určující

pro výpočet efektivity činnosti všech produkčních jednotek ve zvoleném modelu. Produkční jednotky ve smyslu fotbalových klubů jsou představeny, z hlediska historie a úspěchů, v navazující kapitole.

Hlavní činností druhé části diplomové práce je výpočet efektivnosti produkčních jednotek ve zvoleném modelu. Jsou hodnoceny tři sezóny v rozmezí let 2011 - 2014 s tím, že sezóna 2013/2014 je rozdělena do dvou částí. Na část podzimní a část jarní. Celkově se tedy bude jednat o čtyři modely výpočtu.

Na závěr praktické části jsou z hlediska efektivity porovnány všechny ty produkční jednotky, které se vyskytly v každém ročníku v období let 2011 - 2014. Porovnávají spolu jsou vždy dvě období, na kterých bude viditelné, jak si daný klub vedl oproti minulé sezóně.

2 Cíl práce a metodika

Hlavní podstatou celé práce je rozlišit resp. vypočítat, které produkční jednotky se ve zvoleném modelu Gambrinu ligy chovají efektivně a které naopak neefektivně. K samotnému výpočtu je nutné znát, na jakém principu vybraný model pracuje a znát souvislosti či vazby, které v něm mezi jednotlivými objekty fungují. K tomu všemu by měla dopomoci znalost teoretických poznatků z každé jednotlivé oblasti.

Vzhledem k tomu, že zvolený model Gambrinus liga může být sam sobě systémem, bude v první, teoretické části snahou obecně definovat odvětví systémů a systémové analýzy.

Dalším z cílů je představit, za pomoci odborné literatury, problematiku metod DEA. Z toho plynou dílčí cíle. To znamená seznámit s principy, na kterých tato metoda pracuje, jaká data jsou zapotřebí pro výpočet efektivnosti, jaké výsledky je tato metoda schopna poskytnout, stanovit a popsat konkrétní DEA model, kterým bude efektivita počítána.

Úkolem v úvodu praktické části diplomové práce bude stanovit co je v modelu Gambrinus ligy systémem, subsystémem, prvky systému, okolí systému a jaké jsou vazby mezi těmito objekty. Právě systémový pohled na vybraný model pomůže snáze určit vstupní a výstupní kritéria a lépe pochopit, jak vybrané vstupní kritéria působí na chování produkčních jednotek z hlediska efektivity.

Hlavní cílem celé kapitoly bude pro každou sezónu vypočítat efektivitu všech šestnácti produkčních jednotek a zjistit, které kluby se chovají efektivně a které neefektivně. Pro neefektivní jednotky dále spočítat nové hodnoty výstupních kritérií, které již budou znamenat chování efektivní.

Posledním stanoveným cílem bude z hlediska efektivity porovnat vývoj chování produkčních jednotek v čase a vysvětlit, čím mohlo být jejich počínání způsobeno.

Všechna výchozí data byla sbírána postupně již od roku 2012. Obě výstupní kritéria a poté vstupní „Průměrné nezaplnění stadionu“ jsou za všechny sezóny zpětně dohledatelné na oficiálních stránkách Gambrinus ligy [37]. K hodnotám výstupního kritéria „Gólový rozdíl“ bylo nutné u každého týmu všech sezón přičíst konstantu, která ošetří

problém se záporným číslem v matematickém modelu. Nejnižší gólový rozdíl v průřezu všech zmíněných sezón byl -34 branek. Čili konstanta byla nastavena na hodnotu 35. Zbylá dvě vstupní kritéria byla zapisována postupně před každým ročníkem sezóny. Rozpočty týmu byly získány z oficiálních stránek klubů, článků sportovních deníků a časopisů. Jednotlivé kluby neradi zveřejňují přesné částky, s kterými po celou sezónu hospodaří, jedná se tedy o orientační hodnoty blízké se hodnotám skutečným. Tržní ceny hráčů již představují přesnou odhadní částku a byly získány s webových stránek zabývajících se přestupy, cenou hráčů, klubů a dalšími statistikami [38].

Pro výpočet efektivity činnosti fotbalových klubů byl zvolen CCR výstupově orientovaný DEA model. Důvodem této volby je, že snahou autora práce je zjistit, jaký gólový rozdíl a kolik bodů by každý daný tým musel mít, aby se na základě svých vstupních kritérií choval efektivně. V modelu se tedy u neefektivních produkčních jednotek mění hodnoty výstupů, zatímco vstupy zůstávají neměnné. Efektivita je počítána v softwaru EMS (kapitola 5.2), ostatní mezivýpočty, tabulky a obrázky jsou tvořeny v MS Excel.

Pro závěrečné sezónní porovnání produkčních jednotek bude použit Malmquistův index. Aby bylo možné porovnat produkční jednotky Malmquistovým indexem, je zapotřebí, aby do porovnávaných sezón byly začleněny pouze ty týmy, které se zúčastnily všech ročníků Gambrinus ligy v rozmezí let 2011 – 2014.

Teoretická část

Teoretická část práce se zaměřuje na literární přehled, který se nejprve věnuje teorii systémů a systémové vědě. V této kapitole je kladen důraz především na problematiku, kterou je nutné znát pro následné praktické systémové řešení zvoleného modelu Gambrinus liga. Poté budou popsány základní principy metoda DEA a podrobná charakteristika CCR výstupově orientovaného modelu DEA, který je v této diplomové práci použit. Na závěr této části práce bude představena teorie Malmquistova indexu a použité softwarové aplikace.

3 Teorie systémů a systémová věda

„Systém je účelově definovaná množina prvků a vazeb mezi nimi, která spolu se svými vstupy a výstupy vykazuje jako celek ve svém vývoji kvantifikovatelné vlastnosti a chování.“ [vlastní zdroj]

Teorie systémů je vědní obor, který je součástí teoretické kybernetiky. Zabývá se metodologickými aspekty zkoumání systémů. Vznik této vědní disciplíny spadá do období, kdy došlo ke specifickým potížím při zkoumání složitých objektů v různých vědních oborech (matematice, biologii, ekonomii apod.). Vznik a nutnost řešení těchto problémů podnítilo vytvoření řady nových úloh, jejichž řešení předpokládá použití všeobecných postupů zjednodušení a zobecňování a metod moderní matematiky.[9]

Teorie systémů je založena na interdisciplinárním chápání pojmu systém, využívá rozsáhlého logicko – matematického aparátu k výzkumu formálních systémů a sjednocuje aspekty chování různých druhů systémů. Vyvíjí metody pro definování a zkoumání systémů, jejich složek, okolí, pro zobrazení, analýzu a optimalizaci struktury systémů a pro analýzu a optimalizaci jejich chování.[1]

Teorii systémů vypracoval *Ludwig von Bertalanffy* v letech 1949–1952, přičemž navázal na teorii otevřených systémů v biologii z třicátých let. Bertalanffy ve svých pracích především zdůrazňoval, že: [1]

- systémy s vývojově vyššími vlastnostmi nelze redukovat na systémy jednodušší,
- na každé úrovni složitosti objektivní reality existuje autonomie systémových zákonů,

- srovnání systémů podle složitosti jejich vlastností vede k vytváření hierarchie systémů.

Při zkoumání se teorie systémů především zaměřuje na: [1]

- vytvoření obecné systémové terminologie,
- nalezení metajazyka pro popis pojmů a jejich vztahů,
- nalezení formálně analogických zákonů, platných v různých systémech,
- studiem matematického izomorfismu mezi systémy,
- formalizací přístupů při definování systémů na objektech a subsystémů v systémech,
- studiem podmínek existence systémů,
- studiem chování a ovládání systémů,
- studiem cílů systémů a metod testování systémů z hlediska těchto cílů.

3.1 Systémová analýza

Systémová analýza zkoumá systémy s cílem je pochopit, vysvětlit, zvládnout, zlepšit a zdokonalit je, odhalení jejich struktury a objevení kritických míst. Jevy nezkoumá jako izolované veličiny, ale snaží se postihnout jejich chování v systému, aniž by se systém při tom rozpadl na jednotlivé části. Používá k tomu matematické a statistické metody a systémové přístupy, jako jsou operační analýza, systémové inženýrství, kybernetika, obecná teorie systémů. [6]

Systém (S) lze definovat jako konečnou množinu prvků (P) a množinu vazeb mezi nimi (V) s dynamickým, účelovým chováním

$$S = \{P, V\} \tag{1}$$

Definicí systému je možné najít velice mnoho, podle úhlu pohledu toho kterého autora. Všechny definice však mají přes některé odlišnosti společné znaky:

- systém je komplexem vzájemně souvisejících prvků,
- systém vyjadřuje zvláštní jednotu s okolím.

Tabulka 1 – Přehled kvalitativních a kvantitativních definic systému

Bertalanfy: 1956	Systém je komplex prvků nacházejících se ve vzájemné interakci.
Hall: 1956	Systém je množina objektů spolu se vztahy mezi nimi a mezi jejich atributy
Ashby: 1961	Systém je stroj s pevným uspořádáním částí a procesů. Systém je soubor prvků v interakci.
Fikorn: 1960	Systém je množství předmětů jevů, dějů a poznatků, které spolu souvisí přesně vymezeným způsobem.
Mesarovic: 1964	Systém je množina pravdivých výrokových funkcí, jejichž volné proměnné tvoří formalin objekty.
Rivett, Ackoff: 1962	Soubor objektů a činností, který má být považován za organický systém, musí mít čtyři základní znaky – obsah, strukturu, komunikaci a řízení.
Mesarovič: 1964	Abstraktní systém S je dvojice {X,R}, kde $X = X_1 \times X_2 \times X_3 \times \dots \times X_n$ a $R = R_1 \times R_2 \times R_3 \times \dots \times R_n$, kde X_i , ($i = 1, \dots, n$) jsou neprázdné množiny prvků a R_j , ($j = 1, \dots, m$) jsou neprázdné množiny vztahů.
Wymore 1967:	Systém je definován jako množina $Z = \{S, P, F, M, T\}$, kde S je neprázdna množina vnitřních stavů systému Z, P je neprázdna množina stavů vstupu, F je množina přípustných vstupních funkcí s hodnotami v P, M je množina přechodových funkcí systému Z definovaných na S s hodnotami v S, T je časová stupnice systému Z.
Kindler: 1980	Dynamický systém je uspořádaná trojice $\langle E, C, b \rangle$, kde E je neprázdna množina dynamických tříd, jejichž oblasti jsou disjunktní a existence jsou si rovny, C je booleovská funkce definovaná na kartézském součinu $X \times T$, kde X je sjednocení oblastí všech dynamických tříd z E a T jejich společná existence. b je jistá množina E, která je bází. Dynamická třída je uspořádaná trojice $\langle P, T, G \rangle$, kde P je její oblastí (třída prvků systému),

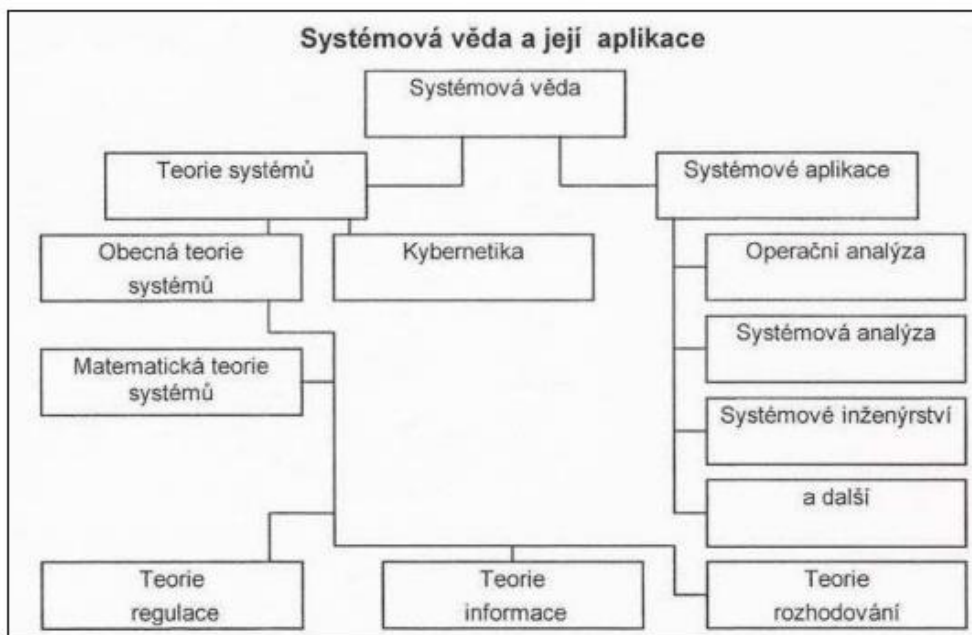
	T je její existencí (množina časových okamžiků) a G charakteristikou (množinou dynamických atributů).
--	--

Zdroj: autor

Při definování systému je nezbytné rozlišovat mezi objektem a systémem. Svět je složen z množství **objektů** (objekt je část, výsek objektivní reality, který budeme podrobovat zkoumání), které jsou ve vzájemném vztahu. Jestliže na objektech definujeme jejich části (prvky) a vztahy mezi těmito prvky, tj. zkoumáme strukturu objektů v prostoru i čase, definujeme na objektech systémy. [5]

Na jednom objektu je možno definovat nekonečně mnoho systémů, proto vymezením objektu není ještě definován systém. Pro definování systému není existence objektu podmínkou, lze definovat systémy například projektované, matematické apod., které nemají reálný objekt. Prvek systému je na zvolené rozlišovací úrovni nedělitelná část celku, jehož strukturu nemůžeme nebo nechceme rozlišovat. Prvkem může být stroj, člověk, činnost, podnik, symbol apod. Při definování prvku je důležitá rozlišovací úroveň, která představuje „hloubku“ pohledu do systému. Při zvýšení rozlišovací úrovně, se může prvek stát systémem, nebo při její snížení, se může systém stát prvkem. Například pro systém podniku je prvkem závod, pro systém závodu jsou prvky střediska, pro systém střediska jsou prvky pracovníci.[9]

Obrázek 1 – Systémová věda a její aplikace



Obrázek 4 poskytuje strukturální rozdělení oboru Systémová věda. Základními větvemi jsou Teorie systémů a Systémové aplikace, které se následně ještě větví na další vědní obory týkající se systémů.

3.1.1 Prvky systému

Každý prvek systému má aspoň jeden vstup a jeden výstup. Na každý vstup může přijít **podnět** (vstupní veličina x_i) od některého prvku systému, nebo z jeho okolí, a na každém výstupu se může objevit **reakce** (výstupní veličina y_i), která se předá jinému prvku systému, nebo okolí systému. [1]

Prvky se navzájem liší svými **vlastnostmi**. Některé vlastnosti prvků systému přispívají k realizaci cílů systému, jiné vlastnosti prvků jsou nepotřebné, někdy mají vůči cíli systému i protikladné působení. Systém vhodných vlastností prvků cílevědomě využívá, jiné se snaží potlačit nebo eliminovat. Při určování vlastností prvků jsou středem zájmu především ty, které jsou závažné z hlediska cílů systému. [1]

3.1.2 Vazby mezi prvky v systému

Vazba je vzájemné spojení (interakce) mezi dvěma prvky systému navzájem, nebo mezi prvkem systému a prvkem okolí systému. Vazby rozlišujeme podle: [1]

- *formy* (vazby přímé, zpětné, sériové, paralelní, svodné, rozvodné, otevřené, uzavřené),
- *obsahu* (hmotně – energetické, informační).

3.1.3 Systém a jeho okolí

Okolí systému je množina prvků, které nejsou částí systému. Některé z nich jsou v přímé vazbě se systémem. Tyto prvky tvoří podstatné okolí systému, což je účelově definovaná množina prvků okolí, které jsou v bezprostředním styku s hraničními prvky systému prostřednictvím vstupních a výstupních vazeb tohoto systému. Platí, že změna v libovolném prvku podstatného okolí, který je vázán vstupní vazbou se systémem, způsobí změnu stavu systému a jeho prostřednictvím změnu stavu prvků podstatného okolí, které jsou se systémem vázány výstupní vazbou. Tyto změny stavů závisí na vlastnostech systému a jeho vstupních a výstupních vazeb. [1]

Dle druhu interakce s okolím rozlišujeme systémy: [1]

- *uzavřený (absolutně izolovaný)* \Rightarrow systém, pro který není definováno podstatné okolí, tzn. neexistuje žádná vstupní ani výstupní vazba. Tuto izolovanost většinou vymezujeme pouze z hlediska výměny látkové, energetické, informační apod., protože systémy ze všech hledisek absolutně izolované neexistují.
- *relativně izolovaný* \Rightarrow systém, který působí na své podstatné okolí a okolí na něj pouze určitými málo četnými a přesně definovanými vazbami výhradně prostřednictvím hraničních prvků. Příkladem relativně izolovaného systému může být jakýkoli podnik. Jeho vstupní vazby jsou přesně definovány (materiál, finance, pohledávky, pracovníci, smlouvy s odběrateli) a podle nich se řídí chování systému — podniku, tj. jeho výstupy — výrobky, které realizuje u odběratelů. Zajištění výstupů se realizuje prostřednictvím vnitřních vazeb v systému.
- *otevřený* \Rightarrow systém je charakterizován tím, že má definováno podstatné okolí a mezi prvky systému a okolí existuje mnoho nepřesně (rámcově, volně) definovaných vazeb a mezi systémem a okolím probíhá nepřetržitá výměna hmotně – energetická i informační. Příkladem takového systému může být například luční porost, který má velmi mnoho vazeb s okolím (s geologickým

podkladem, půdním edafonem, okolními porosty, atmosférou atd.), které nejsme schopni jednoznačně definovat.

3.1.4 Chování systému

Chování systému je způsob reakce systému na podněty z okolí, respektive způsob realizace cílů. Chování je určeno vztahy mezi vstupy a výstupy systému: [1]

$$Y(t) = T[X(t), Q(t)], \quad (2)$$

kde $Y(t)$ je vektor odezvy (reakce) na vektor podnětů $X(t)$, $Q(t)$ je vektor stavových proměnných určující stav systému, T je operátor transformace. Podle tvaru operátoru transformace T jsou systémy lineární a systémy nelineární.

Dále operátor transformace může být deterministický nebo stochastický. **Deterministický** operátor odpovídá determinovanému chování systému, kdy jsou všechny skutečnosti známé a chování daného systému vyplývá jednoznačně z jeho struktury. Deterministické chování systému je jednoznačně dáno jeho strukturou a vlastnostmi a lze předpovědět budoucí stav systému. [1]

Stochastický operátor odpovídá nahodilému chování systému (je zde určitá míra neurčitosti). Nahodilé chování se pak vyjadřuje pouze statisticky a to i tehdy, je-li známa struktura uvažovaného systému. Operátor transformace je pravděpodobnostní funkcí. Nutno poznamenat, že stochastické chování mnohých systémů se začne jevit jako determinované, jestliže se při jejich zkoumání zvýší rozlišovací úroveň. Stochastický systém odpovídá nahodilému chování systému. Zde chování vyjadřujeme pouze s určitou pravděpodobností pomocí statistických funkcí. [1]

3.2 Obecné dělení systémů

Tvrdé systémy

Mají dobře strukturované problémy, vztahy mezi vstupy a výstupy lze exaktně vyjádřit, vstupy mají převážně kvantitativní charakter, problémy lze algoritmizovat. [9]

- Usilují o řešení problémů, které jsou technickými a mohou být dobře vymezeny a popsány.
- Vyžadují předem definované cíle.
- Jsou určeny pro provoz v přesně vymezeném prostředí.
- Lze je popsat například matematickými rovnicemi.
- Velmi dobře je lze řídit, můžeme předikovat jejich stavy.

Měkké systémy

Špatně strukturované problémy, vyskytují se v nich neurčitosti, rizika, nejistoty, vstupy nejsou vždy věrohodné, problémy nejsou algoritmizovatelné. [9]

- Stochastické systémy
- Sociální systémy, životní prostředí, ekonomické systémy atd.
- Pravděpodobnost (někdy je možné výstupy pouze odhadovat)
- Člověk jako individualita uplatňuje svoje subjektivní zájmy

Pro analýzu chování, eventuelně pro navrhování systému vzhledem k prvotním informacím se rozlišují 4 situace: [9]

- 1) *Situace jistoty* (pojí se s tvrdým systémy) - jsou k dispozici kompletní znalosti o hodnotách výstupu a výskytu jednotlivých stavů.
- známé vstupy + známý stav systému => známý výstup
- 2) *Situace rizika* - známé hodnoty výstupu, ale pouze jen pravděpodobnosti stavu systému.
- 3) *Situace nejistoty* - možné hodnoty výstupu systému, ale informace o jednotlivých stavech systému nejsou k dispozici a jsou pouze subjektivně předpovídány.
- 4) *Situace nejednoznačnosti* - velmi nejasně formulovaná situace, mlhavá

3.3 Cíl systému

Cílem systému je snaha o dosažení přesně vymezeného konečného stavu. Jestliže cíl je dosažení něčeho, pak kritérium systému umožňuje stanovit pro dva různé stavy systému, který z nich se více blíží ke stanovenému cíli.

Je nezbytné rozlišovat cíl objektu a cíl systému, který je na objektu zaváděn. Cílem systému je zpravidla přispět k dosažení cíle objektu, jenž je pro tento účel přesněji vymezen. Cílem systému může být: [6]

- dosažení určitého stavu nebo posloupnosti stavů, a to buď stavu systému, nebo stavu jeho okolí, nebo vztahu mezi stavem systému a stavem okolí,
- dosažení určitého stálého chování systému,
- dosažení určité struktury systému.

Problematika realizace cílů se skládá ze tří etap: [6]

- plánování,
- specifikace (určení jejich časové a významové priority),
- kontroly plnění cílů (porovnání předpokladů a výsledků).

Při plánování cílů je třeba určit: [6]

- co definovat jako cíl,
- jak podrobně tento cíl definovat,
- jaká by měla být délka časového horizontu, pro který je cíl stanoven.

Podle obsahové povahy je možné rozeznávat cíle např.: ekonomické, sociální, politické, kulturní, vědecké apod. Podle úrovně, na níž jsou cíle stanoveny, lze hovořit o cílech makrostruktury a mikrostruktury. Třídění lze navzájem kombinovat. Např. cíle mikrostruktury podniku lze podle povahy dále třídit na cíle výrobní, zásobovací, finanční, informační, sociální apod. Při třídění cílů podle časového horizontu je velmi podstatný rozdíl mezi základním cílem a cíly strategickými, taktickými a operativními. [1]

Za základní cíl systému jsou považovány ty skutečnosti, o jejichž dosažení má systém prvořadý subjektivní zájem. Základní cíl systému se mnohdy obtížně specifikuje, často nebývá explicitně formulován. Základní cíl je nazýván též někdy základním přáním. [1]

Strategický cíl systému dlouhodobě zaměřuje chování systému určitým směrem. Strategický cíl má obsahovat optimální řešení, vedoucí ke splnění základního cíle systému. Bývá většinou určen pouze kvalitativně. [1]

Taktický cíl systému bývá formulován kvantitativně. Zpravidla zahrnuje skutečnosti, neznamenající výrazné a dlouhodobě trvající změny v systému. [1]

Operativní cíl systému má krátkodobou platnost, je značně podrobný a slouží jako hlavní podklad pro přímou regulaci systému. [1]

I když se základní, strategický a taktický cíl systému formálně i věcně liší, musí být mezi nimi zajištěna vzájemná logická konzistence, která se realizuje v určování a provádění krátkodobých operativních cílů. [1]

4 Modely DEA

Modely analýzy obalu dat neboli modely DEA (Data Envelopment Analysis) vycházejí z jednoduchého modelu J. M. Farella, který se technickou efektivitou produkčních jednotek zabýval již v 50. letech. Na něj navazují další odborníci, jako R. D. Banker, A. Charnes, W. W. Cooper a E. Rhodes, kteří v 70. a 80. letech sestavují první DEA modely, které slouží jako modelový nástroj pro hodnocení efektivnosti homogenních produkčních jednotek. Jsou využívány při „hodnocení technické efektivnosti produkčních jednotek na základě velikosti jejich vstupů a výstupů.“ Jedná se o metodu zaměřenou na odhad produkční funkce, která je založena na teorii lineárního programování. Hodnocené varianty mohou mít více vstupů i výstupů, přičemž za efektivní jsou pokládány takové jednotky, které dosahují vysokých výstupů při nízkých vstupech. [8]

Hodnocenými jednotkami mohou být např. různé instituce, územní celky, podniky atd. Jednotky jsou hodnoceny na základě použitých vstupů a produkovaných výstupů. Vzhledem k tomu, že vstupy a výstupy zde fungují jako kritéria pro hodnocení jednotek, jsou metody analýzy obalu dat řazeny mezi metody vícekritériálního rozhodování. [10]

Cílem této metody je rozdělit skupinu variant na efektivní a neefektivní podle velikosti spotřebovávaných zdrojů a množství vyráběné produkce nebo jiného výstupu. Informace o vstupech představují minimalizační kritéria a informace o výstupech maximalizační kritéria. Je zachován princip kompenzace, podle kterého na vyšší výstup je nutné spotřebovat vyšší vstup. Předpokládejme, že zkoumaný objekt zahrnuje p jednotek, jsou označeny S_1, S_2, \dots, S_p . Každá z nich spotřebovává m vstupů na produkci n výstupů.

Potom x_{ik} je množství spotřebovávaného vstupu k -tou jednotkou a y_{jk} je množství výstupu produkovaného k -tou jednotkou. Vstupy a výstupy lze zapsat do přehledné tabulky: [10]

Tabulka 2- Vstupy a výstupy pro metody DEA

	V s t u p y				V ý s t u p y			
	X_1	X_2	...	X_m	Y_1	Y_2	...	Y_n
S_1	x_{11}	x_{21}	...	x_{m1}	y_{11}	y_{21}	...	y_{n1}
S_2	x_{12}	x_{22}	...	x_{m2}	y_{12}	y_{22}	...	y_{n2}
...
S_p	x_{1p}	x_{2p}	...	x_{mp}	y_{1p}	y_{2p}	...	y_{np}

Homogenní produkční jednotky je označení pro soubor jednotek, které se zabývají produkcí identických nebo ekvivalentních efektů nazývaných výstupy. Pro vytváření efektů spotřebovává produkční jednotka vstupy. [8]

Výstupy jsou ve většině případů uvažovány jako žádoucí, tedy pozitivní efekty, jejichž vyšší hodnota vede, za jinak nezměněných podmínek, k vyšší výkonnosti dané jednotky. Naopak **vstupy** jsou svojí povahou minimalizační – nižší hodnota těchto vstupů, za jinak nezměněných podmínek, vede k vyšší výkonnosti sledované jednotky. Pro hodnocení celkové efektivnosti dané jednotky je potřeba vzít do úvahy větší počet vstupů, ale i výstupů. [8]

DEA modely vycházejí z toho, že pro daný problém existuje tzv. **množina přípustných možností** tvořená všemi možnými (přípustnými) kombinacemi vstupů a výstupů. Je určena tzv. **efektivní hranicí**. Produkční jednotky, jejichž kombinace vstupů a výstupů leží na efektivní hranici, jsou efektivními jednotkami, protože se nepředpokládá, že by mohla reálně existovat jednotka, která dosáhne stejných výstupů s nižšími vstupy, případně vyšších výstupů s nižšími vstupy. [8]

DEA porovnává jednotky vzhledem k nejlepším jednotkám. Jde o metodu odhadu

produkční funkce založenou na teorii lineárního programování. Protože jednotky spotřebovávají soubor vstupů k produkci souboru výstupů, používá se relativní míra efektivity daná vztahem: [11]

$$efektivita = \frac{\text{vážená suma výstupu}}{\text{vážená suma vstupu}} \quad (3)$$

Přičemž metoda DEA zobecňuje výpočet relativní míry efektivity v tom smyslu, že připouští různé váhy vstupů a výstupů pro každou hodnocenou jednotku s tím, že tyto váhy jsou určovány tak, aby maximalizovaly efektivitu jednotlivých jednotek. A protože tyto váhy nejsou odvozené od ceny ale spíše od technologie jednotlivých jednotek, používá se termín relativní technická efektivita či koeficient technické efektivity. Pro míru technické efektivity jednotek pak dostaneme vztah: [11]

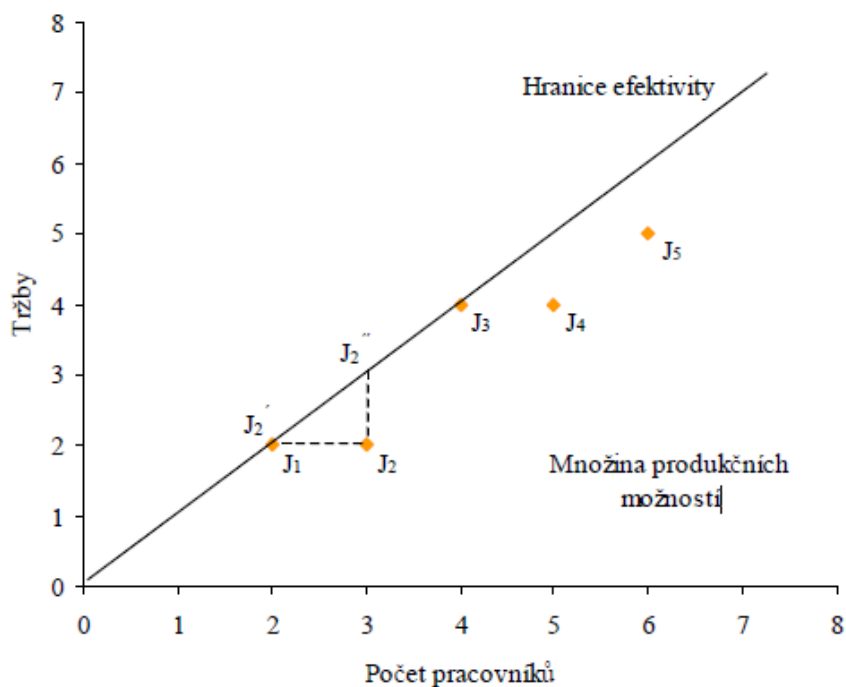
$$e_k = \frac{\sum_{j=1}^n u_j y_{jk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}}, k = 1, 2, \dots, p, \quad (4)$$

kde u_{jk} a y_{jk} jsou individuální váhy jednotlivých vstupů a výstupů pro jednotlivé jednotky. Na základě míry efektivity e_k jsou pak jednotky rozděleny na jednotky efektivní a jednotky neefektivní. [11]

Relativní technická efektivita je tedy v DEA definována jako poměr celkové vážené produkce a celkové vážené spotřeby vstupů a naopak. Vzhledem k mechanismu volby vah vstupů a výstupů je v souboru zkoumaných jednotek vždy alespoň jedna jednotka efektivní. Navíc lze požadovat, aby relativní technická efektivita efektivní jednotky byla rovna 1. [11]

Předpoklad **konstantních výnosů z rozsahu** určuje: je-li jednotka s kombinací vstupů a výstupů (x,y) prvkem množiny přípustných možností (je-li jednotkou efektivní), potom je prvkem této množiny (je jednotkou efektivní) i jednotka s kombinací vstupů a výstupů $(\alpha x, \alpha y)$, kde $\alpha > 0$. Efektivní hranici v případě konstantních výnosů z rozsahu tvoří přímka. [8]

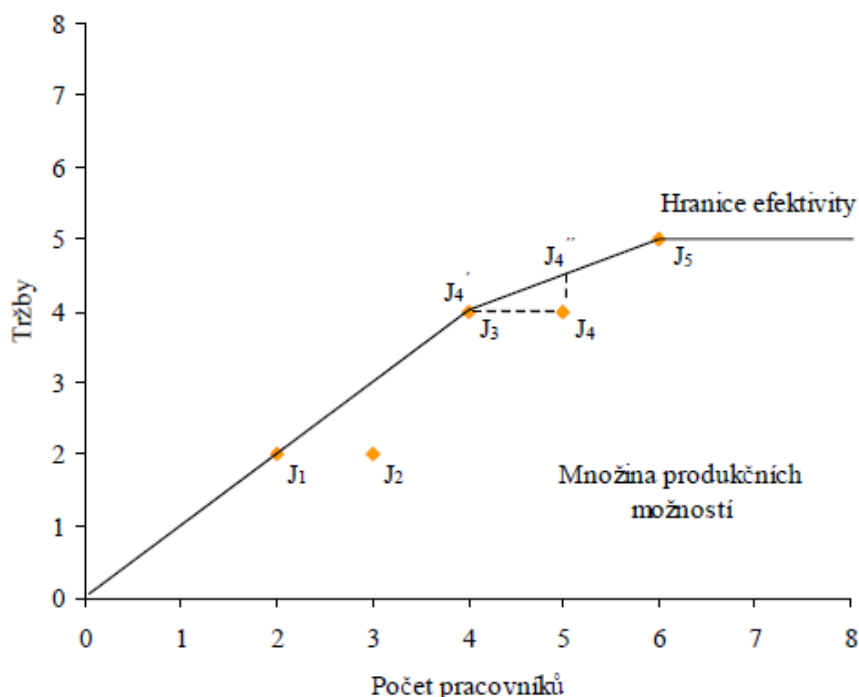
Obrázek 2 - Množina produkčních možností - konstantní výnosy z rozsahu



Grafické znázornění efektivní hranice a množiny produkčních možností Efektivní hranice a množina produkčních možností při konstantních výnosech z rozsahu je pro zvolený příklad znázorněna na grafu č. 1. Efektivními jednotkami, které leží na efektivní hranici, jsou zde produkční jednotky J1 a J3. Ostatní jednotky ležící napravo od efektivní hranice jsou neefektivní. Aby se neefektivní jednotky staly efektivními, musí adekvátně snížit množství vstupů nebo zvýšit množství výstupů. Konkrétně pro produkční jednotku J2 to tedy znamená, že musí zvýšit svůj výstup na hodnotu 3 nebo snížit vstup na 2 měrné jednotky. V grafu jsou vzorové jednotky pro jednotku J2 označeny jako J2' a J2''. [4]

Předpoklad **variabilních výnosů z rozsahu** vede k modifikaci efektivní hranice v důsledku toho, že zde neplatí požadavek, že pro zachování efektivnosti musí být α -násobek vstupů doplněn stejným násobkem výstupů. Předpoklad variabilních výnosů z rozsahu vede k tomu, že jednotka bude efektivní, i když poměrný nárůst výstupů bude nižší, případně vyšší, než odpovídající nárůst vstupů. V tomto případě tedy míra efektivnosti hodnocených jednotek bude vyšší než při uvažování konstantních výnosů z rozsahu. [8]

Obrázek 3 - Množina produkčních možností – variabilní výnosy z rozsahu



Pro zvolený příklad je efektivní hranice a množina produkčních možností znázorněná na grafu č. 2. Efektivní hranice zde tvoří obal dat, který je konvexní. Efektivními jednotkami jsou J1, J3 a J5. Produkční jednotky J2 a J4 jsou neefektivní. Vzorovými jednotky pro J4 jsou J4' a J4''. Při zachování hodnoty vstupu by musel výstup vzrůst o 0,5 měrné jednotky, naopak při zachování výstupu by muselo dojít ke snížení vstupu o 1 měrnou jednotku. [4]

Dále metoda DEA zavádí pro hodnocení efektivity jednotek hypotetickou – virtuální jednotku. **Virtuální jednotka** je hypotetická efektivní jednotka, která vyjadřuje efektivní spotřebu vstupů a produkci výstupů pro neefektivní jednotku. Je váženým součtem některých efektivních jednotek v systému, které se nazývají **peer jednotky** pro danou neefektivní jednotku. Skutečná jednotka je neefektivní, pokud produkuje méně výstupů nebo spotřebovává více vstupů než její virtuální jednotka. [11]

Modely orientované na výstupy se snaží najít virtuální jednotku maximalizací výstupů při zachování úrovně vstupů. Naopak modely vstupově orientované se snaží najít virtuální jednotku minimalizací vstupů při zachování dané úrovně výstupů. Modely, které

využívají kombinaci obou předcházejících možností, jsou nazývány aditivní nebo odchylkové modely. [8]

4.1 CCR model

CCR model byl navržen jako první DEA model v roce 1978. Maximalizuje míru efektivnosti hodnocené jednotky e_H , která je vyjádřena jako podíl vážených výstupů a vážených vstupů, při dodržení podmínek, že míry efektivnosti všech ostatních jednotek jsou menší nebo rovny jedné. Pro každou jednotku tak dostáváme pomocí vah pro vstupy v_i ($i = 1, 2, \dots, m$) virtuální vstup a pomocí vah pro výstupy u_j ($j = 1, 2, \dots, n$) virtuální výstup: [8]

$$\text{virtuální vstup} = v_1 X_{1k} + v_2 X_{2k} + \dots + v_m X_{mk},$$

$$\text{virtuální výstup} = u_1 Y_{1k} + u_2 Y_{2k} + \dots + u_n Y_{nk}$$

CCR model přepočítává váhy vstupů a výstupů optimalizačním výpočtem tak, aby to bylo pro hodnocenou jednotku co nejpříznivější z pohledu její efektivnosti při dodržení podmínek maximální jednotkové efektivnosti všech ostatních jednotek. [8]

Při hodnocení modelu je důležité myslet na to, že se jedná o relativní míru efektivnosti projektu. Relativní proto, že pokud se změní množství jednotek v modelu, změní se i efektivní hranice a s ní i míry efektivnosti ostatních jednotek. Výsledné hodnoty tedy závisí na celém souboru jednotek. [8]

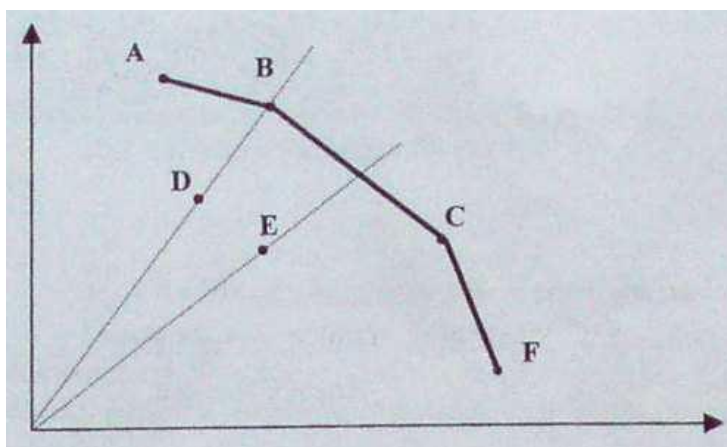
Modely orientované na vstup se snaží najít virtuální jednotku maximalizací výstupu, tzn. při snaze o maximalizaci výstupů je zachována úroveň vstupu (míra efektivnosti u neefektivních jednotek je nižší než jedna). Naopak modely orientované na výstup se snaží najít virtuální jednotku maximalizací výstupů. Zde se tedy jedná o minimalizaci hodnoty vstupu při zachování dané úrovně výstupu (míra efektivnosti je vyšší než jedna). U obou modelů mají efektivní jednotky míru efektivnosti hodnotu rovnou jedné. [8]

U modelů orientovaných na výstup je výsledkem míra efektivnosti, která určuje, o kolik procent je třeba navýšit oba výstupy pro dosažení efektivnosti. U modelů orientovaných na vstup výsledná hodnota uvádí, o kolik je nutné snížit hodnotu vstupů, aby bylo dosaženo efektivní hranice. [8]

4.1.1 CCR výstupově orientovaný model

CCR model orientovaný na výstupy určuje takové množství výstupů, aby se neefektivní jednotka stala efektivní. Koeficient technické efektivity v tomto modelu je definován jako poměr celkové vážené spotřeby vstupů a celkové vážené produkce. Váhy musejí být stanoveny tak, aby hodnota tohoto koeficientu byla větší než jedna. Jednotka s koeficientem technické efektivity rovným jedné je efektivní, jednotka s koeficientem vyšším než jedna je neefektivní. Koeficient efektivity ukazuje, jak je nutno zvýšit množství výstupů, aby byla jednotka efektivní. [11]

Obrázek 4 - CCR model – efektivita jednotek spotřebovávajících k produkci 2 typů výstupů stejnou úroveň 1 typu vstupu



Jednotky *A*, *B*, *C* a *F* leží na hranici praktické efektivity, protože produkují největší množství výstupů Y_1 a Y_2 . Jednotky *D* a *E* efektivní nejsou. Průsečíky hranice praktické efektivity a spojnic těchto neefektivních jednotek s počátkem představují virtuální efektivní jednotky k neefektivním jednotkám. Virtuální jednotka k jednotce *D* je skutečná jednotka *B*, jednotka *D* musí k dosažení efektivity zvýšit své výstupy na úroveň jednotky *B*. Virtuální jednotka pro jednotku *E* reálně neexistuje, je kombinací jednotek *B* a *C*, které jsou jejími peer jednotkami. [11]

Výstupově orientovaný model CCR pro každou jednotku stanoví individuální váhy vstupů a výstupů tak, aby jednotka minimalizovala svůj koeficient technické efektivity e_H , a přitom byly splněny podmínky, že váhy nemohou být záporné, a že při použití tohoto

souboru vah pro všechny jednotky nesmí žádný koeficient technické efektivity být menší než jedna. [11]

Neznámými jsou v tomto modelu váhy přidělené vstupu i a váhy přidělené výstupu j jednotkou k . V tomto modelu jsou váhy určovány individuálně, proto je nutno vyřešit p modelů (hodnotíme soubor p jednotek). Matematický model pro jednotku H (jedna z p jednotek) se skládá: [11]

- z účelové funkce

$$e_H = \frac{\sum_{i=1}^m v_{iH} x_{iH}}{\sum_{j=1}^n u_{jH} y_{jH}} \rightarrow \min, \quad (4)$$

která minimalizuje poměr vážených vstupů a vážených výstupů,

- z omezujících podmínek

$$\frac{\sum_{i=1}^m v_{iH} x_{iH}}{\sum_{j=1}^n u_{jH} y_{jH}} \geq 1, \forall k = 1, 2, \dots, p, \quad (5)$$

které zajišťují, aby poměr vstupů a výstupů s váhami pro k -tou jednotku byl u ostatních jednotek v hodnoceném souboru větší nebo roven jedné

- z podmínek nezápornosti

$$u_{jH} \geq 0, \forall j = 1, 2, \dots, n, \quad (6)$$

$$v_{iH} \geq 0, \forall i = 1, 2, \dots, m, \quad (7)$$

které požadují nezápornost hledaných neznámých (vah).

Model lze upravit na lineární tak, že vážená suma výstupů se položí rovno jedné a minimalizuje váženou sumu vstupů:

$$e_H = \sum_{i=1}^m v_{iH} x_{iH} \rightarrow \min \quad (8)$$

$$\sum_{j=1}^n u_{jH} y_{jH} = 1 \quad (9)$$

$$\sum_{i=1}^m v_{iH}x_{ik} - \sum_{j=1}^n u_{jH}y_{jk} \geq 0, \forall k = 1, 2, \dots, p \quad (10)$$

$$u_{jH} \geq 0, \forall j = 1, 2, \dots, n, \quad (6)$$

$$v_{iH} \geq 0, \forall i = 1, 2, \dots, m. \quad (7)$$

První index představuje vždy číslo vstupů a výstupů, druhý index číslo jednotky, pro kterou je model sestaven.

Interpretace výsledků výstupově orientovaného CCR modelu je ekvivalentní interpretací výsledků vstupově orientovaného modelu. Pro každou neefektivní jednotku bude nalezena virtuální jednotka – kombinace efektivních peer jednotek, jejíž vstupy nebudou vyšší než vstupy této neefektivní jednotky a jejíž výstupy budou stejné nebo vyšší než výstupy této neefektivní jednotky zvýšené podle koeficientu technické efektivity. [11]

V případě výstupově orientovaného modelu je vždy vypočítáno nutné zvýšení výstupů, zatímco v případě vstupově orientovaného modelu je určeno nutné snížení vstupů. A protože v modelech CCR se předpokládá konstantní výnos z rozsahu, musí se požadované snížení vstupů, rovnat převrácené hodnotě požadovaného zvýšení výstupů. [11]

4.2 Modely super efektivity

V DEA modelech super efektivity získávají původní efektivní jednotky míru super efektivity vyšší než jedna. Tato skutečnost umožňuje klasifikaci efektivních jednotek, což může být jedna z důležitých informací, které uživatel požaduje. [8]

Modely superefektivity jsou založené na tom, že se při výpočtu míry superefektivity váha původní efektivní jednotky položí rovna nule (hodnocená jednotka se takto v podstatě vyjme ze souboru jednotek), což má za následek změnu původní efektivní hranice. Model superefektivity potom měří vzdálenost mezi vstupy a výstupy hodnocené jednotky od nové efektivní hranice. [8]

4.3 Výsledky, výhody a nevýhody metody DEA

Velkou výhodou metody DEA je možnost zařazení do jejího modelu vstupy a výstupy vyjádřené v různých jednotkách. Jednotlivá kritéria není nutné převádět na stejnou

jednotku, neboť jejich vstupy a výstupy v koeficientu technické efektivity jsou agregovány pomocí individuálně stanovených vah pro každou jednotku. Možnost do modelu zahrnout různorodé vstupy a výstupy je hlavním důvodem, proč tato metoda bývá často využívána i v oblastech, ve kterých jsou důležité sociální faktory. Mezi oblasti s největším využitím aplikace této metody patří bankovníctví, zdravotnictví, zemědělství, doprava a vzdělávání. Mezi oblasti, ve kterých se používání DEA metody momentálně nejvíce rozmáhá, patří energetika, životní prostředí a finance. [11]

DEA se stala přitažlivou pro svoji schopnost zpracovat současně vícenásobné vstupy a výstupy bez požadavku agregace, specifikovat produkční vztahy nelineárně bez omezování určitou funkční normou, analyzovat potenciální nákladové úspory a produkční zisky plynoucí ze změn vstupů a výstupů. [11]

Metoda DEA má však také své nedostatky. Mezi ně patří například skutečnost, že kritéria nemohou mít nulovou nebo zápornou hodnotu, také žádná data nesmí chybět. Výsledky jsou také ovlivněny extrémními a špatnými hodnotami. [13]

Volba individuálních vah závislá na hodnocené jednotce je výhodou i nevýhodou metody DEA. Jednotka se totiž může zdát efektivní, i když ve skutečnosti efektivní není, jde totiž o efektivitu ve zkoumané skupině, efektivitu praktickou, nikoliv teoretickou. Naopak neefektivní jednotka nemůže poukazovat na to, že by s jinými vahami byla efektivní, neboť váhy byly stanoveny podle ní. [11]

Uvedený přístup navíc způsobí, že efektivních se jeví větší množství jednotek. Tento problém vzroste ještě více, pokud jednotky spotřebovávají malé množství některého typu vstupů a naopak produkují velké množství některého z výstupů. Váhy těchto relativně výhodných vstupů a výstupů pak budou vysoké, ostatní váhy nízké a jednotka bude efektivní. Proto je vhodné požadovat, aby žádná váha nebyla nulová a často také, aby žádná váha nepřekročila vhodně stanovenou maximální hodnotu. Při vhodně stanovených horních mezích může dojít i k tomu, že váhy vstupů a výstupů budou pro jednotlivé jednotky podobné nebo dokonce stejné. V takovém případě došlo vlastně ke konsensu mezi jednotkami o velikosti hledaných vah. [11]

Také počet porovnávaných jednotek má být vyšší. V případě jejich malého množství a velkého množství kritérií by byly všechny jednotky efektivní. Zvýšená pozornost musí být věnována i výběru kritérií. Měli by být zastoupeny všechny významné kritéria zásadní pro výkon jednotky, ale zároveň by jednotlivá kritéria mezi sebou neměla být příliš korelovaná. [10]

Metoda DEA určuje na základě individuálně stanovených vah vstupů a výstupů efektivitu každé sledované jednotky. To znamená, že vhodný model musí být sestaven a vyřešen pro každou jednotku. [10]

4.4 Malmquistův index

Malmquistův index hodnotí vývoj efektivnosti v čase a byl zformulován ve své první podobě již v roce 1953 švédským ekonomem Stenem Malmquistem. Index umožňuje rozložit vývoj efektivnosti do dvou složek: změna efektivnosti jednotky vzhledem k ostatním hodnoceným jednotkám (odvětví) a změna hranice produkčních možností vyvolaná technologickým pokrokem. [7]

- 1) **změna hranice produkčních možností P** – poměr dosažitelného maxima mezi oběma obdobími. V případě jednoho výstupu je představováno výkonností nejlepší jednotky v daném období. Při více výstupech se jedná o vhodně vážený průměr výstupů. Charakterizuje vnější podmínky a je možné jej interpretovat jedině z delší časové řady pozorování.
- 2) **změna efektivity jednotky** – odráží pouze změnu vlastní výkonnosti. [7]

Je-li hodnocena k -tá jednotka v období t , pak je Malmquistův index formulován následovně: [8]

$$M_k^t = E_k^t \cdot P_k^t, \quad (11)$$

kde

$$k = 1, 2, \dots, p \quad (12)$$

$$t = 1, 2, \dots, T \quad (13)$$

Symbolem E_k^t je označena změna efektivnosti jednotky vzhledem k ostatním hodnoceným jednotkám v čase t , v podstatě jde o jednoduchý index efektivity:

$$E_k^t = \frac{e_k^t}{e_k^{t-1}} \quad (14)$$

Symbol P_k^t vyjadřuje posun hranice produkčních možností v období t . Tato změna může být vyjádřena následujícím výrazem:

$$P_k^t = \sqrt{\frac{e_k^{t,p-1}}{e_k^t} \cdot \frac{e_k^{t-1}}{e_k^{t-1,p}}} \quad (15)$$

kde $e_k^{t,p-1}$ vyjadřuje efektivitu k -té jednotky v čase t , pokud by hranice produkčních možností zůstala na úrovni období $t-1$. Obdobně $e_k^{t-1,p}$, vyjadřuje efektivitu k -té jednotky v čase $t-1$, pokud by hranice produkčních možností byla na úrovni období t . [8]

Pokud Malmquistův index nabývá hodnot $M_k^t < 1$, jedná se o pokles efektivnosti oproti minulému období, hodnoty $M_k^t > 1$ značí nárůst efektivnosti a $M_k^t = 1$ neměnnost. To samé platí pro dílčí hodnoty E_k^t a P_k^t . [8]

Konstrukce Malmquistova indexu je relativně složitá a vyžaduje značné množství výpočtů. Proto se doporučuje úlohy řešit v softwarových produktech specializovaných na analýzu obalu dat. [8]

4.5 Softwarová podpora DEA modelů

Předcházející kapitoly byly věnovány jednotlivým metodám vícekritériálního rozhodování, jejichž společným rysem jsou relativně složité matematické postupy a výpočty. Některé z těchto metod proto vyžadují užití softwarového nástroje, který potřebné výpočty usnadní. Takového softwaru existuje v dnešní době celá řada a přesto, že se jedná o sofistikované programy, nemusí být vždy cenově nedostupné. K dispozici jsou různé demoverze nebo freeverze, které lze dohledat na webových stránkách. V následující

podkapitole bude představen jeden z těchto programů, který byl použit v této diplomové práci. [8]

4.5.1 Tabulkový procesor MS Excel

Při řešení většiny úloh vícekriteriální analýzy si uživatel vystačí s tabulkovým procesorem MS Excel, který nabízí řadu matematických či statistických funkcí a značně tak napomáhá při výpočtech. S postupujícím rozvojem vícekriteriálního hodnocení variant a s rostoucími požadavky uživatelů byly vyvinuty doplňkové moduly pro MS Excel, které podstatně urychlují řešení úloh. Vyžadují totiž pouze zadání vstupních dat a po spuštění modulu se již zobrazí výsledky bez nutnosti provádět další mezivýpočty. [8]

4.5.2 Efficiency Measurement System

Další softwarovou podporu DEA modelů představuje Efficiency Measurement System (EMS), jehož autorem je Holger Scheel, člen Katedry operačního výzkumu na Technické Univerzitě v Dortmundu. Nevýhodou je relativní nepřehlednost programu pro běžného uživatele a také skutečnost, že vstupní data musí být nadefinována pomocí jiné aplikace (např. MS Excel), EMS totiž slouží pouze ke zpracování dat. [8]

5 Hodnocení efektivity fotbalových klubů

Praktická část diplomové práce bude nejprve zaměřena na představení vybraného modelu z hlediska teorie systému. Čili na vyobrazení souvislostí nejvyšší české fotbalové soutěže Gambrinus ligy. To znamená na modelu konkrétně určit systém, subsystém, prvky systému a okolí systému.

Hlavní částí této kapitoly bude výpočet efektivnosti produkčních jednotek ve zvoleném modelu. Jak již bylo zmíněno, vybraný model se týká hodnocení efektivnosti klubů nejvyšší české fotbalové soutěže. Budou zde hodnoceny tři sezóny 2011/2012, 2012/2013 a 2013/2014 s tím, že sezóna 2013/2014 je rozdělena do dvou částí. Na část podzimní a část jarní. Celkově se tedy bude jednat o čtyři modely výpočtu. Pro výpočet efektivity činnosti fotbalových klubů bude použita metoda DEA.

Na závěr kapitoly budou z hlediska efektivity porovnány všechny ty produkční jednotky, které se vyskytly ve všech třech vybraných sezónách. Porovnávají spolu budou

vždy dvě období, na kterých by mělo být viditelné, jak si daný klub stojí oproti minulé sezóně. Srovnání bude provedeno pomocí Malmquistova indexu.

5.1 Systémový pohled na Gambrinus ligu

Účelem definování tohoto systému je pochopení vazeb mezi jeho prvky. Díky účelné definici bude možné zjednodušit realitu, zobrazit ji matematickým modelem, provést výpočty a najít odpověď na otázku, které týmy se chovají efektivně a které neefektivně. Cílem systému je nalézt takové hodnoty, při kterých by se neefektivní jednotky chovaly efektivně.

5.1.1 Popis modelu Gambrinus liga

Zvolený model pro hodnocení efektivnosti systému obsahuje šestnáct týmu (produkčních jednotek). U každé jednotky jsou zvoleny tři vstupy a dva. Z hlediska vstupů a výstupů se jedná o model hodnocení jednotek s více vstupy a výstupy. Pro výpočet bude zvolen CCR výstupově orientovaný model.

Jako vstupy byla vybrána následující kritéria: Rozpočet [Kč], Celková suma hráčů [Kč] a Průměrná nezaplňenost stadionu [%].

Rozpočet klubu představuje finanční sílu a dalo by se říci i „velikost“ daného týmu. Čím vyšší rozpočet klub má, tím komfortnější zázemí si může dovolit. Zároveň by tato částka měla, do jisté míry, vypovídat o výkonnostním postavení klubu. Rozpočet na danou sezónu plní zejména sponzoři, peníze z prodeje vstupenek a televizní práva. Každý pilíř by měl ideálně obsahovat okolo 30-40%. Reálná situace v českém fotbale je ovšem taková, že většina „menších“ klubů se opírá především jen o sponzoring. Ve většině případů sponzor představuje až 80% z celkového rozpočtu daného týmu. Což může znamenat velký problém, pokud daný sponzor odmítne nadále s vybraným klubem spolupracovat. Jen pro příklad, přesně na tuto situaci doplatila pražská Slavia, která hospodaří s rozpočtem kolem 110 mil. korun. Hlavní sponzor neprodloužil smlouvu a Slavii trvalo déle než rok, než našla adekvátní náhradu. Pro klub to znamenalo odliv resp. prodej většiny kvalitních hráčů a velký výkonnostní propad, který málem skončil až

sestupem z nejvyšší fotbalové soutěže. Zvláštním případem z hlediska výše rozpočtu je Viktoria Plzeň. Klub, který se dříve „topil“ v dlužích, měl problémy s vyplácením mezd zaměstnancům a fotbalistům a hrozila mu ztráta licence, koupil bohatý majitel. Poté, v období čtyř až pěti let, které sahá až do přítomnosti, se z klubu stal přední celek české fotbalové scény, který společně s pražskou Spartou pravidelně reprezentuje Českou republiku na evropské klubové scéně. Nejsilnějším klubem z hlediska rozpočtu je AC Sparta Praha, který se snaží rozpočet stavět rovnoměrně právě nejen na sponzoringu, vstupném a televizních právech, ale i na svých výkonech. V praxi to pak znamená hrát pravidelně evropské poháry, především nejprestižnější soutěž na světě, Ligu Mistrů. Evropské poháry se dělí právě na Ligu Mistrů a Evropskou ligu. Už jen za účast v Lize Mistrů kluby vyinkasují zhruba 190 mil. korun. Následně pak za každou výhru 10 mil. korun a remízu 5 mil. korun. Dále se kluby odměňují za každý vstřelený gól a případný postup do další fáze. Odměny za Evropskou ligu jsou o poznání nižší. Ovšem pro české kluby stále velmi lukrativní. Jen pro představu, Sparta si za letošní působení v Evropské lize odnesla 112 mil. korun. Tato částka je složena z postupu do základní části, tří výher, jedné remízy a jedenácti nastřílených gólů ve skupinové fázi. Ještě srovnání s finančním ohodnocením za titul v Gambrinus lize. Mistr české nejvyšší fotbalové soutěže vyinkasuje „pouze“ 12 mil. korun. V souhrnu to tedy znamená, že pro jakýkoliv český klub účast v základní fázi evropských pohárů představuje obrovskou finanční „injekci“, která by ve většině případů, kromě pražské Sparty, pokryla rozpočet na celou sezónu, resp. dokonce i na několik sezón dopředu.

Celková suma hráčů je kritérium, jehož výše je dána počtem hráčů, kteří během sezóny byli na soupisce pro ligové či pohárové utkání a jejich individuální tržní cenou. Tržní cena je orientační ukazatel, který vypovídá o kvalitě a potenciálu každého hráče. Pro představu, při srovnání dvou hráčů, kteří v sezóně nastřílejí 30 gólů, bude mít daleko vyšší hodnotu ten, kterému je například 21 let, než ten, kterému je 33 let. Důvod je zřejmý, průměrný věk, kdy hráči odcházejí do fotbalového důchodu, se pohybuje kolem 35 let, tudíž s ohledem na budoucnost je mnohem větší potenciál v mladším hráči. Tržní hodnota hráče je vskutku pouze orientační. V rámci přestupu se skutečná prodejní cena často pohybuje v odlišných částkách, jelikož je zohledněna momentální forma a zdravotní stav hráče.

Naskytá se otázka, proč raději nezvolit jako vstupní kritérium průměrnou cenu hráče. Vzhledem k úrovni české nejvyšší fotbalové soutěže a finančním prostředkům jednotlivých klubů, není tak markantní rozdíl v platových podmínkách fotbalistů hrajících v Gambrinus lize. Samozřejmě mezi hráčem hrajícím za SK Dynamo České Budějovice, který navíc patří pouze do širšího kádru a je tak spíše náhradníkem a hráčem hrajícím za AC Sparta Praha, který navíc bývá povoláván do reprezentace, rozdíl je. Ovšem ve srovnání s Evropou resp. fotbalově vyspělejší Evropou (anglická, španělská, německá, italská... liga) je ten platový rozdíl zanedbatelný. Porovnání výpočtu modelů s kritériem „Celková suma hráčů“ a „Průměrná cena jednoho hráče“ byly výsledky velmi podobné, ovšem první ze zmíněných kritérií mělo v modelu větší váhu, i proto nakonec bylo vybráno.

Posledním vstupem je **průměrné nezaplnění stadionu**, které představuje, kolik procent kapacity stadionu zůstalo průměrně neobsazeno. Toto kritérium je nastaveno jako minimalizační, proto bylo zvoleno právě nezaplnění. Statistiky běžně uvádějí průměrné zaplnění stadionu, proto bylo pro zvolené kritérium nutné tuto hodnotu přepočítat jako rozdíl sta procent a hodnoty pro průměrné zaplnění kapacity stadionu. Každý stadion má odlišnou kapacitu, tudíž jsou hodnoty vyjádřeny procentuálně.

Co se týká výstupů, byla vybrána kritéria gólový rozdíl a body. **Gólovým rozdílem** je myšlena rozdílová hodnota mezi nastřílenými a obdrženyými brankami. Gólový rozdíl bývá rozhodujícím v situaci, kdy dva a více týmu mají stejně bodů a jejich vzájemný zápas je rovněž výsledkové totožný.

Výstupní kritérium **Body** vyjadřuje, jak již název napovídá, počet nasbíraných bodů za sezónní období (výhra - 3 body, remíza - 1 bod, prohra - 0 bodů). Počet bodů je první určující kritérium z hlediska postavení týmů v tabulce. Maximální možný počet bodů za celou sezónu je 90 (30 utkání).

5.1.2 Identifikace systému Gambrinus liga

V tomto případě je systémem celá česká fotbalová liga a prvky systému jsou jednotlivé kluby. Nejvyšší česká fotbalová soutěž, zvaná Gambrinus liga, je předem

nalosována do třiceti kol, které mají stanoveny pevné hrací termíny. V rámci ligového kalendáře jsou zahrnuty i reprezentační pauzy a v polovině sezóny zimní pauza, kdy se Gambrinus liga nehraje. Součástí sezónního kalendáře jsou také utkání českého poháru, ten ale nemá vliv na dění v lize, resp. neovlivňuje umístění jednotlivých celků. Hrací program je nalosován tak, že v podzimní části sezóny týmy odehrají 16 utkání a v jarní části sezóny 14 utkání. Po posledním odehraném kole má každý klub na kontě 30 zápasů, kdy každý s každým odehrál vždy dva duely. Jeden na domácím a jeden na soupeřově hřišti. Bodovací systém a pravidla, která rozhodují o pořadí, určí konečné pořadí pro daný ročník. Důležité není jen umístění na prvním místě, ale velký význam mají i pozice číslo dvě, tři a čtyři, jelikož týmy na těchto postech postupují, v případě ČR, do kvalifikace o evropské poháry. Záměrně je psáno „v případě ČR“, protože každá země má svůj koeficient, dle kterého se určí, kolik celků z dané země postoupí do evropských fotbalových soutěží. Účast v pohárové Evropě pro klub znamená vyšší prestiž a větší finanční přínos. Opačný pól tabulky, konkrétně 15. a 16. pozice, znamená sestup do nižší soutěže. Každý rok tedy vždy dvě mužstva Gambrinus ligu opustí a jsou nahrazena dvěma novými, které si vybojovaly postup z druhé nejvyšší soutěže.

Na celý systém „Gambrinus liga“ působí ještě okolní vlivy. A to v podobě organizací FAČR, LFA a STES.

Fotbalová asociace České republiky (FAČR) je členský svaz organizací FIFA (organizace pro světový fotbal) a UEFA (organizace pro evropský fotbal) a orgán, který organizuje fotbal v Česku. Je dalším z pokračovatelů Českého svazu fotbalového, založeného v roce 1901. Do června 2011 se označoval názvem Českomoravský fotbalový svaz (ČMFS).

Organizuje i nejvyšší české fotbalové soutěže, Gambrinus ligu i Pohár České pošty. Do jeho kompetence spadá i česká fotbalová reprezentace nebo futsal. V asociaci je zaregistrováno téměř 4 000 klubů a přes 600 000 hráčů. [20]

Ligová fotbalová asociace (LFA) je nezávislé sdružení fotbalových klubů I. a II. ligy v České republice založené v roce 2011 za účelem spravování a zvýšení prestiže profesionálních soutěží České republiky. LFA zároveň reprezentuje postoj profesionálních

klubů ČR, prosazuje jejich zájmy a vytváří pro kluby servis a asistenci v záležitostech fotbalového průmyslu.

LFA přímo zastupuje kluby Gambrinus ligy a Fotbalové národní ligy a jejím základním cílem je získání pravomocí k řízení profesionálního fotbalu v České republice. Na základě soutěže řízené kluby chce LFA zvýšit prestiž fotbalu v České republice a prezentovat jej fanouškům a investičním partnerům jako úspěšný obchodní model. LFA se tak myšlenkově připojuje k tendencím zvyšujícím zapojení samotných klubů do rozhodovacích procesů a názorům, že kluby jsou základní hnací silou fotbalu, vychovávají hráče, staví stadiony a jsou základním místem pro průnik fanoušků se vzrušením, dramatem a mnoha příběhy fotbalu. [32]

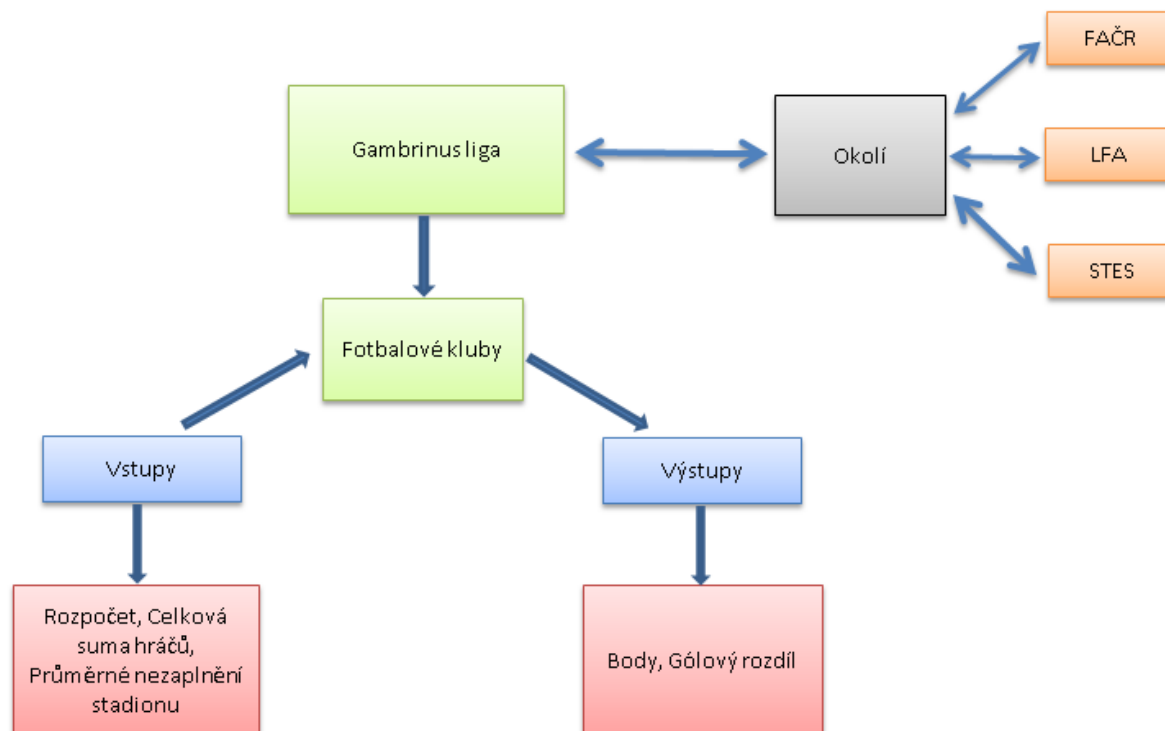
Společnost STES a.s. jako marketingový partner FAČR zabezpečuje mediální smlouvy pro prezentaci fotbalu ve sdělovacích prostředcích. Pro STES jsou dvě prioritní oblasti v rámci mediálních smluv: [36]

- zajistit masivní, širokou a dostatečnou prezentaci fotbalu jako sportu v co nejširším počtu médií tak, aby platilo, že fotbal je celospolečenský fenomén napříč celým společenským spektrem
- zajistit co nejširší prezentaci hlavních obchodních partnerů reprezentace, SYNOT ligy, Poháru FAČR a Superpoháru FAČR tak, aby naši klienti byli díky spolupráci s námi „vidět“ a „slyšet“

Mediální prostředí je děleno na následující části: [36]

- TV, rozhlas, tisk, internet a outdoor
- Klíčovou mediální smlouvou je dokument řešící vztah s TV stanicí.

Obrázek 5 – Definice modelu Gambrinus liga



Zdroj: autor

Systém – Gambrinus liga

Subsystem – Fotbalové kluby

Prvky – Vstupy a výstupy

Okolí – asociace (Fotbalová asociace České republiky, Ligová fotbalová asociace, Marketingový partner FAČR).

Na obrázku 5 záměrně není naznačena hranice systému, jelikož se na systém Gambrinus ligu lze koukat z více pohledů. Okolí systému je zřejmé, tři asociace, které vzdáleně ovlivňují chod či chování systému ligu. Ty jsou pevně dané a každoročně neměnné. Stejně tak i zastávají stále stejnou funkci. Rozdílná hranice systému bude, bude-li označena za systém „Gambrinus liga“ či „Fotbalové kluby“.

V prvním případě, systém „Gambrinus liga“, budou fotbalové kluby subsystemem. Vstupy a výstupy budou prvky systému, ovšem v tomto případě jsou pro systém důležité jen výstupy. Vstupy by tedy do systému nepatřily a hranice by byly kolem nich. Důvod nezačlenění vstupů do systému je, že Gambrinus ligu „nezajímá“, jaký mají kluby

rozpočet, jaká je celková suma hráčů či kolik přijde fanoušku na stadion. Samozřejmě pojem „nezajímá“ je lehce nadnesený. Pokud chce klub působit v Gambrinus lize, musí disponovat takovým rozpočtem, aby zvládly odehrát sezónu. Ovšem pokud potřebný rozpočet nemá, systém se bez něj obejde, případně bude nahrazen jiným klubem. Návštěvnost je pro systém důležitá čistě jen ze statistického hlediska. Ať přijde na stadion 100 či 10 000 fanoušků, zápas se vždy uskuteční.

Výstupy už mají přímý dopad na celý systém. Body a gólový rozdíl určují postavení klubu v tabulce. A jak již bylo zmíněno, dle umístění se rozhodne, které kluby budou hrát evropské poháry a které kluby sestoupí. Nasazení klubů v evropských pohárech má vliv na kalendář Gambrinus ligy, sestupové pozice na seznam celků pro příští sezónu.

Druhý případ, (sub)systém „Fotbalové kluby“. Pro každý fotbalový klub jsou všechna tři vstupní kritéria velmi důležitá. Především z ekonomického hlediska. Buďto mají vliv na náklady klubu (celková suma hráčů (jednoho hráče) – vyšší cena → vyšší kvalita → vyšší plat) nebo naopak na příjmy (návštěvnost – čím více lidí přijde, tím více peněz ze vstupného a větší reklama pro klub). Rozpočet vypovídá o finanční síle klubu. Vstupy by tedy tentokrát jednoznačně patřily do systému. Pro výstupní kritéria platí něco podobného, jako v případě prvního systému, tedy i výstupy by patřily do systému.

Pro řešení tohoto problému bude použita tvrdá systémová metodologie, protože výsledné rozhodnutí nezávisí na tom, jak je sociálně přijatelné. Výsledné řešení musí být správné z technického hlediska. Měkkost definovaného systému by bylo možné aplikovat pouze tehdy, pokud by o výsledné řešení měli zájem zástupci jednotlivých klubů a na základě něhož by podnikli opatření, která by vylepšila chod celého klubu.

5.2 Představení klubů jako produkčních jednotek

Tato kapitola diplomové práce bude zaměřena na stručné seznámení s každým klubem, který se účastnil Gambrinus ligy v letech 2011 – 2014. Každý klub bude prezentován zejména z hlediska historie, původu, klubových barev a zmíněny budou i dosavadní největší úspěchy jednotlivých celků.

1. FC Slovácko

1. FC SLOVÁCKO, a.s. (do roku 2004 1. FC Synot) je moravský fotbalový klub hrající 1. ligu. Klub sídlí v Uherském Hradišti. Klub vznikl 1. července 2000 jako 1. FC Synot sloučením odvěkových rivalů 1. FC Synot ze Starého Města a FC Synot Slovácká Slavia Uherské Hradiště z Uherského Hradiště. [14]

Klubové barvy: bílá a modrá

Nejlepší umístění: 5. místo (2003/2004)

1. FK Příbram

Začátky fotbalové činnosti 1.FK Příbram jsou datovány k roku 1919. V tomto roce začaly hrát fotbal na Březových Horách malé skupinky fotbalistů. Rok 1924 je pro historii klubu významný, protože byl na Březových Horách založen sportovní klub s názvem SK Březové Hory – předchůdce současného 1.FK Příbram. Nejdůležitějším letopočtem v historii fotbalového klubu 1.FK Příbram je rok 1928. Po několika přepracováních byla podepsána smlouva mezi SK Březové Hory a obcí Lazec o pronájmu pozemku, na kterém vzniklo fotbalové hřiště. Na tom samém místě se hrají zápasy i v současné době. [15]

Klubové barvy: zelená a černá

Nejlepší umístění: 4. místo (2000/2001)

AC Sparta Praha

V závěru roku 1893 několik mladých lidí obklopující bratrskou trojici Václava, Bohumila a Rudolfa Rudlovi dostalo nápad založit sportovní klub. Již 16. listopadu byly na ustavující schůzi schváleny klubové stanovy a o měsíc později, 17. prosince, se uskutečnila první valná hromada. Jen nedlouho poté Athletic club Sparta přešel k tříbarevné vlajce: modrá byla symbolem Evropy, červená královského města a důvody žluté barvy se nedochovaly.

AC Sparta Praha je dlouhodobě nejvýznamnějším a na sportovním poli nejúspěšnějším klubem českého fotbalu. Za více než 120 let své existence zaznamenal úspěchy v domácích soutěžích, stejně jako i na mezinárodní fotbalové scéně. V novodobé historii České republiky patří Spartě jednoznačné prvenství v umístění v domácí ligové

soutěži (12 titulů mistra České republiky), pravidelně také reprezentuje český fotbal v soutěžích UEFA (UEFA Champions League a Europa League - dříve UEFA Cup), ve kterých také dosáhla řady úspěchů. V sezoně 2013/2014 AC Sparta Praha získala již 36. titul mistra české nebo československé ligy. [17]

Klubové barvy: modrá, žlutá, červená

Nejlepší umístění: 1. místo (36x, naposledy 2013/2014)

Bohemians 1905

Bohemians Praha 1905 patří mezi tradiční pražské fotbalové kluby. V roce 2005 původnímu klubu hrozil kvůli finančním problémům zánik, přišel dokonce i o profesionální licenci. Klub byl zachráněn i díky sbírce věrných fanoušků, kteří založili Družstvo fanoušků Bohemians. Celková částka byla věnována klubu Bohemians 1905. Během své existence vystřídal řadu názvů: AFK Vršovice (do roku 1927), AFK Bohemians (1927–1940), AFK Bohemia (1940–1945), AFK Bohemians (1945–1948), Železničáři Praha (1948–1952), Spartak Praha Stalingrad (1953–1961), ČKD Praha (1961–1964), Bohemians ČKD Praha (1965–1993), FC Bohemians Praha (1993–1999), CU Bohemians Praha (1999–2001), FC Bohemians Praha (2002–2005), Bohemians 1905 (2005–2012), Bohemians Praha 1905 (2013). [18]

Klubové barvy: zelená a bílá

Nejlepší umístění: 1. místo (1983), 4. místo (2001/2002)

FC Baník Ostrava

Původní název klubu, který později sbíral největší vavříny jako Baník Ostrava, byl SK Slezská Ostrava. Vznikl 8. září 1922 v hostinci U Dubu a v počátečním období neměl ani vlastní hřiště. Proto hrál všechna utkání na půdě soupeřů. Poprvé vyběhli jeho hráči na vlastní trávník na Kamenci roku 1925 a tým SK Slezská Ostrava pak postupoval v hierarchii fotbalových soutěží naší země stále výš. [21]

Klubové barvy: modrá a bílá

Nejlepší umístění: 1. místo (4x, naposledy 2003/2004)

FC Hradec Králové

Hradec Králové byl ještě typickým pevnostním městem, když se seznamoval s kopanou. V tomto prostředí se ujímal jakýkoliv sport. Místní sokolská jednota sice mnoho pro tělovýchovu udělala, ale na fotbal se muselo chodit do sousedních Kuklen. Zejména studenti projevovali značný zájem, třebaže měli tento druh sportu zakázaný a provinění bylo trestáno známkou z chování - mravů. V roce 1905 se začal o kopanou zajímat hradecký movitý vinárník Jindřich Komárek, který zprostředkoval fotbalovému kroužku jako odboru vstup do Klubu českých velocipedistů. Tento rok organizovaného celku je považován za založení SK Hradec Králové. Prvním předsedou byl Jindřich Komárek. Od prvních chvil existence fotbalu v Hradci Králové si bohužel fotbalisté přízeň městských radních nezískali, ale u mládeže a veřejnosti měli zelenou. [22]

Klubové barvy: černá a bílá

Nejlepší umístění: 1. místo (1959/1960), 8. místo (2010/2011)

FC Slovan Liberec

Slovan Liberec byl založen 12. července 1958, to když se sloučila Jiskra se Slavojem. Nový klub vstoupil do 2. ligy. V roce 1963 však přišel pád až do krajského přeboru, odkud Slovan přes divizi a třetí ligu postoupil v roce 1970 zpět do celostátní 2. ligy. V sedmdesátých letech následovaly průměrné ročníky ve 3. lize, a po rozdělení 2. ligy na českou a slovenskou národní ligu, střídavé účasti ve druhé nebo třetí nejvyšší soutěži, v níž hrál Slovan naposledy v sezóně 1985/1986. Od té doby se snažil o vstup mezi prvoligovou elitu. 6. ledna 1992 se začala psát nová historie Slovanu, kdy na valné hromadě dostalo šanci nové mladé vedení, které přislíbilo postup do 1. ligy. Už o rok později se tento slib podařilo splnit. [23]

Klubové barvy: zelená a bílá

Nejlepší umístění: 1. místo (3x, naposledy 2011/2012)

FC Viktoria Plzeň

Kořeny prvo počátku Viktorie se dají vystopovat na plzeňském Dobyčím trhu, v místech, kde dnes stojí zimní stadion. Právě tam chodili hrát fotbal kluci z okolí Doudlevecké ulice. Když vojáci ze sousedních kasáren vyklidili svá cvičiště, obsadili je mladí vyznavači nového sportu a až do setmění se s hadrákem učili fotbalovým základům. Založili vlastní kroužek, který se jmenoval Blesk.

Zkrátka neměl Blesk v okolí konkurenci, ale kluci potřebovali hrát opravdové zápasy. Proto všichni přešli do FC Union a po čase do nově vzniklého SK Smíchov Plzeň. Nakonec však vyhrála myšlenka založit si vlastní klub a být se za jeho barvy. Bleskovci našli spojence, úředníka státních drah Jaroslava Ausobského, který podal žádost o založení nového plzeňského klubu. Ustavující schůze Viktorie se konala v roce 1911. [24]

Klubové barvy: červená a modrá

Nejlepší umístění: 1. místo (2x, naposledy 2012/2013)

FC Vysočina Jihlava

Nejúspěšnější fotbalový klub v historii kopané v Kraji Vysočina byl založen roku 1948 jako sportovní kroužek závodního klubu PAL Jihlava, jenž se o osm let později spojil s dvěma dalšími Dobrovolnými sportovními organizacemi strojírenských závodů a vznikla tak Tělovýchovná jednota Spartak Jihlava. Tento název se neměnil až do roku 1994, kdy se oddíl osamostatnil a vzniklo občanské sdružení FC Spartak PSJ Jihlava. O dva roky později došlo k historickému spojení dlouholetých rivalů Spartaku PSJ a SK Jihlava ve společný klub Spartak PSJ Motorpal Jihlava. Název klubu doznal další změny v roce 1997, tehdy stávající občanské sdružení předalo veškerá svá práva a povinnosti vůči ČMFS společnosti FC PSJ Jihlava.

I tento název však doznal změny. V březnu 2000 totiž jihlavské městské zastupitelstvo schválilo vstup do obchodní společnosti FC Vysočina Jihlava, a.s. Dalšími akcionáři se stali stavební společnost PSJ a Pivovar Jihlava. V závěru roku 2008 proběhlo navýšení základního kapitálu FC Vysočina a akcionářskou strukturu klubu doplnila společnost Limar Capital B. V. [25]

Klubové barvy: žlutá, doplňkově modrá a červená

Nejlepší umístění: 8. místo (2013/2014)

FC Zbrojovka Brno

První zmínky, které vedou k dnešnímu klubu FC Zbrojovka Brno, směřují do tehdy předměstské části Brna, Židenic. V Židenicích již existoval klub Horymír a také Studentský tým Židenice. Po několika sezonách se ale fotbal ze Židenic postupně vytratil a tento stav trval až do roku 1913, kdy 14. ledna vznikl klub SK Židenice, předchůdce dnešní Zbrojovky.

Fotbalový klub FC Zbrojovka Brno patří mezi nejúspěšnější české (československé) kluby. Největší slávu zažil brněnský celek ještě před rozdělením Československa, kdy získal ligový titul (1977/78) nebo vítězství v národním poháru (1959/60). V samostatné české lize se mužstvo z největšího moravského města mohlo pyšnit každoroční účastí v nejvyšší soutěži až do roku 2011, kdy tým sestoupil do druhé ligy. Hned následující ročník se ale Zbrojovka vrátila mezi elitu. [26]

Klubové barvy: červená a bílá

Nejlepší umístění: 1. místo (1977/1978), 4. místo (2007/2008)

FK Baumit Jablonec

Díky mnoha místním nadšencům i přistěhovalcům z vnitrozemí byl roku 1945 založen Český Sportovní klub (ČSK) Jablonec, záhy přejmenovaný na SK Jablonec. Funkcionářské základy tehdy položil první předseda Max Adamíra, sportovní pak v roli hrajícího trenéra internacionál Ladislav Čulík. V roce 1953 se klub přejmenoval na DSO Jiskra Jablonec nad Nisou, v roce 1961 pak na TJ Jiskra Bižuterie Jablonec nad Nisou. V roce 1963 postoupil do 2. ligy a po dvou letech přešel pod TJ LIAZ, kde byly pro sportovní klub vytvořeny výborné podmínky – přejmenoval se tedy na TJ LIAZ Jablonec nad Nisou. V roce 1974 postoupil Jablonec na dvě sezóny do 1. ligy. Po sestupu se pohyboval ve 2. a 3. lize. V sezóně 1992/93, kdy se dělily české a slovenské soutěže, skončil Jablonec 7. v České národní lize, což mu zajišťovalo baráž o 1. ligu v příští sezóně s posledním týmem ligy Bohemians Praha, v té však neuspěl. O rok později ale skončil druhý v 2. lize a zajistil si postup do 1. ligy, v níž hraje dodnes. [27]

Klubové barvy: zelená a bílá

Nejlepší umístění: 2. místo (2009/2010)

FK Dukla Praha

Původní název Dukly zněl ATK – Armádní tělovýchovný klub. Vznikl v roce 1948 z armádní jedenáctky reprezentačního mužstva fotbalistů ve vojenské základní službě. V roce 1953 se z ATK stal ÚDA – Ústřední dům armády Praha. Přibližně do té doby spadá také vznik dnešního už tradičního dresu: tmavě červený dres se žlutými rukávy a žlutým límečkem nebo lemováním u krku, žluté trenýrky a červenožluté stulpny. V roce 1959 se klub přejmenoval na Dukla Dejvice a své zázemí přesunul na stadion Na Julisce. Zároveň byl znovu založen spolek FK Dukla Praha a klub se slavným jménem převzal od Dukly Dejvice místo v Pražském přeboru. Ačkoli se Marila Příbram stala právním pokračovatelem FK Dukly, pražští stoupenci klubu založili nový FK Dukla Praha, který hraje nyní 1. českou fotbalovou ligu. [28]

Klubové barvy: vínově červená a žlutá

Nejlepší umístění: 1. místo (11x, naposledy 1981/1982), 6. místo (2011/2012)

FK Mladá Boleslav

Rok po ustavení Českého fotbalového svazu (1901) se nechali u něho zaregistrovat studenti mladoboleslavského reálného gymnázia (1902) a tak STUDENTSKÁ XI. byla prvním oficiálním klubem v tomto městě, i když před tím jich zde hrála řada neregistrovaných. Na otázku, jak se dostala tato anglická hra do Mladé Boleslavi, odpověděli historici, že pravděpodobně z nedaleké Loučeně, kde z popudu tří anglických hostí knížete Thurn-Taxisse vzniklo roku 1889 zámecké mužstvo, ve kterém hráli jak Angličané, tak Češi.

Po pěti letech se první studentský klub přetvořil v S.K. Ml.Boleslav., který se stala základem příštího MLADOBOLESLAVSKÉHO SK (zkráceně Mlado), který byl založen roku 1910. V roce 1990 se klub přejmenoval na FK Mladá Boleslav, o dva roky později, kdy se stal farmou Slavie, na FK Slavia Mladá Boleslav, v roce 1994 byl krátce pro změnu farmou Bohemians jako FK Bohemians Mladá Boleslav, o další rok později se vrátil k názvu FK Mladá Boleslav. Po Sametové revoluci se klub nevyrovnal s novými

podmínkami a prožil několikaletou krizi. Po sestupu do ČFL v roce 1992 následoval roku 1995 sestup až do divize (4. liga). S příchodem nového manažera Michala Doležala a trenéra Karla Stannera se hned následující rok podařilo postoupit zpátky do ČFL (3. liga) a za rok rovnou do 2. ligy. V dalších letech vzrostla podpora města a firmy Škoda Auto. V roce 2004 se město i klub dočkaly historického postupu do nejvyšší soutěže. [29]

Klubové barvy: modrá a bílá

Nejlepší umístění: 2. místo (2005/2006)

FK Teplice

Teplický fotbalový klub vznikl záhy po ukončení druhé světové války. Tehdy, na začátku května 1945, se v hotelu Ditrich sešli čtyři "otcové zakladatelé" a rozhodli se: Teplice musí opět mít svůj fotbalový klub. Před II. světovou válkou v Teplicích působil německý klub Teplitzer F. K. Byl to klub, jenž hrál v I. československé lize a proslul také svou výpravou na jihoamerický kontinent, kde hrál dokonce s reprezentací Argentiny. Pánové Rudolf Cajthaml, Václav Anft, Josef Jirásek a Zdeněk Šteflík tehdy v roce 1945 položili základy moderní, nyní již ryze české historie teplického fotbalu. A byl to začátek více než úspěšný. Ještě v témže roce začal Fotbalový klub Teplice hrát pod hlavičkou SK Teplice-Šanov a během prvních tří let se dostal do nejvyšší soutěže, čímž vytvořil unikátní rekord. Takhle rychle mezi elitu se žádný nový klub nedostal. [30]

Klubové barvy: žlutá a modrá

Nejlepší umístění: 2. místo (1998/1999)

SK Dynamo České Budějovice

Fotbalový klub Dynamo České Budějovice byl založen v roce 1905, čímž se řadí mezi nejstarší fotbalové kluby v České republice. Barvy našeho klubu hájí dlouhodobě 2 družstva dospělých a 14 družstev mládeže (od předškoláků až po dorostence). Před vznikem samostatné České republiky hrálo Dynamo především v nižších soutěžích, první ligu si poprvé vyzkoušelo v roce 1947/48 a poté také v sezonách 1985/86 a 1986/87. Na začátku devadesátých let dvacátého století se Dynamo konečně zařadilo k tradičním účastníkům první ligy a nic na tom nezměnilo ani rozdělení na českou a slovenskou ligu.

Jihočeši ale v samostatné české lize často dopláceli na velmi nevyrovnané sezony. Například v sezoně 1996/1997 obsadil klub historicky nejlepší umístění v první lize (6. místo) a o rok později velmi nečekaně sestoupil do druhé ligy. Historie se takto opakovala i v době nedávno minulé. Velmi kvalitně poskládané mužstvo skončilo v ročníku 2003/2004 na výborném osmém místě, avšak v následující sezoně, kdy měly být jeho ambice ještě vyšší, opět sestoupilo. Jihočeši tak v posledních letech pravidelně balancují na hraně mezi první a druhou ligou. [33]

Klubové barvy: černá, bílá a purpurová

Nejlepší umístění: 6. místo (1996/1997)

SK Slavia Praha

Poslední desetiletí devatenáctého století bylo obdobím velkého národnostního rozmachu a v jeho počátcích byli v čele pokrokových snah i mladí lidé sdružující se v literárním a řečnickém spolku Slavia. 2. listopadu 1892 se konala v Kulichově domě na Karlově náměstí v Praze Valná hromada uváděného spolku, kde byl studenty předložen návrh na zřízení cyklistického odboru. Návrh byl po bouřlivé diskuzi schválen a odbor nazván Akademický cyklistický odbor Slavia, zkratka ACOS. V počátcích slávistického sportování bylo tedy kolo. Sport byl provozován na cvičišti Klubu velocipedistů Blesk na Žižkově. Dne 14. října 1894 však byl Literární a řečnický spolek Slavia policejně rozpuštěn, i jeho odbory, z důvodu "opakované a neustávající protistátní činnosti většiny studentské mládeže". Členové rozpuštěného spolku se scházeli dále a uvažovali o ložení nového studentského klubu.

Rakouské úřady povolily začátkem května 1895 studentu medicíny Jaroslavu Hausmanovi ustavení "Sportovního klubu Slavia" na základě předložených stanov. Ustavující schůze se uskutečnila dne 31. května 1895. Podle dochovaného "Protokolu" z této schůze byl SK Slavia schválen jako nástupce ACOS, byly schváleny Stanovy klubu, členský měsíční příspěvek a zvolen výbor.

Podle počtu získaných ligových titulů se jedná o historicky druhý nejúspěšnější český profesionální fotbalový klub. Po celou dobu fotbalové historie patří společně se svým pražským rivalem, klubem AC Sparta Praha k nejpopulárnějším klubům českého fotbalu. Slavia získala 17 ligových titulů (naposledy v roce 2009) a třikrát se stala vítězem

domáciho poháru. [35]

Klubové barvy: červená a bílá

Nejlepší umístění: 1. místo (17x, naposledy 2008/2009)

1. SC Znojmo FK

Historie klubu je úzce spojena s dvěma kluby RH Znojmo a FC Znojmo. RH Znojmo bylo založeno v roce 1953. Názvem si připisovala i návaznost na předválečnou znojemskou Rudou hvězdu, avšak za podstatně odlišných podmínek. Z počátku nebyl klub soutěžně zapojen a měřil síly jen přátelskými utkáními. Od sloučení se znojemskou Jiskrou si dal za cíl, podílet se na zvýšení sportovní-soutěžní úrovně v našem městě. V roce 1957 došlo ke sloučení s Jiskrou a nový oddíl je registrován pod názvem Rudá hvězda. Rázem tak vznikl ve Znojmě fotbalový gigant se třemi mužstvy dospělých a pěti mládežnickými. V sezóně 2013/2014 se klub, již pod dnešním názvem 1. SC Znojmo FK, stal účastníkem nejvyšší české fotbalové soutěže. Jeho působení na nejvyšší fotbalové scéně má ale jen krátké trvání. Po nezdařilé sezóně 1. SC Znojmo FK končí na poslední příčce a následuje sestup do druhé ligy. [16]

Klubové barvy: modrá a bílá

Nejlepší umístění: 16. místo (2013/2014)

Sigma Olomouc

Založení klubu SK Sigma Olomouc se datuje od přelomu léta a podzimu 1919. To v Hejčíně, na předměstí Olomouce, několik mladistvých chlapců (v čele s ještě ani ne šestnáctiletým Karlem Tatičkem) se rozhodlo založit fotbalovou jedenáctku pod názvem FK Hejčín, pod kterým hráli do roku 1920, kdy klub přejmenovali na SK Hejčín. Teprve v roce 1924 vstoupil SK Hejčín do Hanácké župy fotbalové, což ho opravňovalo hrát mistrovská utkání, což tak činil až do sjednocení tělovýchovy. Za zlomový lze považovat rok 1977, kdy se Olomouc probjovala do I. české národní ligy. [34]

Klubové barvy: modrá a bílá

Nejlepší umístění: 2. místo (1995/1996)

Viktoria Žižkov

FK Viktoria Žižkov patří mezi nejstarší a neúspěšnější kluby v České republice. Klub založili studenti z Reálného gymnázia na Žižkově již v roce 1903 v tradiční staropražské čtvrti. Zakladatelé klubu zvolili název VIKTORIA, který odrážel touhu po velkých vítězstvích. Při volbě dresů se staly základem národní barvy červená a bílá, které v nezměněné podobě zůstávají až do dnešních dnů. Brzy po založení klubu patřila Viktoria Žižkov mezi nejsilnější v Praze a do čela českého fotbalu se dostala již v roce 1913, když zvítězila ve finále nejvýznamnější soutěže té doby CHARITY CUPU. Změna společenských poměrů po roce 1948 přinesla hlubokou stagnaci, která znamenala pokles do nižší soutěže a v roce 1952 dokonce dočasný zánik klubu. V nižších soutěžích působil pak klub až do roku 1993, kdy se konečně k nesmírné radosti svých věrných fanoušků vrátil mezi českou elitu. [31]

Klubové barvy: červená a bílá

Nejlepší umístění: 1. místo (1928), 3. místo (2002/2003)

6 Výpočet efektivity pomocí metody DEA

V této kapitole praktické části bude již počítána pro každou sezónu zvlášť konkrétní efektivita každé produkční jednotky. Tedy dojde k určení, které týmy se na základě svých vstupních hodnot chovají efektivně a které neefektivně. Efektivita bude hodnocena pomocí superefektivity. To znamená, že efektivní jednotky nebudou mít hodnotu 100%, nýbrž nižší. V každé sezóně je znázorněna výchozí tabulka se skutečnými hodnotami vstupních a výstupních kritérií, z které následně bude vypočítána efektivita každé produkční jednotky. Vstupní kritéria jsou označena písmenem I (input) a výstupní kritéria písmenem O (output).

6.1 Sezóna 2011/2012

Tabulka 3 – Výchozí tabulka sezóny 2011/2012

	Rozpočet {I}	Celková suma hráčů {I}	Průměrné nezaplnění stadionu (%) {I}	Gólový rozdíl {O}	Body {O}
AC Sparta Praha	300 000 000	991 800 000	50,5	61	64
SK Slavia Praha	100 000 000	270 000 000	72,3	29	34
FC Viktoria Plzeň	80 000 000	576 900 000	40,1	68	63
FK Baumit Jablonec	80 000 000	299 000 000	43,9	46	40
SK Sigma Olomouc	75 000 000	274 970 000	56,3	39	34
FC Slovan Liberec	80 000 000	273 000 000	43,4	74	66
FK Mladá Boleslav	150 000 000	314 650 000	32,9	50	50
FK Teplice	75 000 000	284 400 000	78,7	41	46
FC Baník Ostrava	75 000 000	202 350 000	65,6	18	28
FK Dukla Praha	38 000 000	173 600 000	70,0	42	42
Bohemians 1905	60 000 000	174 420 000	57,4	1	24
FC Hradec Králové	40 000 000	172 395 000	34,4	19	31
SK Dynamo České Budějovice	35 000 000	262 800 000	53,7	14	35
1. FK Příbram	35 000 000	238 080 000	65,1	23	39
FK Viktoria Žižkov	35 000 000	272 250 000	52,7	3	19
1. FC Slovácko	30 000 000	172 360 000	35,4	32	41

Tabulka 3 představuje základní model sezóny 2011/2012 s reálnými vstupními a výstupními hodnotami, z kterého bude následně vypočítána efektivita, každého klubu.

Tabulka 4 – Přehled efektivit klubů a peer jednotek

		Efektivita	Peers
1	AC Sparta Praha	123,97%	3 (1,26)
2	SK Slavia Praha	192,05%	6 (0,55) 10 (0,69)
3	FC Viktoria Plzeň	96,91%	2
4	FK Baumit Jablonec	161,14%	6 (0,99) 16 (0,03)
5	SK Sigma Olomouc	183,85%	6 (0,77) 10 (0,28) 16 (0,10)
6	FC Slovan Liberec	63,38%	8
7	FK Mladá Boleslav	101,47%	3 (0,33) 6 (0,45)
8	FK Teplice	149,52%	6 (0,54) 10 (0,79)
9	FC Baník Ostrava	174,80%	6 (0,24) 10 (0,79)
10	FK Dukla Praha	90,04%	6
11	Bohemians 1905	175,79%	6 (0,19) 10 (0,70)
12	FC Hradec Králové	133,45%	6 (0,29) 10 (0,08) 16 (0,46)
13	SK Dynamo České Budějovice	136,67%	16 (1,17)
14	1. FK Příbram	122,65%	16 (1,17)
15	FK Viktoria Žižkov	251,75%	16 (1,17)
16	1. FC Slovácko	70,61%	6

Jelikož byl pro výpočet efektivit zvolen CCR výstupově orientovaný model, efektivní jednotku představují ty týmy, jejichž hodnota efektivit resp. super efektivit je nižší než 100%. V případě sezóny 2011/2012 vyšel model přijatelně, jelikož efektivně se chovají pouze čtyři produkční jednotky FC Viktoria Plzeň, FC Slovan Liberec, FK Dukla Praha a 1. FC Slovácko. To naznačuje, že pro zvolený počet kritérií se vyskytuje dostatečný počet porovnávaných jednotek. Všechny čtyři zmíněné kluby mají efektivitu pod 100%, tato hodnota říká, na kolik procent z původní hodnoty výstupů by dané týmy mohly eventuálně snížit své výstupy, a přesto se stále chovaly efektivně.

Všechny ostatní kluby z tohoto modelu vyšly jako neefektivní, jejich hodnota efektivit je vyšší, než 100%. Pro tyto produkční jednotky je nyní potřeba přepočítat jejich výstupy a nalézt tak nové hodnoty výstupů, dle kterých se již budou chovat efektivně. Pro samotný přepočet je nutné určit peer jednotky. Tedy efektivní kluby, podle kterých by se neefektivní jednotka měla chovat. Rozřazení peer jednotek je provedeno softwarem EMS. Výsledek je možno vidět ve sloupci „Peers“. Každá neefektivní jednotka má přiřazenou, alespoň jednu peer jednotku. Číslice v závorkách vyjadřují hodnoty peer jednotek, které slouží pro přepočet výstupních hodnot neefektivních jednotek. Efektivní produkční jednotky mají ve sloupci „Peers“ číslicí vyjádřený počet výskytů v modelu. Pro příklad, FC

Viktoria Plzeň se v modelu vyskytuje jako peer jednotka dvakrát, a to pro neefektivní jednotky AC Sparta Praha a FK Mladá Boleslav. První, neoznačený sloupec je spíše jen orientační, aby na první pohled bylo viditelné, které kluby se skrývají pod číslicemi ve sloupci „Peers“.

Tabulka 5 – Přehled neefektivních a efektivních výstupů

	Neefektivní výstupy		Efektivní výstupy	
	Gólový rozdíl {O}	Body {O}	Gólový rozdíl {O}	Body {O}
AC Sparta Praha	61	64	86	79
SK Slavia Praha	29	34	70	65
FC Viktoria Plzeň	68	63	68	63
FK Baumit Jablonec	46	40	74	67
SK Sigma Olomouc	39	34	72	67
FC Slovan Liberec	74	66	74	66
FK Mladá Boleslav	50	50	56	50
FK Teplice	41	46	73	69
FC Baník Ostrava	18	28	51	49
FK Dukla Praha	42	42	42	42
Bohemians 1905	1	24	43	42
FC Hradec Králové	19	31	40	41
SK Dynamo České Budějovice	14	35	37	48
1. FK Příbram	23	39	37	48
FK Viktoria Žižkov	3	19	37	48
1. FC Slovácko	32	41	32	41

Tabulka 5 znázorňuje přepočítané výstupní hodnoty, které odpovídají efektivnímu chování všech šestnácti produkčních jednotek. Záměrně jsou zde uvedeny i původní výstupní hodnoty, aby byl na první pohled patrný rozdíl. V případě nových hodnot výstupů by došlo k velkým změnám v postavení klubů v konečné tabulce. Suverénním mistrem ligy by byla AC Sparta Praha, nikoliv FC Slovan Liberec. Ke změně by došlo i na opačném pólu tabulky, kde by místo týmů FK Viktoria Žižkov a Bohemians 1905 Gambrinus ligu opustily 1. FC Slovácko a FC Hradec Králové. Ovšem je nutno dodat, že přepočítané hodnoty jsou myslitelné pouze z matematického hlediska. Reálně jsou nedosažitelné. A to z důvodu, že maximální počet bodů, které lze v součtu všech klubů celkové nasbírat je 720

(240 zápasů a maximálně 3 body za zápas). Suma přepočítaného výstupu „Body“ dosahuje hodnoty 885.

6.2 Sezóna 2012/2013

Tabulka 6 - Výchozí tabulka sezóny 2012/2013

	Rozpočet {I}	Celková suma hráčů {I}	Průměrné nezaplnění stadionu (%) {I}	Gólový rozdíl {O}	Body {O}
FC Viktoria Plzeň	100 000 000	651 300 000	14,1	68	65
AC Sparta Praha	300 000 000	944 130 000	48,0	67	63
FK Teplice	70 000 000	285 940 000	80,6	24	32
SK Slavia Praha	100 000 000	259 284 000	66,6	43	42
FC Slovan Liberec	80 000 000	337 320 000	57,2	47	54
FC Zbrojovka Brno	45 000 000	201 800 000	58,7	16	32
SK Sigma Olomouc	75 000 000	246 300 000	56,8	44	47
1. FC Slovácko	50 000 000	201 300 000	41,0	31	37
FC Baník Ostrava	80 000 000	241 500 000	55,1	25	29
FC Hradec Králové	40 000 000	217 600 000	43,3	18	25
FK Mladá Boleslav	90 000 000	335 196 000	37,5	26	38
1.FK Příbram	35 000 000	213 477 000	68,9	23	32
FC Vysočina Jihlava	40 000 000	201 300 000	20,4	29	36
FK Baumit Jablonec	80 000 000	317 460 000	56,1	43	49
FK Dukla Praha	40 000 000	165 510 000	73,0	46	46
SK Dynamo České Budějovice	30 000 000	199 800 000	62,4	10	26

Tabulka 6 představuje základní model sezóny 2012/2013 s reálnými vstupními a výstupními hodnotami, z kterého bude následně vypočítána efektivita, každého klubu. Oproti předcházející sezóně nastaly změny ve složení Gambrinus ligy z hlediska produkčních jednotek. Postoupily FC Zbrojovka Brno a FC Vysočina Jihlava a opačným směrem se vydaly týmy FK Viktoria Žižkov a Bohemians 1905.

Tabulka 7 - Přehled efektivit klubů a peer jednotek

		Efektivita	Peers
1	FC Viktoria Plzeň	29,48%	1
2	AC Sparta Praha	167,59%	1 (0,92) 13 (1,72)
3	FK Teplice	206,86%	13 (0,67) 15 (0,92)
4	SK Slavia Praha	123,82%	13 (0,70) 15 (0,72)
5	FC Slovan Liberec	122,69%	13 (1,34) 15 (0,41)
6	FC Zbrojovka Brno	147,64%	13 (0,44) 15 (0,68)
7	SK Sigma Olomouc	109,16%	13 (0,76) 15 (0,57)
8	1. FC Slovácko	113,54%	13 (0,70) 15 (0,37)
9	FC Baník Ostrava	179,73%	13 (0,75) 15 (0,54)
10	FC Hradec Králové	161,41%	13 (0,56) 15 (0,44)
11	FK Mladá Boleslav	160,46%	13 (1,61) 15 (0,06)
12	1.FK Příbram	125,78%	15 (0,87)
13	FC Vysočina Jihlava	76,37%	11
14	FK Baumit Jablonec	128,29%	13 (1,23) 15 (0,43)
15	FK Dukla Praha	56,89%	12
16	SK Dynamo České Budějovice	132,69%	15 (0,75)

V případě sezóny 2012/2013 vyšel model opět přijatelně, jelikož efektivně se chovají pouze tři produkční jednotky FC Viktoria Plzeň, FC Vysočina Jihlava a FK Dukla Praha. Všechny čtyři zmíněné kluby mají efektivitu pod 100%, tato hodnota říká, na kolik procent z původní hodnoty výstupů by dané týmy mohly eventuálně snížit své výstupy, a přesto se stále chovaly efektivně.

Všechny ostatní kluby z tohoto modelu vyšly jako neefektivní, jejich hodnota efektivnosti je vyšší, než 100%. Pro tyto produkční jednotky je nyní potřeba přepočítat jejich výstupy a nalézt tak nové hodnoty výstupů, dle kterých se již budou chovat efektivně. Každá neefektivní jednotka, má přiřazenou alespoň jednu peer jednotku. Číslice v závorkách vyjadřují hodnoty peer jednotek, které slouží pro přepočet výstupních hodnot neefektivních jednotek. Efektivní produkční jednotky mají ve sloupci „Peers“ číslicí vyjádřený počet výskytů v modelu. FC Viktoria Plzeň se v modelu vyskytuje jako peer jednotka pouze jednou, a to pro neefektivní jednotku AC Sparta Praha. To, že FC Viktoria Plzeň je v modelu pouze jedenkrát jako peer jednotka, je dáno dominancí, s jakou společně s pražskou Spartou ovládly ročník 2012/2013. Oba kluby byly zhruba na stejné úrovni, ale zbytek ligy daleko za nimi. Proto jsou zbylé neefektivní jednotky porovnávány pouze

podle klubů FC Vysočina Jihlava a FK Dukla Praha, které se ve formě peer jednotky vyskytly jedenáctkrát resp. dvanáctkrát.

Tabulka 8 - Přehled neefektivních a efektivních výstupů

	Neefektivní výstupy		Efektivní výstupy	
	Gólový rozdíl {O}	Body {O}	Gólový rozdíl {O}	Body {O}
FC Viktoria Plzeň	68	65	68	65
AC Sparta Praha	67	63	112	122
FK Teplice	24	32	62	66
SK Slavia Praha	43	42	53	58
FC Slovan Liberec	47	54	58	67
FC Zbrojovka Brno	16	32	44	47
SK Sigma Olomouc	44	47	48	54
1. FC Slovácko	31	37	37	42
FC Baník Ostrava	25	29	47	52
FC Hradec Králové	18	25	36	40
FK Mladá Boleslav	26	38	49	61
1.FK Příbram	23	32	40	40
FC Vysočina Jihlava	29	36	29	36
FK Baumit Jablonec	43	49	55	64
FK Dukla Praha	46	46	46	46
SK Dynamo České Budějovice	10	26	35	35

Tabulka 8 znázorňuje přepočítané výstupní hodnoty, které odpovídají efektivnímu chování všech šestnácti produkčních jednotek. Záměrně jsou zde uvedeny i původní výstupní hodnoty, aby byl na první pohled patrný rozdíl. V případě nových hodnot výstupů by došlo k velkým změnám v postavení klubů v konečné tabulce. Suverénním mistrem ligy by byla opět AC Sparta Praha s náskokem neuvěřitelných 55 bodů, nikoliv FC Viktoria Plzeň. Klub z Plzně by dokonce skončil až na čtvrtém místě. Ke změně by došlo i na opačném pólu tabulky, kde by místo týmu FC Hradec Králové Gambrinus ligu opustily 1.FK Příbram a společně s nimi SK Dynamo České Budějovice. 1.FK Příbram a FC Hradec Králové mají stejně bodů, ovšem přesný bodový údaj bez zaokrouhlení hovoří lépe pro celek z Hradce Králové (40,4 bodů oproti 40,02 příbramským) Ovšem je nutno dodat, že přepočítané hodnoty jsou myslitelné pouze z matematického hlediska. Reálně jsou

nedosažitelné. A to z důvodu, že maximální počet bodů, které lze v součtu všech klubů celkově nasbírat je 720 (240 zápasů a maximálně 3 body za zápas). Suma přepočítaného výstupu „Body“ dosahuje hodnoty 895.

Zářným příkladem toho, že na výpočetní model je nutno koukat pouze matematicky, je produkční jednotka AC Sparta Praha. Nově vypočítané hodnoty dosahují téměř dvojnásobku těch původních. Gólový rozdíl 112 by ve skutečnosti znamenal, že by celek Sparty musel vítězit v průměru o 3,733 branky na zápas. Teoreticky to možné je, ovšem na poměry českého fotbalu prakticky nemožné. Ještě zářnější ukázka je druhé výstupní kritérium „Body“. Původní hodnota 63 nově vypočítaná 122. V průměru by pražská Sparta musela získávat 4,066 bodu na zápas. Což není možné ani teoreticky, jelikož se za vítězné utkání získávají pouze body tři. Maximální počet bodů za celou sezónu jednoho týmu je 90. Čili údaj 122 je nedosažitelný. Ze statistického hlediska by produkční jednotka AC Sparta Praha mohla být označena za odlehlé pozorování a z modelu být odstraněna. Ovšem z hlediska Gambrinus ligy by se jednalo o velký zásah, který by měl, vzhledem k výkonnosti a prestiži spartánského týmu, velký dopad na úroveň, kvalitu ligy.

Největším „skokanem“ by byly nepochybně FK Teplice, které by se z původního 12. místa katapultovaly až na 3. příčku.

6.3 Sezóna 2013/2014 podzimní část

Tabulka 9 - Výchozí tabulka podzimní části sezóny 2013/2014

	Rozpočet {I}	Celková suma hráčů {I}	Průměrné nezaplnění stadionu (%) {I}	Gólový rozdíl {O}	Body {O}
FC Viktoria Plzeň	100 000 000	784 000 000	14,1	58	34
AC Sparta Praha	300 000 000	1 080 000 000	50,3	64	39
FK Teplice	70 000 000	389 375 000	60,7	53	28
SK Slavia Praha	110 000 000	274 680 000	65,7	18	13
FC Slovan Liberec	80 000 000	346 000 000	47,4	33	25
FC Zbrojovka Brno	50 000 000	184 300 000	54,4	28	14
SK Sigma Olomouc	80 000 000	306 000 000	61,8	32	17
1. FC Slovácko	60 000 000	210 800 000	42,9	34	19
FC Baník Ostrava	90 000 000	146 300 000	75,3	22	15
Bohemians Praha 1905	60 000 000	186 450 000	18,8	22	13
FK Mladá Boleslav	85 000 000	426 400 000	23,5	44	23
1.FK Příbram	40 000 000	258 400 000	58,0	22	15
FC Vysočina Jihlava	45 000 000	198 400 000	20,5	24	12
FK Baumit Jablonec	80 000 000	342 125 000	52,0	38	22
FK Dukla Praha	40 000 000	266 000 000	65,1	40	24
1. SC Znojmo	25 000 000	108 800 000	84,7	28	14

Tabulka 9 představuje základní model podzimní části sezóny 2013/2014 s reálnými vstupními a výstupními hodnotami, z kterého bude následně vypočítána efektivita, každého klubu. Oproti předcházející sezóně nastaly změny ve složení Gambrinus ligy z hlediska produkčních jednotek. Postoupily Bohemians Praha 1905 a 1. SC Znojmo a opačným směrem se vydaly týmy FC Hradec Králové a SK Dynamo České Budějovice.

Tabulka 10 - Přehled efektivit klubů a peer jednotek

		Efektivita	Peers
1	FC Viktoria Plzeň	40,70%	4
2	AC Sparta Praha	145,34%	1 (0,90) 10 (2,00)
3	FK Teplice	95,01%	2
4	SK Slavia Praha	195,48%	8 (1,22) 16 (0,16)
5	FC Slovan Liberec	101,71%	1 (0,15) 8 (1,04) 10 (0,04)
6	FC Zbrojovka Brno	115,80%	8 (0,71) 15 (0,02) 16 (0,27)
7	SK Sigma Olomouc	150,65%	3 (0,09) 8 (1,17) 15 (0,10)
8	1. FC Slovácko	89,37%	8
9	FC Baník Ostrava	108,25%	8 (0,32) 16 (0,73)
10	Bohemians Praha 1905	93,27%	2
11	FK Mladá Boleslav	91,46%	1
12	1. FK Příbram	148,85%	1 (0,03) 8 (0,06) 15 (0,85)
13	FC Vysočina Jihlava	100,89%	3 (0,00) 8 (0,30) 11 (0,31)
14	FK Baumit Jablonec	119,25%	1 (0,13) 8 (1,09) 15 (0,05)
15	FK Dukla Praha	74,73%	4
16	1. SC Znojmo	60,94%	3

V případě podzimní části sezóny 2013/2014 vyšel model ještě přijatelně. Efektivně se chová sedm produkčních jednotek FC Viktoria Plzeň, FK Teplice, 1. FC Slovácko, Bohemians Praha 1905, FK Mladá Boleslav, FK Dukla Praha a 1. SC Znojmo. Všech sedm zmíněných klubů má efektivitu pod 100%. Všechny ostatní kluby z tohoto modelu vyšly jako neefektivní, jejich hodnota efektivity je vyšší, než 100%. Každá neefektivní jednotka, má přiřazenou alespoň jednu peer jednotku. Efektivní produkční jednotky mají ve sloupci „Peers“ číslíci vyjádřený počet výskytů v modelu.

Nejčastěji se jako peer jednotka vyskytuje 1. FC Slovácko. To je dáno tím, že tento klub představuje přibližně střed tabulky, a proto může být srovnáván s mnoha ostatními kluby. Poprvé ze všech vypočítaných modelů se stalo, že zatím vždy efektivní FC Viktoria Plzeň se stala peer jednotkou i pro jiný klub, než který se pohybuje v její blízkosti. Konkrétně zde je Plzeň (2. příčka) peer jednotkou pro 1. FK Příbram, tým nacházející se na 10. místě. To je zapříčiněno modelem resp. jeho hodnotami v něm. Předcházející výpočty byly za celé sezóny, tedy 30 utkání. Kdežto podzimní část představuje pouze polovinu z celé sezóny, tedy 15 utkání. Na základě toho, jsou menší bodové rozdíly mezi nejlepšími kluby a zbytkem ligy.

Tabulka 11 - Přehled neefektivních a efektivních výstupů

	Neefektivní výstupy		Efektivní výstupy	
	Gólový rozdíl {O}	Body {O}	Gólový rozdíl {O}	Body {O}
FC Viktoria Plzeň	58	34	58	34
AC Sparta Praha	64	39	96	57
FK Teplice	53	28	53	28
SK Slavia Praha	18	13	46	25
FC Slovan Liberec	33	25	45	25
FC Zbrojovka Brno	28	14	33	18
SK Sigma Olomouc	32	17	49	27
1. FC Slovácko	34	19	34	19
FC Baník Ostrava	22	15	31	16
Bohemians Praha 1905	22	13	22	13
FK Mladá Boleslav	44	23	44	23
1. FK Příbram	22	15	38	23
FC Vysočina Jihlava	24	12	24	13
FK Baumít Jablonec	38	22	47	26
FK Dukla Praha	40	24	40	24
1. SC Znojmo	28	14	28	14

Tabulka 11 znázorňuje přepočítané výstupní hodnoty, které odpovídají efektivnímu chování všech šestnácti produkčních jednotek. Záměrně jsou zde uvedeny i původní výstupní hodnoty, aby byl na první pohled patrný rozdíl. Stejně jako v předcházejících ročnících, i tentokrát došlo ke změnám v postavení klubů v konečné tabulce. Změny ovšem nejsou tak velké, jelikož je hodnocena pouze polovina sezóny. Půlmistrem ligy by zůstala AC Sparta Praha ovšem její náskok by byl daleko vyšší. Na opačném pólu tabulky by k žádným změnám nedošlo. Příčinou toho je, že v původním pořadí byly na posledních dvou místech efektivní týmy FC Vysočina Jihlava a Bohemians Praha 1905. Nebo tedy FC Vysočina Jihlava není vedena jako efektivní jednotka, ovšem její efektivita dosahuje hodnoty 100,89%, což není daleko od 100% efektivní hranice, tudíž se její výstupové hodnoty příliš nezmění. Největší posun zaznamenala SK Slavia Praha. Opět i zde je logické vysvětlení. Klub s druhým největším rozpočtem se v polovině sezóny umístil až na 14. pozici. Čili je zřejmé, že na základě vstupního kritéria „Rozpočet“, které má ve

výpočtu velkou váhu, by se měla pražská Slavia umístit mnohem výše. Po přepočtu výstupních hodnot by skončila na 6. pozici. Důvodem špatného umístění byly již zmíněné (kapitola Představení klubů) finanční problémy klubu.

I v případě výpočtu poloviny sezóny je nutno dodat, že přepočítané hodnoty jsou myslitelné pouze z matematického hlediska. Reálně jsou nedosažitelné. A to z důvodu, že maximální počet bodů, které lze v součtu všech klubů celkově nasbírat je 360 (120 zápasů a maximálně 3 body za zápas). Suma přepočítaného výstupu „Body“ dosahuje hodnoty 385.

Stejně jako v předcházející sezóně, i nyní je produkční jednotka AC Sparta Praha silně nadhodnocena. Tedy ve smyslu maximálního počtu bodů. Ten se rovná hodnotě 45. Pražská Sparta by za efektivního chování dosáhla na 57 bodů. Tudiž by i tentokrát mohla být brána za odlehlé pozorování.

6.4 Sezóna 2013/2014 jarní část

Tabulka 12 - Výchozí tabulka jarní části sezóny 2013/2014

	Rozpočet {I}	Celková suma hráčů {I}	Průměrné nezaplnění stadionu (%) {I}	Gólový rozdíl {O}	Body {O}
FC Viktoria Plzeň	100 000 000	795 010 800	13,4	55	32
AC Sparta Praha	300 000 000	924 760 000	32,9	65	40
FK Teplice	70 000 000	286 720 700	62,6	33	18
SK Slavia Praha	110 000 000	428 349 180	74,8	25	17
FC Slovan Liberec	80 000 000	311 186 800	58,1	28	23
FC Zbrojovka Brno	50 000 000	199 522 420	68,2	32	23
SK Sigma Olomouc	80 000 000	256 206 800	58,9	20	12
1. FC Slovácko	60 000 000	210 298 500	42,3	39	21
FC Baník Ostrava	90 000 000	195 948 720	49,6	38	20
Bohemians Praha 1905	60 000 000	199 577 400	13,3	34	17
FK Mladá Boleslav	85 000 000	392 227 320	28,9	42	27
1. FK Příbram	40 000 000	228 991 700	60,6	33	19
FC Vysočina Jihlava	45 000 000	173 846 760	21,8	41	25
FK Baumit Jablonec	80 000 000	320 395 950	56,6	22	12
FK Dukla Praha	40 000 000	265 333 480	67,0	28	14
1. SC Znojmo	25 000 000	115 897 840	89,5	25	13

Tabulka 12 představuje základní model jarní části sezóny 2013/2014 s reálnými vstupními a výstupními hodnotami, z kterého bude následně vypočítána efektivita, každého klubu. Jelikož se jedná o druhou polovinu sezóny 2013/2014, tak oproti předcházejícímu výpočtu podzimní části nemohly nastat žádné změny v Gambrinus lize z hlediska produkčních jednotek, jelikož v polovině sezóny se nesestupuje ani nepostupuje.

Tabulka 13 - Přehled efektivit klubů a peer jednotek

		Efektivita	Peers
1	FC Viktoria Plzeň	53,65%	2
2	AC Sparta Praha	134,26%	1 (0,96) 13 (0,92)
3	FK Teplice	195,76%	13 (1,35) 16 (0,37)
4	SK Slavia Praha	359,48%	13 (2,44)
5	FC Slovan Liberec	193,24%	13 (1,78)
6	FC Zbrojovka Brno	120,77%	13 (1,11)
7	SK Sigma Olomouc	302,12%	13 (1,47)
8	1. FC Slovácko	127,17%	13 (1,21)
9	FC Baník Ostrava	121,61%	13 (1,13)
10	Bohemians Praha 1905	85,37%	0
11	FK Mladá Boleslav	137,13%	1 (0,24) 13 (1,18)
12	1. FK Příbram	114,02%	13 (0,59) 16 (0,53)
13	FC Vysočina Jihlava	59,23%	12
14	FK Baumit Jablonec	333,64%	13 (1,65) 16 (0,23)
15	FK Dukla Praha	135,04%	13 (0,55) 16 (0,62)
16	1. SC Znojmo	91,11%	4

V případě podzimní části sezóny 2013/2014 vyšel model přijatelně. Efektivně se chovají čtyři produkční jednotky FC Viktoria Plzeň, Bohemians Praha 1905, FC Vysočina Jihlava a 1. SC Znojmo. Všechny čtyři zmíněné kluby mají efektivitu pod 100%, tato hodnota říká, na kolik procent z původní hodnoty výstupů by dané týmy mohly eventuálně snížit své výstupy, a přesto se stále chovaly efektivně.

Všechny ostatní kluby z tohoto modelu vyšly jako neefektivní, jejich hodnota efektivity je vyšší, než 100%. Každá neefektivní jednotka, má přiřazenou alespoň jednu peer jednotku. Efektivní produkční jednotky mají ve sloupci „Peers“ číslíci vyjádřený počet výskytů v modelu.

Nejčastěji se jako peer jednotka vyskytuje FC Vysočina Jihlava. Tedy klub, který oproti první polovině sezóny, kde skončil na posledním místě, zaznamenal velký

výkonnostní pokrok a ve druhé polovině skončil na čtvrté pozici. Zajímavostí je produkční jednotka Bohemians Praha 1905, která je efektivní, ale přesto není peer jednotkou. To jen dokládá, že ne každá efektivní jednotka musí být přiřazena k jednotce neefektivní.

Tabulka 14 - Přehled neefektivních a efektivních výstupů

	Neefektivní výstupy		Efektivní výstupy	
	Gólový rozdíl {O}	Body {O}	Gólový rozdíl {O}	Body {O}
FC Viktoria Plzeň	55	32	55	32
AC Sparta Praha	65	40	91	54
FK Teplice	33	18	65	39
SK Slavia Praha	25	17	100	61
FC Slovan Liberec	28	23	73	45
FC Zbrojovka Brno	32	23	46	28
SK Sigma Olomouc	20	12	60	37
1. FC Slovácko	39	21	50	30
FC Baník Ostrava	38	20	46	28
Bohemians Praha 1905	34	17	34	17
FK Mladá Boleslav	42	27	62	37
1. FK Příbram	33	19	37	22
FC Vysočina Jihlava	41	25	41	25
FK Baumit Jablonec	22	12	73	44
FK Dukla Praha	28	14	38	22
1. SC Znojmo	25	13	25	13

Tabulka 14 znázorňuje přepočítané výstupní hodnoty, které odpovídají efektivnímu chování všech šestnácti produkčních jednotek. Záměrně jsou zde uvedeny i původní výstupní hodnoty, aby byl na první pohled patrný rozdíl. Stejně jako v předcházejících ročnících, i tentokrát došlo ke změnám v postavení klubů v konečné tabulce. Půlmistrem ligy by se vůbec poprvé za všechny hodnocené sezóny stala SK Slavia Praha. Na opačném konci tabulky by na sestupové pozici zůstalo 1. SC Znojmo. Druhým sestupujícím by byl klub Bohemians Praha 1905.

I v případě výpočtu poloviny sezóny je nutno dodat, že přepočítané hodnoty jsou myslitelné pouze z matematického hlediska. Reálně jsou nedosažitelné. A to z důvodu, že maximální počet bodů, které lze v součtu všech klubů celkově nasbírat je 360 (120 zápasů

a maximálně 3 body za zápas). Suma přepočítaného výstupu „Body“ dosahuje hodnoty 533. Oproti první polovině sezóny je toto číslo mnohem vyšší. Důvodem toho je, že v podzimní části byla nejvyšší neefektivita jednotky 195,48% a bylo sedm efektivních produkčních jednotek. V jarní části jsou efektivní pouze čtyři kluby a nejvyšší neefektivita je 359,48% s tím, že 300% hranici přesáhly celkem tři celky. A vzhledem k tomu, že nejčastější peer jednotkou je FC Vysočina Jihlava, která v jarní části měla vysoký gólový rozdíl a nasbírala mnoho bodů, tak pro neefektivní kluby to znamená velký nárůst výstupních kritérií.

Názorně je to vidět na příkladu produkčních jednotek FK Baumit Jablonec a ještě více u SK Slavia Praha. Jablonec byl za jarní část druhý nejhorší klub, když nasbíral pouze 12 bodů. Jeho přepočítaný efektivní výstup dosahuje hodnoty 44 bodů, tedy téměř reálné maximum, které může jeden celek získat. U případu SK Slavia Praha je bodový rozdíl mezi původní a přepočítanou hodnotou ještě výraznější. Pražská Slavia se umístila v dolní polovině tabulky se ziskem 17 bodů. Přepočítaný výstup „Body“ jí ovšem vyšvihl až na nejvyšší příčku se ziskem 61 bodů. Za zmínku stojí počin produkční jednotky AC Sparta Praha, která za jarní část sezóny nasbírala 40 bodů ze 45 možných. Ovšem ani tento výkon nestačil k tomu, aby byla jednotka ohodnocena jako efektivní.

6.5 Souhrnné hodnocení výpočtených efektivit

Výpočet efektivity fotbalových klubů v modelu Gambrinus ligy pomocí metod DEA prokázal, že na zvolená vstupní a výstupní kritéria je dostatečný počet porovnávaných produkčních jednotek. Ani v jednom případě hodnocených sezón se nestalo, že by byla efektivní většina produkčních jednotek. Nejvíce efektivně chovajících se klubů bylo v podzimní části sezóny 2013/2014, a to sedm.

Co se týká vah vstupních kritérií, tak „Rozpočet“ a „Celková suma hráčů“ měly pro model přibližně stejně velký význam. „Průměrné nezaplnění stadionu“ neslo menší váhu, ovšem stále to bylo pro model důležité kritérium, které ovlivňovalo výstupní kritéria. Významnost prvních dvou vstupních kritérií je z výsledků patrná na první pohled. Každoročně efektivní produkční jednotka FC Viktoria Plzeň dosahuje třetího nejvyššího rozpočtu a druhé nejvyšší hodnoty všech hráčů a pravidelně se umísťovala na nejvyšších pozicích. Efektivní počínání plzeňského klubu bylo do jisté míry zapříčiněno jednotkou AC Sparta Praha. Pražský klub má totiž suverénně nejvyšší rozpočet (až 3x vyšší, než

v případě Plzně) a zároveň i nejvýše tržně oceněn hráčský kádr. Vzhledem k těmto faktům by měl Gambrinus lize jednoznačně dominovat. Ovšem realita byla taková, že tyto dva kluby častokrát končily přibližně stejně s velmi podobným gólovým rozdílem a počtem nasbíraných bodů, tudíž z tohoto porovnání, vzhledem ke vstupním kritériím, vyšla jasně lépe plzeňská Viktoria. Tím se zároveň vysvětlují i ty vysoké přepočítané vstupy u celku Spartu. Pražané byli každou sezónu porovnáváni právě s Plzní, resp. Plzeň byla jejich peer jednotkou. Čili aby se jednotka AC Sparta Praha chovala efektivně, musela dosahovat mnohem vyšších výstupních kritérií, než FC Viktoria Plzeň. Z hlediska matematického by pak přepočítané výstupní hodnoty byly v pořádku, ovšem z hlediska Gambrinus ligy vycházela pražská Sparta častokrát mimo reálné hranice a dala by se tak označit za odlehle pozorování.

Na případu produkční jednotky 1. SC Znojmo lze vyzorovat, že ani efektivní chování nemusí znamenat úspěch. Tedy opět v reálném měřítku nejvyšší české fotbalové soutěže. Znojemský klub vstoupil do sezóny 2013/2014 (podzim + jaro) jako nováček. Měl nejnižší rozpočet, nejnižší ohodnocení kádr hráčů a nejnižší návštěvnost. I přes tento handicap ovšem celek posbíral dostatečný počet bodů na to, aby neskončil v jedné ani druhé půl sezóně poslední. Bodově se mu podařilo předstihnout i ekonomicky mnohem silnější týmy. Z toho se dá právě odvodit to jejich efektivní chování. Ovšem v součtu obou půl sezón na tom nakonec bylo 1. SC Znojmo bodově nejhůře a skončilo poslední, a to i přes právě efektivní působení. Tento příklad ukazuje, že při správném výběru kritérií, lze metodami DEA spočítat efektivitu v různých modelech a vypočítané výsledky se blíží realitě.

7 Změny efektivit v jednotlivých sezónách

Vzhledem k tomu, že v Gambrinus lize se vždy každoročně dva týmy obmění, bylo zapotřebí z celkového modelu šestnácti produkčních jednotek odstranit ty, které se neúčastnily žádné zmiňované sezóny. Nakonec tedy v modelu zůstalo dvanáct produkčních jednotek 1. FC Slovácko, 1. FK Příbram, AC Sparta Praha, FC Baník Ostrava, FC Slovan Liberec, FC Viktoria Plzeň, FK Baumit Jablonec, FK Dukla Praha, FK Mladá Boleslav, FK Teplice, SK Sigma Olomouc a SK Slavia Praha, které budou porovnávány pomocí Malmquistova indexu. Mezivýpočet hodnoty Malmquistova indexu bude proveden opět v softwaru EMS a dopočítán v softwaru MS Excel.

Sezóna 2013/2014 je rozdělena na část podzimní a část jarní, ovšem aby bylo možné použít Malmquistův index k porovnání této sezóny s předcházejícími kompletními sezónami, musela být sezóna 2013/2014 sloučena do jedné. Části podzimní a část jarní budou srovnány pouze mezi sebou.

Tabulky se základním modelem byly uvedeny již v předchozí kapitole, vstupní a výstupní kritéria jsou pořád stejná, tudíž budou zmíněny vždy jen výsledky Malmquistova indexu a jednotlivých efektivit každého klubu v porovnávaných sezónách. Vzhledem ke změněnému počtu produkčních jednotek se výsledné efektivity liší od výpočtu v předchozí kapitole.

Pokud je hodnota Malmquistova indexu < 1 , jedná se o pokles efektivnosti oproti minulému období. To v případě výstupově orientovaného DEA modelu znamená, že procentuální hodnota aktuální sezóny bude vyšší, než v předchozím období. Hodnota Malmquistova indexu > 1 značí nárůst efektivnosti, procentuální hodnota aktuální sezóny nižší, než v předchozím období. A je-li Malmquistův index $= 1$, jedná se o neměnnost. Čili vyjadřuje efektivitu produkční jednotky v obou porovnávaných obdobích.

Pozornost v jednotlivých ročnicích bude věnována především týmům, který zaznamenaly největší změnu efektivity. Zároveň budou zmíněny reálné důvody toho, co dané zhoršení či zlepšení efektivity mohlo způsobit.

7.1 Srovnání sezón 2011/2012 a 2012/2013

Tabulka 15 – Výsledky Malmquistova indexu a přehled efektivit

	MI	2011/2012	2012/2013
1. FC Slovácko	0,873971	100,00%	130,92%
1. FK Příbram	0,820535	103,21%	149,48%
AC Sparta Praha	1,052577	175,59%	119,70%
FC Baník Ostrava	0,949505	167,36%	201,37%
FC Slovan Liberec	0,814132	100,00%	143,99%
FC Viktoria Plzeň	1	100,00%	100,00%
FK Baumit Jablonec	0,97486	101,53%	155,78%
FK Dukla Praha	1,020049	104,05%	100,00%
FK Mladá Boleslav	0,731949	100,00%	151,81%
FK Teplice	0,689454	131,55%	215,74%
SK Sigma Olomouc	1,354945	127,02%	126,72%
SK Slavia Praha	1,325628	166,15%	149,29%

Dle vypočítaných efektivit zaznamenaly největší změnu kluby FK Teplice a AC Sparta Praha. Teplický klub zaznamenal oproti předchozímu ročníku velké zhoršení. Kdežto Sparta naopak svou efektivitu výrazně zlepšila.

Pokles výkonnosti teplického celku by se dal přičíst poměrně velkým hráčským změnám a změně na postu trenéra. V období mezi oběma sezónami z klubu odešli zkušenější, ligu ostřílení hráči, kteří již nebyli perspektivní či nechtěli prodloužit smlouvu. Teplice tedy do ročníku 2012/2013 startovaly z velkými změnami v základní sestavě. A vzhledem k tomu, že fotbal je týmová hra založená na souhře, bylo pro tým Teplic obtížné najít soulad v souhře. Navíc v rozmezí let 2012 – 2013 se zde vystřídali tři trenéři. Což je fakt, který dlouhodobě neprospívá žádnému celku.

V případě produkční jednotky AC Sparta Praha vyšla efektivita výrazně lépe. Zde to ovšem nebylo ovlivněno hráčskými či trenérskými změnami v klubu. I když samozřejmě je pravda, že „Spartané“ výrazně posílili, když přivedli nejlepšího kanonýra ligy Davida Lafatu a do středové řady Lukáše Váchu. Z obou hráčů jsou nyní reprezentanti České republiky. Na trenérský post usedl Vítězslav Lavička, který v klubu působí až do dnes. Podařilo se stabilizovat kádr a skončilo tak období, kdy se ve Spartě každoročně střídali trenéři. Ovšem z hlediska získaných bodů mezi sezónami prakticky rozdíl nebyl. 64 bodů

v první porovnávané sezóně a 63 bodů v té druhé. Zlepšená efektivita je způsobena ostatními celky. Myšleno ve smyslu, že v sezóně 2011/2012 o titul bojovala právě AC Sparta Praha, Viktoria Plzeň a FC Slovan Liberec. Všechny týmy byly po celou sezónu bodově velmi vyrovnané. Pražský tým nakonec skončil druhý. V následujícím ročníku o titul bojovala už jen Sparta s Plzní a pražané opět skončili druzí. Rozdíl je vtom, že v první sezóně se produkční jednotka AC Sparta Praha porovnávala s dvěma celky, kdežto v té další pouze s jedním celkem. Čili vzhledem k výpočtu efektivit je z pohledu Sparty výhodnější ročník 2012/2013.

7.2 Srovnání sezón 2011/2012 a 2013/2014

Tabulka 16 - Výsledky Malmquistova indexu a přehled efektivit

	MI	2011/2012	2013/2014
1. FC Slovácko	0,886415	100,00%	127,27%
1. FK Příbram	0,73251	100,00%	160,78%
AC Sparta Praha	1,290115	172,55%	100,00%
FC Baník Ostrava	0,825904	141,03%	174,80%
FC Slovan Liberec	0,852166	100,00%	154,12%
FC Viktoria Plzeň	1	100,00%	100,00%
FK Baumit Jablonec	0,676926	102,73%	221,49%
FK Dukla Praha	0,87234	100,00%	131,41%
FK Mladá Boleslav	0,99273	100,00%	100,00%
FK Teplice	0,741569	112,87%	137,27%
SK Sigma Olomouc	0,72761	123,97%	234,38%
SK Slavia Praha	0,793571	154,96%	283,31%

Dle vypočítaných efektivit zaznamenaly výrazný pokles efektivit kluby FK Baumit Jablonec, SK Sigma Olomouc a SK Slavia Praha. Naopak nejvýraznější zlepšení zaznamenala AC Sparta Praha.

Situace okolo produkční jednotky AC Sparta Praha byla popsána již v kapitole 7.1. Bude tedy přidán jen pohled na sezónu 2013/2014. Klubu se podařilo udržet téměř kompletní základní jedenáctku z předchozí sezóny. Tým byl velmi vhodně doplněn o Bořka Dočkala, reprezentanta ČR, který je znám svou vynikající kopací technikou a zahráváním standardních situací. Svou pověst potvrzoval hned od svého příchodu, stal se z něj nejlepší nahrávač ligy a byl vyhlášen druhým nejlepším hráčem ligy. Sparta v této

sezóně získala rekordních 79 bodů a suverénně získala titul. Vzhledem k tomu, že druhá Plzeň ztratila propastných 13 bodů, vyšla Sparta jako efektivní.

Propad efektivity u jednotky SK Slavia Praha je dán porovnáním vstupů a výstupů mezi oběma sezónami. Rozpočet zůstal stejný, ovšem zvětšila se celková hodnota hráčské kádru a naopak snížil gólový rozdíl a počet bodů. Problémy Slavie začaly již v seóně 2010/2011, kdy se dostala do velkých finančních problémů, což se podepsalo na vnitřní atmosféře a klub skončil pouhý jeden bod od sestupu. Špatná ekonomická stránka se táhla i do další sezóny. Z týmu odešli zkušenější hráči, jelikož nedostávali výplatu a Slavia byla nucena vsadit na mladíky. Opět se podařilo zachránit nejvyšší českou fotbalovou soutěž a pro nadcházející sezónu i stabilizovat finanční stránku. Pro sezónu 2013/2014 se vedení klubu podařilo přivést zpět zkušenější hráče (= vyšší celková suma hráčů) a očekávalo se, že pražský tým bude hrát o vyšší příčky. Ovšem velké přeměna základní sestavy měla přesně opačný účinek. „Sešívání“, jak se Slavii přezdívá, hráli opět pouze o udržení v lize. Čili jejich počínání, ve smyslu umístění, v obou porovnávaných sezónách vyšlo téměř nastejno. Rozdíl byl ovšem v celkové sumě hráčů a výsledném gólovém rozdílu.

Propad efektivity u jednotky FK Baumit Jablonec odpovídá reálnému počínání týmů z hlediska bodů a gólového rozdílu v obou sezónách. Nižší bodový zisk byl do velké míry způsoben odchodem nejlepšího kanonýra ligy Davida Lafaty a velmi dobrého nahrávače Jana Kovaříka. V průběhu sezóny 2013/2014 navíc ještě odešel reprezentační záložník Ondřej Vaněk a velezkušený Karel Piták. Tyto odchody znamenaly velké oslabení ofensivní síly Jablonce, což je i viditelné v konečném zúčtování sezóny. Rozdíl v gólovém rozdílu obou sezón činil 21 branek.

Pro SK Sigma Olomouc byla sezóna 2011/2012 dost rozporuplná. Tým měl „plné nohy“ práce, aby zachránil ligu, jelikož mu bylo odečteno 9 bodů za úplatkařskou kauzu z roku 2009. Celkově ale mohli Olomoučtí prohlásit sezónu za úspěšnou. V Gambrinus lize se udrželi a jako bonus vyhráli poprvé český pohár. V následující sezóně se Sigma prezentovala velmi pohledným fotbalem s mnoha šancemi a góly. To jí vyneslo 5. příčku a z týmu vzešli velmi perspektivní hráči, z nichž někteří nakoukli i do reprezentace. Právě herně úspěšná sezóna 2012/2013 způsobila problémy pro nadcházející ročník. Z celku

Olomouce odešli Martin Pospíšil a Tomáš Hořava, oba střední záložníci, na kterých stála hra Sigmy. Bohužel pro hanácký celek nebyli vhodně nahrazeni a sezóna 2013/2014 znamenala sestup do druhé ligy. Z těchto faktů je tedy patrné, že ročník 2011/2012 byl jednoznačně úspěšnější. Hodnoty vstupních kritérií byly velmi podobné, patrný rozdíl byl ovšem ve výstupech, čímž je vysvětlen propad efektivity.

7.3 Srovnání sezón 2012/2013 a 2013/2014

Tabulka 17 - Výsledky Malmquistova indexu a přehled efektivit

	MI	2012/2013	2013/2014
1. FC Slovácko	1	100,00%	100,00%
1. FK Příbram	0,825925	100,00%	123,32%
AC Sparta Praha	1,001455	165,32%	120,09%
FC Baník Ostrava	0,905788	160,13%	121,12%
FC Slovan Liberec	0,983862	101,67%	112,19%
FC Viktoria Plzeň	1	100,00%	100,00%
FK Baumit Jablonec	0,99364	110,50%	161,23%
FK Dukla Praha	0,929921	100,00%	115,64%
FK Mladá Boleslav	1,01472	128,46%	100,00%
FK Teplice	0,850767	157,22%	113,25%
SK Sigma Olomouc	1,002528	100,00%	182,40%
SK Slavia Praha	0,963125	108,83%	213,29%

Dle vypočítaných efektivit zaznamenaly výrazný pokles efektivity kluby SK Sigma Olomouc a SK Slavia Praha. Naopak nejvýraznější zlepšení zaznamenala AC Sparta Praha. O všech klubech bylo již napsáno v předchozích kapitolách 7.1 a 7.2. Čili důvody jejich poklesu či vzrůstu efektivity byly již zmíněny.

U produkčních jednotek FC Baník Ostrava a FK Teplice vyšel Malmquistův index nižší než jedna, což by mělo značit efektivnější chování klubu oproti předešlé sezóně. Ovšem dle výpočtu efektivit Malmquistovým indexem má jejich chování opačnou tendenci. Tento jev může být způsoben vyšším počtem kritérií na množství produkčních jednotek. Dle pravidla by mělo být v modelu produkčních jednotek více než $3 \times (m+n)$, kde m značí počet vstupů a n počet výstupů.

7.4 Srovnání podzimní a jarní části sezóny 2013/2014

Tabulka 18 - Výsledky Malmquistova indexu a přehled efektivit

	MI	Podzim	Jaro
1. FC Slovácko	1,051998	110,67%	100,00%
1. FK Příbram	0,890363	124,75%	105,72%
AC Sparta Praha	1,039735	150,23%	111,83%
FC Baník Ostrava	0,997747	100,00%	100,00%
FC Slovan Liberec	1,083506	110,57%	115,04%
FC Viktoria Plzeň	0,969618	100,00%	100,00%
FK Baumit Jablonec	1,081747	127,96%	217,18%
FK Dukla Praha	0,809115	100,00%	142,53%
FK Mladá Boleslav	0,957914	100,00%	100,00%
FK Teplice	0,987392	100,00%	137,28%
SK Sigma Olomouc	1,101308	166,27%	194,67%
SK Slavia Praha	1,099449	214,08%	208,14%

Poslední porovnání se týká pouze sezóny 2013/2014, která byla rozdělena na část podzimní a část jarní. V rámci jedné sezóny se nemůže změnit rozpočet a příliš se nezmění ani celková hodnota hráčského kádru. Sice je v období mezi podzimní a jarní část přestupové okno, ale tradičně se v něm neuskutečňují žádné velké nákupy či prodeje. Přesné hodnoty kritéria „Celková suma hráčů“ byly pro podzimní i jarní část získány vždy těsně před jejími začátky. Ani v posledním vstupním kritériu není takový rozdíl. Bývá zvykem, že diváci chodí fandit svému týmu na podzim i na jaře ve zhruba stejném počtu. Větší změna v návštěvnosti bývá v nejvyšší české fotbalové soutěži způsobena, v tom pozitivním směru velmi dobrými až nadstandardními výkony klubu, novou populární akvizicí v hráčském kádru či dostavbou stadionu. V tom negativním směru naopak velmi špatnými výkony, kdy klub zůstává za očekáváním a fanoušci jsou nahněvaní.

Stejně, jako v předchozím modelu došlo v některých případech k nesouladu hodnoty Malmquistova indexu a tendenci vývoje efektivit. Důvod je tedy stejný jako ve srovnání sezón 2012/2013 a 2013/2014.

Hodnotit příčiny poklesu či růstu efektivit mezi půlsezónami, je z hlediska hráčského kádru či změny trenérského postu složité. Jak už bylo napsáno, v zimním přestupovém období se výrazné změny nedějí. Rozdílné počínání produkčních jednotek na podzim a na jaře bývá nejčastěji způsobeno motivací. Týmy, které hrají po první části

sezóny o prestižní umístění, dělají vše proto, aby si tuto pozici udržely. Ovšem často se stává, že po nevydařeném vstupu do druhé části sezóny padne na tým takzvaná „deka“ neboli psychický tlak a hráči poté již nepodávají takové výkony. Názorným příkladem toho je počínání FK Bažant Jablonec, FK Dukla Praha a FK Teplice, tedy týmů, které dle výpočtu zaznamenaly největší pokles efektivity. Opačným případem bývají kluby, které v podzimní části nenaplnily své cíle a pohybují se v blízkosti sestupových příček. Příkladem tohoto počínání je klub FC Vysočina Jihlava. Tento celek byl pro porovnání efektivity Malmquistovým indexem z modelu vyřazen, jelikož se neúčastnil všech sezón. Ale jak je znázorněno v Tabulce 9 a Tabulce 12, tak Jihlava byla po podzimu poslední se ziskem 12 bodů, na jaře poté čtvrtá nejlepší se ziskem 25 bodů.

8 Závěr

Diplomová práce na téma „Efektivita činnosti fotbalových klubů“ byla zaměřena na ohodnocení fotbalových celků v rámci nejvyšší české fotbalové soutěže Gambrinus ligy z hlediska efektivity. Jednotlivé kluby se dají označit za homogenní produkční jednotky, jelikož všechny produkují stejný druh výstupů. Produkují ve smyslu, že ze spotřebovaných vstupů získávají určitou hodnotu výstupů. Konkrétně to tedy znamená, že každá jednotka či každý fotbalový klub přeměňuje hodnoty vstupních kritérií Rozpočet, Celková suma hráčů a Průměrné nezaplnění stadionu do formy výstupních kritérií Gólový rozdíl a Body. Tím pádem je možné pro výpočet efektivity aplikovat metody DEA.

Teoretické základy metod DEA byly popsány v literárním přehledu, který tvoří úvodní část celé diplomové práce. Na základě načerpání znalostí DEA metod bylo rozhodnuto, že pro výpočet efektivity bude aplikován CCR výstupově orientovaný model. Tedy model, který určuje, jaké hodnoty výstupních kritérií by daná neefektivní jednotka měla mít, aby se chovala efektivně. Tento model byl vybrán z důvodu, že snahou autora bylo zjistit, jak by vypadalo rozložení sil, kdyby každý tým získal optimální gólový rozdíl a optimální počet bodů. Termín optimální v modelu Gambrinus ligy v podstatě představuje efektivní chování každé produkční jednotky.

Pro výpočet efektivity pomocí metod DEA bylo nutné stanovit vstupní a výstupní kritéria. Pro lepší pochopení souvislostí, proč byla již zmíněná kritéria zvolena, co vyjadřují a jak celý model Gambrinus liga funguje, bylo použito systémové pojetí celého problému. Nejprve byly v teoretické části práce vymezeny základní pojmy a definice systémové teorie a poté následně tyto poznatky aplikovány přímo na model nejvyšší české fotbalové soutěže. Systémové pojetí Gambrinus ligy představuje Obrázek 5.

Společným znakem vypočítaných efektivit pro každou sezónu v období 2011 – 2014 byla vždy efektivní produkční jednotka FC Viktoria Plzeň. Superefektivita toho klubu byla vždy nižší než 100%. Tento výsledek není překvapující. Plzeňský tým se pohyboval každou sezónu na nejvyšších příčkách, v jednom případě dokonce úplně na té nejvyšší. Jejich rozpočet nebyl nijak výrazně vyšší, než u ostatních klubů, hodnota všech hráčů každoročně druhá nejvyšší a celková návštěvnost nejlepší z ligy. To vše jsou fakta, která již předem vypovídají o efektivním chování klubu. Ovšem tím hlavním důvodem, proč byla plzeňská Viktoria každoročně efektivní, je AC Sparta Praha. Metoda DEA pracuje na principu, že porovnává všechny produkční jednotky v modelu mezi sebou, tzn. porovnává

jejich výstupy na základě vstupů. Z toho poté vychází výsledná efektivita. Neefektivním jednotkám poté přiřadí peer (efektivní) jednotky na základě podobnosti. Tedy na podobném vstupním či výstupním kritériu. AC Sparta Praha, která má oproti týmu z Plzně třikrát vyšší rozpočet a vyšší cenu hráčů, měla každoročně podobný počet bodů resp. oba týmy končily na předních příčkách ligy a to s poměrně velkým odstupem na ostatní celky. Tím pádem docházelo k porovnání právě těchto dvou klubů, z kterých již na první pohled jasně efektivněji působí ten plzeňský, což bylo výpočtem potvrzeno. Pražská Sparta tedy naopak každoročně vycházela jako neefektivní. A to dokonce i v sezóně, kdy celou fotbalovou soutěž ovládla. Vše je dáno vstupním kritériem „Rozpočet“, který má přibližně 4x vyšší, než je průměr ligy. Čili poté přepočítaná výstupní kritéria vycházela často mimo bodový rozsah ligy, jelikož z hlediska matematického modelu měli „Spartané“ dosahovat mnohem vyšších hodnot výstupních kritérií. Ovšem dosáhnout těchto hodnot není reálné. Neslučují se totiž systémem Gambrinus ligy, kde je možné získat maximálně 90 bodů. Problém přesahu přepočítaných hodnot výstupního kritéria „Body“ se netýkal pouze celku Sparty, nýbrž celé Gambrinus ligy. V případě efektivních výstupních hodnot každé produkční jednotky, dosahoval součet jejich bodů mnohem vyšší hranice, než té maximální možné. Tento fakt naznačuje, že na výsledky výpočtu efektivity činnosti fotbalových klubů pomocí metody DEA je nutné hledět pouze z matematického hlediska. Respektive je nutné správně interpretovat výsledky na reálném modelu.

Srovnání vývoje chování produkčních jednotek v čase z hlediska efektivity pomocí Malmquistova indexu ukázalo, že u některých produkčních jednotek došlo k nesouladu hodnoty Malmquistova indexu a tendence vývoje efektivity. Tento jev může být způsoben vyšším počtem kritérií na množství produkčních jednotek. Dle pravidla by mělo být v modelu produkčních jednotek více než $3 \times (m+n)$, kde m značí počet vstupů a n počet výstupů. Čili neplatí $12 > 15$.

Za poklesem či vzrůstem efektivity klubů mezi porovnávanými sezónami nejčastěji mohly ze sportovního hlediska hráčské změny v kádru týmu a změna na postu trenéra. Z hlediska ekonomického byla příčinnou finanční stránka klubu a z hlediska matematického výpočtu pomocí metody DEA to bylo ovlivnění počtem a druhem peer jednotek.

Jako přínos diplomové práce zpracovávající téma „Efektivita činnosti fotbalových klubů“ lze považovat praktické vyzkoušení fungování matematického modelu na reálných datech, posouzení vhodnosti použití modelů analýzy obalu dat v určitém oboru a naznačení limitů použití této metody výpočtu v dané oblasti. Tato diplomová práce s sebou nese nepřímý potencionální přínos i pro reálné využití. *„Nepřímý z důvodu, že stejným způsobem zpracuji i probíhající sezónu 2014/2015 a potencionální z důvodu, že pokud jeden nejmenovaný sportovní časopis uváží kladný přínos tohoto zpracování pro nadcházející sezónní statistickou ročenku, stane se má práce její součástí.“*

9 Seznam literatury

Publikace:

- [1] BERTALANFFY von L. General System Theory: Foundations, Development, Applications. G. Braziller, 2003. 295 pp. ISBN 0807604534, 9780807604533
- [2] BURÝ, A. Simulace a modelování důlních systémů, VŠB Ostrava, HGF, Moravské tiskařské závody Ostrava, 1989.
- [3] DLOUHÝ, M. : Malmquistův index a jeho využití ve veřejném sektoru. Praha: VŠE, 2001.
- [4] FRIEBELOVÁ, Jana a Jana KLICNAROVÁ. Rozhodovací modely pro ekonomy. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2007, 135 s. ISBN 978-807-3940-355.
- [5] GERALD, M. W. An Introduction to General Systems Thinking. Dorset House Publishing Company, 2001. 320 pp. ISBN-13: 978-0932633491.
- [6] CHECKLAND, P. Systems Thinking, Systems Practice. New York : George Braziller, 2006. 352 pp. ISBN 10-0-8076-0453-4.
- [7] CHVÁL, M. Možnosti aplikace Malmquistova indexu ve vzdělávání. In Sborník příspěvků z XII. celostátní konference ČAPV - Profese učitele a současná společnost. PedF Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem, 2004.
- [8] JABLONSKÝ, J., DLOUHÝ, M. Modely hodnocení efektivnosti produkčních jednotek. Praha: PROFESSIONAL PUBLISHING, 2004. 183 s. ISBN 80-86419-49-5.
- [9] SKYTTNER, L. General Systems Theory : Perspectives, Problems, Practice. World Scientific Publishing Company, 2006. 536 pp. ISBN-13: 978-9812564672.
- [10] SOUKOPOVÁ, J. a kol. Výdaje obcí na ochranu životního prostředí a jejich efektivnost. vyd. 1. Brno: Littera - Kovařík, 2011, 237 s. ISBN 9788085763607.
- [11] ŠUBRT, Tomáš et al. Ekonomicko-matematické metody. Plzeň: Aleš Čeněk, 2011 351 s. ISBN 978-80-7380-345-2

Elektronické dokumenty:

- [12] LUI, J., S. A survey of DEA applications. Omega [online]. 2013, roč. 41, c. 5, s. 893-902. [cit. 2013-03-18]. Dostupné na WWW: <http://metalib.muni.cz/V/A9SL6HX6RGD9E1YL1ME8NVSJN6IS4KFQILTG1L7A3DRQDC89-01694?func=quick-3&shortformat=002&set_number=006068&set_entry=000001&format=999>. ISSN 03050483
- [13] MEDINA-BORJA, A., PASUPATHY, K., S., TRIANTIS, K. Large-scale data envelopment analysis (DEA) implementation: a strategic performance management approach. Journal of the Operational Research Society [online]. 2007, roč. 58, č. 8, s.1084-1098. [cit. 2013-03-18]. Dostupné na WWW: <http://www.palgrave-journals.com/jors/journal/v58/n8/full/2602200a.html>

Internetové zdroje a články:

- [14] 1. FC Slovácko. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.fcslovacko.cz/index.asp>>
- [15] 1. FK Příbram. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.fkpribram.cz/>>
- [16] 1. SC Znojmo. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://1scznojmo.cz/index.asp>>
- [17] AC Sparta Praha. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.sparta.cz/>>
- [18] Bohemians Praha 1905. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.bohemians.cz/>>
- [19] Department of Operations Research. EMS: Efficiency Measurement System [online]. [cit. 2015-03-22]. <<http://www.wiso.uni-dortmund.de/lsg/or/scheel/ems/>>.
- [20] FAČR. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Fotbalov%C3%A1_asociace_%C4%8Cesk%C3%A9_republiky>
- [21] FC Baník Ostrava. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.fcb.cz/>>

- [22] FC Hradec Králové. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.fchk.cz/>>
- [23] FC Slovan Liberec. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.fcslovanliberec.cz/index.asp>>
- [24] FC Viktoria Plzeň. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.fcviktoria.cz/>>
- [25] FC Vysočina Jihlava. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.fcvysocina.cz/>>
- [26] FC Zbrojovka Brno. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.fcbrno.cz/>>
- [27] FK Baumit Jablonec. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.fkjablonec.cz/>>
- [28] FK Dukla Praha. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.fkdukla.cz/>>
- [29] FK Mladá Boleslav. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.fkmb.cz/klub.php>>
- [30] FK Teplice. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.fkteplice.cz/>>
- [31] FK Viktoria Žižkov. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.fkvz.cz/index2.asp>>
- [32] LFA. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://lfafotbal.cz/>>
- [33] SK Dynamo České Budějovice. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.dynamocb.cz/>>
- [34] SK Sigma Olomouc. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.sigmafotbal.cz/>>
- [35] SK Slavia Praha. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.slavia.cz/>>
- [36] STES. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.stes.cz/O-nas/7.folder.aspx/>>
- [37] Synot liga. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <<http://www.synotliga.cz/>>

[38] Transfermarkt. [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z:
<http://www.transfermarkt.cz/cz/gambrinus-liga/startseite/wettbewerb_TS1.htm>

10 Seznam tabulek, obrázků

Seznam tabulek

Tabulka 1: Vstupy a výstupy pro metody DEA

Tabulka 2: Přehled kvalitativních a kvantitativních definic systému

Tabulka 3: Výchozí tabulka sezóny 2011/2012

Tabulka 4: Přehled efektivit klubů a peer jednotek

Tabulka 5: Přehled neefektivních a efektivních výstupů

Tabulka 6: Výchozí tabulka sezóny 2012/2013

Tabulka 7: Přehled efektivit klubů a peer jednotek

Tabulka 8: Přehled neefektivních a efektivních výstupů

Tabulka 9: Výchozí tabulka podzimní části sezóny 2013/2014

Tabulka 10: Přehled efektivit klubů a peer jednotek

Tabulka 11: Přehled neefektivních a efektivních výstupů

Tabulka 12: Výchozí tabulka jarní části sezóny 2013/2014

Tabulka 13: Přehled efektivit klubů a peer jednotek

Tabulka 14: Přehled neefektivních a efektivních výstupů

Tabulka 15: Výsledky Malmquistova indexu a přehled efektivit

Tabulka 16: Výsledky Malmquistova indexu a přehled efektivit

Tabulka 17: Výsledky Malmquistova indexu a přehled efektivit

Tabulka 18: Výsledky Malmquistova indexu a přehled efektivit

Seznam obrázků

Obrázek 1: Množina produkčních možností - konstantní výnosy z rozsahu

Obrázek 2: Množina produkčních možností – variabilní výnosy z rozsahu

Obrázek 3: CCR model – efektivita jednotek spotřebovávajících k produkci 2 typů výstupů stejnou úroveň 1 typu vstupu

Obrázek 4: Systémová věda a její aplikace

Obrázek 5: Definice modelu Gambinus liga