

MASARYKOVA UNIVERZITA
EKONOMICKO-SPRÁVNÁ FAKULTA

Bakalárska práca

Brno 2019

Lenka Štefanidesová

MASARYKOVA UNIVERZITA
EKONOMICKO-SPRÁVNÁ FAKULTA

Odbor: Hospodárska politika



Motivačný efekt priebežného výsledku: Robustnosť evidencie zo športových zápasov

**Incentive effect of intermediate result: Robustness check
of sport matches evidence**

BAKALÁRSKA PRÁCA

Vedúci práce:

Ing. Rostislav Staněk, Phd.

Autor:

Lenka Štefanidesová

Brno, 2019

Nastavte pomocou klúča «assignment» názov súboru PDF s oficiálnym podpísaným zadáním práce.

Autor:	Lenka Štefanidesová
Názov práce:	Motivačný efekt priebežného výsledku: Robustnosť evidencie zo športových zápasov
Názov práce v angličtine:	Incentive effect of intermediate result: Robustness check of sport matches evidence
Katedra:	Katedra ekonómie
Vedúci práce:	Ing. Rostislav Staněk, Phd.
Rok obhajoby:	2019

Anotácie

This is the abstract of my thesis, which can span multiple paragraphs.

Annotation

This is the English abstract of my thesis, which can span multiple paragraphs.

Klíčové slová

keyword1, keyword2, ...

Keywords

keyword1, keyword2, ...

Vyhlásenie

Vyhlasujem, že som bakalársku prácu **Motivačný efekt priebežného výsledku:
Robustnosť evidencie zo športových zápasov** spracovala samostatne pod vedením Ing. Rostislava Staňeka, Phd. a uviedla v nej všetky odborné zdroje v súlade s právnymi predpismi, vnútornými predpismi Masarykovej univerzity a vnútornými aktmi riadenia Masarykovej univerzity a Ekonomicko-správnej fakulty MU.

Brno, 10. marca 2019

Podpis autora

Podakovanie

These are the acknowledgements for my thesis, which can span multiple paragraphs.

Obsah

Úvod	6
1 Prepojenie športu a ekonómie	7
2 Teória motivačného efektu	8
3 Literárny rešerš	9
3.1 <i>Berger a Pope</i>	9
3.2 <i>Merritt a Clauzet</i>	10
3.3 <i>Bergerhoff a Vosen</i>	11
3.4 <i>Barankay</i>	11
3.5 <i>Schneemann</i>	12
4 Basketbal ako šport	14
4.1 <i>Charakteristika basketbalových líg</i>	14
5 Model regresnej diskontinuity a jeho využitie	16
5.1 <i>Regresná diskontinuita</i>	16
5.2 <i>Dataset</i>	17
5.3 <i>Použitý ekonometrický model</i>	18
Bibliografia	20

Úvod

V ďalšom kroku bol stĺpec *Výsledky* premenovaný na WIN. Tento stĺpec obsahoval 1 pre výhru domáceho tímu a 2 pre jeho prehru, resp. výhru hosťujúceho tímu. Hodnoty 2 boli prekódované na hodnoty 0. (Merritt et al., 2014)

git SAASDFADGFDAS ADSF ASDF A (Berger et al., 2011)

1 Prepojenie športu a ekonómie

Táto kapitola je krátkym pojednaním o spôsobe, akým sú prepojené dve, na prvý pohľad nijako nesúvisiace, oblasti, akými sú šport a ekonómia.

Šport ako taký, či už na profesionálnej alebo amatérskej úrovni, v súčasnosti zaujal pomerne prominentné miesto v spoločnosti. V podobe zábavného biznisu má celosvetový dosah na milióny ľudí, ktorí sa nielen priamo zúčastňujú najrôznejších zápasov ale čítajú športové články a časopisy či si predplácajú športové televízne stanice a pravidelne sledujú dianie svojho obľúbeného športu. (Conrad, 2011) Okrem toho sú ľudia denno-denne vyzývaní aby sa sami venovali nejakej športovej aktivite, ktorá je vyzdvihovaná pre svoje zdravotné benefity.

Podľa Bootha (2009) je kombináciou niekoľkých oblastí ekonomiky, počínajúc napríklad mikroekonomickými princípmi použitými v súvislosti so športovou organizáciou či priemyslom, ekonomikou práce a verejnými financiami. Okrem toho sa športová ekonomika môže zaoberať aj témami rasovej a rodovej diskriminácie alebo reálnym ekonomickým dopadom konania športových udalostí alebo stavby športových zariadení.

Pre ekonómiu ako vedu je vo všeobecnosti pomerne obtiažne a často krát dokonca nemožné priamo testovať svoje teórie a hypotézy. Šport sa však vyznačuje jasne zadenfinovanými pravidlami a generuje veľké množstvo dát, takže do určitej miery sa dá považovať za ideálne prostredie pre niektoré ekonomické skúmanie a testy.

Práce, ktoré prepájajú ekonómiu a šport sa často krát zameriavajú na profesionálne tímové športy ako basketbal, hokej a americký futbal, keďže tie sú typické práve už spomenutým veľkým objemom najrôznejších kvantitatívnych dát, ktoré pozostávajú nielen z tímových charakteristík, ale aj charakteristík jednotlivcov v rámci súťaže. Ide napríklad o bodovanie, držanie lopty alebo počet odohraných minút v hre.

Autorov zaoberajúcich sa športovou ekonómiou je hneď niekoľko a ich práce sa líšia nielen poňatím spracovaných tém ale napríklad aj náročnosťou textu. Publikácia od Leedsa (2018) obsahuje mnoho konkrétnych príkladov aplikovania mikroekonómie a jej konceptov a teórií priamo na americké a medzinárodné športy, Késenne (2014) sa vyznačuje analytickým poňatím teórie profesionálnych tímových športov a autori Sandy, Sloane a Rosentraub (2004) sa zameriavajú najmä na prípadové štúdie v súvislosti s Spojenými štátmi americkými, Kanadou, Európou a Austráliou. Odlišnou je publikácia Kupera a Syzmanskeho (2009), ktorá cez ekonómiu, ale aj štatistiku, psychológiu a teóriu hier odpovedá na mnohé zaujímavé otázky týkajúceho sa futbalu. Foer (2005) vo svojej publikácii zas používa futbal ako prostriedok na vysvetlenie tém ako globalizácia, antisemitizmus či nacionalizmus.

2 Teória motivačného efektu

3 Literárny rešerš

Téma teórie motivačného efektu sa stala predmetom skúmania mnohých autorov. Nasledujúca kapitola obsahuje dovedna 5 prác, ktoré tvoria prehľad literatúry a rôznych prístupov a využitých nástrojov a metód viažucich sa k téme tejto bakalárskej práce, tzn. motivačnému efektu.

3.1 Berger a Pope

Hlavnou prácou, o ktorú sa v našej bakalárskej práci opierame je článok Bergera a Popa (2011) s príznačným názvom *Can Loosing Lead to Winning?*. Táto práca ma jednoznačný cieľ a to ukázať na reálnych dátach, že byť trochu pozadu môže v konečnom dôsledku viesť k zvýšeniu šancu na výhru a tak viesť k celkovému víťazstvu a to prostredníctvom ničoho iného ako motivácie.

Rovnako ako naša práca, aj Berger a Pope spracovávali dáta z basketbalových zápasov, skúmali, ako prehrávanie o trochu ovplyvňuje motiváciu a výkon a využili model regresnej diskontinuity.

Dataset v štúdiu tvorilo viac ako 18 000 zápasov profesionálnej NBA, v rozmedzí sezóny 1993/1994 a marca 2009, a viac ako 45 000 zápasov americkej univerzitnej basketbalovej ligy známej pod skratkou NCAA, ktoré sú z obdobia medzi sezónou 1999/2000 a marcom 2009. (Berger et al., 2011, s. 818) Dáta obsahujú okrem informácie kto bol víťazom zápasu aj údaje o bodovom skóre oboch tímov v polčase.

Využitý ekonometrický model mal nasledovnú podobu:

$$win_i = \alpha + \beta[losing\ at\ halftime]_i + \delta[score\ difference\ at\ halftime]_i + \gamma X_i + \varepsilon_i, \quad (3.1)$$

kde win_i predstavuje umelú vysvetľovanú premennú, ktorá nadobúda hodnotu jedna keď domáci tím zápas vyhral a nula keď ho prehral, $losing\ at\ halftime_i$ je vysvetľujúca premenná, ktorá je taktiež umelou premennou a nadobúda hodnotu jedna keď domáci tím prehráva v polčase o jeden a viac bodov a nula keď vyhráva. Druhou vysvetľujúcou premennou je $score\ difference\ at\ halftime_i$, ktorá pozostáva z rozdielu v skóre medzi domácim a hosťujúcim tímom. X_i v modeli reprezentuje maticu kontrolných premenných, ktorými sú výherné percentá domáceho a hosťujúceho tímu. V modeli sa nachádza aj α ako úrovňová konštanta a ε_i , čiže náhodná zložka.

Výsledky štúdie v oblasti zápasov NBA potvrdzujú predpoklad autorov z úvodu práce a to, že byť trochu pozadu môže viesť k výhre. Síce čím viac tím vyhráva, resp. prehráva v polčase, tým je pravdepodobnejšie, že v konečnom dôsledku vyhrá, resp. prehrá. Avšak výsledky ukazujú aj to, že tímy, ktoré prehrávajú v polčase iba o trochu, vo výsledku vyhrávajú v porovnaní s očakávaním častejšie o 5,8 až 8,0 percentných bodov, viď Tabuľka 1. Berger a Pope tým hovoria, že namiesto toho, aby domáci tím prehrávajúci o bod mal o približne 5 až 8 percentných bodov nižšiu pravdepodobnosť výhry, takto prehrávajúce tímy sú pravdepodobnejšími víťazmi celého zápasu a vyhrávajú v 58,2% oproti 57,1%. (Berger et al., 2011, s. 820)

Zaujímavé je upozornenie autorov, že tento efekt polčasového prehrávania je približne polovičnej veľkosti ako všeobecne populárny efekt domácej výhody. (Berger et al., 2011, s. 817)

Tabuľka 1: Vplyv prehrávania v polčase na výhru (NBA dáta)

	Závislá premenná: $win_i = 1$ ak domáci tím vyhral zápas			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Prehrávanie v polčase</i>	0,058*** (0,015)	0,074*** (0,021)	0,062*** (0,015)	0,080*** (0,020)
<i>Domáci tím</i> <i>výherné percento</i>			0,0068*** (0,0002)	0,0068*** (0,002)
<i>Hosťujúci tím</i> <i>výherné percento</i>			-0,0065*** (0,0002)	-0,0065*** (0,002)
<i>Bodový rozdiel v polčase</i> <i>(lineárny)</i>	X	X	X	X
<i>Bodový rozdiel v polčase</i> <i>(kubický)</i>		X		X
<i>Pseudo – R²</i>	0,097	0,097	1,172	1,172

Zdroj: «Berger et al., 2011 a vlastné spracovanie»

3.2 Merritt a Clauset

Basketbal nie je jediný šport, ktorý bol podrobený skúmaniu v súvislosti s teóriou motivačného efektu. Štúdia Merritta a Clauseta (2014) sa okrem basketbalu venovala aj ďalším športom: americkému futbalu a hokeju. Autori sa zaoberajú pravdepodobnosťou ďalšieho skórovania pri vyhrávaní, resp. prehrávaní a skúmajú, či veľkosť vedenia v zápase poskytuje informáciu o tom, kto získa ďalšie body, tzn. dynamiku skórovania. To samo o sebe nie je predmetom tejto bakalárskej práce, avšak výsledky štúdie *Scoring dynamics across professional team sports: tempo, balance and predictability* obsahujú zaujímavé poznatky aj z oblasti motivačného efektu.

Dataset tejto štúdie je pomerne rozsiahly a predstavujú ho zápasy počas 9 až 10 sezón štyroch amerických športových líg: CFL¹, NFL², NBA a NHL³. V štúdiu autori pracujú s viac ako 40 000 zápasmi, Tabuľka 2, a spracovávajú ich kombináciou Bernoulliho a Poissonovým procesom.

Výsledky štúdie nie sú totožné naprieč všetkými štyrmi ligami. Pravdepodobnosť ďalšieho skórovania sa v CFL, NFL a NHL zvyšuje s veľkosťou vedenia, zatiaľ čo v prípade NBA, teda basketbalu, sa táto pravdepodobnosť znižuje. Plynutím hry tak môže dôjsť k zmenšovaniu vedúcej pozície až kým vedenie nezmení v remízu, čo vytvára

1. Skratka autorov, ide o Univerzitnú ligu amerického futbalu.

2. Celý názov National Football League, v preklade Národná futbalová liga.

3. Celý názov National Hockey League, v preklade Národná hokejová liga.

Tabuľka 2: Prehľad dát pre každý šport.

Šport	Typ	Skratka	Sezóna	Počet zápasov	Počet skórovaní
Americký futbal	univerzitný	CFB	10, 2000-2009	14 588	120 827
Americký futbal	pro	NFL	10, 2000-2009	2 654	19 476
Hokej	pro	NHL	10, 2000-2009	11 813	44 989
Basketbal	pro	NBA	9, 2002-2010	11 744	1 080 285

Zdroj: «Merritt et al., 2014 a vlastné spracovanie»

z basketbalu v podstate nepredvídateľnú hru. Podľa autorov je jedným z možných vysvetlení práve motivačný efekt, kedy sa prehrávajúci tím snaží jednoducho viac, tzn. že pravdepodobnosť skórovania je vyššia. Nie je však jasné, prečo by sa tento fenomén objavil iba v prípade NBA. (Merritt et al., 2014, s. 18)

Autori však ponúkajú zdôvodnenie, podľa ktorého to môžu spôsobovať stratégie tímov NBA, ktoré sú špecifické práve pre tento šport. Ako príklad je možné spomenúť stiahnutie lepších a skúsenejších hráčov zo zápasu pri vedení, aby sa zbytočne neprepínali alebo aby sa dokonca nezranili. Bez týchto hráčov sa pravdepodobnosť skórovania pre vedúci tím znižuje. Oproti tomu v hokeji hráči rotujú v jednotlivých formáciách a v americkom futbale sa takéto „náhrady“ nie sú časté. (Merritt et al., 2014, s. 19)

3.3 Bergerhoff a Vosen

Bergerhoff a Vosen (2015) sa taktiež zameriavajú na fenomén, kedy byť pozadu, môže byť výhodnejšie. Špecifikom tejto štúdie je testovanie predmetu skúmania prostredníctvom modelovej situácie, tzn. bez použitia reálnych dát.

Výsledné zistenia sú, že cena turnaja, ligy či súťaže, napr. finančné ohodnotenie, trofej alebo prestíž z výhry, a tesná hra motivujú hráčov prekonať prípadnú počiatočnú nevýhodu, vynaložiť viac úsilia a preto majú títo hráči vyššiu pravdepodobnosť výhry. (Bergerhoff et al., 2015, s. 20) Dalo by sa povedať, že keď počiatočné znevýhodnenie silno zvýhodňuje jednu stranu, tá je motivovanejšia a vyvíja väčšiu snahu, avšak keď je rozdiel minimálny a teda tesný, tá strana, ktorá mierne stráca sa ukazuje ako motivovanejšia a snaživejšia.

Tieto výsledky, ako uznávajú aj samotní autori, vysvetľujú a podporujú závery Bergera a Popa (2011), ktoré sú spomenuté vyššie v sekcii 3.1.

3.4 Barankay

Rozdielne výsledky priniesla štúdia Barankaya (2010), ktorá sa síce nezameriava na oblasť športu, avšak skúma do akej miery vie porovnávanie sa s druhými, ktoré prebieha napríklad počas celej dĺžky športových zápasov a ešte viac v čase prestávky, ovplyvniť ľudské správanie a teda zvýšiť alebo znížiť snahu.

Tabuľka 3: Bodovanie výsledného skóre futbalového zápasu, medzné straty a medzný zisk.

Rozdiel v skóre	Stav zápasu	Body	Medzná strata	Medzný zisk
≤ -3	prehra	0	0	0
-2		0	0	0
-1		0	1	0
0	remíza	1	2	1
1	výhra	3	0	2
2		3	0	0
≥ 3		3	0	0

Zdroj: «Schneemann et al., 2017 a vlastné spracovanie»

Cieľom využitého field experimentu bolo zistiť, ako ľudia prispôbia svoju snahu v prípade, že dostanú hodnotenie svojej práce v porovnaní s ostatnými zamestnancami.

Účastníci tohto experimentu, zamestnanci, boli najatí na prácu analýzy obrázkov. Zamestnanci boli následne rozdelení do dvoch skupín, pričom členovia experimentálnej skupiny dostali spätnú väzbu o tom, aké je ich hodnotenie voči ostatným v otázke presnosti ich práce.

Výsledkom experimentálnej skupiny oproti kontrolnej skupine bola 30% šanca, že sa zamestnanci do práce nevrátia, a ak sa vrátia, sú o 22% menej výkonní. To znamená, že závery tejto štúdie poukazujú na fakt, že pri „prehrávaní“ nedochádza k zlepšeniu, práve naopak, prevláda demotivácia. (Barankay, 2010, s. 4)

V tomto experimente však hodnotenia nemali vplyv na finančné ohodnotenie zamestnancov, zatiaľ čo pri športových zápasoch by sa dalo argumentovať, že vzájomné porovnávanie dvoch tímov počas zápasu môže ovplyvniť motiváciu tímu iným spôsobom a do inej miery a to za predpokladu, že lepšie výsledky tímu a viac výhier môžu znamenať viac peňazí pre tím a teda lepšie finančné ohodnotenie jednotlivých hráčov.

3.5 Schneemann

Ďalšou štúdiou, ktorá sa výsledkom nezhoduje s prácou Bergera a Popa (2011) je štúdia Schneemanna a Deutschera (2017). Dataset v tomto prípade tvorili zápasy nemeckej futbalovej Bundesligy a to z dvoch sezón 2011/2012 a 2013/2014, čo dovedna tvorí 918 zápasov. Autori na spracovanie dát využívali deskriptívnu štatistiku a regresnú analýzu.

Z mnohých výsledkov a zistení tejto práce sú pre túto bakalársku prácu najrelevantnejšie zistenia týkajúce sa motivácie hráčov počas zápasu v závislosti od jeho vývoja. Pri interpretácii výsledkov je dôležité brať do úvahy bodovanie výsledného skóre futbalového zápasu a medzné straty tímov pri jednotlivých výsledkoch (viď Tabuľka 3).

Najväčšia motivácia sa prejavila v prípade, keď tím viedol o jeden gól. Akonáhle tím zaostával za súperom o jeden gól, motivácia bola v porovnaní s remízovým skóre alebo vedúcim skóre podstatne nižšia. Autori tento fenomén opodstatňujú hráčskou averziou

voči prehre, tzn. že oveľa viac im záleží na tom, aby sa vyhli prehre ako na tom, aby získali výhru.

V prípade, že tím vedie v zápase jednogólovým rozdielom, stačí jeho súperovi jediný gól na to, aby sa stav zmenil na remízu a doteraz vyhrávajúci tím by prišiel o dva body. Možnosť straty dvoch bodov je pre tím väčším podnetom, ako možnosť získať dva body ⁴.

Rovnaký princíp je uplatniteľný aj o pomyselnú úroveň nižšie, pri porovnávaní remízy a prehrávania o jeden gól, tzn. že tímy sa viac obávajú straty jedného bodu, ktorý by dostali ak by zápas skončil remízou, ako si cenia zisk dodatočného bodu. (Schneemann et al., 2017, s. 1768)

Pravdaže v porovnaní s prácou napr. Bergera a Popa (2011) treba brať do úvahy rozdielnosť povahy skúmaných športov a to najmä v súvislosti s množstvom bodov, ktoré počas jednotlivých zápasov padnú, nakoľko skórovanie v basketbale je, v porovnaní s futbalom, kde často rozhodne jediný gól, oveľa frekventovanejšie.

4. V situácií remízy.

4 Basketbal ako šport

Cieľom tejto kapitoly nie je ísť do podrobnosti v súvislosti s či už pravidlami alebo históriou jednotlivých líg, ale aspoň v stručnosti definovať basketbal ako šport, keďže naša práca sa týka práve tohto športu, a jednotlivé basketbalové ligy, s ktorých dátami pracujeme.

Vo všeobecnosti je basketbal kolektívny šport desiatich hráčov rozdelených do dvoch súperiacich tímov. Cieľom štyridsaťosem minútovej, resp. štyridsať minútovej hry rozdelenej na štyri štvrtiny je získať viac bodov ako súper. Body sú udeľované za trafenie lopty do basketbalového koša druhého tímu. Počet bodov za jednotlivé skórovania sa líši podľa ich povahy a miesta, z ktorého bol kôš trafený. Kôš hodený z dvojbodového územia je ohodnotený dvomi bodmi, kôš zo vzdialenejšieho územia je za tri body a trestný hod je za jeden bod. Zápasy pritom nemôžu skončiť remízou, podobne ako je to napríklad pri tenise, a v prípade, že sa o víťazovi zápasu nerozhodne v základnej hracej dobe, nastavuje sa toľko päť minútových predĺžení, koľko je potrebné.

4.1 Charakteristika basketbalových líg

V našej práci budeme pracovať so zápasmi z piatich basketbalových líg a to českou Národnou basketbalovou ligou a Ženskou basketbalovou ligou, americkou Národnou basketbalovou asociáciou a Ženskou národnou basketbalovou asociáciou a Euroligou v basketbale mužov.

Prvé dve ligy sú českými najvyššími basketbalovými ligami. Tou mužskou je Národná basketbalová liga, skrátene NBL, ktorá vznikla v roku 1993 po rozdelení Československa a zániku Československej basketbalovej ligy. Počet basketbalových tímov je dvanásť.

Ženská basketbalová liga, skrátene ŽBL, je najvyššou českou ženskou basketbalovou ligou a vznikla v roku 1993 za rovnakých okolností ako NBL. Súčasný názov však nesie až od roku 2005, premenovaná bola z 1. basketbalovej ligy žien. Počet jej tímov sa v priebehu rokov menil, v súčasnosti je ustálený na rovnakom čísle ako v prípade NBL, takže dvanásť.

Americká Národná basketbalová asociácia, známa pod skratkou NBA, je najpopulárnejšou basketbalovou ligou sveta, ktorá má aj spomedzi tu spomenutých líg najdlhšiu históriu nakoľko vznikla v roku 1946. Delí sa na Východnú a Západnú konferenciu, každá z nich sa ďalej delí na tri divízie, ktoré majú po päť tímov, takže dokopy tvorí NBA tridsať basketbalových klubov.

Ženská národná basketbalová asociácia (WNBA) je ženským náprotivkom mužskej NBA, ktorá sa líši napríklad dĺžkou existencie, počtom tímov či minútážou štvrtín – WNBA bola založená v roku 1994, tvorí ju dvanásť tímov a štvrtiny trvajú desať minút.

Poslednou ligou je tzv. Euroliga, ktorá je európskou basketbalovou mužskou ligou, tvorenou niekoľkými víťazmi národných líg a niektorými najväčšími európskymi tímami – dokopy ide o šesťnásť klubov.

Každá liga má svoje špecifiká, rozdielov v pravidlách medzi jednotlivými ligami je niekoľko, pre túto prácu však nie sú významné. Spomenúť možno napríklad veľkosť ihriska, vzdialenosť trojbodového skórovania či dĺžku prestávky medzi prvou a druhou

a treťou a štvrtou štvrtinou. Okrem toho sa môže líšiť aj systém súťaže. Pre ilustráciu, systém súťaže českej NBL a ŽBL je nasledovný a skladá sa z troch častí: základnej časti, play off a play out. Základná časť, alebo aj tzv. dlhodobá časť, je dvojkolová hra každého tímu s každým – raz doma, raz von.

Play off sa skladá zo štvrťfinále, semifinále a finále a zápasu o tretie miesto. Štvrťfinále sa hrá na základe umiestnenia tímov v základnej časti podľa vzorca 1-8, 2-7, 3-6, 4-5. Maximálny počet hier vo štvrťfinále je päť, keďže sa hrá na tri víťazné zápasy. Do semifinále teda postupujú štyri najlepšie tímy, ktoré hrajú podľa obdobného vzorca ako vo štvrťfinále, tzn. 1-4 a 2-3 stále na základe umiestnenia zo základnej časti a opäť sa hrá na tri víťazstvá. Následne víťazi zo semifinále postupujú do finále a kto vyhrá zas a opäť ako prvý tri zápasy, získa titul majstra Českej republiky.

Play out je časť súťaže, kedy posledné štyri tímy, teda tie, ktoré sa nedostali do play off, hrajú tzv. kvalifikačnú skupinu formou každý s každým kvalifikačnú skupinu o udržanie sa v NBL. Tím, ktorý sa umiestni na konečnom poslednom mieste zostupuje do nižšej ligy, tj. 1.ligy. Na jeho miesto postúpi práve víťaz 1.ligy, ktorý však môže odmietnuť a v tom prípade je podľa pravidiel táto možnosť postúpená tímu, ktorý skončil na druhom mieste. (*Bulletin*, 2018)

5 Model regresnej diskontinuity a jeho využitie

5.1 Regresná diskontinuita

Použitou metódou v našej práci je tzv. regression discontinuity design, v preklade model regresnej diskontinuity alebo aj nespojitá regresia, známa aj pod skratkou RDD. Ako prví rozpracovali regresnú diskontinuitu autori Thistlethwaite a Campbell (1960), ktorí vo svojej práci skúmali vplyv odmeny za dobré štúdium na budúce akademické úspechy študentov v Spojených štátoch.

Dobrým štúdiom je myslený dobrý výsledok v teste PSAT ¹, ktorý píše študenti stredných škôl a na základe ktorého sú následne udeľované štipendiá organizáciou NMSC ². Budúce akademické úspechy predstavuje tzv. GPA ³.

Skúmanie prebiehalo nasledovne: odmeny vo forme štipendií sú udeľované pri dosiahnutí konkrétneho počtu bodov, tzn. že existuje určitá hranica, ktorá keď je prekonaná, študentovi je udelené štipendium. Naopak, ak študent bodovú hranicu nedosiahne, na štipendium nemá nárok.

Študenti, ktorí dosiahli bodové ohodnotenie tesne nad a tesne pod hranicou sú v podstate rovnakí, alebo aspoň veľmi podobní, avšak tí pod štipendium nezískajú a tí nad áno. Model regresnej diskontinuity porovnáva študentov tesne pod a tesne nad hranicou a rozdiel medzi nimi pripisuje vplyvu udelenia štipendia.

Očakávania autorov sa v tomto prípade potvrdili. S vyšším počtom získaných bodov v teste PSAT mali študenti lepšie GPA, avšak vďaka pôsobeniu štipendia sa v hraničnom bode pre získanie štipendia vyskytol nespojitý skok. Tento skok a jeho veľkosť predstavuje odhad RD efektu.

Vo svojej najjednoduchšej podobe má model regresnej diskontinuity následnú podobu:

$$Y_i = \alpha + \beta_1[X]_i + \beta_2[D]_i + \varepsilon_i \quad (5.1)$$

kde

$$D = \begin{cases} 1 & \text{ak } x \geq h, \\ 0 & \text{ak } x < h. \end{cases} \quad (5.2)$$

Y je vysvetľovaná premenná, α je úrovňová konštanta, premenná X je hodnota vysvetľujúcej premennej, D je umelá premenná, ktorá vyjadruje či je X nad alebo pod hranicou h a ε_i je náhodná zložka.

To znamená, že pri bližšom pohľade na príklad so štipendiami je hodnota GPA vysvetľovanou premennou Y , výsledok v teste PSAT je X a D nadobúda, napríklad, hodnotu jedna ak je študent nad bodovou hranicou a nula ak je pod ňou.

Ďalším príkladom práce, v ktorej autori využili RDD, je napríklad práca Carpentera a Dobkina (2011), ktorí skúmali minimálnu legálnu hranicu pitia alkoholu v USA a jej

1. Plný angl. názov Preliminary SAT, známy aj ako National Merit Scholarship Qualifying Test.

2. Plný angl. názov National Merit Scholarship Corporation.

3. Plný angl. názov Grade Point Average je spôsob merania akademickej úspešnosti známy najmä z USA.

vpływ na konsumáciu alkoholu mladých ľudí. Banks a Mazzonna (2012) sa zamerali na zvýšenie minimálnej školskej dochádzky zo štrnásť na pätnásť rokov a skúmali vplyv dodatočného roku štúdia na kognitívne schopnosti v staršom veku. Regresnú diskontinuitu má za osvedčenú a efektívnu metódu aj Európska komisia, ktorá ju využíva ako metódu hodnotenia štátnej pomoci. (*Pracovný dokument útvarov komisie*: 2014, s. 20)

5.2 Dataset

Využitá data v tejto práci pochádzajú z databáze športových výsledkov a kurzov Trefík, odkiaľ boli stiahnuté dostupné basketbalové data z piatich basketbalových líg – ČBF, ŽBL, NBA, WNBA a Euroligy. (Trefík, 1996)

Po stiahnutí dát bolo potrebné ich upravenie a prefiltrovanie na základe predmetu skúmania a potreby nášho modelu, keďže data obsahovali či už nadbytočné informácie alebo nemali vhodnú formu. Následné úpravy sa týkali všetkých datasetov, tzn. českého mužského a ženského basketbalu, amerického mužského a ženského basketbalu a európskeho mužského basketbalu.

V prvom rade boli zo všetkých datasetov odstránené tie zápasy, ku ktorým neboli dostupné informácie o bodovom stave v polčase, keďže polčasový stav je pre nami zvolený model kľúčový. Taktiež boli vyradené všetky zápasy ktoré sa skončili remízou, nakoľko v našej práci sa nebudeme zaujímať o výsledky po základnej hracej dobe. Prehľad počtu vyfiltrovaných dát sa nachádza v Tabuľke 4.

Následne boli odstránené nepotrebné data relevantných zápasov, ktoré nie sú v našej práci potrebné a podstatné, ako napr. dátum zápasu, výsledný bodový stav zápasu či bodový stav za tretiu a štvrtú štvrtinu.

Data obsahovali stĺpec s informáciou o víťazovi zápasu, hodnota jedna značila výhru domáceho tímu, hodnota dva jeho prehru, resp. výhru hosťujúceho tímu. Hodnoty dva boli v tomto prípade prekódované na hodnoty nula. Tak nám vznikla premenná *WIN*.

Ďalej bolo potrebné vytvoriť premennú predstavujúcu bodový rozdiel medzi domácim a hosťujúcim tímom v polčase - premennú *SCORE_HALF*. Vytvoriť preto, lebo takáto informácia nebola priamo dostupná v stiahnutých dátach. Bolo možné ju však odvodiť od bodového skóre domáceho a hosťujúceho tímu v polčase, ktoré však tiež nebolo priamo v dátach. Na základe bodového stavu po prvej a druhej štvrtine, ktorý dostupný bol, sa však dalo ľahko dopočítať. To znamená, že najprv boli sčítané body za prvú a druhú štvrtinu pre domáci a hosťujúci tím, z čoho vznikli body v polčase pre domáci tím a pre hosťujúci tím. Následne ich rozdielom boli získané data pre premennú *SCORE_HALF*.

Nutnosťou bolo vytvoriť z dát bodového rozdielu v polčase novú premennú *HALF*, v ktorej bola výhra domáceho tímu po polčase zakódovaná hodnotou nula a prehra hodnotou jedna. Treba poznamenať, že zápasy, ktoré sa skončili v polčase remízou neboli z datasetu vylúčené, boli v ňom ponechané a kódované ako výhra, nakoľko nás zaujímala zmena šance na výhru, keď sa domáci tím nachádzal striktne pozadu.

Poslednou úpravou dát bolo odčítanie hodnoty jedna od dát predstavujúcich výherný kurz na víťazstvo domáceho tímu.

Po všetkých vyššie spomenutých úpravách sme mali na ekonometrickú analýzu vhodných dovedna viac ako dvadsať tisíc zápasov. Tabuľka 4 poskytuje prehľadný súhrn

Tabuľka 4: Prehľad prefiltrovaných dát.

Basketbalová liga	Obdobie	Zápasy			
		Pôvodný počet s dátami	Remíza v polčase	Remíza na konci	Použitý počet
ČBF	2008-2015	1 371	38	46	1 325
ŽBL	2011-2015	556	17	5	551
NBA	2002-2015	15 979	569	1 009	14 970
WNBA	2007-2014	1 785	55	135	1 650
Euroliga	2002-2015	2 755	92	128	2 627

Zdroj: «vlastné spracovanie»

týchto zápasov, ich príslušnosť k jednotlivým ligám, či rámcové obdobie, z ktorého dané zápasy sú.

Tak ako bolo už niekoľko krát spomenuté, v našej práci porovnávame vždy domáci a hosťujúci tím. Pri každom zápase však skúmame iba jeden z týchto tímov, aby sme sa vyhli duplicitě. V zásade je bezpredmetné, či by bol vybraný domáci alebo hosťujúci tím, nakoľko hociktorý jeden je zrkadlovým odrazom toho druhého. Výber v našom prípade je zhodný s výberom Bergera a Popa (2011), ktorí sa rozhodli pre domáci tím. Náhodný výber tímu by nebol v tomto prípade vhodnou metódou, keďže by mohol viesť k rozdielnym výsledkom v závislosti na náhodnosti výberu.

Testovanie následne prebiehalo postupne v rámci jednotlivých líg, čo nám dalo možnosť nielen skúmať rozdiely medzi národnými ligami, ale napríklad aj rozdiely v motivácií v mužských a ženských ligách.

5.3 Použitý ekonometrický model

Pri zostavovaní ekonometrického modelu sme vychádzali z už spomínanej štúdie Berger and Pope (2011), ktorý bol však pozmenený v súvislosti s našim cieľom práce. Dáta boli spracované vo voľne prístupnom programe Studio R a mali podobu prierezných dát.

Podoba nášho ekonometrického modelu je nasledovná:

$$WIN_i = \alpha + \beta_1[HALF]_i + \beta_2[SCORE_HALF]_i + \beta_3[SCORE_HALF2]_i + \beta_4[SCORE_HALF3]_i + \beta_5[BETTING_RATE]_i + \varepsilon_i, \quad (5.3)$$

Vysvetľovanou premennou je premenná WIN , ktorá je umelou premennou nadobúdajúcou hodnotu jedna ak domáci tím vyhrá zápas a nula ak tento zápas prehrá, resp. zápas vyhrá súper.

Vysvetľujúcich premenných je dovedna päť. Prvou je umelá premenná $HALF$, ktorá nám udáva informáciu o tom, či domáci tím v polčase prehrával alebo vyhrával. Ak vyhrával, premenná nadobúda hodnotu nula a ak prehrával, hodnota je jedna. Zdôvodnením je fakt, že v našej práci nás zaujímajú prípady zápasov, kedy domáci tím v

Tabuľka 5: Stručný prehľad vysvetľovanej premennej a vysvetľujúcich premenných.

Premenná	Popis
<i>WIN</i>	výhra, resp. prehra domáceho tímu
<i>HALF</i>	výhra, resp. prehra domáceho tímu v polčase
<i>SCORE_HALF</i>	rozdiel v polčase medzi domácim a hosťujúcim tímom
<i>SCORE_HALF2</i>	rozdiel v polčase umocnený na druhú
<i>SCORE_HALF3</i>	rozdiel v polčase umocnený na tretiu
<i>BETTING_RATE</i>	kurz na víťazstvo domáceho tímu mínus jedna

Zdroj: «vlastné spracovanie»

polčase prehrával a predpokladáme, že malá bodová strata na súpera ho motivovala k lepšiemu výkonu a teda zdolaniu súpera a víťazstvu.

Ďalšou vysvetľujúcou premennou je premenná *SCORE_HALF*, ktorá udáva bodový rozdiel v polčase medzi dvomi tímami. Premenné *SCORE_HALF2* a *SCORE_HALF3* sú umocnením premennej *SCORE_HALF* na druhú a následne na tretiu. Dôvodom zahrnutia týchto dvoch premenných je, že pravdepodobnosť výhry nemusí byť lineárna v tom, koľko domáci tím prehráva v polčase a s druhým a tretím umocnením premennej *SCORE_HALF* je možné lepšie prispôbiť naše dáta tomu, aby bolo možné vidieť skok regresnej diskontinuity, za predpokladu, že sa tam nachádza.

BETTING_RATE je poslednou vysvetľujúcou premennou, ktorá by mala reprezentovať, ako ovplyvní model to, či je domáci tím favoritom. Iba pre pripomenutie, čím vyššia je premenná, tým vyšší je kurz na víťazstvo domáceho tímu a tým menším favoritom je. Platí teda, že čím nižší kurz, tým je tím väčším favoritom a naopak. Odčítanie hodnoty jedna od kurzu na víťazstvo domáceho tímu nie je nutnosťou, avšak v tejto podobe nám dáva informáciu o čistom zisku z jednotky meny, napr. z jednej koruny a následná interpretácia je relatívne jednoduchšia.

Okrem toho model obsahuje úrovnňovú konštantu α , parametre vysvetľujúcich premenných β_1 až β_5 a náhodnú zložku ε_i .

Bibliografia

- BANKS, James; MAZZONNA, Fabrizio, 2012. The Effect of Education on Old Age Cognitive Abilities: Evidence from a Regression Discontinuity Design. *The Economic Journal*. Roč. 122, č. 560, s. 418–448.
- BARANKAY, Iwan, 2010. Rankings and social tournaments: Evidence from a field experiment. *University of Pennsylvania mimeo*. Roč. 15.
- BERGER, Jonah; POPE, Devin, 2011. Can losing lead to winning? *Management Science*. Roč. 57, č. 5, s. 817–827.
- BERGERHOFF, Jan; VOSEN, Agnes, 2015. *Can being behind get you ahead? Reference Dependence and Asymmetric Equilibria in an Unfair Tournament*. Technická správa. Bonn Econ Discussion Papers.
- BOOTH, Ross, 2009. Sports Economics. *Australian Economic Review*. Roč. 42, s. 377–385.
- Bulletin, 2018. Česká basketbalová federácia.
- CARPENTER, Christopher; DOBKIN, Carlos, 2011. The Minimum Legal Drinking Age and Public Health. *Journal of Economic Perspectives*. Roč. 25, č. 2, s. 133–56.
- CONRAD, Mark, 2011. *The Business of Sports: A Primer for Journalists*. 2. vyd. Routledge. Communication Series - Routledge. ISBN 978-0-415-87653-7.
- FOER, Franklin, 2005. *How Soccer Explains the World: An Unlikely Theory of Globalization*. 1. vyd. HarperCollins. ISBN 978-0-06-621234-0.
- KÉSENNE, Stefan, 2014. *The Economic Theory of Professional Team Sports: An Analytical Treatment*. 2. vyd. Edward Elgar Publishing. ISBN 978-1-78195-539-0.
- KUPER, Simon; SZYMANSKI, Stefan, 2009. *Soccernomics: Why England Loses, Why Spain, Germany, and Brazil Win, and Why the US, Japan, Australia and Even Iraq Are Destined to Become the Kings of the World's Most Popular Sport*. 1. vyd. Nation Books. ISBN 9781568584256.
- LEEDS, Michael A; VON ALLMEN, Peter; MATHESON, Victor A, 2018. *The Economics of Sports*. 6. vyd. Routledge. ISBN 9781138052161.
- MERRITT, Sears; CLAUSET, Aaron, 2014. Scoring dynamics across professional team sports: tempo, balance and predictability. *EPJ Data Science*. Roč. 3, č. 1, s. 4.
- Pracovní dokument útvarov komisie: 2014. Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights.
- SANDY, Robert; SLOANE, Peter; ROSENTRAUB, Mark, 2004. *The Economics of Sport: An International Perspective*. 1. vyd. Red Globe Press. ISBN 978-0-333-79272-8.
- SCHNEEMANN, Sandra; DEUTSCHER, Christian, 2017. Intermediate information, loss aversion, and effort: Empirical evidence. *Economic Inquiry*. Roč. 55, č. 4, s. 1759–1770.
- THISTLETHWAITE, Donald L; CAMPBELL, Donald T, 1960. Regression-Discontinuity Analysis: An Alternative to the Ex-Post Facto Experiment. *Journal of Educational psychology*. Roč. 51, č. 6, s. 309.

Trefík, 1996 [online] [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://www.trefik.cz/>.