



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra biomedicínské techniky

**Analýza veřejných zakázek
na zdravotnickou techniku**

**Analysis of public procurement procedures
for medical equipment**

Diplomová práce

Studijní program: Biomedicínská a klinická technika
Studijní obor: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví

Autor diplomové práce: Bc. Zlata Balounová
Vedoucí diplomové práce: Ing. Gleb Donin
Konzultant diplomové práce: Mgr. Jan Zahálka

Kladno 2019

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Balounová** Jméno: **Zlata** Osobní číslo: **434000**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra biomedicínské techniky**
Studijní program: **Biomedicínská a klinická technika**
Studijní obor: **Systémová integrace procesů ve zdravotnictví**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Analýza veřejných zakázek na zdravotnickou techniku

Název diplomové práce anglicky:

Analysis of public procurement procedures for medical equipment

Pokyny pro vypracování:

Cílem diplomové práce je retrospektivní analýza veřejných zakázek na zdravotnickou techniku v České republice a zároveň zjištění faktorů ovlivňujících zadávání veřejných zakázek na zdravotnickou techniku za použití statistických metod. Zpracujte stručný přehled legislativního postavení veřejných zakázek na pořízení zdravotnické techniky. Vypracujte přehled provedených studií, které jsou zaměřeny na rozbor a vyhodnocení faktorů ovlivňujících postup zadávání veřejných zakázek v ČR a zahraničí včetně jejich výstupů. Porovnejte tyto metody a přístupy využití v jednotlivých studiích a následně zvolte příslušné parametry veřejných zakázek vhodné pro analýzu diplomové práce. Na základě současného stavu problematiky a na základě získaných dat o nákupech v posledních letech analyzujte veřejné zakázky na zdravotnickou techniku včetně jejího statistického vyhodnocení. Určete, zda došlo k potvrzení zvolených hypotéz.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Patrucco A. S., Luzzini D., Ronchi S., Evaluating the Effectiveness of Public Procurement Performance Management Systems in Local Governments, Local Government Studies, ročník 42, číslo 5, 2016
- [2] MACEK, Ivo, Zákon o zadávání veřejných zakázek: praktický komentář s judikaturou, ed. 1, Komentátor, 2017, ISBN 978-80-7502-171-7
- [3] FAZEKAS Mihály, Assessing the quality of government at the regional level using public procurement data, 2017, http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/work/201703_regional_pp_governance.pdf
- [4] PricewaterhouseCoopers, London Economics a Ecorys, Public procurement in Europe. Cost and effectiveness. Annex: Detailed methodology and data, 2011, <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/eb5f2d5a-a034-4123-83af-2ea7eb363825/language-en>

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

Ing. Gleb Donin

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Mgr. Jan Zahálka

Datum zadání diplomové práce: **18.02.2019**

Platnost zadání diplomové práce: **20.09.2020**



prof. Ing. Peter Kneppo, DrSc.
podpis vedoucí(ho) katedry



prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.
podpis děkana(ky)

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem „Analýza veřejných zakázek na zdravotnickou techniku“ vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k diplomové práci.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně 16. 5. 2019

.....

Bc. Zlata Balounová

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych na tomto místě poděkovala zejména svému vedoucímu práce panu Ing. Doninovi za přínosné podněty, připomínky a také za trpělivost při vypracovávání diplomové práce.

ABSTRAKT

Analýza veřejných zakázek na zdravotnickou techniku

Zdravotnická zařízení jsou limitována omezenými finančními prostředky. Nekontrolovaně nákladné investice mohou mít tak dopad na jejich rozpočty. Nákup samostatné zdravotnické techniky, avšak dosud nebyl analyzován, proto se tato diplomová práce zaměřuje právě na tuto oblast.

Hlavním cílem práce bylo nalezení konkrétních parametrů veřejných zakázek, které mají vliv na míru dosažené úspory zdravotnické techniky. Byly analyzovány nákupy zdravotnické techniky v období od 1.10.2016 až do roku 2018 v České republice. Do výsledného datového souboru bylo zařazeno celkem 1362 nákupů zdravotnické techniky. Ke splnění hlavního cíle byla použita především vícenásobná regresní analýza. Tato analýza prokázala, z původních osmi zařazených parametrů, statisticky významný vliv právě u tří z nich. Potvrzenými byly parametry počet dodavatelů, počet kritérií hodnocení, a zda nakupující zdravotnická zařízení byla zřízena Ministerstvem zdravotnictví. V závěrečné části se diplomová práce věnovala analýzám zákonitostí a souvislostí nákupů zdravotnické techniky. Zde došlo k potvrzení statistické významnosti mezi rozdílem počtu kritérií hodnocení ve skupině fakultních a nefakultních nemocnic, dále byl statisticky potvrzen rozdíl počtu podaných nabídek ve skupině veřejných zakázek na části dělených a nedělených. Nakonec byla prokázána závislost mezi velikostí zdravotnických zařízení a počtem kritérií hodnocení, a stejně tak závislost mezi touto velikostí a počtem podaných nabídek.

Klíčová slova

Veřejné zakázky; zákon o zadávání veřejných zakázek; nákup; zdravotnická technika.

ABSTRACT

Analysis of public procurement procedures for medical equipment

Medical institutions are limited by their financial means. Uncontrollably expensive investments can negatively impact their budgets. Despite this fact, the purchase of medical equipment has not been analysed, until now. This dissertation is focused on this area for this very reason.

The main goal of this dissertation was finding the specific parameters of public procurements, which impact the rate of savings earned when purchasing medical equipment. Purchases of medical equipment in the Czech Republic in the timespan of 1.10.2016 till the year 2018 were analysed. A final number of 1362 of medical equipment purchases is included in the resulting data set. Multiple regression analysis was used primarily to reach the main goal of this dissertation. This analysis proved a statistically consequential impact in three of the eight included parameters. The proved parameters were the number of suppliers, the number of evaluation criteria, and whether the purchasing medical institutions were founded by the Ministry of healthcare. In the final part the dissertation is concerned with analyses of legalities and context of medical equipment purchases. Here the confirmation of a statistical significance in the difference of the number of evaluation criteria in the groups of faculty and non-faculty hospitals took place. Furthermore, the difference in the number of submitted offers in the group of public procurements in parts of divided and undivided has been statistically proven. Finally, a correlation of the size of medical institutions and the number of evaluation criteria, as well as the correlation of said size and the number of submitted offers, has been confirmed.

Keywords

Public procurements; law of public procurement awarding; purchase; medical equipment.

Obsah

Seznam zkratk	8
Úvod	9
1 Teoretická část	10
1.1 Postavení nákupu zdravotnické techniky	10
1.2 Legislativní rámec veřejných zakázek	12
1.3 Přehled současného stavu	15
1.3.1 Česká republika	15
1.3.2 Zahraniční studie	19
1.3.3 Shrnutí	23
2 Cíle diplomové práce	24
3 Metody	25
3.1 Zpracování datového souboru	25
3.2 Testy statistických analýz	30
3.3 Regresní analýza	31
3.4 Model regresní analýzy	34
4 Výsledky	37
4.1 Charakteristika datového souboru	37
4.2 Analýza parametrů ovlivňujících dosaženou míru úspory	44
4.2.1 Korelační analýza	44
4.2.2 Regresní analýza	47
4.3 Statistická analýza	50
4.3.1 Analýza kritérií hodnocení zdravotnické techniky	50
4.3.2 Analýza podaných nabídek na zdravotnickou techniku	52
4.4 Shrnutí výsledků	55
5 Diskuse	56
6 Závěr	61
Seznam použité literatury	62
Seznam obrázků	66
Seznam tabulek	67
Příloha A: Přístroje zdravotnické techniky	68

Seznam zkratek

Zkratka	Význam
CPV	<i>Common Procurement Vocabulary</i> (společný slovník pro veřejné zakázky)
ČR	Česká republika
DP	Diplomová práce
DPH	Daň z přidané hodnoty
EU	Evropská unie
FN	Fakultní nemocnice
ISVZ	Informační systém o veřejných zakázkách
KC	Konečná cena
MZ	Ministerstvo zdravotnictví
NKÚ	Nejvyšší kontrolní úřad
PH	Předpokládaná hodnota
SPO	Státní příspěvková organizace
ÚOHS	Úřad pro ochranu hospodářské soutěže
VZ	Veřejná zakázka
XML	<i>Extensible Markup Language</i> (rozšiřitelný značkovací jazyk)
ZZVZ	Zákon o zadávání veřejných zakázek
ZT	Zdravotnická technika
ZZ	Zdravotnická zařízení

Úvod

Zdravotnická technika představuje v celé řadě zdravotnických zařízení nezbytnou součást vybavení. Umožňuje poskytovatelům zdravotní péče provádět zejména včasnou diagnostiku a kvalitní terapii. Dostatečně kvalitní přístrojové vybavení může pro poskytovatele zdravotních služeb také znamenat významnou konkurenční výhodu. Nákup takové zdravotnické techniky je v České republice uskutečňován především prostřednictvím mechanismu zadávání veřejných zakázek. Ačkoli tento nákup probíhá prostřednictvím výběrového řízení, vyskytují se zde jisté problematické oblasti.

Zdravotnická zařízení jsou limitována omezenými finančními prostředky, které mají k dispozici a mohou být vynaloženy na pořízení zdravotnické techniky. Nadbytečně příliš nákladná investice může mít nepříznivý dopad na jejich rozpočty. Tato diplomová práce, se proto primárně zabývá nákupem zdravotnické techniky v České republice, z důvodu aktuálnosti problematiky cenové nadhodnocenosti. Hlavním cílem diplomové práce je statisticky ověřit a zjistit konkrétní parametry, které mají vliv na míru dosažené úspory v rámci nákupu zdravotnické techniky. Zvolenou statistickou metodou, která se zabývá zjištěním tohoto vlivu, je vícenásobná regresní analýza. Tato metoda statisticky ověřuje vliv u 8 zahrnutých parametrů na míru dosažené úspory. Konkrétní statisticky významné a prokázané parametry jsou představeny ve výsledcích diplomové práce.

Závěrečná část práce se věnuje záležitostem, které vyplývají z problematiky zdravotnické techniky. První analýza statisticky ověřuje počet kritérií hodnocení v následujících skupinách: poskytovatelé zdravotní péče (fakultní a nefakultní nemocnice), zřizovatelé zdravotnických zařízení (kraj a Ministerstvo zdravotnictví), části veřejných zakázek (dělené a nedělené), a nakonec závislost mezi velikostí zdravotnických zařízení a zmíněného počtu kritérií hodnocení. Následující analýza ověřuje počet podaných nabídek rovněž ve skupinách: poskytovatelů zdravotní péče, zřizovatelů zdravotnických zařízení, části veřejných zakázek, a naposled závislost mezi počtem podaných nabídek a velikostí zdravotnického zařízení.

1 Teoretická část

1.1 Postavení nákupu zdravotnické techniky

Nákupem rozumíme základní aktivitu každého ekonomicky činného subjektu a můžeme ho také chápat jako soubor činností, které je nutné podniknout za účelem pořízení hmotného či nehmotného majetku. Zdravotnická zařízení můžeme označit právě ekonomicky činnými subjekty, proto se snaží o nákup zdravotnické techniky s dosažením zabezpečení potřeb interních zákazníků, jako jsou pacienti a lékaři s následným dosažením zvýšení kvality péče, vybavenosti nemocnice, snížení nákupních rizik, a nakonec zvýšení prospěšnosti činnosti pro veřejnost. Kromě důvodů, jako je přispění ke zvýšení kvality péče o pacienta, může zdravotnická technika pro zdravotnická zařízení znamenat také konkurenční výhodu (Šplíchalová 2015).

V rámci České republiky je zdravotnická technika nakupována především v nemocnicích, jejichž zřizovatelem je Ministerstvo zdravotnictví, jednotlivé kraje či města nebo obce. Vzhledem k tomu, že většina nemocnic v České republice spadá do veřejného sektoru, se zdravotnická technika musí pořizovat pomocí mechanismu zadávání veřejných zakázek. Jakákoli veřejná zakázka financovaná z veřejných finančních prostředků, dotací nebo grantů se provádí v souladu se zákonem č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek (Transparency International Česká republika 2016). Povinnost se vztahuje také na soukromá zdravotnická zařízení, která čerpají finanční prostředky z veřejných zdrojů nebo dotací (Šplíchalová 2015). Jedním ze specifíků ovlivňujících nákup zdravotnické techniky je Komise pro posuzování nových přístrojových technologií a kapacit hrazených ze zdravotního pojištění za účelem posouzení rozmístění přístrojových zdravotnických prostředků. Komise byla zřízena v dubnu 2014 a jejím úkolem je především posouzení účelnosti pořízení zdravotnické techniky, jejíž nákup je hrazen z veřejného zdravotního pojištění. Komise posuzuje žádosti o umístění a provoz s pořizovací cenou nad 5 milionů Kč bez DPH (Ministerstvo zdravotnictví ČR 2018).

Zásadním úkolem veřejných investic a poskytnutých vládních financí je jejich efektivní využití. Efektivní nákup zdravotnické techniky pomocí mechanismu zadávání veřejných zakázek může přinášet některé překážky pro zadavatele, kterými jsou například časová náročnost a administrativa spojená s vynaložením přípravy zadávacího řízení. Těmto překážkám jsou vystaveni poskytovatelé zdravotní péče nejen ve veřejném sektoru, ale všichni poskytovatelé, kteří čerpají poskytnuté veřejné finanční prostředky nebo dotace (Hanák a Muchová 2015) se záměrem nákupu zdravotnické techniky. Příkladem nákupu pomocí mechanismu veřejných zakázek je rok 2017, kdy se dle údajů uvedených ve Věstníku veřejných zakázek finálně vysoutěžilo v českých nemocnicích přibližně 10 výpočetních tomografů (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR

2012). Na tomto příkladu můžeme tedy pozorovat, že nákup zdravotnické techniky má důležité postavení a je v mnoha ohledech často diskutovaným tématem.

Předpoklad pro úspěšný a efektivní nákup zdravotnické techniky, s cílem dosažení odpovídající a přiměřené ceny, je účast dostatečného počtu kvalifikovaných dodavatelů v nabídce a schopnost zajistit tak ucházející konkurenceschopnost v nabídce. Dostatečně konkurenční prostředí je pro zadavatele veřejných zakázek poměrně žádoucí. Důvodem je předpoklad snížení cen s nárůstem počtu nabídek podaných ve výběrovém řízení (Hanák a Muchová 2015). Dosažení takového konkurenčního prostředí je ovšem poměrně problematické, neboť pokud bychom porovnávali trh nabídek v odvětví zdravotnického sektoru (zdravotnická technika) s odlišným sektorem (např. dodávka papíru), bude patrné, že v tak specializovaném a náročném odvětví jako je zdravotnictví nenajdeme takové množství konkurentů (Transparency International Hungary Foundation 2016).

Další poměrně problematickou oblastí nákupu zdravotnické techniky je hodnocení podaných nabídek. Podle ZZVZ je hodnotícím kritériem ekonomická výhodnost, což představuje nejvýhodnější poměr nákladů a kvality. Ekonomická výhodnost tak umožňuje zohlednit náklady životního cyklu, ale také provozní či servisní náklady (Zákon č. 134/2016 Sb.). V České republice je ovšem nejčastěji používaným kritériem hodnocení veřejných zakázek stále nejnižší nabídková cena, neboť podle předchozího zákona o veřejných zakázkách byla cena jediným stanoveným kritériem (Transparency International Česká republika 2016). Stále tedy přetrvává trend, že dochází k výběru pouze na základě nejnižší nabídkové ceny, ačkoli je příležitost hodnotit na základě ekonomicky nejvýhodnější nabídky, kde je možnost zohlednit více kritérií hodnocení při výběru a nákupu zdravotnické techniky.

Další z řady problematických oblastí mohou být nevhodné metody pro vyhodnocení předložených nabídek a následné zvolení nekvalifikovaného dodavatele (Hanák a Muchová 2015). Samotný nákup zdravotnické techniky se tak často může potýkat s problémy jako je právě zmíněná nekvalifikovanost dodavatelů či hodnocení pouze na základě nejnižší nabídkové ceny, nesprávné vymezení předmětu zakázky, dělení veřejných zakázek a v neposlední řadě také problematika již známé korupce (Šplíchalová 2015). Podle studie Evropské komise z roku 2013 je jedním z vážných problémů v procesu zadávání veřejných zakázek úplatkářství, které se stává hluboce vžitým a institucionalizovaným tématem (European Commission 2013). Takové jednání může mít fatální dopad na nárůst vynaložených finančních prostředků ve zdravotnických zařízeních. Můžeme konstatovat, že se korupce v oblasti zdravotnického sektoru stává velmi častým a závažným úkazem (Alexa et al. 2015). Protikorupčním opatřením může být pak například samotná transparentnost v oblasti zadávání veřejných zakázek.

V České republice se kontrolou a dohledem nad veřejnými zakázkami zabývá několik státem zřízovaných organizací (Pavel 2009). Hlavními z nich jsou Nejvyšší kontrolní úřad (NKÚ) a Úřad pro ochranu hospodářské soutěže (ÚOHS). Mezinárodní organizací, která působí v oblasti veřejného nákupu, je známá instituce Transparency International. Navzdory, již zažitému mechanismu veřejných zakázek a následného nákupu, je patrné, že se v této oblasti se nachází určitá sporná místa.

1.2 Legislativní rámec veřejných zakázek

Veřejné investice a mechanismus veřejných zakázek v České republice se řídí podle zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek (dále jen ZZVZ). Pro potřeby této diplomové práce byly představeny pouze zásadní části tohoto zákona (Zákon č. 134/2016 Sb.).

Definice veřejné zakázky

Veřejná zakázka je v ZZVZ představena v § 2, kde je definována jako uzavření úplatné smlouvy mezi zadavatelem a dodavatelem, přičemž dodavatel má povinnost poskytnout dodávky, služby nebo stavební práce. V rámci této diplomové práce byly analyzovány pouze veřejné zakázky na dodávky a služby, jelikož stavební práce nepředstavují oblast, která zahrnuje veřejné zakázky zdravotnické techniky.

Zadavatel veřejné zakázky

Klíčovým subjektem v oblasti realizace veřejných zakázek je zadavatel. Přesnou definici zadavatele je možno dohledat v § 4 ZZVZ. Zadavatelem je klíčový subjekt, který nakládá s veřejnými finančními prostředky. Dle ZZVZ je možné zadavatele rozdělit do několika oblastí, a to na zadavatele veřejného, dotovaného nebo sektorového. V případě veřejného zadavatele se může jednat o stát (Česká republika), státní příspěvkovou organizaci, územní samosprávný celek nebo příspěvkovou organizaci. Veřejným zadavatelem je také právnická osoba, která byla založena se záměrem uspokojit potřeby veřejného zájmu bez průmyslové či obchodní povahy, nebo jiný veřejný zadavatel, který ji převážně financuje. Dotovaným zadavatelem je takový zadavatel, který v případě nadlimitní nebo podlimitní veřejné zakázky použije více než 200 000 000 Kč nebo více jak 50 % prostředků z rozpočtu veřejného zadavatele, nebo rozpočtu EU. Sektorový zadavatel zadává sektorovou VZ při výkonu relevantní činnosti, přičemž konkrétní relevantní činnosti jsou uvedeny v ZZVZ v § 151.

Dodavatel veřejné zakázky

Dalším z klíčových subjektů jsou dodavatelé veřejných zakázek, kteří stejně jako zadavatel, jsou účastníkem v procesu zadávání veřejné zakázky. Podle ZZVZ je v § 5 dodavatel definován jako jeden nebo několik subjektů, kteří se přihlásí do soutěže a zároveň nabízejí poskytnutí dodávek, služeb nebo stavebních prací.

Druhy veřejných zakázek

V § 14 ZZVZ se nachází rozdělení veřejných zakázek podle druhu veřejných zakázek. Těmito druhy jsou veřejné zakázky na dodávky, služby nebo stavební práce. Mezi dodávky bychom zařadili veřejné zakázky na pořízení věcí, zboží, zvířat nebo ovladatelných přírodních sil formou koupě, nájmu či pachtu. Do skupiny dodávek veřejných zakázek můžeme zařadit nákup zdravotnické techniky.

Předpokládaná hodnota

Předpokládanou hodnotu je zadavatel povinen stanovit v rámci příprav před samotným zadávacím řízením veřejné zakázky. Jedná se o finanční předpoklad výše úplaty za plnění veřejné zakázky. Do předpokládané hodnoty veřejné zakázky není zahrnuto DPH. Zadavatel stanoví předpokládanou hodnotu na základě veřejných zakázek podobného charakteru, průzkumem trhu nebo pomocí předběžných tržních konzultací.

Režimy veřejných zakázek

Dle ZZVZ je režim veřejných zakázek určen podle předpokládané hodnoty. Rozdělení režimů veřejných zakázek je uvedeno v § 25–27 ZZVZ, kde jsou tyto režimy VZ rozdělené do tří následujících skupin: veřejné zakázky malého rozsahu, podlimitní nebo nadlimitní veřejné zakázky. Finanční limity těchto tří režimů veřejných zakázek jsou vymezeny nařízením vlády ČR č. 172/2016 Sb., o stanovení finančních limitů a částek pro účely zákona o zadávání veřejných zakázek. Limity předpokládaných hodnot pro dané režimy veřejných zakázek jsou představeny v následující tabulce č. 1.1 (Nařízení vlády č. 172/2016 Sb.).

Tabulka 1.1 Rozdělení režimů VZ u dodávek a služeb dle předpokládané hodnoty (Nařízení vlády č. 172/2016 Sb.)

	ČR, SPO		Ostatní	
	Předpokládaná hodnota [Kč bez DPH]			
	od (včetně)	do	od (včetně)	do
Veřejná zakázka malého rozsahu	0	2 000 000	0	2 000 000
Podlimitní veřejná zakázka	2 000 000	3 873 000	2 000 000	5 944 000
Nadlimitní veřejná zakázka	3 873 000	–	5 944 000	–

Druhy zadávacího řízení

Zadávací řízení je činnost, jejímž počátkem je zadání veřejné zakázky a ukončení je završeno uzavřením smlouvy s vybraným dodavatelem. Před začátkem zadání je zadavatel povinen zvolit jeden z druhů zadávacího řízení, v němž bude veřejnou zakázku zadávat (Šplíchalová 2015). Výčet všech možných druhů zadávacího řízení uvádí ZZVZ v §3 a jedná se o zadávací řízení – zjednodušené podlimitní, otevřené, užší, jednací řízení s uveřejněním, jednací řízení bez uveřejnění, řízení se soutěžním dialogem, řízení o inovačním partnerství, koncesní řízení, a nakonec řízení pro zadání veřejné zakázky ve zjednodušeném režimu.

Za zmínění stojí často zvolený druh zadávacího řízení, a to otevřené zadávací řízení. V otevřeném zadávacím řízení zadavatel odešle oznámení o zadávacím řízení, čímž vyzývá neomezený počet dodavatelů k podání nabídky, přičemž dodavatelé zdravotnické techniky následně předkládají doklady o kvalifikaci v nabídce. Z důvodu použití pouze otevřeného zadávacího řízení v diplomové práci, byl představen podrobně pouze tento druh zadávacího řízení.

Hodnocení nabídek

Dle ZZVZ se nabídky v nadlimitním režimu hodnotí dle ekonomické výhodnosti. Ekonomická výhodnost se určuje podle kritérií, které zadavatel zvolí před procesem zadávacího řízení. Zadavatel hodnotí podle poměru výhodnosti nabídkové ceny a kvality včetně hodnocení poměru nákladů životního cyklu a kvality. Ekonomická výhodnost může být hodnocena také podle nejnižší nabídkové ceny nebo nejnižších nákladů životního cyklu. Kritérii kvality jsou zejména: technická úroveň, estetické a funkční vlastnosti, uživatelská přístupnost, sociální, environmentální nebo inovační aspekty apod. Náklady životního cyklu musí zahrnovat nabídkovou cenu a dále například ostatní pořizovací náklady, náklady související s užíváním předmětu VZ, náklady na údržbu, náklady spojené s koncem životnosti apod.

Rozdělení veřejných zakázek na části

Při pořizování zdravotnické techniky zadavatelé dělí veřejné zakázky na části z důvodu omezenosti prodeje zdravotnické techniky na českém trhu. V případě, že zdravotnická technika není dělena na části, jedná se o dodavatele s možností dodání širokého spektra zboží (Šplíchalová 2015). Rozdělení nákupu veřejných zakázek na části je uveden ZZVZ v § 35, kterým se zadavatel v případě rozdělení VZ na části musí řídit. Stanoví pravidla a rozsah těchto částí pro účast dodavatele v jednotlivých částech.

1.3 Přehled současného stavu

Kapitola přehledu současného stavu bude rozdělena do dvou částí. První část kapitoly se zaměřuje na domácí studie věnující se problematice veřejných zakázek v České republice. Ve druhé části jsou představeny studie pojednávající o oblasti veřejných zakázek v zahraničí.

1.3.1 Česká republika

Tato kapitola věnuje svou pozornost popisu a porovnání studií, kterými se zabývali autoři působící v České republice. Studie analyzující situaci veřejných zakázek v České republice, jejichž problematika bude probírána v této kapitole, jsou přehledně uvedeny v tabulce č. 1.2.

V první studii se autor (Pavel 2009) zabývá počtem dodavatelů a jejich dopadem na konečnou cenu veřejné zakázky. Jinými slovy byly ve studii probírány faktory, které ovlivňují ceny stavebních prací, tedy poměr hodnoty předpokládaných hodnot a konečných cen veřejných zakázek. Autor analyzoval několik faktorů, jako je počet přihlášených dodavatelů, druh zadávacího řízení (otevřené apod.) a nakonec subjekt zadavatele. Autor (Pavel 2009) ve své studii pro posouzení vzájemného vlivu faktorů na dosaženou cenu veřejné zakázky použil metodu vícerozměrné regresní analýzy. Ve výsledcích této studie autor představuje vliv vyššího počtu nabídek od dodavatelů na konečnou cenu veřejné zakázky, nicméně tento efekt se postupně vyčerpává. S druhým dodavatelem se průměrně předpokládaná cena sníží o 7,9 % a při vstupu třetího nabízejícího pak o 7 % předpokládané ceny. Konkurenční efekt je vyčerpán při podání deseti nabídek, avšak tento počet je v praxi poměrně ojedinělý. Dalším z ověřovaných faktorů, u kterých byl zaznamenán vliv na cenu veřejné zakázky, byla přítomnost subdodavatele v nabídce vítěze, přičemž přítomnost subdodavatele ve vítězné nabídce má negativní dopad na předpokládanou hodnotu a dochází tak k jejímu nárůstu o 12 %.

V další studii (Man et al. 2014) se autoři zabývali rovněž faktory, které ovlivňují zadávání veřejných zakázek v České republice. Autoři k ověření závislosti zvolených faktorů použili statistickou metodu regresní analýzy. Zde zkoumají dopad daných faktorů, jako jsou druh zadávacího řízení nebo počet podaných nabídek v zadávacím řízení, na závisle proměnnou. Závisle proměnnou je v této studii rozdíl mezi předpokládanou hodnotou zadávacího řízení a konečnou cenou veřejné zakázky. Výsledkem této studie bylo potvrzení závislosti cenového rozdílu mezi předpokládanou a konečnou cenou na druhu zadávacího řízení a zároveň potvrzují pozitivní závislost mezi počtem podaných nabídek a cenovým rozdílem v zadávacím řízení. Autoři (Man et al. 2014) ve studii závěrem uvádí, že vzorek, který čítal pouze 197 veřejných zakázek, což není zcela dostačující, tudíž studie slouží jako pilotní a pro budoucí pokračování výzkumu v oblasti veřejných zakázek.

Ve studii se autoři (Hanák a Muchová 2015) věnovali otázce konkurenčního prostředí v oblasti veřejných zakázek na stavební práce a současně se snažili zjistit vliv počtu dodavatelů na výsledek výběrového řízení. Pro tuto studii byl použit výzkumný vzorek 256 veřejných zakázek v rozmezí let 2014–2015, kde byly posuzovány dvě hypotézy. Prvním předpokladem byla závislost typu struktury stavebních prací (veřejné budovy, dopravní infrastruktura a ostatní struktury) na počtu dodavatelů. Druhým předpokladem byl vliv počtu dodavatelů na poměr předpokládané hodnoty a konečné ceny v nabídce. Autoři se rozhodli pro ověření těchto předpokladů použít korelační a regresní analýzu. Zjištěním studie bylo, že počet dodavatelů závisí na typu struktury, ovšem tento rozdíl neměl významný dopad na úroveň hospodářské soutěže. Dalším výsledkem bylo potvrzení hypotézy o počtu dodavatelů ovlivňujících rozdíl mezi předpokládanou cenou a konečnou cenou. Byly potvrzeny oba stanovené předpoklady.

V České republice se zabývá veřejnými zakázkami také několik diplomových prací a některé z nich zde budou představeny. V diplomové práci (Abonyiová 2014) se autorka věnuje vlivu otevřenosti zadávacího řízení na konečnou cenu veřejných zakázek u stavebních prací. Autorčin soubor dat čítal 5 065 VZ, které byly realizované během roku 2013. Porovnávanými faktory byly druh zadavatele, druh řízení, počet nabídek a vztah předpokládané hodnoty a konečné ceny veřejných zakázek. Jako metodu autorka v práci používala na její soubor dat deskriptivní statistiku, ale také korelační a regresní analýzu. Na základě regresní analýzy autorka došla k výsledku, že s každou přidanou nabídkou dodavatele dochází ke snížení ceny o 2,36 %.

Další z vybraných publikací je diplomová práce (Vycudilíková 2017) zaměřující se na režim podlimitních veřejných zakázek služeb v roce 2014. Konečný datový soubor se skládal z 583 veřejných zakázek. Autorka se v práci zabývala analyzováním úspory veřejných zakázek, tedy vztahu mezi předpokládanou hodnotou a konečnou cenou veřejných zakázek, a faktory, které tento vztah ovlivňují. Autorka se v diplomové práci zabývá faktory, jako jsou druh zadavatele, druh zadávacího řízení, počet podaných nabídek a hodnotící kritéria. K zanalyzování situace byla použita, rovněž jako u předchozí autorky, deskriptivní statistika, korelační a regresní analýza. Hlavním výstupem práce je tvrzení, že zvýšení počtu nabídek o jednu jednotku znamená v daném vzorku veřejných zakázek úsporu peněžních prostředků zadavatelů ve výši 3,34 %.

Zajímavostí pak může být téma elektronizace veřejných zakázek a s tím spojený proces nákupu, kterým se zabývá autorka ve své diplomové práci (Cempírková 2013), kde řeší elektronizaci veřejné správy za pomoci dotazníkového šetření. Autorka analyzuje hlavní faktory, které ovlivňují úspěšné elektronické zadávání. Hlavním výstupem diplomové práce bylo, že zadavatelé veřejných zakázek začínají vnímat elektronické zadávání jako přínosné s následným ušetřením času.

Tabulka 1.2 Přehled tuzemských studií

Číslo	Publikace	Autor, rok publikace	Cíl publikace	Porovnávané parametry	Výsledky publikací	Použitá metoda	Období datového souboru VZ	Počet VZ
1.	Ako ovplyvňuje počet uchádzačov o verejnú zákazku cenu verejnej zákazky?	Jan Pavel, 2009	Cílem studie bylo zjistit, jak faktory ovlivňují dopad na poměr předpokládané a konečné ceny VZ.	Počet podaných nabídek, druh zadávacího řízení a subjekt zadavatele.	Analýza potvrdila předpoklad, že vyšší počet nabídek přináší nižší cenu pro zadavatele. Vliv na dosaženou cenu má i přítomnost subdodavatele v nabídce vítěze.	Regresní analýza	leden 2005–březen 2009	100
2.	The key factors of transparency of the public procurement in the Czech Republic	Petr Man, Jitka Matějková, 2014	Cílem studie bylo zjistit faktory ovlivňující zadávání VZ.	Druh zadávacího řízení, počet podaných nabídek, předpokládaná cena VZ.	Výsledkem bylo potvrzení závislosti cenového rozdílu na druhu zadávacího řízení a potvrzuje pozitivní závislost mezi počtem podaných nabídek a cenovým rozdílem v zadávacím řízení.	Regresní analýza	2007	197
3.	Impact of Competition on Prices in Public Sector Procurement	Tomáš Hanák, Petra Muchová, 2015	Cílem bylo posouzení předpokladu závislosti typu struktury na počtu dodavatelů. Druhým předpokladem byl vliv počtu dodavatelů na poměr předpokládané a konečné ceny.	Typ struktury, předpokládaná cena, cena při zadání, počet nabídek v zadávacím řízení.	Počet dodavatelů závisí na typu předmětu nabídky. Potvrzení počtu dodavatelů ovlivňujících rozdíl mezi předpokládanou hodnotou a konečnou cenou.	Regresní analýza, korelační analýza	2014–2015	256

Číslo	Publikace	Autor, rok publikace	Cíl publikace	Porovnávané parametry	Výsledky publikací	Použitá metoda	Období datového souboru VZ	Počet VZ
4.	Analýza vlivu otevřenosti zadávacího řízení na konečnou cenu veřejných zakázek	Veronika Abonyiová, 2014	Cílem bylo posoudit vliv otevřenosti VZ na poměr předpokládané a konečné ceny VZ.	Druh zadavatele, druh zadávacího řízení, počet podaných nabídek.	S každou podanou nabídkou dojde ke snížení konečné ceny o 2,36 %.	Regresní analýza	2013	5065
5.	Analýza podlimitních veřejných zakázek na služby	Eva Vycudiliková, 2017	Cílem bylo prozkoumat vztah mezi předpokládanou cenou a konečnou cenou VZ a faktory, které tento vztah ovlivňují.	Druh zadavatele, druh zadávacího řízení, počet podaných nabídek, hodnotící kritéria.	Primárním výsledkem práce je fakt, že zvýšení počtu nabídek o jednu jednotku znamená v daném vzorku VZ úsporu peněžních prostředků ve výši 3,34 %.	Regresní analýza	2014	583
6.	Elektronické zadávání veřejných zakázek	Lenka Cempírková, 2013	Cílem bylo zhodnocení elektronizace VZ a následných ekonomických přínosů.	Druh veřejných zakázek, využití externí administrace, plán implementace elektronizace apod.	Zadavatelé začínají vnímat elektronické zadávání jako přínosné s následným ušetřením času.	Dotazníkové šetření	2012	1204

1.3.2 Zahraniční studie

Následující kapitola popisuje zahraniční studie, které se zabývají oblastí veřejných zakázek. Jejich hlavním obsahem je vyhodnocení faktorů, které ovlivňují veřejné zakázky. Přehledné zpracování zahraničních studií je uvedeno v tabulce č. 1.3.

Autoři se v první studii (Grega a Nemeč 2015) zajímali o faktory, které ovlivňují konečnou cenu veřejných zakázek na Slovensku. Vycházeli z předpokladu studie (Strand et al. 2011), ve které autor poukázal na fakt, že Slovensko je jednou ze zemí EU, která se řadí mezi země s nejmenším počtem nabídek dodavatelů v oblasti veřejných zakázek. Lze tvrdit, že větší konkurenceschopnost v oblasti veřejných zakázek může vést k nižším konečným cenám veřejných zakázek, a tedy ovlivnit finální výsledek zadávání (Uramová et al. 2009). V této studii byly použity veřejné zakázky v rozmezí let 2009–2013. Prvním zkoumaným faktorem ovlivňující konečnou cenu byla konkurenceschopnost, tedy počet podaných nabídek, které se ucházely v soutěži o veřejnou zakázku. Kromě konkurenceschopnosti byly posuzovány ještě další faktory, jako jsou kritérium nejnižší ceny, dotace z EU a přítomnost subdodavatele. K ověření vlivu faktorů na konečnou cenu použili autoři ve studii (Grega a Nemeč 2015) metodu regresní analýzy. Výsledkem byl pozitivní dopad na úsporu, kde s každým novým dodavatelem se úspora zvýší o 2,63 %. Pokud jsou veřejné zakázky financovány alespoň částečně z prostředků EU, pak dojde ke snížení těchto úspor o 1,54 %. Pokud zadavatel použije nejnižší nabídkovou cenu jako kritérium hodnocení veřejné zakázky, úspory se zvýší o 1,06 %. Přibližně stejné zvýšení úspor se potvrdilo u vlivu subdodávek veřejných zakázek, tedy 1,05 %.

Italští autoři (Coviello a Mariniello 2014) se ve druhé zahraniční studii zabývají přímými důkazy na publicitu veřejných zakázek. Pro zjištění výsledků byla provedena regresní analýza na datovém souboru veřejných zakázek pocházejícího z Itálie. Autoři Coviello a Mariniello se snažili poskytnout přímý důkaz o vlivu reklamy na náklady v procesu zadávání veřejné zakázky. Ve výsledcích pak autoři uvádí, že identifikovali vliv zvýšené publicity, tedy zvýšení počtu potenciálních účastníků, kteří jsou pravděpodobněji informováni o nadcházejících soutěžích. Zjištěním této analýzy je skutečnost, že zvýšení publicity zajišťuje nárůst účastníků o 9,3 % a tím následně zvyšuje úspory o 7 %.

Tabulka 1.3 Přehled zahraničních studií

Číslo	Publikace	Autor, rok publikace	Cíl publikace	Porovnávané parametry	Výsledky publikací	Použitá metoda	Období datového souboru VZ	Počet VZ
1.	Factors influencing final price of public procurement: Evidence from Slovakia	Matus Grega, Juraj Nemeč, 2015	Cílem studie bylo prověřit faktory, které ovlivňují konečnou cenu VZ.	Počet podaných nabídek, použité prostředky z EU, kritérium nejnižší ceny, subdodávky.	Každý další dodavatel – konkurenceschopnost – zvýší úspory o 2,63 %; pokud jsou VZ financovány z fondů EU sníží se úspory o 1,54 %; kritérium nejnižší ceny zvýší úspory o 1,06 % a možnost subdodávek – zvýšení úspor o 1,05 %	Regresní analýza	2009–2013	8426
2.	Publicity requirements in public procurement: Evidence from a regression discontinuity design	Decio Coviello, Mario Mariniello, 2014	Cílem studie bylo zjistit vliv zadávání VZ a následným dopadem na vstupní náklady VZ.	Vliv zvýšení publicity VZ, počet podaných nabídek.	Zvýšení publicity zajišťuje nárůst dodavatelů o 9,3 % a zvyšuje tak úspory o 7 %.	Regresní analýza	2000–2005	17512
3.	Public Procurement Auctions and Competition in Turkey	Onur, Ilke Özcan, Rasim Taş, Bedri Kamil Onur, 2012	Cílem bylo zjistit účinky konkurenčního prostředí na náklady zadávání VZ.	Počet podaných nabídek, druh zadávacího řízení VZ, otevřenost soutěže zahraničním subjektům apod.	Hlavním výstupem je výsledek o počtu dodavatelů, kdy při navýšení o jednoho dodavatele dojde k poklesu konečné ceny přibližně o 3,9 %.	Regresní analýza	2004–2006	90089

Číslo	Publikace	Autor, rok publikace	Cíl publikace	Porovnávané parametry	Výsledky publikací	Použitá metoda	Období datového souboru VZ	Počet VZ
4.	Analýza veřejného obstarávání nemocnic v letech 2009-2012: Intenzita soutěže v tendrech je nízká	Dušan Zachar, Zuzana Dančíková, 2012	Cílem studie bylo zjistit možné aspekty pro zvýšení efektivity v oblasti zdravotnictví na Slovensku.	Počet podaných nabídek, zastoupení výdajů.	Výsledkem studie je zjištění průměrného počtu podaných nabídek v nemocnicích s výsledkem 1,7 dodavatele na jednu VZ.	Deskriptivní statistika	leden 2009–březen 2012	2771
5.	Vo veľkých nemocničných tendroch sa súťaží málo	Dušan Zachar, Zuzana Dančíková, 2014	Cílem studie bylo zjistit možné aspekty pro zvýšení efektivity v oblasti zdravotnictví na Slovensku. Studie navazuje na předchozí studii z roku 2012.	Počet podaných nabídek, zastoupení výdajů.	V této studii nemocnice obdržely pouze jedinou nabídku od dodavatele v 33,6 % případů. Ve studii byl zaznamenán pokles v celkovém objemu zadávání VZ v nemocnicích s pouze jedním dodavatelem, kdy ve druhém období tak počet zadávání s jedním dodavatelem činil 63 %. Počet podaných nabídek byl průměrně 1,8 dodavatele na jednu VZ.	Deskriptivní statistika	duben 2012–únor 2014	1971

Autoři (Onur et al. 2011) se ve své studii zabývali především účinky konkurenčního prostředí na náklady zadávání veřejných zakázek. Vybraný vzorek této studie čítal celkem 90 089 veřejných zakázek v rozmezí let 2004–2006. Autoři ve studii sledovali vliv účinku konkurenčního prostředí a posuzovali vliv počtu přihlášených účastníků do soutěže o veřejnou zakázku a jejich dopad na náklady zadávacího řízení veřejných zakázek. Tato studie se věnovala přibližně čtyřem oblastem. V první oblasti bylo poukázáno na faktory, které jsou rozhodující pro zadavatele – odhadované náklady na zadávání veřejných zakázek, druh zadávání veřejných zakázek a zda je aukce otevřena zahraničním dodavatelům. Ve druhé oblasti bylo poukázáno na počet dodavatelů, který významně ovlivňuje rozdíl mezi konečnou cenou a předpokládanou hodnotou. Tento poznatek poukazuje na účinnost konkurenčního prostředí a nárůst účinnosti veřejných zakázek. Ve třetí oblasti autoři uvádí, že otevření zahraniční účasti pozitivně ovlivňuje jejich závisle proměnnou. Závisle proměnná je v případě této studie rozdíl mezi konečnou a předpokládanou cenou veřejných zakázek. Poslední tvrzení poukazuje na aukční ceny v odvětví služeb a zboží, které jsou citlivé na změnu počtu dodavatelů. Metodu, kterou pro zhodnocení výsledků autoři (Onur et al. 2011) zvolili, byla regresní analýza. Tato analýza dospěla k závěru, že počet dodavatelů výrazně ovlivňuje rozdíl mezi konečnou cenou a cenou předpokládanou, tedy že konkurenceschopnější prostředí zlepšuje výsledek aukcí veřejných zakázek. Oblast týkající se otevření zahraniční účasti ovlivňuje závislou proměnnou, což vede k nákladově efektivnějším aukcím a jejich nižší ceně. Významným výsledkem studie ovšem bylo, že při zvýšení počtu dodavatelů o jednoho účastníka, dojde k poklesu ceny přibližně o 3,9 %.

V následujících dvou studiích (Zachar a Dančíková 2012) a (Zachar a Dančíková 2014) se autoři zabývají veřejnými zakázkami v oblasti zdravotnictví v rozmezí několika let na Slovensku. Pohnutkou jejich záměru byla přetrvávající nízká efektivnost v oblasti slovenského zdravotnictví, neboť veřejné zadávání nemocnic se vyznačuje nízkým počtem předložených nabídek od dodavatelů, a tedy nízkou konkurenceschopností. Prvotní studie (Zachar a Dančíková 2012) obsahovala vzorek veřejných zakázek na zboží, služby a stavební práce v celkovém počtu 2 771 VZ v období od ledna 2009 do března 2012. Ve studii autoři (Zachar a Dančíková 2012) uvádí, že v přibližně padesáti pěti procentech (54,6 %) veřejných zakázek, z celkového počtu, podá nabídku pouze jediný dodavatel. Nízký počet dodavatelů může znamenat pro zadavatele znamenat předpoklad vyšších cen a zároveň při navýšení počtu dodavatelů by také mohlo dojít ke zvýšení úspor nemocnic. Potvrzením tohoto předpokladu může být zjištění studie, kdy byl shledán průměrný počet podaných nabídek v nemocnicích s výsledkem 1,7 dodavatele na jednu veřejnou zakázku.

Ve druhé studii (Zachar a Dančíková 2014) se autoři zabývali obdobným porovnáním a to opět v oblasti zdravotnictví na Slovensku. Studie pracovala s celkovým vzorkem 1 971 veřejných zakázek na zboží, služby a stavební práce zadáných v období od dubna 2012 do února 2014. Autoři navazovali na předchozí studii (Zachar a Dančíková 2012) z roku 2012 a nakonec porovnávali tyto výsledky s výsledky následující studie (Zachar a Dančíková 2014). V předchozím období nemocnice obdržely pouze jedinou nabídku od dodavatele a to v 54,6 % případů, zatímco ve druhém období druhé studie v 33,6 % případů, což představuje značný pokles oproti minulému období. Při porovnání s předchozí studií byl zaznamenán pokles v celkovém objemu zadávání veřejných zakázek v nemocnicích s pouze jedním dodavatelem, kdy ve druhém období tak počet zadávání s jedním dodavatelem činil 63 % oproti předchozí studii, kde autoři uvádí 68 %. Počet podaných nabídek byl průměrně 1,8 dodavatele na jednu veřejnou zakázku, což představuje mírný nárůst oproti minulému období, kde tento průměr byl pouze 1,7 podané nabídky.

1.3.3 Shrnutí

Veřejné zakázky v oblasti zdravotnictví jsou předmětem značné části obsahu citovaných studií. Důvodem může být participace veřejnosti a zájem o kontrolu efektivního nákupu z veřejných financí. Dále to může být zájem o informovanost a transparentnost v oblasti nakládání s finančními prostředky z veřejných zdrojů.

V přehledu současného stavu byly popsány studie z tuzemska a zahraničí. Domácí literatura zahrnuje popis celkem třech studií a třech diplomových prací, které se věnovaly oblasti zadávání veřejných zakázek a dopadem faktorů na jejich úsporu. Ze zahraniční literatury bylo vybráno celkem pět studií, které se obdobně zabývaly touto oblastí. Ve studiích autoři hodnotili a analyzovali zadávání veřejných zakázek a efektivitu tohoto procesu. Dále zjišťovali faktory, které ovlivňují mechanismus a úspory veřejných zakázek. V několika studiích se potvrdil předpoklad dopadu vyšší konkurence na úspory, jako v případě studie (Onur et al. 2011). Co týká studií v oblasti zdravotnictví (Zachar a Dančíková 2012) je patrné, že se zde vyskytuje menší počet dodavatelů. Pokud zde aplikujeme faktor konkurenceschopnosti, může to pro zdravotnictví znamenat snížení nákladů. Ke zvýšení konkurence podle studie (Coviello a Mariniello 2014) může přispět případná publicita veřejných zakázek, čímž je možné dosáhnout vyššího počtu dodavatelů a následného navýšení úspor. V oblasti zdravotnictví a nákupu zdravotnické techniky se tedy nabízí prostor pro zlepšení v zadávání veřejných zakázek a nákupu s ním spojeným.

Na základě citovaných studií jsem dospěla k názoru, že nejvhodnější metodou pro posouzení statistické významnosti datového souboru veřejných zakázek zdravotnické techniky, je regresní analýza, která je aplikována téměř ve většině případů.

2 Cíle diplomové práce

Rámcovým cílem diplomové práce je retrospektivní analýza veřejných zakázek na zdravotnickou techniku v České republice.

Hlavním cílem diplomové práce je zjištění parametrů majících vliv míru dosažené úspory veřejných zakázek zdravotnické techniky včetně jejich statistického ověření. K dosažení hlavního cíle diplomové práce je primárně zvolena vícenásobná regresní analýza, pomocí níž jsou zjištěny a následně představeny významné parametry.

Dílčím cílem je analýza datového souboru zdravotnické techniky, která zahrnuje zjištění o vynaložených finančních prostředcích, počtech dodavatelů, počtech hodnotících kritérií, druzích zřizovatelů apod.

Závěrečným cílem diplomové práce je zpracování analýzy průběhu procesu a výsledků nákupů zdravotnické techniky za zvolené časové období, kde byl charakterizován datový soubor a analyzovány následující oblasti:

- analýza hodnotících kritérií mezi fakultními a nefakultními nemocnicemi;
- analýza hodnotících kritérií mezi zřizovateli kraj a MZ;
- analýza hodnotících kritérií mezi rozdělenými a nedělenými VZ;
- analýza závislosti mezi počtem hodnotících kritérií a velikostmi zdravotnických zařízení;
- analýza podaných nabídek mezi fakultními a nefakultními nemocnicemi;
- analýza podaných nabídek mezi zřizovateli kraj a MZ;
- analýza podaných nabídek mezi rozdělenými a nedělenými VZ;
- analýza závislosti mezi počtem podaných nabídek a velikostmi zdravotnických zařízení.

3 Metody













V metodice práce jsou představeny statistické metody použité ke splnění zadaných cílů v rámci diplomové práce. Tato kapitola rovněž zahrnuje popis získání datového souboru veřejných zakázek zdravotnické techniky včetně kritérií pro zařazení těchto veřejných zakázek a kupních smluv do finálního vzorku.

3.1 Zpracování datového souboru

Získání datového souboru

Datový soubor byl vytvořen primárně z veřejně dostupného portálu *Informačního systému o veřejných zakázkách*. Zde jsou veřejně přístupná data o veřejných zakázkách realizovaných na území České republiky. Tato internetová stránka umožňuje přístup k evidovaným údajům veřejných zakázek ve formě otevřených dat, která jsou rozdělena na jednotlivá časová období (rok) a v různě použitelných datových formátech viz obrázek č. 3.1. Data, která jsou na tomto portálu volně přístupná, obsahují údaje o veřejných zakázkách evidovaných a uveřejněných ve Věstníku veřejných zakázek a na elektronických tržištích (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR nedatováno).

Ukázka rozdělení datových souborů veřejných zakázek je na obrázku č. 3.1, kde jsou data k dispozici ve třech druzích formátů. Pro tvorbu datového souboru a práci s daty byl zvolen formát XML (*Extensible Markup Language*), přičemž formát XML je označován jako rozšiřitelný značkovací jazyk, který se zaměřuje na uchovávání a zpracování textových dokumentů (Kosek 2000).

Veřejné zakázky (bez formulářů F16-F19) pro zákon č. 134/2016 Sb.			
Rok	XML	XLSX	CSV
2019			
2018			
2017			
2016 od 1.10			

Obrázek 3.1 Možnosti datových formátů OpenData (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR nedatováno)

Zmíněné datové soubory obsahují informace o každé veřejné zakázce a pomocí těchto informací bylo možné nadále s nimi pracovat. Příklad informací, které jsou uvedeny u veřejných zakázek, jsou následující:

- **evidenční číslo** – číslo uvedené ve Věstníku veřejných zakázek;
- **datum zadání veřejné zakázky** – datum uzavření smlouvy s dodavatelem;
- **datum uveřejnění veřejné zakázky** – datum zveřejnění ve Věstníku veřejných zakázek;
- **číslo formuláře** – evidenční číslo formuláře;
- **druh formuláře** – např. F03 (*Oznámení o výsledku zadávacího řízení*);
- **předpokládaná cena části** veřejné zakázky;
- **celková konečná hodnota části** veřejné zakázky;
- **typ zadavatele** – subjekt zadávající veřejné zakázky;
- **druh veřejné zakázky** – dodávky, služby, stavební práce;
- **druh řízení veřejné zakázky** – otevřené řízení, užší apod.;
- **limit veřejné zakázky** – nadlimitní, podlimitní, VZ malého rozsahu;
- **kritérium hodnocení** – kritérium ceny a případně dalších hodnotících kritérií;
- **CPV kód** – kód popisující hlavní předmět činnosti veřejné zakázky;
- **IČO zadavatele**;
- **IČO dodavatele**;
- apod.

Zpracování datového souboru

Získání finálního datového je schematicky zobrazeno na vývojovém diagramu na obrázku č. 3.2. Z původního datového souboru, který obsahoval celkem 12 869 veřejných zakázek, bylo třeba získat výsledný datový soubor. Finálního datového souboru bylo dosaženo na základě několika zvolených kritérií a současně manuální kontroly. Všech 7 zahrnutých kritérií datového souboru je zobrazuje tabulka č. 3.1. Mezi kritéria, na která byl základní datový soubor omezen, patří časové období uskutečnění veřejných zakázek, CPV kód, režim zadávacího řízení, druh zadávacího řízení, druh veřejných zakázek, druh formuláře, a IČO zadavatele.

Tabulka 3.1 Kritéria vymezení datového souboru

Název kritéria	Vymezení
Časové období	1.10.2016–31.12.2018
CPV kód	Zdravotnické přístroje (331)
Režim zadávacího řízení	Nadlimitní veřejné zakázky
Druh zadávacího řízení	Otevřené zadávací řízení
Druh veřejných zakázek	Dodávky
Druh formuláře	F03 (Výsledek zadávacího řízení – zadaná VZ)
IČO zadavatele	Poskytovatelé zdravotních služeb

Prvním kritériem bylo časové rozmezí veřejných zakázek, jehož rozmezí bylo zvoleno od října roku 2016 až do konce roku 2018 z důvodu novely zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek s účinností od 1. 10. 2016. Dalším kritériem byl výběr veřejných zakázek podle CPV kódu, jehož číslo značí hlavní obsah veřejné zakázky, a díky němuž bylo možné se zaměřit pouze na nákup zdravotnických přístrojů. Soubor byl omezen na veřejné zakázky pouze v nadlimitním režimu zadávacího řízení s druhem zadávacího řízení, kterým je otevřené zadávací řízení. Druhem veřejných zakázek jsou pouze dodávky, neboť nákup zdravotnické techniky spadá právě do této kategorie. Druh formuláře je formulář *Oznámení o výsledku zadávacího řízení* F03, který zajistil zařazení pouze zadaných veřejných zakázek do konce roku 2018. Posledním zahrnutým kritériem bylo IČO zadavatele z důvodu zařazení subjektů, jejichž primárním cílem je poskytovat zdravotní služby. Kritérium IČO zadavatele bylo propojeno s registrem poskytovatelů zdravotních služeb CISZAR. Konkrétní verze použitého číselníku zařízení je vidět v tabulce č. 3.2. Propojením databáze veřejných zakázek s dostupným číselníkem IČO zadavatelů, byly vyřazeny nežádoucí položky databáze. Jednalo se o subjekty, které nakupovaly zdravotnickou techniku například pro vědecké účely, pro potřeby Ministerstva obrany či z jiných obdobných důvodů.

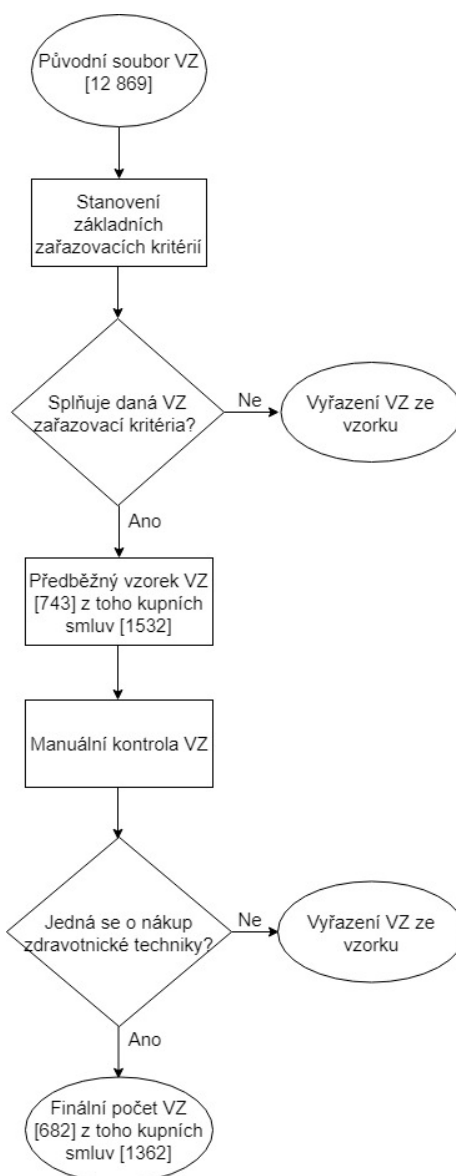
Tabulka 3.2 Použitá verze číselníku zařízení CISZAR (Ministerstvo zdravotnictví ČR 2019)

Verze číselníku CISZAR	
Číselník	CISZAR
Název	Číselník zařízení
Zdroj	Číselníky ÚZIS
Aktualizace	2.4.2019 16:43:53
Klíč(e)	ICOPCZ
Počet vět	31667
Sada	201920
Sada změna	201920
Platnost od	1.4.2019

Po zadání všech výše uvedených kritérií byl tento předběžný datový soubor omezen na 743 veřejných zakázek s počtem 1532 kupních smluv. Posledním krokem byla manuální kontrola tohoto předběžného datového souboru. Byly vyříděny veřejné zakázky a kupní smlouvy, které nesplňovaly požadavky pro zařazení do výsledného datového souboru. Objevovaly se zde veřejné zakázky, u kterých zadavatelé některé z potřebných informací neuvedli nebo uvedli chybně, a proto byly vyřazeny. Informace o veřejných zakázkách, které chyběly, jsou například předpokládaná hodnota, konečná cena, režim zadávacího řízení apod. Manuální kontrolou bylo třeba ještě zajistit veřejné zakázky, které realizovaly pouze nákup zdravotnické techniky. Nežádoucími veřejnými

zakázkami byly takové veřejné zakázky, které nakupovaly například spotřební materiál, instrumentarium, aktivní implantabilní přístroje a podobně.

Výsledný datový soubor, po manuální kontrole předběžného vzorku, nakonec obsahoval celkem 682 veřejných zakázek zdravotnické techniky. Některé z těchto veřejných zakázek byly rozděleny na části tzv. kupní smlouvy. To znamená, že se jednalo například o nákup několika přístrojů, a finální soubor 682 veřejných zakázek, se skládal z 1362 kupních smluv zdravotnické techniky. Výsledný vzorek byl zredukován oproti předběžnému datovému souboru přibližně o 61 veřejných zakázek a 170 kupních smluv. Počet veřejných zakázek byl snížen z důvodu zvolených kritérií a požadavků na datový soubor a také absencí některých potřebných dat pro zpracování.



Obrázek 3.2 Vývojový diagram postupu sběru dat

Zdravotnická technika

Konkrétní definice zdravotnické techniky je poměrně problematická. Nelze tento pojem stručně charakterizovat. Pokud budeme chtít popsat zdravotnickou techniku, můžeme říci, že se jedná o lékařské prostředky jako jsou přístroje, nástroje nebo pomůcky na nichž je v současné době zcela závislá většina aktivit v oblasti lékařské péče – prevence, diagnostika, léčba, rehabilitace nebo paliativní péče (Šplíchalová 2015).

Konkrétní přístroje byly zahrnuty do kategorie zdravotnické techniky podle dokumentu Metodika kategorizace ZT, který je k nalezení na internetových stránkách *Ústavu zdravotnických informací a statistiky*. V Kategorizaci zdravotnické techniky se nachází výčet přístrojů patřících do této kategorie. Specifikace dokumentu, Metodika kategorizace ZT, který byl použit pro zahrnutí vhodné zdravotnické techniky, je následující: verze 2.0 pro rok 2019, datum publikace 5. 2. 2019 (Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR 2019).

Názorná kategorizace zahrnuté zdravotnické techniky datového souboru, je schematicky představena v Příloha A: Přístroje zdravotnické techniky. Toto rozdělení bylo vypracováno na základě společného slovníku pro veřejné zakázky – číselníku CPV. Z kategorie, s číslem 331 – Zdravotnické přístroje, byly vyřazeny takové oblasti, které nejsou součástí zdravotnické techniky. Vyřazenými oblastmi jsou například spotřební zdravotnický materiál, zobrazovací přístroje pro veterinární účely, kardiostimulátory a další (CPV Kódy nedatováno).

3.2 Testy statistických analýz

K ověření celkové významnosti regresního modelu byl použit F–test. Pro otestování významnosti jednotlivých parametrů regresního modelu byl použit t–test.

F–test

K otestování statistické významnosti celého regresního modelu byla použita testová statistika F–testu. Nulová hypotéza v tomto testu předpokládá rovnost všech regresních parametrů, a zároveň se domnívá, že ani jeden ze zvolených parametrů nepatří do modelu. Alternativní hypotéza vymezuje, co se stane v případě zamítnutí nulové hypotézy. Jejím předpokladem je, že alespoň jeden z parametrů je nenulový a závislost bude alespoň u jednoho z uvažovaných parametrů (Hrach 2011). Tato metoda umožňuje porovnávání několika parametrů a je založena na hodnocení vztahů mezi rozptily porovnávaných souborů (Tauberová 2018).

Studentův t–test

Dle knihy (Meloun a Militký 2002) Studentův t–test slouží k odhadnutí významnosti jednotlivých koeficientů. Zamítnutí nulové hypotézy lze zjistit pomocí intervalů spolehlivosti, nebo porovnáním testové statistiky s kritickou hodnotou a nebo pomocí p–hodnoty (Tauberová 2018). Porovnání statistické významnosti jednotlivých regresních parametrů, bylo provedeno právě pomocí t–testu, jehož p–hodnota byla srovnávána s hladinou významnosti α . Podle autora Hrachy nulová hypotéza tohoto testu předpokládá nulovost porovnávaného parametru, avšak alternativní hypotéza bude předpokládat nenulovost parametru (Hrach 2011).

Statistická významnost pomocí p–hodnoty

P–hodnota (*p–value*) byla použita ke stanovení statistické významnosti. Tato hodnota nabývá hodnot od 0 do 1 (Hrach 2011). Je nejmenší hladinou významnosti testu, kdy zamítáme nulovou hypotézu. Výsledek p–hodnoty je srovnáván se zvolenou hladinou významnosti α a dle její hodnoty je rozhodnuto, zda se hypotéza přijímá či nikoliv (Tauberová 2018). A platí tedy následující (Hrach 2011):

- pokud je p–hodnota $\leq \alpha$, pak zamítáme nulovou hypotézu,
- pokud je p–hodnota $> \alpha$, pak nelze nulovou hypotézu zamítnout.

Pearsonův chí-kvadrát test χ^2

Chí-kvadrát test χ^2 byl použit ke zjištění závislosti mezi skupinami veličin. Tento test je základním a nejpoužívanějším testem pro testování nezávislosti v kontingenčních tabulkách. Pomocí tohoto testu je možné zjistit, zda spolu souvisí výskyt dvou nominálních nebo ordinálních znaků (Pavlík a Dušek 2012).

Shapiro–Wilkův test

Testem pro ověření normality byl Shapiro–Wilkův test. Tento test je založen na proložení seřazených pozorovaných hodnot regresní přímkou vzhledem k očekávaným hodnotám normálního rozdělení. Posouzení normality bylo provedeno na základě porovnání mezi p -hodnotou a stanovenou hladinou významnosti α (Pavlík a Dušek 2012).

Wilcoxonův test

Na základě neprokázání normality dat, byl použit ke statistickému ověření dat neparametrický Wilcoxonův test. Test pracuje místo pozorovaných hodnot s pořadími, což je postup robustní vůči odlehlým hodnotám (Pavlík a Dušek 2012).

3.3 Regresní analýza

Zvolenou metodou, pro vhodné statistické ověření dat a splnění hlavního cíle, byla vícenásobná lineární regresní analýza.

Jednoduchá lineární regresní analýza

Lineární regresní analýza se používá v případech, kdy je třeba zjistit vztah mezi dvěma veličinami. Jednou z nich je nezávisle proměnná x , která ovlivňuje druhou proměnnou tzv. závislou Y . Nejjednodušší forma regresní analýzy je lineární regrese, která předpokládá lineární závislost mezi dvěma veličinami. Její rovnice (č. 3.1) je zapsána v následujícím tvaru:

$$Y = a + \beta_1 \cdot x_1 + e_i, \quad 3.1$$

kde Y je závisle proměnná, β_1 je prezentován jako regresní koeficient a x_1 je nezávisle proměnná, následně e_i je označována jako chyba odhadu, resp. rezidua. Při použití modelu lineární regrese je třeba dodržet několik následujících podmínek. Je třeba dbát na to, aby střední hodnota náhodné složky byla nulová a stejně tak i její kovariance, dále je nutnost konstantního rozptylu náhodné složky a normality dat (Litschmannová nedatováno).

Vícenásobná lineární regresní analýza

V diplomové práci je ovšem použito více lineárních proměnných, proto je třeba představit tuto metodu. Modelem vícenásobné lineární regrese se tedy rozumí přítomnost více nezávisle vysvětlujících proměnných a jedné závisle vysvětlované proměnné.

Vzorec je podobný jako u jednoduché lineární regrese s tím rozdílem, že jeho délka je odvozena od počtu proměnných zahrnutých do tohoto modelu. Rovnici modelu vícenásobné lineární regrese představuje vzorec č. 3.2, který je v následujícím tvaru:

$$Y = a + \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2 + \beta_3 \cdot x_3 \dots \beta_n \cdot x_n, \quad 3.2$$

kde Y je závisle proměnnou, a je konstantou, hodnoty $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$ jsou parciální regresní koeficienty a $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ jsou hodnoty nezávisle proměnných (Rabušic 2004).

Jedním z cílů u vícenásobné lineární regrese, stejně jako u jednoduché lineární regrese, je vysvětlit rozptyl závisle proměnné Y . K vysvětlení rozptylu závisle proměnné slouží statistika R^2 . Dalším cílem je odhad vlivu nezávislých proměnných x_1, x_2, \dots, x_n na proměnné závislé Y . Sílu tohoto vlivu sdělují regresní koeficienty $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$.

Předpoklady datového souboru při práci s vícenásobnou lineární regresní analýzou (Rabušic 2004):

- a) Závisle proměnná Y musí být metrická a měřená tedy na intervalové úrovni.
- b) Nezávisle proměnné $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ jsou měřeny na intervalové úrovni, v případě neintervalových proměnných musí být dichotomické. Nabízení pouze dvou hodnot nejde v praxi vždy tak dobře zajistit, a proto v tomto případě jsou použity tzv. *dummy* proměnné nabývající hodnot pouze 0 a 1.
- c) Nezávisle proměnné by neměly být mezi sebou příliš korelovány. Zde se jedná o požadavek na multikolinearitu a přítomnost této multikolinearity mezi proměnnými může znamenat ve výsledcích značnou nespolehlivost.
- d) V modelu vícenásobné lineární regrese nesmí být vysoce odlehle hodnoty. Tyto odlehle hodnoty mohou narušit odhady parametrů rovnice.
- e) Přítomnost proměnných musí být v lineárním vztahu.
- f) Rozložení proměnných v datovém souboru by mělo být rovnoměrné, pokud tak není, může to znamenat pro tento model nepřesnost výsledků.
- g) Posledním z těchto předpokladů je homogenita rozptylu, což znamená, že rozptyl v datech jedné proměnné bude přibližně shodný jako rozptyly ostatních proměnných.

Korelační analýza

Ke zjištění vlivu multikolinearity mezi všemi parametry byla použita korelační analýza. Multikolinearitu bylo nezbytné statisticky ověřit, protože v případě vícenásobné regresní analýzy nesmí být nezávislé proměnné mezi sebou silně korelovány, což mohlo později způsobit nepřesný regresní odhad (Blatná 2011).

Pearsonův korelační koeficient

Pearsonův korelační koeficient je parametrický korelační koeficient a používá se k otestování korelace mezi proměnnými (Rabušic 2004). Podle autora (Hrach 2011) se Pearsonův korelační koeficient používá především pro ověření vhodnosti modelu.

Hodnoty Pearsonova korelačního koeficientu nabývají od -1 do 1 . Znaménko určuje, zda se jedná o model s rostoucí nebo klesající přímkou. Důležité je ovšem zmínit fakt, že nezáleží tolik na znaménku, ale na hodnotě, která se přibližuje nule. Tedy čím blíže je číslo nule, tím je slabší lineární závislost modelu. Pearsonův korelační koeficient je dán vztahem, který charakterizuje vzorec č. 3.3:

$$r_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{x_i - \bar{x}}{s_{n,x}} \cdot \frac{y_i - \bar{y}}{s_{n,y}}, \quad 3.3$$

kde $s_{n,x}$ a $s_{n,y}$ představují směrodatné odchylky od hodnoty X a Y , \bar{x} a \bar{y} jsou aritmetické průměry pozorování znaků X a Y , n značí rozsah souboru (Neubauer et al. 2016b).

Index determinace R^2

Koeficient determinace v modelu vícenásobné lineární regrese je nejčastějším ukazatelem míry kvality modelu. Sděluje nám skutečnost, jaká část rozptylu závislé (vysvětlované) proměnné Y je vysvětlena pomocí nezávislých (vysvětlujících) proměnných x_n . Koeficient determinace vždy nabývá hodnot od 0 do 1 , tedy od 0% do 100% . Žádoucí je jeho vysoká hodnota, tedy čím je tento koeficient vyšší, tím je model vhodnější (Rybář 2014). Vzorec č. 3.4, který charakterizuje výpočet koeficientu determinace, je:

$$R^2 = 1 - \frac{S_R}{S_y}, \quad 3.4$$

kde se koeficient determinace značí jako R^2 a veličina S_R je reziduální součet čtverců modelu a S_y je celkový součet čtverců modelu. Vlastností tohoto koeficientu determinace je fakt, že nezohledňuje počet vysvětlujících nezávislých proměnných v modelu (Rybář 2014).

Adjustovaný (upravený) index determinace R_{adj}^2

Vhodnějším modelem pro hodnocení vícerozměrné lineární regrese je upravený koeficient determinace. Jeho výhodou je, že odstraňuje problém s rostoucí hodnotou R^2 v případě použití většího počtu proměnných. Vzorec č. 3.5, pro výpočet adjustovaného (upraveného) koeficientu determinace, je pak následující:

$$R_{adj}^2 = 1 - (1 - R^2) \cdot \frac{(n-1)}{(n-p)}, \quad 3.5$$

kde n značí počet měření a p počet parametrů v regresním modelu, R^2 je index determinace (Rybář 2014).

3.4 Model regresní analýzy

Jak již bylo zmíněno, statistickou metodou, která byla použita pro zanalyzování potřebných výsledků vybraného datového souboru, je vícenásobná lineární regrese. Úkolem této metody bylo porovnávat vztah mezi závisle proměnnou a několika nezávisle proměnnými, které představují zvolené parametry. V následující části jsou uvedeny proměnné, které byly zahrnuty do modelu. Schéma výsledného regresního modelu znázorňuje obrázek č. 3.3.

Tvorba modelu regresní analýzy

Pro tvorbu modelu vícenásobné regresní analýzy byla zvolena metoda kroková metoda Stepwise. Tato metoda se používá v případech, kdy máme více nezávisle proměnných a chceme vybrat pouze takové, které mají největší přínos pro vysvětlení závisle proměnné. Kroková metoda Stepwise má ovšem dvě varianty, jak postupovat, dopřednou a zpětnou. Dopředná metoda postupuje tak, že nezávisle proměnné do modelu postupně zařazuje podle jejich významnosti. Při zpětné metodě jsou zařazovány nejprve všechny nezávisle proměnné a postupně pak odebírány proměnné, které nemají přínos pro vysvětlení závisle proměnné (Moc 2015). Z důvodu zjištění parametrů, které se významně podílí na ovlivňování závisle proměnné, byla použita v diplomové práci dopředná kroková metoda.

Závisle proměnná

Závisle (vysvětlovanou) proměnnou je v modelu vícenásobné regresní analýzy míra dosažené úspory. Závisle proměnná byla vyjádřena jako podíl mezi konečnou cenou a předpokládanou hodnotou za použití přirozeného logaritmu. Vzorec č. 3.6, výpočtu závisle proměnné, je dán následujícím tvarem:

$$U = \ln\left(\frac{C_k}{C_p}\right), \quad 3.6$$

kde U představuje míru dosažené úspory veřejných zakázek, C_k konečná dosažená cena a C_p předpokládaná hodnota veřejné zakázky.

Pokud míra dosažené úspory vyjde v záporných hodnotách, znamená to, že předpokládaná hodnota veřejné zakázky byla vyšší než konečná cena. Naopak pokud je míra dosažené úspory v kladných hodnotách, znamená to, že výsledná konečná cena veřejné zakázky převyšovala předpokládanou hodnotu. V případě, že se konečná cena a předpokládaná hodnota rovnají, je výsledek závisle proměnné rovný 0.

Nezávisle proměnné

Nezávisle (vysvětlující) proměnné byly parametry, které byly rozděleny do dvou skupin podle charakteru hodnot, na kvantitativní a kvalitativní proměnné.

Kvantitativní hodnoty jsou ty, jejichž hodnota je číselného charakteru, přičemž kvalitativní (binární) proměnné jsou takové, jejichž hodnoty jsou diskrétního charakteru a nabývají pouze dvou hodnot. Zahrnuté parametry a jejich rozdělení dle číselného charakteru je v následující části.

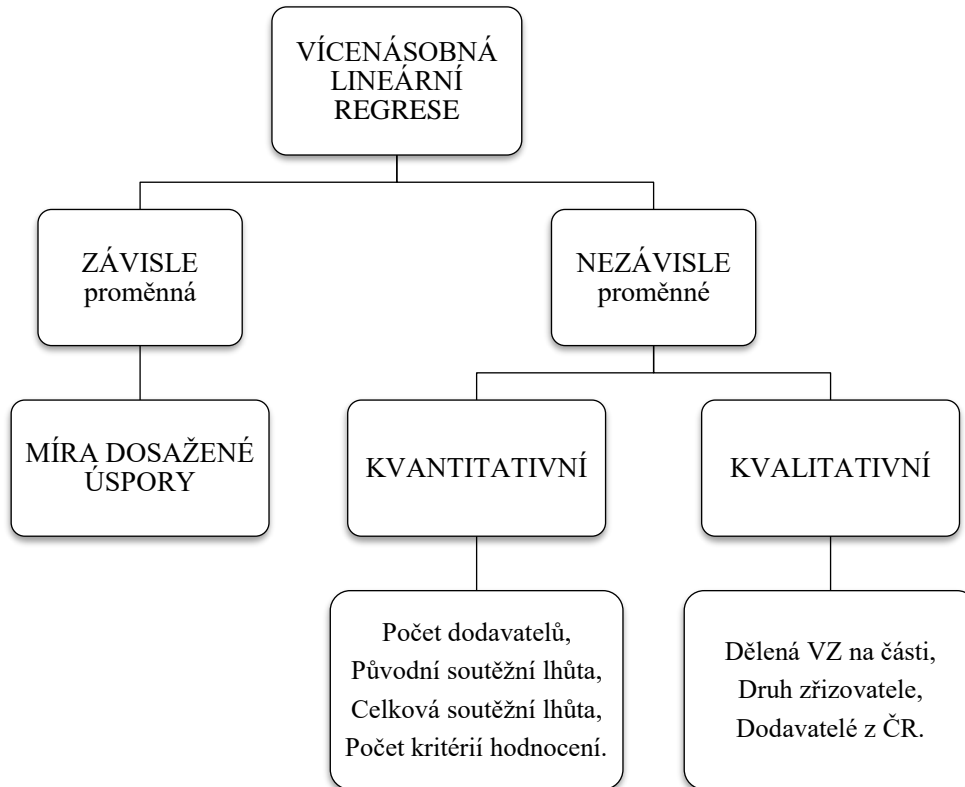
Proměnné v regresním modelu kvantitativního charakteru:

- počet obdržených nabídek od dodavatelů;
- původní soutěžní lhůta vyjádřená ve dnech;
- celková soutěžní lhůta vyjádřená počtem dní;
- počet kritérií hodnocení veřejných zakázek.

Původní soutěžní lhůta byla vymezena jako rozmezí počtu dní od data uveřejnění veřejné zakázky až do data doručení nabídek pro dodavatele. Celkovou soutěžní lhůtou bylo vyjádřeno rozmezí počtu dní od data uveřejnění veřejné zakázky až do data zadání veřejné zakázky.

Proměnné v regresním modelu kvalitativního charakteru:

- dodavatelé z České republiky;
- dělení veřejné zakázky na části
- druh zřizovatele (Ministerstvo zdravotnictví; obec, města; ostatní).



Obrázek 3.3 Schéma výsledného modelu vícenásobné lineární regrese

Jak již bylo zmíněno, model regresní analýzy bude zahrnovat mimo jiné i nečíselné parametry, proto bylo nezbytné vyřešit otázku jejich výpočtu a následného zařazení do modelu. Řešením takové situace bylo použití tzv. *dummy* proměnných, kdy sledovaná veličina byla převedena na číslo 1 a zbylé číslem 0. Parametry ovšem nenabývaly pouze dvou hodnot, ale byly zde parametry s vyšším počtem variant, např. druh zřizovatele (Ministerstvo zdravotnictví, obce a města, ostatní). Na ilustrativním příkladu je znázorněno, jak byl tento vyšší počet variant vyřešen (tabulka č. 3.3).

Inspirací pro tuto část byla především kniha *Základy biostatistiky s využitím Excelu* (Hrach 2011), kde autor čtenářům ukazuje, jak postupovat v případě většího množství variant kvalitativních proměnných. V tabulce č. 3.3 je názorně vidět, že druh zřizovatele není spojitou kvantitativní veličinou, ale diskrétní veličinou, protože se zde nachází nečíselné skupiny. Na základě toho bylo třeba využít binární soustavy za pomoci již zmíněných *dummy* proměnných a jejich hodnot 1 a 0. Za okolností, kdy dochází k vyššímu počtu variant (více než dvě možnosti), je třeba přizpůsobit tento model. Pokud máme například počet úrovní 3, tedy na výběr je v datovém souboru ze tří druhů zřizovatelů, pak rozdělení bude pouze do 2 skupin (sloupců) s *dummy* proměnnými. U prvních dvou druhů zřizovatelů je tedy zvolena v případě přítomnosti této varianty hodnota 1. Třetí druh zřizovatele je pokaždé označen hodnotou 0. To znamená, že sloupec diskrétních veličin je třeba rozkládat do několika sloupců a značit pouze 0 a 1. Kategorie, jež obsahuje sadu samých nul, označujeme za takzvaně bazickou, kterou v tomto případě značí, skupina ostatní zřizovatelé (Hrach 2011).

Tabulka 3.3 Vzorový příklad použití dummy proměnných (Hrach 2011)

Druh zřizovatele	Skupina 1	Skupina 2
Ministerstvo zdravotnictví	1	0
Ministerstvo zdravotnictví	1	0
Obec, město	0	1
Obec, město	0	1
Ostatní zřizovatelé	0	0

4 Výsledky

Výsledný datový soubor veřejných zakázek na zdravotnickou techniku čítal celkem 1362 uzavřených kupních smluv, což představuje počet 682 veřejných zakázek na zdravotnickou techniku. V následující části bylo pracováno s tímto počtem kupních smluv.

4.1 Charakteristika datového souboru

Finanční rozdělení veřejných zakázek

V první řadě byla vyčíslena předpokládaná hodnota veřejných zakázek, kterou stanovil sám zadavatel, a dále bylo třeba zjistit konečnou cenu, za jakou byla zdravotnická technika nakoupena. Celkový součet předpokládaných hodnot finálního datového souboru čítal celkem 7 132 015 127 Kč bez DPH, zatímco celkový součet konečných cen veřejných zakázek činil celkem 6 444 750 328 Kč bez DPH. Z těchto hodnot datového souboru veřejných zakázek je patrné, že součet předpokládaných hodnot byl vyšší než součet konečných cen kupních smluv téměř o 690 milionů korun. Na nákupy zdravotnické techniky ve sledovaném období, byly vynaloženy finanční prostředky, které se pohybují ve výši okolo 6,5 miliardy korun.

V tabulce č. 4.1 je představeno rozdělení nákupů zdravotnické techniky, podle let uveřejnění veřejných zakázek zdravotnické techniky, kde byly hodnoty datového souboru rozděleny pomocí předpokládané a konečné hodnoty. Nejvyšší rozdíl těchto cen je patrný v roce 2017, kdy předpokládaná hodnota činila přibližně o 430 milionů více oproti konečné částce.

Tabulka 4.1 Rozdělení předpokládaných a konečných cen v letech

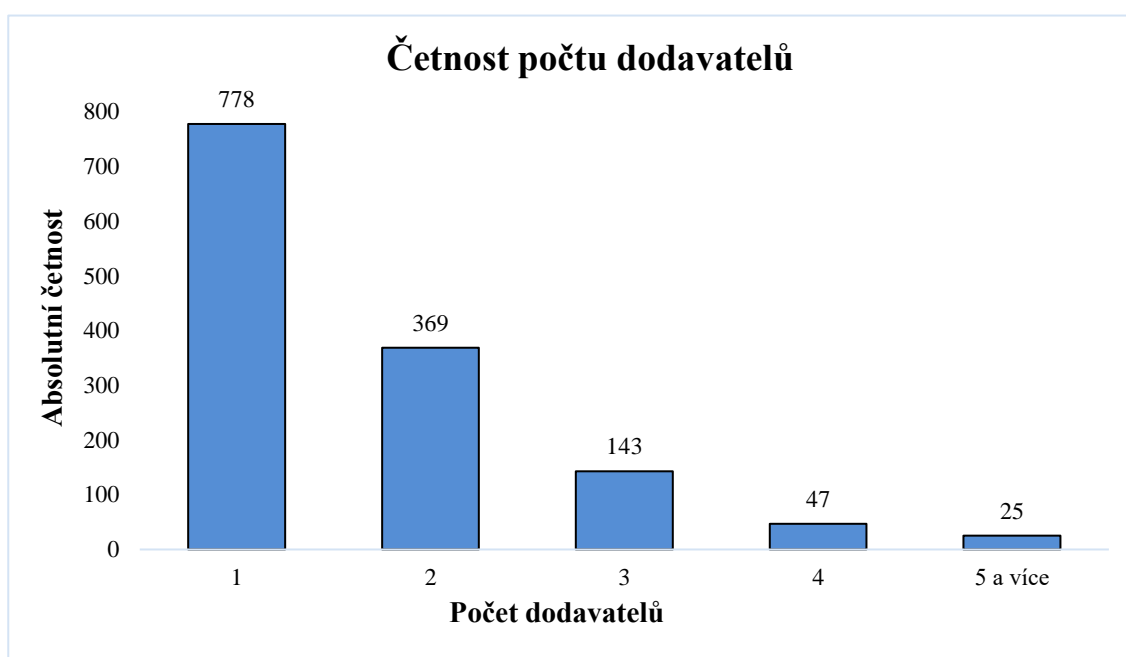
Rok uveřejnění VZ	Počet VZ	Předpokládaná hodnota [Kč]	Konečná cena [Kč]	Rozdíl PH – KC [Kč]
2018	719	3 081 841 748	2 858 898 975	222 942 773
2017	609	3 805 850 788	3 375 455 771	430 395 016
2016*	34	244 322 592	210 395 581	33 927 010

*1.10.2016 – 31.12.2016

Konkurenční prostředí veřejných zakázek

Dalším zjištěním byl počet dodavatelů, kteří se přihlásili do soutěže o veřejnou zakázku na zdravotnickou techniku. Na obrázku č. 4.1 je vidět grafické rozdělení dodavatelů veřejných zakázek podle jejich četnosti.

Tabulka č. 4.2 znázorňuje absolutní četnost dodavatelů a zároveň také jejich relativní četnost. Nejpočetnější zastoupení se prokázalo v případech, kdy se do soutěže o veřejnou zakázku přihlásil pouze jediný dodavatel. Jediného dodavatele bychom našli celkem v 57 % případů, což představuje více než polovinu celkového datového souboru veřejných zakázek zdravotnické techniky, a celkově to představuje 778 kupních smluv. Přítomnost dvou dodavatelů o soutěž bylo pouze v 27 % případů, což je 369 kupních smluv. Zde můžeme shledat vysoký pokles oproti přechodí variantě, jediného dodavatele. Případ, kdy se do soutěže přihlásili tři dodavatelé, byl pouze v 10,6 % případů. Na grafu č. 4.1 je patrné, že s každým dalším uchazečem počet strmě klesá. Potvrzuje se, že zdravotnictví je úzce specializovaná oblast a zajistit tak dostatečně konkurenční prostředí je velmi obtížné.



Obrázek 4.1 Grafické znázornění absolutní četnosti počtu dodavatelů na jednu veřejnou zakázku

Tabulka 4.2 Absolutní a relativní četnosti počtu dodavatelů veřejných zakázek

Počet dodavatelů	Absolutní četnost	Relativní četnost
1	778	57 %
2	369	27 %
3	143	10 %
4	47	3 %
5 a více	25	2 %

Veřejná zakázka s nejvyšším počtem dodavatelů byla veřejná zakázka vypsána v nemocnici Třebíč, jejíž celkový počet obdržených nabídek byl 12. Hodnota podobného charakteru na takto specifický sektor je poměrně ojedinělá oproti

předchozímu zjištěnému průzkumu o počtu dodavatelů. Další pozoruhodnou informací je, že téměř většina dodavatelů pocházela z České republiky. Pouze ve čtyřech případech z celkového datového souboru se jednalo o dodavatele, kteří pocházeli ze zahraničí.

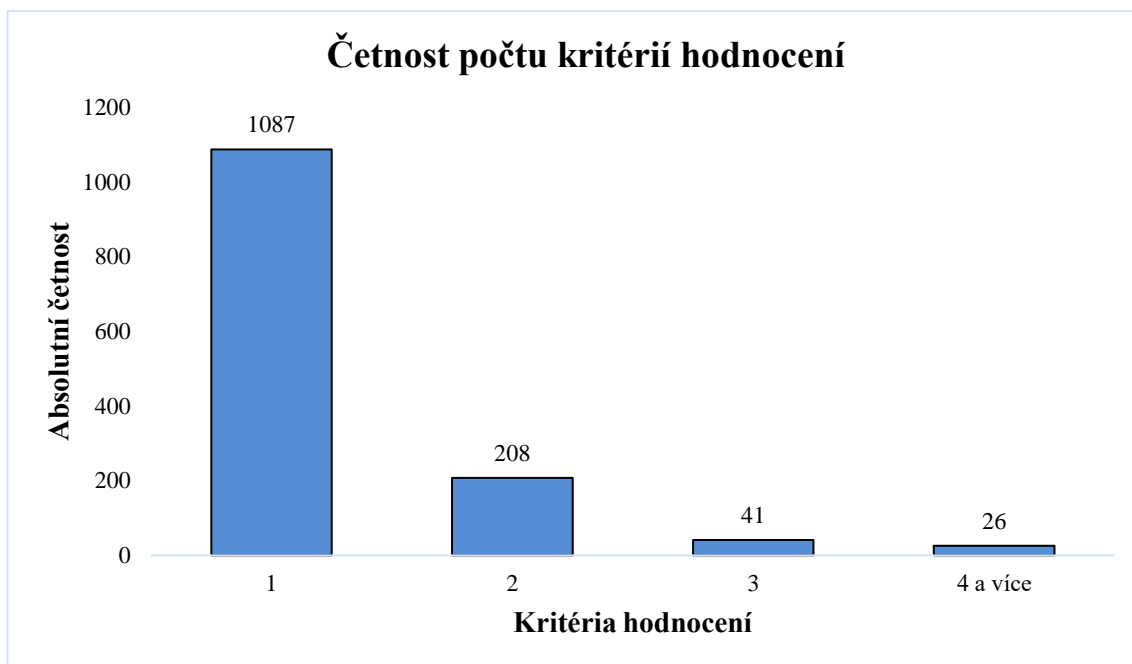
Hodnocení podaných nabídek kritérii

Počet kritérií hodnocení, podle kterých byly hodnoceny nabídky od dodavatelů, bylo další oblastí průzkumu datového souboru. Zjištěním bylo rozložení zadavatelů, kteří hodnotili obdržené nabídky pouze na základě nejnižší nabídkové ceny nebo, zda hodnotili i další parametry jako je například poměr ceny a kvality nebo poměr nákladů životního cyklu a kvality.

Obrázek č. 4.2 a tabulka č. 4.3 znázorňují rozdělení počtu kritérií, podle kterých byly podané nabídky hodnoceny. Hodnocení podaných nabídek pouze na základě jediného kritéria, bylo celkově v 80 % případů s počtem 1 087 kupních smluv. To znamená, že 80 % zadavatelů hodnotilo nabídky od dodavatelů zdravotnické techniky pouze podle nejnižší nabídkové ceny a žádná další kritéria pro nákup zdravotnické techniky nebyla použita. Hodnocení obdržených nabídek podle dvou kritérií bylo zjištěno pouze v 15 % případů. Na obrázku č. 4.2 tak můžeme vidět strmý pokles oproti předchozí zjištěné variantě. Třech kritérií hodnocení bylo využito pouze ve 3 % případů. Čtyři a více kritérií hodnocení zadavatelé použili ve 2 % s počtem 26 veřejných zakázek. Našla se však i taková veřejná zakázka, jejíž počet kritérií hodnocení zohledňoval celkem 8 požadavků, což je na sektor zdravotnické techniky vzhledem k předchozímu průzkumu poměrně vysoké a ojedinělé číslo.

Tabulka 4.3 Absolutní a relativní četnosti počtu kritérií hodnocení

Počet kritérií	Absolutní četnost	Relativní četnost
1	1087	80 %
2	208	15 %
3	41	3 %
4 a více	26	2 %

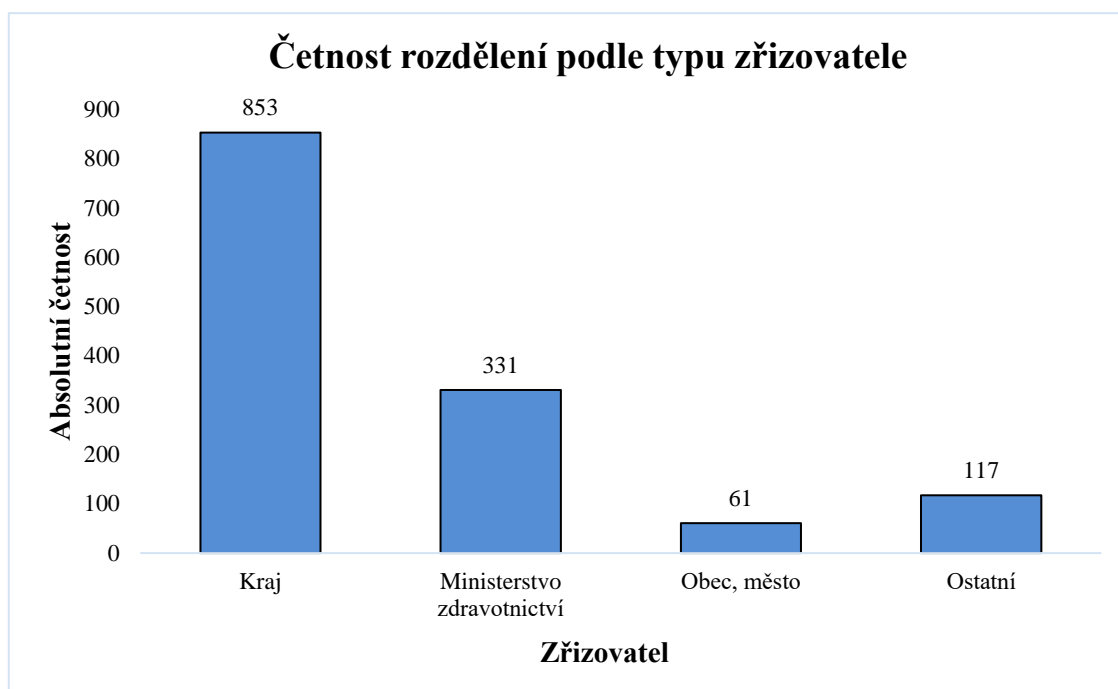


Obrázek 4.2 Graf rozdělení počtu případů podle počtu hodnotících kritérií

Zřizovatelé veřejných nabídek

Průzkumem datového souboru byl také typ zřizovatelů těchto veřejných zakázek. Z obrázku č. 4.3 je patrné, že nejčastějším typem zřizovatele v datovém souboru je kraj. Zřizovatel kraj je celkem v 63 % případů, což představuje počet 853 nákupů zdravotnické techniky. Druhým nejčastějším zřizovatelem zdravotnických zařízení, která uskutečnila nákup zdravotnické techniky, je Ministerstvo zdravotnictví. Ministerstvo zdravotnictví je zřizovatelem v téměř 24 % případů s počtem 331 nákupů zdravotnické techniky. Obec nebo město bylo zřizovatelem pouze ve 4 % případů, což činilo celkem 61 kupních smluv.

Pod pojmem ostatní zřizovatelé byly myšleny jiné právnické osoby. Do této skupiny spadá například Nemocnice Šumperk, Nemocnice Nový Jičín apod. Do skupiny ostatních zřizovatelů byly zahrnuty rovněž ostatní centrální orgány, kam byla zařazena například Vojenská fakultní nemocnice v Praze, Vojenská nemocnice v Olomouci nebo také Vojenská nemocnice v Brně. Skupina ostatních zřizovatelů realizovala nákupy v počtu 117. Tabulka č. 4.4 představuje procentuální rozdělení podle typu zřizovatele včetně absolutních četností těchto zřizovatelů.



Obrázek 4.3 Grafické znázornění typu zřizovatele

Tabulka 4.4 Absolutní a relativní četnost podle typu zřizovatele

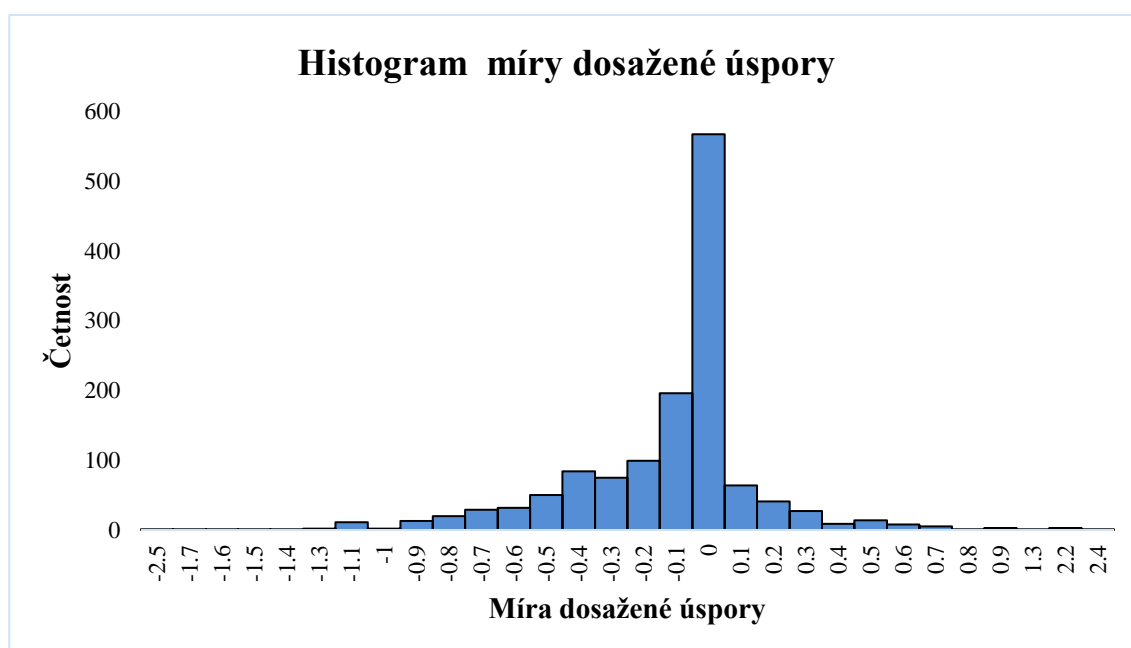
Zřizovatel	Absolutní četnost	Relativní četnost
Kraj	853	63 %
MZ	331	24 %
Obec, město	61	4 %
Ostatní zřizovatelé	117	9 %

Analýza závisle proměnné

Závislou proměnnou, která byla stanovena, je míra dosažené úspory. Výpočet této proměnné byl zmíněn a představen v metodické části práce. Před použitím regresní analýzy je třeba se podívat na rozložení této proměnné v datovém souboru. Závisle proměnná byla vypočítána jako logaritmus podílu konečné ceny a předpokládané hodnoty veřejných zakázek na zdravotnickou techniku.

Rovnající se konečné ceny předpokládaným hodnotám za použití logaritmu dostaly na hodnotu 0. Tento stav je poměrně žádoucí, neboť zadavatel v tomto případě netratí. Hodnoty mající hodnotu vyšší než 0 značí přítomnost vyšší ceny, než byla předpokládaná, tedy zadavatel přeplatil očekávanou hodnotu. Pokud veřejné zakázky mají hodnotu míry úspory menší, než 0 znamená to, že naopak předpokládaná hodnota byla vyšší oproti konečné ceně a nakoupená zdravotnická technika tak byla levnější.

V následujícím obrázku č. 4.4 můžeme vidět rozložení četností této nezávislé proměnné v datovém souboru. Z histogramu je patrné, že největší zastoupení měl interval s rozsahem $<0,9;1>$, což znamená, že v největším počtu případů, se předpokládaná hodnota veřejné zakázky shoduje s konečnou cenou veřejné zakázky. Situace, kdy odpovídala předpokládaná hodnota konečné ceně, nastala celkem v 567 případech veřejných zakázek, což představuje téměř polovinu datového souboru (42 %). Z grafu je také zřejmé, že vyšší počet nákupů zdravotnické techniky měla nižší konečnou cenu než předpokládanou hodnotu, což je poměrně příznivá informace.



Obrázek 4.4 Histogram četnosti podílu cen konečné a předpokládané

Pozoruhodná může být informace, že se v souboru našla taková veřejná zakázka, jejíž konečná cena přesáhla předpokládanou cenu více než 10×. Tato veřejná zakázka byla uskutečněna v nemocnici Tábor, kde byl vypsán požadavek na nákup zdravotnické techniky monitorů a ventilátorů. Předpokládaná hodnota veřejné zakázky byla stanovena na 648 208 Kč bez DPH, ovšem konečná cena této veřejné zakázky činila 6 900 560 Kč bez DPH.

Zajímavostí byla také veřejná zakázka s nejvyšší mírou dosažené úspory, jejíž výsledek byl $-2,5$. Tato veřejná zakázka s nejvyšší úsporou byla vypsána nemocnici v Jindřichově Hradci s požadavkem na zdravotnickou techniku gastroenterologických sálů. Stanovená částka předpokládané hodnoty činila 47 200 000 Kč bez DPH, avšak konečná cena této veřejné zakázky byla pouze 3 950 000 Kč bez DPH. Jednalo se o značnou úsporu pro nemocnici celkem o 43 250 000 Kč oproti zamýšlené ceně.

Důvodů, proč nacházíme značné rozdíly mezi konečnou cenou a předpokládanou hodnotou, může být několik. Prvním vlivem může být nedostatečná informovanost a nedostatečný průzkum trhu ke stanovení optimální předpokládané hodnoty, která může ovlivnit podhodnocení nebo nadhodnocení zakupované zdravotnické techniky. Dalším důvodem může být fakt, že se do soutěže hlásí nízký počet dodavatelů, čímž zadavatel má na výběr pouze z několika málo kandidátů. Posledním důvodem je poměrně častá chybovost v informacích o veřejných zakázkách, které jsou zadávány zadavateli do veřejně přístupných portálů, a tak není zcela možné zajistit bezchybnost uvedených dat.

4.2 Analýza parametrů ovlivňujících dosaženou míru úspory

K zjištění závislosti vztahu mezi parametry a mírou dosažené úspory veřejných zakázek na zdravotnickou techniku byla použita především vícenásobná regresní analýza. Tato statistická metoda umožnila vyjádřit vztah mezi vysvětlovanou závisle proměnnou, kterou bylo třeba objasnit, a vysvětlujícími nezávisle proměnnými (Neubauer et al. 2016a).

Ještě před použitím samotné regresní analýzy bylo zapotřebí aplikovat na všechny parametry korelační analýzu, a zjistit tak vzájemný vztah mezi každou dvojicí zahrnutých parametrů a docílit předpokladu nízké multikolinearity mezi těmito parametry.

4.2.1 Korelační analýza

K ověření předpokladu multikolinearity datového souboru byla použita korelační analýza, která odhalila v prvním modelu proměnných vysoké vzájemné korelace, které jsou zdrojem samotné multikolinearity (Rabušic 2004). Na základě tohoto zjištění byly některé parametry z modelu vyloučeny.

Do modelu korelační analýzy bylo v prvním kroku zařazeno a porovnáváno celkově 16 parametrů, avšak na základě výsledku korelačních koeficientů a jejich hodnot, která značila vysokou závislosti mezi danými parametry, byly některé z těchto parametrů vyčleněny. Výsledek prvního modelu korelační analýzy je znázorněn v tabulce č. 4.5. Z této tabulky je patrná poměrně silná korelace mezi některými sledovanými parametry. Silná závislost byla označena žlutě zabarvenými poli, která alarmují významnou korelaci mezi dvojicí proměnných, což bylo důvodem k jejich redukci. Z původního vzorku proměnných byly odstraněny takové proměnné, jejichž hodnota korelačního koeficientu byla vyšší než 0,5 a menší než $-0,5$.

Vyčleněnými parametry, jejichž síla korelace byla příliš vysoká, jsou parametry: rok uveřejnění 2017 a 2018, rok zadání 2017 a 2018, parametr hodnocení dle jediného kritéria, zřizovatel kraj, zadavatel fakultní nemocnice, a nakonec parametr zadavatele ostatních nemocnic. Vyčleněno bylo celkově 8 proměnných, což je o polovinu méně než původní vzorek.

Tabulka 4.5 Výsledek prvního modelu korelační analýzy ke zjištění multikolinearity

Parametry	Dělená VZ na části	Počet dodavatelů	Původní soutěžní lhůta	Celková soutěžní lhůta	Počet kritérií	Hodnocení dle jediného kritéria	Rok uveřejnění 2017	Rok uveřejnění 2018	Rok zadání 2017	Rok zadání 2018	Zřizovatel MZ	Zřizovatel kraj	Zřizovatel obec, město	Zadavatel FN	Zadavatel nemocnice	Dodavatel ČR
Dělená VZ na části	1															
Počet dodavatelů	-0,065	1														
Původní soutěžní lhůta	0,061	-0,006	1													
Celková soutěžní lhůta	0,301	0,161	0,335	1												
Počet kritérií	-0,032	-0,021	0,023	-0,072	1											
Hodnocení dle jediného kritéria	0,011	0,047	-0,032	0,061	-0,826	1										
Rok uveřejnění 2017	-0,014	0,094	0,183	0,247	-0,006	0,006	1									
Rok uveřejnění 2018	0,015	-0,105	-0,151	-0,216	0,007	-0,009	-0,951	1								
Rok zadání 2017	-0,130	0,085	-0,020	-0,177	0,038	-0,046	0,531	-0,594	1							
Rok zadání 2018	0,128	-0,082	0,044	0,192	-0,036	0,044	-0,517	0,602	-0,986	1						
Zřizovatel MZ	-0,234	-0,022	-0,137	-0,062	-0,074	0,097	0,001	-0,014	0,061	-0,058	1					
Zřizovatel kraj	0,109	0,059	0,075	0,050	-0,193	0,188	-0,002	0,002	-0,091	0,084	0,730	1				
Zřizovatel obec, město	0,091	-0,043	0,121	0,096	0,265	-0,263	0,048	-0,045	0,027	-0,025	-0,122	-0,279	1			
Zadavatel FN	-0,153	0,016	-0,095	-0,035	-0,072	0,044	-0,041	0,034	0,028	-0,025	0,764	-0,673	-0,113	1		
Zadavatel nemocnice	0,092	-0,048	0,104	0,153	0,125	-0,121	0,142	-0,108	0,012	0,002	-0,578	0,480	0,106	-0,782	1	
Dodavatel ČR	0,052	-0,004	-0,038	0,009	0,023	-0,027	0,021	-0,024	0,031	-0,031	-0,096	0,070	0,012	-0,071	0,052	1

Po odebrání osmi vysoce korelujících proměnných byla korelační analýza provedena opětovně a její výsledek je představen v tabulce č. 4.6. V tabulce jsou znázorněny zbývající parametry, které podle korelačních koeficientů mezi sebou již nevykazovaly příliš vysokou hodnotu korelace. Tyto parametry byly proto ponechány a byl splněn předpoklad nízké multikolinearity.

Tabulka 4.6 Výsledek korelační analýzy po vyčlenění některých parametrů

<i>Parametry</i>	Dělená VZ na části	Počet dodavatelů	Původní soutěžní lhůta	Celková soutěžní lhůta	Počet kritérií	Zřizovatel MZ	Zřizovatel obec, město	Dodavatel ČR
Dělená VZ na části	1							
Počet dodavatelů	-0,065	1						
Původní soutěžní lhůta	0,061	-0,006	1					
Celková soutěžní lhůta	0,301	0,161	0,335	1				
Počet kritérií	-0,032	-0,021	0,023	-0,072	1			
Zřizovatel MZ	-0,234	-0,022	-0,137	-0,062	-0,074	1		
Zřizovatel obec, město	0,091	-0,043	0,121	0,096	0,265	-0,122	1	
Dodavatel ČR	0,052	-0,004	-0,038	0,009	0,023	-0,096	0,012	1

Parametry, jejichž hodnoty mezi sebou již nevykazovaly vysoký vliv a na základě výsledku těchto korelačních koeficientů, byly zahrnuty do následující regresní analýzy:

- dělení veřejné zakázky na části;
- počet přihlášených dodavatelů;
- původní soutěžní lhůta;
- počet kritérií hodnocení;
- zřizovatel Ministerstvo zdravotnictví;
- zřizovatel obec nebo město;
- parametr přítomnosti dodavatele zdravotnické techniky z České republiky.

4.2.2 Regresní analýza

Ke zjištění vlivu parametrů na míru dosažené úspory veřejných zakázek byla použita statistická metoda vícenásobná regresní analýza. Model regresní analýzy byl vytvořen podle takzvané krokové regrese Stepwise, přičemž její zvolenou variantou byla dopředná metoda. Dopřednou metodu můžeme vysvětlit tak, že všechny parametry nejsou do regresního modelu vloženy najednou, ale začíná se od nejjednoduššího modelu s postupným přidáváním parametrů podle jejich významnosti, tak aby model jako celek zůstal stále významný (Hrach 2011).

Stepwise regrese

V tabulce č. 4.7 je představena tvorba regresního modelu, kde jsou provedeny tři kroky, které umožní získání výsledného modelu regrese. Prvním krokem bylo použití jednoduché regresní analýzy na výpočet každého ze zvolených parametrů samostatně. Na základě regresního výpočtu vyšla každému z parametrů p–hodnota, pomocí níž byla určena jeho významnost. V prvním kroku byla zjištěna významnost celkem u tří parametrů, přičemž p–hodnoty těchto parametrů byly srovnávány s hladinou významnosti 0,05. V případě, že p–hodnota parametru dosahuje hodnoty menší než 0,05, dochází k potvrzení významnosti parametru. Významné faktory byly označeny barevně. Nejvýznamnějším se stal v prvním kroku parametr, počet dodavatelů, který byl označen na rozdíl od dalších dvou, modrou barvou. P–hodnota nejvýznamnějšího parametru vyšla $3 \cdot 10^{-44}$. Parametr, počet dodavatelů, byl použit do modelu v následujícím kroku.

Tabulka 4.7 Tvorba regresního modelu krokovou dopřednou metodou

Parametry	1. krok	2.krok		3. krok	
	p–hodnota	p–hodnota t–testu	p–hodnota F–testu	p–hodnota t–testu	p–hodnota F–testu
Dělená VZ na části	0,465				
Počet dodavatelů	$3 \cdot 10^{-44}$				
Původní soutěžní lhůta	0,071				
Celková soutěžní lhůta	0,120				
Počet kritérií	0,037	0,011	$2,29 \cdot 10^{-44}$	0,022	$2,53 \cdot 10^{-45}$
Zřizovatel MZ	0,001	0,001	$2,89 \cdot 10^{-45}$		
Zřizovatel obec a město	0,653				
Dodavatel ČR	0,990				

Druhým krokem bylo rozšíření modelu o nejvýznamnější parametr, počet dodavatelů, a zároveň s ním byl současně posuzován každý zeleně označený parametr. Regresní analýza byla ve druhém kroku tedy provedena dvakrát. V modelech regresních analýz jsou zařazeny tedy dvě nezávisle proměnné a opět je sledován vliv na míru dosažené úspory. V tomto kroku byl významnější model ten, jenž obsahoval parametr nákupů zdravotnických zařízení, které jsou zřízeny MZ. Zde je vidět, že p-hodnota parametru, která vyšla 0,001, což je méně než hladina významnosti 0,05, tudíž byla potvrzena jeho významnost. P-hodnota celého testu u nákupů ZZ zřízených MZ vyšla $2,89 \cdot 10^{-45}$, což je nižší hodnota a zároveň významnější než první parametr, počet kritérií.

Na základě tohoto výsledku, jsou ve třetím kroku porovnávány tři parametry, počet dodavatelů, zřizovatel MZ společně s posledním významně prokázaným parametrem, počtem kritérií. V tabulce 4.7 je opět uvedena p-hodnota t-testu počtu kritérií, která je po výpočtu nižší než zvolená hladina významnosti, a zároveň splňuje podmínky významnosti. P-hodnota parametru, počtu kritérií, vyšla 0,022.

Na základě těchto výpočtů a zjištění, do výsledného modelu vícenásobné regresní analýzy byly zařazeny a statisticky ověřeny tři parametry. Těmito parametry jsou:

- počet dodavatelů;
- počet kritérií hodnocení;
- nákupy zdravotnických zařízení, které jsou zřízeny Ministerstvem zdravotnictví.

Vhodnost modelu

Model vícenásobné regresní analýzy obsahoval celkem tři významné parametry. Vhodnost modelu regresní statistiky byla představena v tabulce č. 4.8. Zhodnocení celkové významnosti testu bylo provedeno pomocí p-hodnoty F-testu. Tato hodnota vyšla $7,75 \cdot 10^{-46}$, což je hodnota menší než stanovená hladina významnosti 0,05. Na základě tohoto výsledku se regresní model prokázal jako významný.

Tabulka 4.8 Charakteristika modelu regresní analýzy

Charakteristiky regresního modelu	Hodnoty
Vícenásobný korelační koeficient R	0,380275
Index determinace R ²	0,144609
Adjustovaný index determinace R ²	0,142724
F-test	76,69
P-hodnota F-testu	$7,75 \cdot 10^{-46}$
Směrodatná chyba odhadu	0,301263

Dalším ukazatelem vhodnosti modelu byla hodnota indexu determinace R^2 , avšak tato hodnota vyšla pouze 0,144609. Hodnota indexu determinace R^2 je na jednu stranu poměrně nízká, ale na druhé straně použitá průřezová data mají obvykle takovou nízkou hodnotu. Upravený index determinace neboli adjustovaný koeficient, dosahoval rovněž poměrně nízké hodnoty 0,142724.

Výsledek regresní analýzy

Výsledek dopředné krokové metody Stepwise, kde parametry byly zařazovány do modelu postupně dle významnosti, je znázorněn v tabulce č. 4.9. V tabulce je u každého výsledného parametru uvedena příslušná p–hodnota, jejíž hodnota je nižší než stanovená hladina významnosti 0,05, proto je jednoznačné, že do regresního modelu byly skutečně zahrnuty tři významné parametry. V tabulce jsou znázorněny ještě další charakteristiky popisující daný parametr, jako jsou regresní koeficienty, směrodatné odchylky, testová kritéria, a nakonec dolní a horní 95 % kvantil. Regresní koeficienty těchto parametrů poukazují na pozitivní či negativní vliv na závisle proměnnou. U parametrů, počet dodavatelů a počet kritérií hodnocení, je patrný jejich pozitivní dopad na míru dosažené úspory, kde koeficienty vyšly $-0,117$ a $-0,027$. U parametru nákupů zdravotnických zařízení zřizovatele Ministerstva zdravotnictví můžeme sledovat záporný vliv na míru dosažené úspory veřejných zakázek, s výsledkem regresního koeficientu 0,058.

Tabulka 4.9 Výsledky regresní analýzy

Proměnné	Koeficient	Směrodatná odchylka	Testové kritérium	p–hodnoty	Dolní 95 % kvantil	Horní 95 % kvantil
Absolutní člen	0,099	0,023	4,538	$1,79 \cdot 10^{-5}$	0,059	0,149
Počet dodavatelů	$-0,117$	0,008	$-14,5209$	$1,61 \cdot 10^{-44}$	$-0,133$	$-0,101$
Počet kritérií hodnocení	$-0,027$	0,012	$-2,293$	0,022	$-0,051$	$-0,004$
Zřizovatel MZ	0,058	0,019	3,068	0,002	0,021	0,096

Na základě výsledku regresní analýzy můžeme říci, že na míru dosažené úspory veřejných zakázek týkající se zdravotnické techniky v časovém období 1.10.2016–31.12.2018, měly vliv tři statisticky ověřené parametry:

- počet přihlášených dodavatelů;
- počet kritérií hodnocení veřejných zakázek;
- nákupy zdravotnických zařízení zřizovatele Ministerstva zdravotnictví.

4.3 Statistická analýza

4.3.1 Analýza kritérií hodnocení zdravotnické techniky

Analýzy počtu kritérií hodnocení veřejných zakázek, byly vypočítány v programu R. Před použitím jakéhokoliv statistického testu, byla ověřena normalita dat. Pro ověření normality dat je použit Shapiro–Wilkův test normality. Z důvodu neprokázání normality dat byl následně použit neparametrický dvouvýběrový Wilcoxonův test. K ověření závislosti u více kategorií byl zvolen Chí–kvadrát test.

Typ poskytovatele zdravotní péče

Tato statistická analýza porovnávala dvě skupiny zadavatelů s počtem kritérií hodnocení veřejných zakázek mezi sebou. První sledovanou skupinou byl počet kritérií hodnocení u fakultních nemocnic, zatímco druhou porovnávanou skupinou byly nemocnice nefakultní (všechny nemocnice kromě nemocnic fakultních). Počet nákupů zdravotnické techniky fakultních nemocnic byl celkem 292, zatímco počet veřejných zakázek u nefakultních nemocnic byl 945.

Předpokladem této analýzy bylo, že nefakultní nemocnice v oblasti nákupu zdravotnické techniky častěji používaly více kritérií pro hodnocení podaných nabídek, než tomu bylo u fakultních nemocnic. Hypotézy analýzy byly stanoveny následovně:

$$H_0: X_{\text{nefakultní}} = X_{\text{fakultní}}$$

$$H_1: X_{\text{nefakultní}} > X_{\text{fakultní}}$$

Na základě výsledku dvouvýběrového Wilcoxonova testu, kde p–hodnota vyšla 0,004598, byla zamítnuta stanovená nulová hypotéza. Na hladině významnosti 5 % můžeme potvrdit, že skupina nefakultních nemocnic k nákupu zdravotnické techniky používala více kritérií pro hodnocení, než je tomu u nemocnic fakultních.

Typ zřizovatele zdravotnického zařízení

Zde byly porovnávány dvě skupiny zřizovatelů, Ministerstvo zdravotnictví a krajský zřizovatel, přičemž mezi oběma skupinami byl sledován vliv počtu kritérií hodnocení. Ve vzorku veřejných zakázek se nacházelo celkem 331 veřejných zakázek zřizovatele Ministerstva zdravotnictví, zatímco nákupy zdravotnické techniky krajského zřizovatele byly v počtu 853.

Předpokladem této analýzy bylo tvrzení, že krajský zřizovatel má vyšší nároky na pořízení zdravotnické techniky, proto hodnotil podle většího množství kritérií hodnocení. Krajský zadavatel tedy využívá možnosti zařadit více kritérií do hodnocení podaných nabídek. Hypotézy pro tuto analýzu jsou následující:

$$H_0: X_{\text{kraj}} = X_{\text{MZ}}$$

$$H_1: X_{\text{kraj}} > X_{\text{MZ}}$$

Na základě výsledku neparametrického testu s výsledkem p–hodnoty 0,35 nebyla nulová hypotéza zamítnuta. Na hladině významnosti 5 % nemůžeme tvrdit, že skupina veřejných zakázek krajského zřizovatele používala více kritérií hodnocení v nákupu zdravotnické techniky než ve skupině veřejných zakázek zřizovatele Ministerstva zdravotnictví.

Veřejné zakázky rozdělené na části

V této analýze byl porovnáván rozdíl mezi množstvím kritérií hodnocení ve skupině veřejných zakázek dělených na části a ve skupině veřejných zakázek, které rozděleny na části nebyly. Počet veřejných zakázek dělených na části byl 939, zatímco počet veřejných zakázek nedělených na části byl 423.

Předpokladem analýzy bylo, že veřejné zakázky nedělené na části používaly vyšší počet kritérií hodnocení než veřejné zakázky, které na části rozděleny byly. Hypotézy byly stanoveny následovně:

$$H_0: X_{\text{nedělené}} = X_{\text{dělené}}$$

$$H_1: X_{\text{nedělené}} > X_{\text{dělené}}$$

Na základě výsledku Wilcoxonova neparametrického testu, jehož p–hodnota vyšla 0,3194, nebyla nulová hypotéza zamítnuta. Na hladině významnosti 5 % nemůžeme tvrdit, že skupina veřejných zakázek nerozdělených na části používala více kritérií pro hodnocení nabídek než skupina veřejných zakázek rozdělených na části. Na nákup zdravotnické techniky se u obou skupin využíval obdobný počet kritérií hodnocení.

Velikost zdravotnického zařízení

Analýza testovala za pomoci Chí–kvadrát testu závislost mezi skupinami zdravotnických zařízení. Tato zdravotnická zařízení (nemocnice) byla rozdělena do třech kategorií podle počtu lůžek. Údaje o počtu lůžek vycházely z portálu www.uzis.cz, kde byly počty lůžek použity z nejaktuálnějších dostupných kardexů za rok 2013. Celkem se jednalo o 1334 uskutečněných veřejných zakázek na zdravotnickou techniku, kde zadavatelem je celkově 74 nemocnic. Do vzorku nejsou zahrnuty veřejné zakázky zdravotnické záchranné služby z důvodu nemožnosti porovnání velikosti ve skupině zdravotnických zařízení. Rozdělení nemocnic do skupin, podle počtu lůžek včetně počtu veřejných zakázek, jsou v následující tabulce č. 4.1.

Předpokladem pro analýzu bylo, že počet použitých kritérií hodnocení je závislý na velikosti nemocnic. Hypotézy byly následující:

$$H_0: \text{velikost zdravotnického zařízení a počet kritérií hodnocení nejsou závislé}$$

$$H_1: \text{velikost zdravotnického zařízení a počet kritérií hodnocení jsou závislé}$$

Na základě výsledku Chí–kvadrát testu, kde p–hodnota vyšla 0,0001316, byla zamítnuta nulová hypotéza. Na hladině významnosti 5 % můžeme tak potvrdit

alternativní hypotézu o závislosti mezi počtem kritérií hodnocení a velikostí zdravotnického zařízení. Bylo potvrzeno, že velikost nemocnice závisí na počtu kritérií hodnocení.

Tabulka 4.10 Rozdělení zdravotnických zařízení dle počtu lůžek

Skupiny ZZ	Rozmezí počtu lůžek	Počet VZ
Velké	4000 – 1500	176
Střední	1499 – 500	443
Malé	499 – 0	715

4.3.2 Analýza podaných nabídek na zdravotnickou techniku

Stejně jako v předchozí kapitole byl k ověření předpokladů použit program R. Z důvodu neprokázání normality dat byl následně použit neparametrický dvouvýběrový Wilcoxonův test. K ověření závislosti veličin u více kategorií byl zvolen Chí–kvadrát test.

Typ poskytovatele zdravotní péče

Analýza se zabývala veřejnými zakázkami, ve kterých se hodnotil počet podaných nabídek mezi dvěma skupinami poskytovatelů zdravotní péče. První sledovanou skupinou byl počet podaných nabídek ve veřejných zakázkách fakultních nemocnic, zatímco druhou porovnávanou skupinou byl počet podaných nabídek u veřejných zakázek nefakultních nemocnic, tedy všech nemocnic kromě fakultních. Počet veřejných zakázek fakultních nemocnic byl celkem 292, zatímco počet veřejných zakázek ostatních nemocnic čítal celkem 945.

Předpokladem této analýzy bylo, že fakultní nemocnice obdrží vyšší počet podaných nabídek od dodavatelů oproti nefakultním nemocnicím. Hypotézy analýzy byly stanoveny následovně:

$$H_0: X_{\text{fakultní}} = X_{\text{nefakultní}}$$

$$H_1: X_{\text{fakultní}} > X_{\text{nefakultní}}$$

Na základě výsledku neparametrického testu, jehož p–hodnota vyšla 0,1116, byla zamítnuta nulová hypotéza. Na hladině významnosti 5 % nemůžeme tvrdit, že skupina veřejných zakázek fakultních nemocnic obdržela více nabídek, než je tomu u nefakultních nemocnic. Tedy počet podaných nabídek na zdravotnickou techniku se prokázal shodný u všech nemocnic.

Typ zřizovatele zdravotnického zařízení

Úkolem analýzy bylo porovnat dvě skupiny veřejných zakázek, jejichž zřizovatelem bylo Ministerstvo zdravotnictví nebo kraj. Mezi oběma porovnávanými skupinami byl sledován vliv počtu podaných nabídek. Ve vzorku veřejných zakázek se nacházelo celkem 331 veřejných zakázek zřizovatele Ministerstva zdravotnictví, zatímco veřejné zakázky krajského zřizovatele byly v počtu 853.

Předpokladem analýzy bylo, že počet podaných nabídek u krajského zřizovatele byl vyšší než u zřizovatele Ministerstva zdravotnictví. Hypotézy pro tuto analýzu byly následující:

$$H_0: x_{\text{kraj}} = x_{\text{MZ}}$$

$$H_1: x_{\text{kraj}} > x_{\text{MZ}}$$

Na základě výsledku Wilcoxonova neparametrického testu, kde p–hodnota vyšla 0,0919, nezamítáme nulovou hypotézu. Na hladině významnosti 5 % nemůžeme tvrdit, že skupina veřejných zakázek krajského zřizovatele obdržela více nabídek než skupina se zřizovatelem Ministerstva zdravotnictví. Tudíž můžeme říci, že počet podaných nabídek v obou skupinách byl vyrovnaný.

Veřejné zakázky rozdělené na části

Záměrem této analýzy bylo porovnání rozdílu mezi počtem podaných nabídek ve skupině veřejných zakázek dělených na části a ve skupině veřejných zakázek, které děleny na části nebyly. Počet veřejných zakázek dělených na části byl celkem 939 a počet nedělených na části činil 423 veřejných zakázek.

Tato analýza předpokládala, že veřejné zakázky nerozdělené na části měly vyšší počet dodavatelů než ty, které děleny na části nebyly. Hypotézy pro tuto analýzu byly následující:

$$H_0: x_{\text{nedělené}} = x_{\text{dělené}}$$

$$H_1: x_{\text{nedělené}} > x_{\text{dělené}}$$

Na základě výsledku Wilcoxonova neparametrického testu, kde p–hodnota vyšla 0,02353, byla nulová hypotéza zamítnuta. Na hladině významnosti 5 % můžeme potvrdit alternativní hypotézu, že skupina veřejných zakázek nerozdělených na části obdržela vyšší počet nabídek od dodavatelů než skupina veřejných zakázek rozdělených na části. Vyšší počet podaných nabídek byl v soutěži o zdravotnickou techniku u veřejných zakázek, které nejsou děleny na části.

Velikost zdravotnického zařízení

Analýza testovala Chí–kvadrát testem závislost mezi skupinami zdravotnických zařízení. Tato zdravotnická zařízení byla rozdělena do třech kategorií podle počtu lůžek. Údaje o počtu lůžek vycházely z portálu www.uzis.cz, kde byly počty lůžek použity z nejaktuálnějších dostupných karexů za rok 2013 pro každou nemocnici. Celkem se jednalo o 1334 uskutečněných veřejných zakázek na zdravotnickou techniku. Zadavatelem bylo celkem 74 nemocnic. Rozdělení nemocnic do skupin, podle množství lůžek včetně počtu veřejných zakázek v příslušné kategorii, je v tabulce č. 4.10.

Předpokladem pro analýzu bylo, že počet podaných nabídek je závislý na velikosti nemocnic. Hypotézy byly proto následující:

H_0 : velikost zdravotnického zařízení a počet podaných nabídek jsou nezávislé

H_1 : velikost zdravotnického zařízení a počet podaných nabídek jsou závislé

Na základě výsledku Chí–kvadrát testu, kde p–hodnota vyšla 0,01375, byla zamítnuta nulová hypotéza. Na hladině významnosti 5 % můžeme potvrdit alternativní hypotézu o závislosti mezi počtem podaných nabídek a velikostí zdravotnického zařízení.

4.4 Shrnutí výsledků

Regresní analýza pomohla statisticky prokázat z původních 8 parametrů vliv na míru dosažené úspory celkem u 3 parametrů. Na základě statistického ověření můžeme konstatovat, že míru dosažené úspory zdravotnické techniky ovlivňují následující parametry: počet dodavatelů, počet kritérií hodnocení, a nakonec nakupující zdravotnická zařízení, která jsou zřizována Ministerstvem zdravotnictví. Podle výsledných regresních koeficientů bylo zjištěno, že parametr počet dodavatelů a počet kritérií hodnocení měl pozitivní dopad na míru dosažené úspory. Poslední prokázaný parametr, nakupující zdravotnická zařízení zřízená Ministerstvem zdravotnictví, měl však záporný vliv na míru dosažené úspory.

Byly prokázány statisticky významné rozdíly v počtu hodnotících kritérií mezi fakultními nemocnicemi a ostatními zařízeními. Bylo potvrzeno, že fakultní nemocnice využívají v průměru menší počet kritérií pro hodnocení nabídek, než je tomu u nemocnic nefakultních. Dále byla statisticky potvrzena závislost mezi veličinami velikost nemocnice a počet kritérií hodnocení.

Další analýza potvrdila statistický významný rozdíl v počtu podaných nabídek mezi skupinou veřejných zakázek rozdělených na části a nerozdělených na části. V této analýze byla rovněž potvrzena závislost mezi veličinami velikost nemocnice a počet podaných nabídek.

5 Diskuse

V rámci diplomové práce byla analyzována problematika nákupu zdravotnické techniky a jeho souvislostí a zákonitostí v procesu zadávání veřejných zakázek. Během analýzy získaného datového souboru zdravotnické techniky byly zjištěny následující informace, jako jsou vynaložené finanční prostředky za daná období, počty podaných nabídek, počty použitých kritérií hodnocení, rozdělení dle druhu zřizovatelů a zadavatelů. Kromě těchto zákonitostí a souvislostí nákupů zdravotnické techniky byla věnována primární pozornost vlivu parametrů na míru dosažené úspory zdravotnické techniky, tedy nalezení konkrétních parametrů ovlivňující tuto zvolenou proměnnou. Závěrečná část byla zaměřena na otázky vyplývající z problematiky zdravotnické techniky, které byly pomocí vhodného testu zanalyzovány a statisticky ověřeny.

Podle předchozího průzkumu studií je možno konstatovat, že zahraniční studie se zabývají problematikou veřejných zakázek ve výraznějším počtu, než je tomu u studií domácích. Tuzemské studie se oblastí veřejných zakázek věnují pouze ve skromné míře. Mapováním studií v několika odvětvích veřejných zakázek, bylo zjištěno, jaké parametry měly vliv na dosaženou úsporu, a zároveň, které byly do těchto studií zahrnuty. V zahraniční studii (Onur et al. 2011) autoři použili rovněž regresní analýzu, která pomohla objasnit vliv zahrnutých parametrů do porovnání. Vyplývajícím výsledkem z této studie, byl vliv počtu podaných nabídek na konečnou cenu veřejných zakázek. Autoři ve studii (Onur et al. 2011) také porovnávali, kromě počtu podaných nabídek, například druhy zadávacích řízení, které v této diplomové práci nebyl zařazeny. Důvodem, proč tak nemohlo být učiněno, bylo omezení datového souboru pouze na otevřené zadávací řízení, tudíž tento parametr nemohl být zahrnut do porovnání. Do porovnání vlivu na míru dosažené úspory, v této diplomové práci, bylo zařazeno celkově 8 parametrů. Těmito parametry byly veřejné zakázky dělené na části, počet dodavatelů, původní soutěžní lhůta, celková soutěžní lhůta, počet kritérií hodnocení, veřejné zakázky zřizujícího Ministerstva zdravotnictví, veřejné zakázky zřizujícího města nebo obce, a nakonec vliv dodavatele pocházejícího z České republiky.

Ke splnění hlavního cíle diplomové práce byla použita především vícenásobná regresní analýza, která byla aplikována téměř ve všech zahraničních studiích, kde napomohla ke zjištění vlivu parametrů na zvolenou závisle proměnnou. Touto proměnnou v modelu diplomové práce byla míra dosažené úspory, přičemž výpočet této proměnné zahrnoval přítomnost přirozeného logaritmu stejně jako ve studii (Onur et al. 2011). Ve zmíněné studii autoři použili logaritmus primárně z důvodu eliminace vlivu inflace na konečnou cenu a zároveň se snažili dosáhnout výpočtu všech cen ve stejném okamžiku, neboť jejich sledované časové období veřejných zakázek bylo v rozmezí dvou let. Na rozdíl od této studie byla závisle proměnná (míra dosažené úspory) v diplomové práci transformována na základě přirozeného logaritmu především

z důvodu možné heteroskedasticity dat. Díky této transformaci tak došlo ke zhomogenizování rozptylu dat míry dosažené úspory. Ze stejného důvodu byl přirozený logaritmus v proměnné použit také ve studii (Khi V. Thai 2009).

Ještě před použitím samotné regresní analýzy byla aplikována korelační analýza, která prokázala u mezi dvojicí některých parametrů vysokou korelaci, a proto byla polovina vysoce korelovaných proměnných odebrána. Do modelu regresní analýzy pak vstupovalo z 16 parametrů vstupovalo o polovinu méně, a to celkem 8 nezávisle proměnných parametrů. Následně aplikovaná regresní analýza prokázala vliv na míru dosažené úspory zdravotnické techniky pouze u 3 z nich.

Zvolenou metodou pro tvorbu regresního modelu byla kroková metoda stepwise, která byla použita k tvorbě regresního modelu mimo jiné i ve studii (Khi V. Thai 2009), přičemž zvolenou variantou této metody byla její dopředná varianta. Výhodou této metody je, že se do modelu zařazují pouze statisticky významné parametry postupně a stejně tak i celý výsledný model je statisticky významný včetně všech zařazených parametrů. Pro zjištění významnosti ve výsledném modelu regrese každého parametru samostatně byl použit t-test. Srovnáním pomocí p-hodnoty a hladiny významnosti α byla určena významnost parametru. Na základě tohoto porovnání byly prokázány celkem tři proměnné mající vliv na míru dosažené úspory.

Prvním prokázaným parametrem byl počet dodavatelů, jehož výsledná p-hodnota vyšla $1,61 \cdot 10^{-44}$, což je výrazně nižší hodnota než hladina významnosti 0,05, proto byla hypotéza o nulovosti parametrů zamítnuta a potvrzena tak jeho významnost. Regresní koeficient počtu dodavatelů vyšel $-0,117$, což představuje pozitivní dopad na míru dosažené úspory. Na základě tohoto výsledku bylo ověřeno, že s navýšením konkurence dochází k pozitivnímu dopadu na míru dosažené úspory veřejných zakázek. Žádoucím stavem pro míru úspory je tak vyšší počet podaných nabídek v zadání. Důvodů, proč se do soutěže o zdravotnickou techniku přihlásí málo dodavatelů, může být několik. Hlavním důvodem nízké konkurence může být omezený trh se zdravotnickou technikou a vysoké nároky pro vstup do tohoto odvětví (Šplíchalová 2015). Další překážky inovací prostřednictvím veřejných zakázek shrnuje například studie (Uyarra et al. 2014), kde autoři popisují vliv překážek vstupu do soutěže. Zde je uveden zajímavý výrok jednoho z respondentů, který říká, že znalosti a zájem o inovace se značně liší napříč různými vládními odvětvími.

Dalším statisticky významným parametrem byl počet kritérií hodnocení, jehož výsledek p-hodnoty 0,022 byl v porovnání s hladinou významnosti nižší, což potvrdilo hypotézu o nenulovosti parametru, a tedy jeho významnost. Regresní koeficient tohoto parametru vyšel $-0,027$, což jako v předchozím případě značí pozitivní dopad a vliv na míru dosažené úspory veřejných zakázek. S navýšením počtu kritérií hodnocení byl tedy potvrzen pozitivní dopad na úsporu zdravotnické techniky. Žádoucí je v tomto případě stanovení relevantních kritérií ekonomické výhodnosti, ve které nebude

zahrnuta pouze nejnižší nabídková cena, ale například poměr ceny a kvality nebo poměr životního cyklu a kvality. Použití kritérií ekonomické výhodnosti nabídky znamená, že jsou zohledněny i jiné faktory, než pouze nejnižší nabídková cena (Fazekas a University of Cambridge and Government Transparency Institute 2017).

Posledním z významně prokázaných parametrů na úsporu zdravotnické techniky byl binární parametr nákupů zdravotnických zařízení, jejichž zřizujícím je Ministerstvo zdravotnictví. Výsledek p -hodnoty tohoto parametru byl 0,002, což potvrzuje hypotézu o významnosti parametru. Regresní koeficient tohoto parametru vyšel 0,058, což oproti předchozím dvěma parametrům značí záporný vliv na míru dosažené úspory. Tedy přítomnost tohoto parametru, v oblasti nákupů zdravotnické techniky, měla na rozdíl od přechodných dvou potvrzených parametrů záporný dopad na míru dosažené úspory. Ministerstvo zdravotnictví je zřizovatelem především velkých fakultních nemocnic a vysoko specializovaných pracovišť. Dosažená úspora vyšla u zřizovatele Ministerstva zdravotnictví záporná, proto lze očekávat, že oddělení investic a biomedicínského inženýrství těchto zařízení realizovaly důslednou analýzu trhu, a předpokládaná hodnota zakázky tak odpovídala obvyklé ceně požadovaných přístrojů. Navzdory tomuto zjištění, je třeba konstatovat, že tato problematika potřebuje ještě další prošetření.

Pro zhodnocení celkové významnosti regresního modelu byl použit F -test. Významnost byla posuzována pomocí p -hodnoty a hladiny významnosti α . P -hodnota tohoto testu vyšla $7,75 \cdot 10^{-46}$, což v porovnání se zvolenou hladinou významnosti 0,05 je výrazně nižší hodnota, proto nulová hypotéza o nulovosti parametrů v modelu byla zamítnuta a zároveň došlo k potvrzení alternativní hypotézy o významnosti celkového modelu. K ověření významnosti regresního modelu ve studii (Man et al. 2014) byl rovněž použit F -test, kde autoři pracovali s porovnáním p -hodnoty a hladiny významnosti.

Navzdory potvrzení o významnosti parametrů ovlivňujících úsporu zdravotnické techniky a potvrzené významnosti pomocí F -testu, výsledek adjustovaného koeficientu determinace R^2 regresního modelu byl pouze 0,14. Tento koeficient se podílí na zhodnocení kvality modelu. Nicméně na základě předchozího průzkumu je tomu tak i v několika provedených studiích, jako například ve studii (Grega a Nemeč 2015), kde autoři zmiňují výsledek adjustovaného koeficientu determinace pouze 0,14. Zde se autoři vyjadřují k nižšímu výsledku koeficientu, a sdělují, že tento koeficient sice redukuje schopnost analýzy, nicméně průřezová data mají obvykle nízkou hodnotu adjustovaného koeficientu determinace. Podobně je tomu i ve studii (Onur et al. 2012) autorů, kteří se zabývali oblastí veřejných zakázek a jejich index determinace R^2 vyšel pouze 0,18, zatímco index determinace R^2 v této diplomové práci vyšel 0,14. Na základě tohoto poznatku je možné říci, že průřezová data mohou mít skutečně nižší hodnotu adjustovaného koeficientu determinace.

Závěrečná část práce byla zaměřena na otázky vyplývající z veřejných zakázek zdravotnické techniky, kde bylo probráno a statisticky ověřeno několik oblastí. U téměř všech oblastí byl použit Wilcoxonův neparametrický test, protože nebyla prokázána normalita dat. Pro zhodnocení závislosti více než dvou kategorií mezi veličinami byl použit Chí–kvadrát test. Statistická významnost byla u obou testů ověřována srovnáním p–hodnoty testu s hladinou významnosti 0,05. Hlavními analyzovanými oblastmi byl počet kritérií hodnocení a počet podaných nabídek. Pomocí Wilcoxonova testu se podařilo v počtu kritérií hodnocení statisticky prokázat rozdíl mezi skupinou nefakultních (všechny nemocnice kromě fakultních) a fakultních nemocnic, kde byla potvrzena alternativní hypotéza. Výsledek byl potvrzen srovnáním hladiny významnosti 0,05 a p–hodnoty, která vyšla 0,004598. Byl tedy potvrzen předpoklad o vyšším počtu kritérií hodnocení u nefakultních nemocnic. Na základě výsledku p–hodnoty 0,02353 se rovněž podařilo statisticky prokázat alternativní hypotéza. Byl statisticky potvrzen rozdíl počtu podaných nabídek mezi skupinou veřejných zakázek nerozdělených na části a rozdělených na části. Ukázalo se, že počet obdržených nabídek byl vyšší u veřejných zakázek nedělených na části.

Dalším předpokladem byla souvislost mezi veličinami velikost nemocnice a počet kritérií hodnocení. Jinými slovy, zda velikost nemocnice je nějakým způsobem závislá na množství zařazených kritérií hodnocení. Pomocí Chí–kvadrát testu se podařilo prokázat závislost mezi těmito veličinami. Potvrzení alternativní hypotézy o závislosti veličin proběhlo opět na základě srovnání výsledku p–hodnoty 0,0001316 s hladinou významnosti. Můžeme tedy říci, že velikost zdravotnického zařízení (nemocnic) má vliv na množství kritérií hodnocení. Další otázkou bylo, zda velikost nemocnice je závislá na počtu podaných nabídek, tedy jestli počet podaných nabídek je závislý na velikosti zdravotnického zařízení (nemocnic). Na základě výsledku p–hodnoty 0,01375, se rovněž podařilo prokázat alternativní hypotézu o závislosti mezi veličinami, které jsou velikost zdravotnického zařízení a počet podaných nabídek. Můžeme tedy říci, že velikost nemocnic má vliv na množství přihlášených dodavatelů.

Na základě těchto analýz můžeme říci, že počet kritérií hodnocení ovlivňuje typ poskytovatele zdravotní péče a velikost jeho zdravotnického zařízení. Podle zjištění analýzy můžeme také říci, že počet podaných nabídek ovlivňuje dělení veřejných zakázek na části a velikost jeho zdravotnického zařízení. Ostatní alternativní hypotézy nebyly potvrzeny, přičemž jejich nepotvrzení může znamenat, že se mezi skupinami zdravotnické techniky skutečně nejednalo o významný rozdíl, nebo zde může mít jistý vliv velikosti datového souboru, který čítal v plném stavu 1362 kupních smluv veřejných zakázek. Proto je analýza zdravotnické techniky ještě doporučena k rozšíření a dopracování k dalším prošetřením.

Podle Transparency International je jedním ze značných problémů ve zdravotnictví, který může ohrozit jeho inovaci, nedostatek finančních prostředků (Transparency International Česká republika 2016). Dalším problémem, kterým se zabývala studie

Evropské komise o korupci, uvedla, že úplatkářství v České republice v oblasti nákupu zdravotnických prostředků je poměrně vážným problémem, což může mít později dopad na nárůst nákladů ve zdravotnictví (European Commission 2013). Samotný nákup zdravotnické techniky se potýká ještě s několika problematickými oblastmi jako je právě zmíněná korupce. Dalšími problematickými prvky, jsou vymezení předmětu zakázky, dělení veřejné zakázky nebo volba kritérií hodnocení (Šplíchalová 2015). Na základě předchozího průzkumu zahraničních a domácích studií můžeme konstatovat, že problematika samotné zdravotnické techniky je probírána pouze okrajově, a není ji věnována taková pozornost. Analýzou nákupu v oblasti samotné zdravotnické techniky prostřednictvím mechanismu veřejných zakázek v České republice je tato práce poměrně ojedinělá.

Jak již bylo řečeno, veřejným zakázkám v oblasti zdravotnické techniky není věnována taková pozornost, nicméně inovace ve zdravotnictví je nezbytnou součástí pro zdokonalování zdravotnických zařízení. Zároveň může být také jejich konkurenční výhodou. Řádná inovace může vést zejména k zabezpečení kvalitní a bezpečné péče o pacienta. Touto inovací může být právě probíraná zdravotnická technika. K pořízení zdravotnické techniky je třeba použít nemalé finanční prostředky a samozřejmě zvážit všechny aspekty pro výběr a nákup dostatečně kvalitní techniky. Práce se proto zaměřovala především na aspekty ovlivňující míru dosažené úspory, a tedy finance zdravotnické techniky a parametry mající vliv na tyto úspory. Byly identifikovány parametry mající dopad na úsporu veřejných zakázek zdravotnické techniky a hlavní cíl diplomové práce byl tak splněn.

6 Závěr

Diplomová práce se zaměřovala na retrospektivní analýzu veřejných zakázek na zdravotnickou techniku v České republice. Hlavním cílem bylo zjistit parametry mající vliv na zvolenou proměnnou, kterou byla míra dosažené úspory zdravotnické techniky. Ke splnění tohoto cíle byla použita vícenásobná regresní analýza. Tato metoda potvrdila statistickou významnost u 3 parametrů, kterými jsou počet dodavatelů, počet kritérií hodnocení, a nakonec nakupující zdravotnická zařízení, jejichž zřizovatelem je Ministerstvo zdravotnictví. Podle výsledných regresních koeficientů bylo zjištěno, že pozitivní vliv na míru dosažené úspory měly parametry počet dodavatelů a počet kritérií hodnocení. Záporný vliv na míru dosažené úspory byl naopak zjištěn u posledního významného parametru, nakupujících zdravotnických zařízení zřízených Ministerstvem zdravotnictví.

Závěr práce se věnoval oblastem, které vyplývaly z problematiky veřejných zakázek zdravotnické techniky. Jednalo se o oblast počet podaných nabídek a počet kritérií hodnocení. Analýza kritérií hodnocení potvrdila statisticky významný rozdíl mezi skupinami veřejných zakázek fakultních a nefakultních nemocnic. Dále byla v této analýze statisticky potvrzena závislost mezi veličinami velikost nemocnic a počet kritérií hodnocení. V analýze počtu podaných nabídek byla potvrzena statistická významnost rozdílu mezi skupinami veřejných zakázek rozdělených na části a nerozdělených na části. Nakonec byla potvrzena závislost mezi veličinami velikost nemocnic a počet podaných nabídek.

Seznam použité literatury

ABONYIOVÁ, Veronika, 2014. *Analýza vlivu otevřenosti zadávacího řízení na konečnou cenu veřejných zakázek*. Praha. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze. Fakulta financí a účetnictví.

ALEXA, Jan, Lukáš REČKA, Jana VOTÁPKOVÁ, Ewout VAN GINNEKEN, Anne SPRANGER a Friedrich WITTENBECHER, 2015. Czech Republic: Health system review. *Health Systems in Transition* [online]. **17**, 168 [vid. 2018-09-11]. Dostupné z: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/280706/Czech-HiT.pdf?ua=1

BLATNÁ, Dagmar, 2011. *Metody statistické analýzy* [online]. 1. vyd. B.m.: Bankovní institut vysoká škola, a.s. ISBN 978-80-7265-129-0. Dostupné z: <https://docplayer.cz/34717340-Metody-statisticke-analyzy-doc-ing-dagmar-blatna-csc.html>

CEMPÍRKOVÁ, Lenka, 2013. *Elektronické zadávání veřejných zakázek*. Brno. Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně. Provozně ekonomická fakulta.

COVIELLO, Decio a Mario MARINIELLO, 2014. Publicity requirements in public procurement: Evidence from a regression discontinuity design. *Journal of Public Economics* [online]. 76–100. Dostupné z: doi:10.1016/j.jpubeco.2013.10.008

CPV KÓDY, nedatováno. *Číselník CPV - společný slovník pro veřejné zakázky* [online] [vid. 2019-05-05]. Dostupné z: <http://www.cpvkody.cz/cpv-kod/331-zdravotnicke-pristroje/>

EUROPEAN COMMISSION, 2013. *Study on Corruption in the Healthcare Sector* [online]. B.m.: Publications Office of the European Union. ISBN 978-92-79-3864-9. Dostupné z: doi:10.2837/58154

FAZEKAS, Mihály a UNIVERSITY OF CAMBRIDGE AND GOVERNMENT TRANSPARENCY INSTITUTE, 2017. *Assessing the quality of government at the regional level using public procurement data* [online] [vid. 2019-04-28]. ISBN 978-92-79-69338-0. Dostupné z: doi:10.2776/521934

GREGA, Matus a Juraj NEMEC, 2015. Factors Influencing Final Price of Public Procurement: Evidence from Slovakia. *Procedia Economics and Finance* [online]. **25**(5), 543–551 [vid. 2019-04-12]. Dostupné z: doi:10.1016/S2212-5671(15)00768-6

HANÁK, Tomáš a Petra MUCHOVÁ, 2015. Impact of Competition on Prices in Public Sector Procurement. *Procedia Computer Science* [online]. **64**(10), 729–735 [vid. 2019-03-08]. ISSN 18770509. Dostupné z: doi:10.1016/j.procs.2015.08.601

- HRACH, Karel, 2011. *Základy biostatistiky s využitím Excelu* [online] [vid. 2019-05-07]. ISBN 978-80-7414-398-4. Dostupné z: http://pokrok.ujep.cz/elektronicka_knihovna/Zaklady_biostatistiky_s_vyuzitim_Excelu.pdf
- KHI V. THAI, 2009. *International Handbook of Public Procurement* [online] [vid. 2019-05-07]. ISBN 978-1-4200-5457-6. Dostupné z: [http://sate.gr/nea/international handbook of Public Procurement.pdf](http://sate.gr/nea/international%20handbook%20of%20Public%20Procurement.pdf)
- KOSEK, Jiří, 2000. *XML pro každého: Podrobný průvodce* [online]. B.m.: Grada Publishing, a.s. [vid. 2019-04-14]. ISBN 80-7169-860-1. Dostupné z: <https://www.kosek.cz/xml/xmlprokazdeho.pdf>
- LITSCHMANNOVÁ, Martina, nedatováno. Jednoduchá lineární regrese (učební text). *Vysoká škola Báňská* [online] [vid. 2018-06-12]. Dostupné z: <https://homel.vsb.cz/~lit40/STA1/Cviceni/PDF/14cRegrese.PDF>
- MAN, Petr, Jitka MATĚJKOVÁ, Radek JURČÍK a Rudolf HEIDU, 2014. The Key Factors of Transparency of the Public Procurement in the Czech Republic. *Procedia Economics and Finance* [online]. 12(3), 379–386 [vid. 2018-06-15]. ISSN 22125671. Dostupné z: doi:10.1016/S2212-5671(14)00358-X
- MELOUN, Milan a Jiří MILITKÝ, 2002. *Kompendium statistického zpracování dat* [online] [vid. 2019-04-14]. ISBN 80-200-1008-4. Dostupné z: <https://meloun.upce.cz/docs/books/kompendium.pdf>
- MINISTERSTVO PRO MÍSTNÍ ROZVOJ ČR, 2012. *Věstník veřejných zakázek* [online] [vid. 2019-12-18]. Dostupné z: www.vestnikverejnychzakazek.cz
- MINISTERSTVO PRO MÍSTNÍ ROZVOJ ČR, nedatováno. *OpenData veřejných zakázek* [online] [vid. 2019-03-16]. Dostupné z: http://www.isvz.cz/ISVZ/Podpora/ISVZ_open_data_vz.aspx
- MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČR, 2018. *O přístrojové komisi* [online] [vid. 2019-05-05]. Dostupné z: https://www.mzcr.cz/dokumenty/o-pristrojove-komisi_15253_3121_3.html
- MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČR, 2019. *Číselník CISZAR* [online] [vid. 2019-04-21]. Dostupné z: <http://ciselniky.dasta.mzcr.cz/StrukturaCiselniku.aspx?Ciselnik=CISZAR&IdSadyUzis=201920>
- MOC, Vladimír, 2015. *Statistická analýza indikátorů charakterizujících IT v zemích EU* [online]. Praha [vid. 2019-04-19]. Diplomová práce. Bankovní institut vysoká škola Praha: Katedra informatiky a kvantitativních metod. Dostupné z: https://is.ambis.cz/th/eec7r/DP_Moc_Vladimir.pdf

NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 172/2016 SB., 2016. *Nařízení vlády o stanovení finančních limitů a částek pro účely zákona o zadávání veřejných zakázek* [online]. 2016. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-172>

NEUBAUER, Jiří, Marek SEDLAČÍK a Oldřich KŘÍŽ, 2016a. *Základy statistiky: aplikace v technických a ekonomických oborech*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-271-9198-7.

NEUBAUER, Jiří, Marek SEDLAČÍK a Oldřich KŘÍŽ, 2016b. *Základy statistiky: Aplikace v technických a ekonomických oborech 2., rozšířené vydání*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-5786-5.

ONUR, Ilke, Rasim ÖZCAN a Bedri Kamil Onur TAŞ, 2011. Public Procurement Auctions and Competition in Turkey. *Review of Industrial Organization* [online]. **40**(6), 207–223 [vid. 2018-09-15]. ISSN 1573-7160. Dostupné z: doi:10.1007/s11151-011-9299-3

PAVEL, Jan, 2009. Ako ovplyvňuje počet uchádzačov o verejnú zákazku cenu verejnej zákazky?: stavby dopravnej infraštruktúry zadané v rokoch 2005-2009. *Transparency International* [online]. (8) [vid. 2018-10-26]. Dostupné z: <http://transparency.sk/wp-content/uploads/2010/01/Ako-ovplyvnuje-pocet-uchadzacov-o-verejnu-zakazku-cenu-verejnej-zakazky.pdf>

PAVLÍK, Tomáš a Ladislav DUŠEK, 2012. *Biostatistika* [online] [vid. 2019-05-05]. ISBN 978-80-7204-782-6. Dostupné z: <https://www.iba.muni.cz/res/file/ucebnice/pavlik-biostatistika-v2.pdf>

RABUŠIC, Ladislav, 2004. *Mnohonásobná lineární regrese: Studijní materiály k předmětu SOC418 Analýza kategorizovaných dat* [online] [vid. 2018-12-03]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1423/podzim2004/SOC418/multipl_regres_1.pdf

RYBÁŘ, Marian, 2014. *Regresní modely a jejich výuka* [online]. Praha [vid. 2018-08-02]. Rigorózní práce. Univerzita Karlova v Praze. Matematicko-fyzikální fakulta. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/152434/>

ŠPLÍCHALOVÁ, Martina, 2015. *Pořizování zdravotnické techniky z pohledu zadávání veřejných zakázek* [online]. Brno [vid. 2019-04-23]. Bakalářská práce. Právnická fakulta Masarykovy univerzity. Katedra obchodního práva. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/qdbor/Bakalarska_prace.pdf

STRAND, Ivar, Paula RAMADA a Erik CANTON, 2011. Public procurement in Europe: Cost and effectiveness. A study on procurement regulation. *PWC* [online]. (3), 1–128 [vid. 2018-05-15]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/internal_market/publicprocurement/docs/modernising_rules/cost-effectiveness_en.pdf

- TAUBEROVÁ, Darina, 2018. *Vysoké učení technické v brně* [online]. Brno [vid. 2018-09-15]. Dizertační práce. Vysoké učení technické v Brně. Ústav soudního inženýrství. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=169165
- TRANSPARENCY INTERNATIONAL ČESKÁ REPUBLIKA, 2016. Analysis of public procurement in the health sector [online]. (12) [vid. 2018-09-12]. Dostupné z: <https://ti-bih.org/wp-content/uploads/2016/12/Analysis-of-public-procurement-in-the-health-sector-December-2016.pdf>
- TRANSPARENCY INTERNATIONAL HUNGARY FOUNDATION, 2016. Towards more integrity in public procurements in Europe [online]. (12) [vid. 2019-03-15]. Dostupné z: https://www.transparency.cz/wp-content/uploads/OLAF_Red_Flags_Booklet.pdf
- URAMOVÁ, Mária, Jana PITEKOVÁ a Jaroslav PAL'A, 2009. *Makroekonómia II*. B.m.: Banská Bystrica. ISBN 978-80-8083-728-0.
- ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČR, 2019. *Kategorizace zdravotnické techniky a zdravotnických prostředků* [online] [vid. 2019-05-10]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/taxonomy/term/1011>
- UYARRA, Elvira, Jakob EDLER, Javier GARCIA-ESTEVEZ, Luke GEORGHIOU a Jillian YEOW, 2014. Barriers to innovation through public procurement: A supplier perspective. *Technovation* [online] [vid. 2018-05-15]. Dostupné z: [doi:10.1016/j.technovation.2014.04.003](https://doi.org/10.1016/j.technovation.2014.04.003)
- VYUDILÍKOVÁ, Eva, 2017. *Analýza podlimitních veřejných zakázek na služby* [online]. Praha [vid. 2019-09-15]. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická. Fakulta financí a účetnictví. Dostupné z: <https://vskp.vse.cz/eid/53267>
- ZACHAR, Dušan a Zuzana DANČÍKOVÁ, 2012. Analýza verejného obstarávania nemocníc v rokoch 2009-2012: Intenzita súťaže v tendroch je nízka [online]. (8) [vid. 2018-10-15]. Dostupné z: http://www.transparency.sk/wp-content/uploads/2012/08/TIS-a-INEKO_Analyza-verejneho-obstaravania-nemocnic.pdf
- ZACHAR, Dušan a Zuzana DANČÍKOVÁ, 2014. Vo veľkých nemocničných tendroch sa súťaží málo [online]. [vid. 2018-10-20]. Dostupné z: <http://www.transparency.sk/wp-content/uploads/2014/12/Analyza-tendrov-nemocnic-2014.pdf>
- ZÁKON Č. 134/2016 SB., 2016. *Zákon o zadávání veřejných zakázek* [online]. [vid. 2019-05-07]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-134>

Seznam obrázků

Obrázek 3.1 Možnosti datových formátů OpenData	25
Obrázek 3.2 Vývojový diagram postupu sběru dat.....	28
Obrázek 3.3 Schéma výsledného modelu vícenásobné lineární regrese	35
Obrázek 4.1 Grafické znázornění absolutní četnosti počtu dodavatelů na jednu veřejnou zakázku	38
Obrázek 4.2 Graf rozdělení počtu případů podle počtu hodnotících kritérií	40
Obrázek 4.3 Grafické znázornění typu zřizovatele.....	41
Obrázek 4.4 Histogram četnosti podílu cen konečné a předpokládané	42

Seznam tabulek

Tabulka 1.1 Rozdělení režimů VZ u dodávek a služeb dle předpokládané hodnoty.....	13
Tabulka 1.2 Přehled tuzemských studií	17
Tabulka 1.3 Přehled zahraničních studií	20
Tabulka 3.1 Kritéria vymezení datového souboru	26
Tabulka 3.2 Použitá verze číselníku zařízení CISZAR	27
Tabulka 3.3 Vzorový příklad použití dummy proměnných.....	36
Tabulka 4.1 Rozdělení předpokládaných a konečných cen v letech	37
Tabulka 4.2 Absolutní a relativní četnosti počtu dodavatelů veřejných zakázek.....	38
Tabulka 4.3 Absolutní a relativní četnosti počtu kritérií hodnocení.....	39
Tabulka 4.4 Absolutní a relativní četnost podle typu zřizovatele	41
Tabulka 4.5 Výsledek prvního modelu korelační analýzy ke zjištění multikolinearity .	45
Tabulka 4.6 Výsledek korelační analýzy po vyčlenění některých parametrů	46
Tabulka 4.7 Tvorba regresního modelu krokovou dopřednou metodou	47
Tabulka 4.8 Charakteristika modelu regresní analýzy.....	48
Tabulka 4.9 Výsledky regresní analýzy	49
Tabulka 4.10 Rozdělení zdravotnických zařízení dle počtu lůžek	52

Příloha A: Přístroje zdravotnické techniky

Schéma přístrojů spadajících do zdravotnické techniky (CPV Kódy nedatováno)

