



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra biomedicínské techniky

**Komplexní hodnocení investice
do anesteziologického přístroje metodou
Balanced Scorecard**

**A comprehensive evaluation of investment
into the anesthesia machine using
the Balanced Scorecard**

Diplomová práce

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

Autor diplomové práce: Mgr. Eva Baudyšová
Vedoucí diplomové práce: Ing. Vít Přindiš

Kladno 2018

Z a d á n í d i p l o m o v é p r á c e

Student: **Mgr. Eva Baudyšová**
Studijní obor: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví
Téma: **Komplexní hodnocení investice do anesteziologického přístroje metodou Balanced Scorecard**
Téma anglicky: A comprehensive evaluation of investment into the anesthesia machine using the Balanced Scorecard

Zásady pro vypracování:

Cílem diplomové práce je **komplexní zhodnocení** pořízení anesteziologického přístroje na operační sál kardiochirurgie IKEM. Stanovte možnosti nákupu vybraného zdravotnického přístroje metodou komplexního hodnocení Balanced Scorecard ve čtyřech oblastech strategie poskytovatele: interní podnikové procesy, učení a růst, finanční a zákaznická perspektiva. Vypočítejte celkové náklady na pořízení a zohledněte roli oddělení biomedicínského inženýrství a jeho uživatelů při provozu přístroje v rámci jeho životního cyklu. Na základě zjištěných informací a analýzy současného stavu **problematiky investic do zdravotnické techniky v ČR** navrhnete jednoduchý mechanismus na výpočet celkových nákladů při pořizování a provozu nových zdravotnických přístrojů.

Seznam odborné literatury:

- [1] Zlámal, J., Bellová J., *Ekonomika zdravotnictví*, ed. -, -, 2005, ISBN 80-7013-429-1
- [2] KAPLAN, Robert S. a NORTON, David P., *Balanced Scorecard: strategický systém měření výkonnosti podniku*, ed. 1, Praha: Management Press, 2000, ISBN 80-7261-032-5
- [3] BARASH, Paul G., a kol., *Klinická anesteziologie*, ed. 6, Praha: Grada, 2015, ISBN 978-80-247-4053-9

Vedoucí: Ing. Vít Přindiš

Zadání platné do: 20.08.2018

.....
vedoucí katedry / pracoviště

.....
děkan

V Kladně dne 20.01.2017

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem „Komplexní hodnocení investice do anesteziologického přístroje metodou Balanced Scorecard“ 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), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně 1. 8. 2018

Mgr. Eva Baudyšová

Mgr. Eva Baudyšová

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala všem, kteří mi pomohli radou a informacemi včetně vedoucímu práce, personálu poskytovatelů zdravotních služeb a osloveným představitelům dodavatelů anesteziologických přístrojů.

ABSTRAKT

Komplexní hodnocení investice do anesteziologického přístroje metodou Balanced Scorecard

Tématem práce je deskripce možnosti využití metody Balanced Scorecard jako nástroje pro zhodnocení nákupu anesteziologického přístroje pro pracoviště operačního sálu kliniky anesteziologie a resuscitace Kardiocentra vybraného poskytovatele. Cílem metody je dosáhnout stanovených cílů v každé ze čtyř oblastí: 1. vnitřní procesy, 2. učení a růst, 3. finanční a 4. zákaznická perspektiva. První oblast se týká nákupu přístroje a zhodnocení jeho bezpečnosti. Druhá se zabývá hodnocením školení zaměstnanci zjištěné anketním dotazováním. Třetí oblast pracuje s mechanismem výpočtu nákladů ohledně přístroje. Čtvrtá pomocí anketního dotazování hodnotí zkušenosti uživatelů s anesteziologickými přístroji. Při nákupu přístroje nemá být hlavním parametrem jeho cena. Školení k zakoupeným přístrojům a hodnocení jejich používání je personálem hodnoceno pozitivně. Práce obsahuje také stručný popis investic ve zdravotnictví ve vybraných zemích světa, v České republice a vybraných parametrů anesteziologických přístrojů. V závěru se uvádí přínosy z použití metody Balanced Scorecard, která zohledňuje požadavky pracoviště při vyhodnocení nákupu přístroje.

Klíčová slova

anesteziologický přístroj, investice, metoda Balanced Scorecard, nemocnice

ABSTRACT

A comprehensive evaluation of investment into the anesthesia device using the Balanced Scorecard

The topic of the thesis is the description of the possibility of using the Balanced Scorecard method as a tool for evaluation of the purchase of anesthesia device for the workplace of the operating room of the Anaesthesiology and Resuscitation Clinic of the Cardiac Center of selected provider. The aim of the method is to achieve the objectives set in each of four areas: 1. internal processes, 2. learning and growth, 3. financial and 4. customer perspective. The first is to purchase the device and evaluate its security. The second deals with the assessment of employee training as determined by poll questioning. The third area works with a device costing mechanism. The fourth, using survey polls, evaluates the experience of users with an anesthesia devices. The price shouldn't be the main parameter when buying a device. The training of the device and evaluation of its use is evaluated positively by staff. The thesis also contains a brief description of the healthcare investments in selected countries of the world and in the Czech Republic and selected parameters of anesthesia devices. Finally, the benefits of using the method Balanced Scorecard that takes into account the requirements of the workplace to evaluate the purchase of a device.

Keywords

anesthesia device, Balanced Scorecard method, hospital, investment

OBSAH

Seznam symbolů a zkratk	8
1 Úvod	12
1.1 Přehled současného stavu investic do přístrojů a budov ve zdravotnictví.....	13
1.1.1 Stručný popis situace investic v České republice	18
1.2 Metoda komplexního hodnocení Balanced Scorecard.....	21
1.2.1 Použití metody BSC ve zdravotnictví.....	24
1.3 Charakteristika anesteziologického přístroje	29
1.3.1 Použití v praxi a hodnocení nákladů přístroje.....	34
2 Metody použité v rámci BSC	38
2.1 Metoda BSC a zhodnocení nákupu přístroje.....	38
2.1.1 Postup při nákupu a role oddělení biomedicínského inženýrství.....	42
2.1.1.1 Multikriteriální rozhodování při nákupu přístroje	46
2.1.2 Metody hodnocení investice zdravotnického přístroje	47
2.1.2.1 Analýza nákladů investice pomocí tvrdých technik	47
2.1.2.2 Použití měkkých technik (subjektivní hodnocení investice)...	51
3 Výsledky aplikace metody BSC v jejích čtyřech perspektivách	54
3.1 Perspektiva interních podnikových procesů.....	54
3.1.1 Postup výběru anesteziologického přístroje.....	55
3.1.2 Bezpečnost přístroje v praktickém použití.....	67
3.2 Perspektiva učení a růstu: školení uživatele.....	68
3.3 Finanční perspektiva: celkové náklady na pořízení přístroje.....	70
3.4 Zákaznická perspektiva: hodnocení přístroje uživateli	76
4 Diskuse	79
5 Závěr	88
Seznam použité literatury	89
Příloha A: Dotazník Hodnocení školení	123
Příloha B: Dotazník Hodnocení uživatelů	124
Příloha C: Tabulky a obrázky související s výběrem přístroje	126
Příloha D: Rozhovory s poskytovateli a dodavateli o nákupu anesteziologického přístroje	160
Příloha E: Obsah přiloženého CD	163

SEZNAM SYMBOLŮ A ZKRATEK

Seznam symbolů

Symbol	Jednotka	Význam
P	cm H ₂ O	tlak
f, ν (řecké písmeno ν)	Hertz, Hz (odvozená jednotka), v základních jednotkách s ⁻¹ Watt, kWatt	Jednotka frekvence u střídavého proudu a zvuku
P	(odvozená jednotka), v základních jednotkách kg.m ² /s ³	Jednotka výkonu a elektrického výkonu
Měna Eurozóny	€	Euro
Americká měna	\$	Americký dolar
Česká měna	Kč	Koruna česká
Označení velikosti úhlopříčky displeje	1"	Jeden palec, 1" je 2,54 centimetrů.

Seznam zkratk

Zkratka	Význam
AHP	Analytický hierarchický proces, Analytic Hierarchy Processing
A. s.	Akciová společnost
ASA	Americká anesteziologická společnost, The American Society of Anesthesiologists
Atd.	A tak dále

Seznam zkratek

Zkratka	Význam
BIA	Analýza dopadu na rozpočet, budget impact analýza
BMI	Biomedicínský inženýr
BMT	Biomedicínský technik
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
BSC	Vyvážené skóre, Balanced Scorecard
BTK	Bezpečnostně technická kontrola
CBA	Analýza nákladů a výnosů (přínosů), Cost benefit analysis
CD	Compact Disc, kompaktní disk, optický disk schopný digitální reprodukce zvuku nebo dat
CE	Z francouzského Conformité européenne, výrobek splňuje požadavky trhu Evropské unie, označení shody
CKTCH	Centrum kardiiovaskulární a transplantační chirurgie
ČR	Česká republika
ČSARIM	Česká společnost anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny
CT	Výpočetní tomografie, Computer Tomography
DPH	Daň z přidané hodnoty
DVD	Digital Versatile Disc, digitální všestranný disk
DRG	Diagnózy vztahované ke skupině, Diagnosis Related Groups
EU	Evropská unie, European union
EUDAMED	Evropská databanka zdravotnických prostředků, European Databank of Medical Devices
FDA	Úřad pro kontrolu potravin a léčiv, Food and Drug Administration
FMEA	Analýza problémových vlivů a jejich důsledků, Failure Modes and Effect Analysis

Seznam zkratek

Zkratka	Význam
FTA	Strom analýzy a poruch u přístroje, Fault Tree Analysis
GAS control	Kontrola plynů
HDP	Hrubý domácí produkt
HTA	Hodnocení zdravotnické technologie, Health Technology Assessment
IKEM	Institut Klinické a Experimentální Medicíny
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci, The International Organization for Standardization
JCAHO	Spojená akreditační komise pro zdravotnické organizace, The Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organization
MAC	Minimální alveolární koncentraci určitého anestetika ve vdechované směsi, kdy 50 % pacientů nereaguje na chirurgický podnět
MCDA	Multikriteriální rozhodovací analýza, Multi-Criteria Decision Analysis
MR	Magnetická rezonance
MZ ČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
Např.	Například
NSRI	Index škodlivé stimulační odezvy, Noxious Stimulus Response Index
NZIS	Národní zdravotnický informační systému
OECD	Organizace pro ekonomický spolupráci a rozvoj, Organisation for Economic Cooperation and Development
PEEP	Tlak na konci výdechu, positive end-expiratory pressure
PET	Pozitronová emisní tomografie

Seznam zkratk

Zkratka	Význam
QALY	Rok života plného zdraví, quality-adjusted life-year
ROE	Ukazatel rentability vlastního kapitálu, Return on Equity
Str.	Stránka
SÚKL	Státní ústav pro kontrolu léčiv
TCO	Celkové náklady na vlastnictví, Total Cost of Ownership
USA	Spojené státy americké
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky
VZP	Všeobecná zdravotní pojišťovna
WHO	Světová zdravotnická organizace, World Health Organization

1 Úvod

„Zdraví se stává ústředním politickým, sociálním a ekonomickým problémem všech zemí a problémy zdraví se musí přijímat na nejvyšší politické úrovni a povinně vzít v úvahu u všech veřejných politik [1, s. 4].“

Uvedený výňatek ze zprávy Světové zdravotnické organizace doplním tím, že na nejvyšší politické úrovni se mají řešit problémy „péče o zdraví“, kde dnes sehrává velkou roli i zdravotnická technologie, která ovlivňuje péči o zdraví a kvalitu života člověka.

Hlavním cílem této práce je posouzení možností aplikace metody Balanced Scorecard, (BSC, v češtině přehled, karta oblastí s vyváženým výsledkem) při zhodnocení nákupu anesteziologického přístroje na operační sál Kliniky anesteziologie a resuscitace Kardiocentra IKEM. Dílčím cílem je stručný nástin současného stavu problematiky investic do zdravotnických přístrojů v České republice a zemí, kde se lze inspirovat strategiemi investic ve zdravotnictví. Na základě rešerše popisují možnosti použití metody Balanced Scorecard s určením nástrojů k jejímu zhodnocení.

Anesteziologický přístroj nepatří mezi nákladné přístroje jako je CT, MR, RTG, ale je strategickým prvkem pro funkci kardiokirurgického oddělení. Aplikaci metody BSC může manažer Kardiocentra využít jako základ pro optimální rozhodování při výběru přístroje dle potřeb pracoviště. Metoda se používá obecně pro strategii podniků jako nástroje jejich řízení, při nákupu zdravotnické techniky jsem nenašla studii o její aplikaci. Komplexní metoda BSC integruje čtyři navzájem propojené a vzájemně se ovlivňující perspektivy, které obsahují měkká (subjektivní pohled uživatelů) a tvrdá data (rozbor nákladů). V každé jsem zvolila cíl, kterého se má dosáhnout. V první perspektivě hodnotím proces výběru přístroje (výběrové řízení k nákupu přístroje) a jeho bezpečný provoz (vytvoření checklistu a kontrola jeho dodržování, role oddělení biomedicínské/zdravotnické techniky), ve druhé zjišťuji pomocí ankety spokojenost uživatelů se školením, ve třetí navrhuji jednoduchý mechanismus výpočtu nákladů u přístroje, ve čtvrté hodnotím opět anketou zkušenosti personálu při užívání přístroje.

V přehledu současného stavu jsem zpracovala tři oblasti témat.

První téma se zabývá pohledem na strategickou investici ve zdravotnictví. Vybrala jsem referenční země a jejich způsoby strategických investic včetně České republiky.

Ve druhém popisují obsah metody Balanced Scorecard a uvádím vybrané teoretické a praktické studie jejího uplatnění ve zdravotnictví. Optikou této metody přistupuji k pořízení anesteziologického přístroje způsobem, jak jsem zmínila výše.

Třetí téma obsahuje charakteristiku anesteziologického přístroje a problematiku související s jeho použitím.

Následuje kapitola, kde stručně popisují způsoby hodnocení investic ve zdravotnictví a metody výběru zdravotnické techniky a uvádím vhodné metody a nástroje pro aplikaci

metody BSC. Zpracování výsledků je v následující kapitole, na niž navazuje diskuse o zjištěných údajích. Práci doplňují přílohy, které obsahují vzory dotazníků pro uživatele, tabulky a obrázky se zpracovávanými daty, které jsem získala anketou mezi uživateli a řešerší v literatuře.

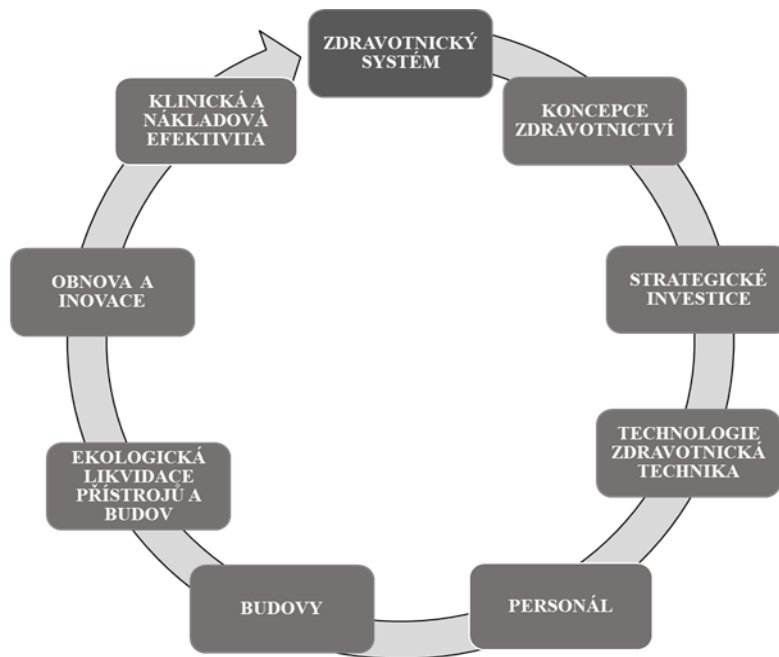
1.1 Přehled současného stavu investic do přístrojů a budov ve zdravotnictví

Problematika investic (nejen strategických) ve zdravotnictví je stále aktuální: otázka priorit investic, zdrojů financování, nesení zodpovědnosti, určení zájmů interesovaných skupin atd. Investice není izolovaný jev, je nutné ji posuzovat v kontextu cílové populace a jejího zaměření. Problém je ve strategii rozložení investic nejen mezi poskytovateli (např. vysoká koncentrace zdravotní péče v Praze a rozložení investic zde oproti regionům), ale i u jednoho poskytovatele (jeho priority: investice do jedné oblasti na úkor jiné). Investice ve zdravotnictví plynou z ekonomické a politické situace dané země, která se je snaží regulovat podle možností investic do jiných strategických oblastí jako je průmysl, zemědělství a školství. Názory na vytvoření koncepce pro nákladné investice nejsou jednotné ani ve vyspělých zemích, stále se hledá způsob, jak je regulovat (obzvláště „eticky citlivých“ oborech jako je onkologie). Pro systémy veřejného zdravotního pojištění je základní otázkou, které technologie se platí soukromě a které ze zdravotního pojištění. Ze státního zdravotního pojištění se mají proplácet jednotně všemi pojišťovnami uznané výkony na základě kompetentních rozhodnutí. Některé země mají vypracované postupy, jak hodnotit technologie efektivní pro pacienty, např. metodami, které využívá HTA, Health Technology Assessment, které vychází z odborného posuzování (efektů) zdravotnických technologií. Proces hodnocení má být standardizován a být transparentní.

Česká republika dosud nemá ucelenou všemi subjekty (včetně politických) uznávanou koncepci (začíná se s metodami hodnocení zdravotnických technologií), navíc panuje nejistota, kdo bude na základě vyhodnocení technik rozhodovat a nést odpovědnost (Ministerstvo zdravotnictví, zdravotní pojišťovny, zástupci ze stran odborné veřejnosti, např. Česká lékařská komora, dále pacientů, pojišťoven, Ministerstva zdravotnictví). Pro země jako je Česká republika, je obecně vytvoření koncepce strategických investic pro udržení určité standardní úrovně ve zdravotnictví životně důležité začlenit i do úvah ztrátu dotací z evropských fondů, s ohledem na možnosti současné technologie ve zdravotnictví a jejího uplatnění v praxi. Nejvyšším kontrolním úřadem České republiky je zdravotnictví vytýkáno oproti jiným odvětvím nesystémovost investic. Základem pro koncepci ve zdravotnictví je vybudování hierarchické sítě veřejných poskytovatelů zdravotní péče pro systém vynakládání investic a určení potřebné péče. Sporné otázky často vznikají kvůli nedostatečné kontrole nadřízených orgánů ohledně investice a absenci odborného vedení od jejího začátku [2].

Strategické investice ve zdravotnictví jsou důležitým prvkem v oblasti

zdravotnických systémů (viz Obrázek 1.1). Strategičnost investice se většinou hodnotí z pohledu ekonomické významnosti (nákladnost), z mého pohledu je důležitější význam role investice v zamýšleném procesu (např. volba anestézie u operace). Zdravotnictví se v zemích Evropské unie financuje z více zdrojů (daněmi, pojistným a přímými platbami, finanční spoluúčastí pacientů, spoluúčastí na financování formou sponzorství, nadační a dobročinnou pomocí církví a jiných institucí) [3]. Stručný popis současného stavu investic ve zdravotnictví u vybraných zemí uvádím v Tabulce 1.1. na str. 16–17.



Obrázek 1.1: Schéma cyklu strategických investic ve zdravotnictví.

Zdroj: [Vlastní zpracování].

Strategii investic ve zdravotnictví ovlivňuje míra aktivity státu skrz zdravotnický systém každé země, její politické zaměření, legislativa a výše hrubého domácího produktu (výše na zdravotnictví stoupá, např. v Nizozemí [4], ve Spojených státech stouply osobní náklady v roce 2013 na 2,5 biliónu amerických dolarů, z toho 38,0 % byly výdaje na nemocniční péči) [5]. Dlouhý upozorňuje, že přes dostupnost dat ohledně výdajů na zdravotnictví mezi zeměmi, jsou některé zkušenosti nepřenositelné kvůli provázanosti některých proměnných [6]. Rozdílem proti předcházejícímu století je vyšší míra globalizace a s ní spojená pozitiva a negativa: na jedné straně velká otevřenost vůči průniku např. nových technologií, jejich efektivita klinická či ekonomická je sporná (USA), na druhé straně určitá konzervativnost a tendence k autonomii (Velká Británie). Česká republika hledá míru mezi oběma přístupy. Výhodou jsou dotace z Evropské unie, která ve svých programech chce snížit technologické rozdíly ve zdravotnictví. Obecně investice ve zdravotnictví ovlivňují v jisté míře zdraví občanů dané země. Není vhodné srovnávat jednotlivé země podle výkonů či tradičních ukazatelů, protože se diametrálně liší (např. počty koronárních angioplastik ve Španělsku a Německu) [7].

S obrovským rozvojem technologie díky počítačovým technikám stoupá i její množství využití v medicíně. Technologie poskytuje rostoucí schopnost monitorovat, předcházet, diagnostikovat, řídit a léčit stále větší počet zdravotních podmínek ke zlepšení kvality a délky života. Otázkou zůstává, kolik inovací a zlepšení nových i stávajících technologií je možné při omezených zdrojích a výdajích na zdravotní péči, které vzrůstají. Jaké jsou náklady příležitosti v souvislosti s použitím jedné technologie oproti druhé, zda bude sloužit cíli populace přiměřeně a spravedlivě [5]. Celosvětová produkce zdravotnických přístrojů vzrostla o 6,0 % v roce 2016 s odhadem obratu 315 miliard \$. Podíl na tradičním trhu se neudrží vlivem rostoucí regulace a cenovými tlaky, provoz a export do Latinské Ameriky a východní Evropy bude obtížný díky zpomalení rozvoje zdravotnictví těchto regionů. Spojené státy americké zatím zůstávají největším producentem a konzumentem zdravotnické techniky, zhruba 26,0 % z celkového trhu [8]. Dalšími jsou Japonsko, Německo, Itálie a Francie. Mezi největší světové firmy se zdravotnickými prostředky patří společnosti Johnson & Johnson, General Electric, Medtronic, Siemens, Baxter International, Fresenius Medical Care [9].

Průmysl s medicínskou technologií je významným zaměstnavatelem v Evropě, pracuje zde 575 000 lidí v Evropské unii, celkový objem prodeje je 100 miliard eur, €. Odvětví obsahuje 25 tisíc firem, z toho 95,0 % jsou malé a střední podniky [10]. Klíčem v úspěchu zdravotnické technologie jsou inovace, jak uvádí směrnice evropské společnosti MedTech. Pokroky a zlepšování v technologii ovlivňují konkurenční zájmy výrobců. Evropský sektor zaujímá 30,0 % celosvětového prodeje zdravotnické techniky a díky svému inovativnímu potenciálu se objevují ve Spojených státech tendence přesunovat investice na inovace do Evropy. Inovace ovlivňují zlepšení života pacientů a účinnost evropských systémů zdravotní péče [11]. Evropská společnost pro medicínskou technologii uvádí, že ohledně uvedení zdravotnických prostředků na trh se ve Spojených státech prosazuje jejich centralizace, která při aplikaci do evropských podmínek má likvidující účinky pro malé a střední podniky díky zvýšené nákladnosti [12], které jsou základem pro průmysl zabývající se zdravotnickou technikou a díky nim má Evropa nyní jistou výhodu oproti jiným částem světa. Problémem je i zahlcenost tohoto systému, který nebude schopen včas řešit procesy schvalování [11].

Rozvoj technologie ovlivňuje i architektonické řešení budov nemocnic a působí na růst jejich výkonu, ovlivňuje složení pracovních sil a zvyšuje náklady. Na rozhodování poskytovatelů zdravotní péče působí řízení na národní a nadnárodní úrovni, velkou roli hraje znalost zdravotních potřeb obyvatel [13]. Dalším trendem ve světě je změna lůžkové péče, u které se snižuje kapacita, zkracuje pobyt a směřuje se k ambulantním specialistům. Princip nemocnice se postupně mění spíše na poskytovatele služeb než na poskytování pobytu pacienta na lůžku [14].

Tabulka 1.1: Strategické investice ve zdravotnictví u vybraných zemí.

Zdroj: [4–99]

ČESKÁ REPUBLIKA	
Nákladné zdravotnické přístroje (NZZP)	Snaha o centralizaci nákupů (sdružení centrálních nákupů) s cílem je účinněji regulovat, úskalím je omezení konkurence a monopolizace, co nejlevnější produkty, nejasnosti ohledně tržních cen, různé ceny pro stejné služby/přístroje. Pro poskytovatele výhodná pozice příspěvkové organizace díky podpoře státu a fondů z EU. Nákup přístroje formou veřejné zakázky.
Budovy	Obnova u státěm vytypovaných budov, nákladné investice nelze provádět jako nestátní poskytovatel, je nutná podpora veřejných zdrojů. Nákladná výstavba budov a rekonstrukce formou veřejné zakázky.
Problém	Přístroje: necílený nákup bez ohledu na dostupnost, využití atd., časová ztráta mezi úvahou o nákupu technologie a samotným nákupem a uvedením do praxe, určení strategicky významných poskytovatelů může omezit nestátní. V úhradové vyhlášce lépe sladit využití času přístroje, využití přístroje podle reality, nákladné přístroje se rychle odepisují, nejsou peníze na nákup nových, jen opravy a náhrada za vyřazené. Nedostatek zaškoleného personálu. Nákupy: stížnosti dodavatelů na systém, šedá zóna nákupů, Úřad na ochranu hospodářské soutěže nefunguje. Řízení na opatření nového přístroje je zdlouhavé, v případě výpadku ovlivní negativně poskytované služby [15]. Snaha aplikovat metody nákladových analýz. Organizace, které se zabývají hodnocením nákladů na technologie: iHETA a CzechHTA, vychází ze zkušeností evropských zemí, např. Velké Británie, Německa [7, 9, 15, 16, 17, 19–36, 38–41, 46, 49, 51, 54–66, 68–81]. Budovy: většina budov již odepsána, snaha je rekonstruovat, dotováno z evropských fondů, státěm. Nedostatek školeného personálu. Pořízení nových přístrojů a dotace na budovy provází nejasnosti a úniky peněz. Podpora příspěvkových organizací, minimálně nestátních poskytovatelů. Je současný plán na obnovu strategických nemocnic vhodný? Není to jen rychlé utrácení peněz, dokud lze z evropských fondů? Jaké budou postupy po skončení dotace z EU?
Možná řešení	Vytvoření koncepce pro regulaci rozmístění a obnovu nákladných přístrojů. Určení center, která budou soustřeďovat nákladnou techniku ve spojení s výrobcí a univerzitami (kdysi spolupráce Institutu Klinické a Experimentální Medicíny v Praze a firmy Tesla, která vyráběla kardiostimulátory, po změně politického systému mnohé produkty české techniky zmizely s přisunem zdravotnické techniky ze zahraničí z trhu [16]. Brát v úvahu doporučení odborníků v oboru, kde se nákladné přístroje používají, např. robotická chirurgie [4]. Nutné již nyní vytvořit koncept pro udržitelnost úrovně vybraných poskytovatelů: jejich investice modernizace budov a přístrojů, spolupráce se soukromými zdroji, nelze se spoléhat jen na stát, kraje. V případě zisků si vytvářet rezervy (hlavně zdravotní pojišťovny). Analýzy dat zdravotních pojišťoven jako podklad pro ministerstvo financí a zdravotnictví, Vytvoření odborné skupiny HTA. Podpora specializovaných ambulancí, převedení některých nemocničních lůžek na ošetrovatelská.
NZZP	Agregace nákupů přístrojů, různý stupeň využití metod HTA, spolupráce poskytovatelů.
EVROPSKÁ UNIE	
Budovy	Budovy nemocnic spíše stavět nové, komplexní centra, kde bude ubytování, kanceláře, snižování počtu nemocničních lůžek, část přeměna na ošetrovatelská [18].
Problém	Propojení soukromých a veřejných zdrojů, rozdělení řízení v oblasti akutní a chronické péče (více privatizována). Přístroje: pořizování nových, které brzy zastarávají. Budovy: změna pohledu na nemocnice, již ne z pozice kapacity lůžek, tendence je snižovat, přesun do komunity, telemedicíny, outsourcing služeb, leasing, sdružené nákupy nemocnic [4, 5, 8, 10–14, 18, 37, 42–48, 52, 53, 67, 82, 84, 88, 91, 94, 97, 98, 99].
Řešení	Financování hodnotných projektů, nalezení vhodné koordinace a spolupráce.
SLOVENSKÁ REPUBLIKA	
NZZP	Obdobně jako ČR. Zastaralé přístroje.
Budovy	Nevhodný stav.
Problém	Hledání nových zdrojů financování, nedostatek zdrojů, nejasné úhrady od pojišťoven.
Řešení	Větší spolupráce mezi státním a nestátním sektorem, transparentnost úhrad.

Tabulka 1.1: Pokračování. Strategické investice u vybraných zemí.
Zdroj: [4–99].

NĚMECKO	
NZP	Možnost použití repasovaných přístrojů (40,0 % z celkového počtu), jsou méně poruchové.
Budovy	Dle zájmu místních spolkových zemí.
Problém	Administrativní složitost na úrovni spolkové vlády, sdružené nákupy nemocnic v každé spolkové zemi jsou jiné.
Řešení	Zlepšení selektivity smluv v sociálním pojištění, sdružené nákupy nemocnic [18, 37, 82].
NIZOZEMÍ	
NZP	Zvýšení odpovědnosti pojišťoven při výběru poskytovatele, který poskytuje efektivní služby.
Budovy	Dle finančních zdrojů.
Problém	Vstup soukromého sektoru do zdravotnictví.
Řešení	Zlepšení selektivity smluv v sociálním pojištění [18].
ŠPANĚLSKO	
NZP	Využití metod HTA u nemocnic, omezené, častá nedůvěra v kvalitu.
Budovy	Dle možností kantonů, velké rozdíly.
Problém	Není koordinace plánování, rozdíly v péči mezi kantony.
Řešení	Vhodnější spolupráce soukromých a veřejných subjektů [18].
ŠVÉDSKO	
NZP	Využití metod HTA u nemocnic, obdobné problémy jako u Velké Británie, podobný zdravotnický systém, větší omezení nemocnic v rozhodování než u Velké Británie.
Budovy	Dle možností regionů.
Problém	Omezování soukromého sektoru při spolupráci s veřejným.
Řešení	Analýza možností regionů, větší volnost nemocnic v rozhodování [18].
Ostatní země: VELKÁ BRITÁNIE	
NZP	Využití metod HTA u nemocnic, jistá autonomie nemocnic, lze si ponechat zisk na investice, o kterých rozhoduje Národní zdravotní služba.
Budovy	Omezené finanční zdroje.
Problém	Postavení nemocnic, spolupráce veřejného a soukromého sektoru.
Řešení	Analýza regionálních postupů, využití outsourcingu služeb pro úspory [82, 85, 95].
Ostatní země: KANADA	
NZP	Snaha o agregaci nákupů, podpora kanadských výrobců využití metod HTA u nemocnic.
Budovy	Různý postoj dle provincie.
Problém	Snaha necílit jen na ekonomická hlediska, brát v úvahu etické dopady a dopady vzhledem k životnímu prostředí.
Řešení	Politické tlaky na zásah federální vlády. Nákup přístrojů formou leasingu [86, 87].
Ostatní země: Spojené státy americké, USA	
NZP	Původně neomezené investice na přístroje, nyní jen na obnovu a údržbu, nedostatek financí na nové technologie u 41,0 % nemocnic.
Budovy	Nedostatek peněz / neochota věnovat finance na údržbu a rekonstrukci.
Problém	Omezování investic, není strategie rozmístění přístrojů, rekonstrukce a výstavba budov.
Řešení	Možnosti federální vlády, koordinace s místní vládou [90, 92, 93].

1.1.1 Stručný popis situace investic v České republice

Na podkladě rešerše mohu říci, že v současné době patří Česká republika ke státům s vysokou úrovní využití technologie ve zdravotnictví, otázkou je její udržitelnost do budoucna. Veřejné zdravotnictví funguje jako záruka jistoty zdravotní péče pro občany. Ministerstvo zdravotnictví se snaží rozdělit poskytovatele dle péče a úrovně. Výhoda soukromých poskytovatelů je možnost se věnovat výdělečným oborům, obě formy vychází z veřejného zdravotního pojištění propláceného pojišťovnami. Ministerstvo zdravotnictví je odkázáno na dolévání financí přes Ministerstvo financí.

Veřejné zdravotnictví navíc oproti soukromým vykazuje určitou systémovou nepružnost v reakci na okolní změny. Veřejné zdravotnictví potřebuje koncepci s adekvátní zpětnou vazbou (poskytovatel, stát, plátcí zdravotního pojištění, zdravotní pojišťovny), jejíž základní ideu mají udržovat v zásadě všechny politické vlády a odborná veřejnost. Bude nutná spolupráce se soukromými zdroji, protože se nelze spoléhat jen na podporu státu, či kraje [15, 16, 17, 24, 28, 29, 31, 32, 40, 49, 51, 56, 60, 61, 62, 81].

Jak vypadá situace v České republice ohledně strategických investic ve zdravotnictví? Výdaje na zdravotní péči se člení v souhrnu o zdravotnických účtech na běžné (provozní) a kapitálové (investiční: buď výdaje na přístroje vybavení či stavby anebo investice do výzkumu a vývoje nových technologií, léků, zdravotnických prostředků a vzdělávání personálu pracujícího ve zdravotnictví). V období let 2010 až 2014 vyrostly celkové výdaje na 353,8 miliard Kč v roce 2014. V meziročním srovnání let 2015 a 2014 zůstaly celkové výdaje na zdravotní péči stabilní, jinak se v ostatních obdobích zvyšovaly. Celkové kapitálové výdaje financované přímo ze státního nebo místních rozpočtů v oblasti zdravotní péče naopak v období 2010 až 2015 poklesly na 5,7 miliard Kč (o 15,8 % oproti počátečnímu roku). V porovnání s vývojem HDP, podíl celkových výdajů na zdravotní péči (včetně kapitálových) se v uvedených letech snížil z 8,6 % na 7,8 %. Z různých typů poskytovatelů mají nejvyšší výdaje nemocnice, do nich směřuje dvě pětiny financí ve zdravotnictví [100]. Ve zdravotní péči je možná orientace v investicích na základě týmové spolupráce odborníků z medicíny, biomedicínské techniky, ošetrovatelství, práv, ekonomie, inženýrství, politiky. Vliv mají zájmové skupiny, jako jsou výrobci a dodavatelé zdravotnické techniky, patientské skupiny, farmaceutické firmy, politické zájmy vládnoucích stran státu. Strategické investice do přístrojů a budov jsou jednou z důležitých částí zdravotnického systému s ohledem na ekonomický stav a demografii dané země (chronická onemocnění a stárnutí populace), je potřebné mít koncept pro udržitelnost úrovně poskytovatelů včetně investice ohledně modernizace.

Záměr Ministerstva zdravotnictví ČR týkající se strategických investic je uvedený jako příloha 2 ke strategickým investicím do roku 2020. Za strategické investice jsou považovány investice cenově vyšší než 500 mil. Kč, a pokud ji jako strategickou pro své fungování a rozvoj zdravotní péče označují samotní poskytovatelé. Cílem těchto

investic je minimalizování provozních výdajů. Ministerstvo se domnívá, že bez investic by mohl vzniknout kritický stav. Při hodnocení jednotlivých strategických investic kladlo důraz na kvalitu zpracování, zejména v ekonomické části [101]. Strategické investice mají za úkol zlepšit a zefektivnit zdravotní péči, účelnost a hospodárnost prostředků, odstranit provozní problémy v daném zařízení a zvýšit komfort pacientů, přinést provozní úspory, či zvýšit provozní výnosy. Objem finančních prostředků 11 strategických investic je predikován v celkové výši 16,206 mld. Kč. Strategické investice budou zařazovány do postupné realizace v případě dostatku finančních prostředků na reprodukci majetku ze státního rozpočtu, vlastních zdrojů žadatelů a jejich potřebnosti. Ministerstvo zdravotnictví ČR plánuje zlepšení investic [102]. Pod patronací Ministerstva zdravotnictví byla vytvořena tzv. Přístrojová komise složená z odborníků nařazením ministra původně jako spolupráce mezi ministerstvem a Všeobecnou zdravotní pojišťovnou s cílem regulovat přístrojovou techniku. Ministr určuje příkazem možnosti komise. Komise projednává žádosti o souhlas s umístěním, provozem a obměnou přístrojů. Mezi investičně nákladnou technologií patří např. magnetická rezonance, angiografický komplet [103]. S výstavbou nemocnic samozřejmě souvisí jejich adekvátní vybavení a personální obsazení. Dostál upozorňuje, že tvorba sítě poskytovatelů je bez pravidel a rozdíly v regionech v poskytování péče jsou neudržitelné, navíc s neefektivním využitím drahých přístrojů [104]. Podobného názoru je Danihelková [105].

Strategické nákladné investice financované z veřejných prostředků probíhají formou veřejné zakázky s cílem vybudování společného trhu. Zakázka probíhá na základě veřejných zadavatelů: Ministerstvo zdravotnictví, fakultní nemocnice, další přímo řízené instituce, nemocnice ve správě krajů a holdingů atd. Podmínky zakázek jsou dány právními normami Evropské unie České republiky, rozdělují se dle vynaloženého finančního objemu na nadlimitní (omezení limity EU), podlimitní (limit ČR) a malého rozsahu. Veřejné zakázky se uveřejňují ve Věstníku veřejných zakázek (ČR) a Úředním věstníku (EU). Ze zveřejněných výročních zpráv poskytovatelů vyplývá [78], že disponují nízkými finančními zdroji vzhledem k požadovaným investicím do přístrojů a budov. Průzkum Health Care Institutu ohledně finančního zdraví 86 nemocnic ukazuje že 38,0 % zkoumaných subjektů nemá dostatečné finanční zdraví a může mít problémy s řádnou úhradou svých závazků, udržují díky podpoře jejich zřizovatelů, což je zejména v případě fakultních nemocnic extrémně nákladné [106]. Z těchto zjištění plyne otázka, jak nalézt určitou rovnováhu při výběru investice mezi cenou jako hlavním kritériem ve srovnání s ostatními, které v dlouhodobější perspektivě mohou ovlivnit efektivitu samotné investice?

České zdravotnictví využívá zhruba dvacet tisíc drahých přístrojů podle evidence Ústavu zdravotnických informací a statistiky (ÚZIS). Komise pro posuzování a rozmístění přístrojů vybrané zdravotnické techniky (tzv. přístrojová komise) se podle hlavní pojišťovny v ČR se neschází pravidelně [107]. Cena přístrojů je uvedena v číselnících Všeobecné zdravotní pojišťovny. Ministerstvo zdravotnictví požaduje

po poskytovatelích podle Zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (Zákon o zdravotních službách) [26], určené informace se sbírají pro Národní zdravotnický informační systém (NZIS), např. pro statistické zjišťování vyplňování ročního výkazu o nákladech na nákup zdravotnické techniky a speciálního materiálu pro podklad k posuzování výdajů a kontrolu nákupní efektivity poskytovatelů. Eviduje se počet kusů zdravotnické techniky, cena a typ příslušenství, typ zadávacího řízení a finanční zdroje na pořízení [108]. Menší nemocnice investují do softwarového vybavení, méně nákladných přístrojů a oprav budov (Nemocnice Blansko) [78], v krajských nemocnicích se dosud žije z finančních prostředků z dotačních programů jednotlivých fondů Evropské unie. Jednoduché projekty si vypracovává nemocnice sama s částečnou finanční podporou zřizovatele, krajského úřadu, úvěru a svých zdrojů, složitější zadává poradenské firmě (zpracování projektové dokumentace, studie proveditelnosti a finanční plán). U vlastních projektů se musí počítat s neproplacením určitých nákladů. U projektů využívajících dotací je potřeba najít vhodný dotační program [51, 109].

V České republice je trendem směřovat k tzv. centrálním nákupům (např. webové stránky EZAK, Věstník veřejných zakázek, Úřadu na ochranu hospodářské soutěže, portál veřejných zakázek, v Evropě „denní elektronické nabídky“, Tenders Electronic Daily, TED) s cílem získat co nejlevnější produkt, zkušenosti z jiných evropských zemí ukazují dle kritérií MEAT, (nejvíce ekonomicky výhodnějšího obchodu, The Most Economically Advantageous Tender), že právě cena nemá být rozhodujícím kritériem [12]. Trh se zdravotnickými přístroji se obecně hodnotí jako neefektivní (otázka tržní ceny, monopolizace, vliv dodavatelů atd.) [110, 111]. Nákupy nákladných přístrojů se dějí formou veřejné zakázky dle legislativy České republiky a Evropské unie (směrnice). Úskalím bývá doba realizace nákupu [112].

Nákup přístroje obsahuje splnění legislativních požadavků, především Zákon o zdravotnických prostředcích 268/2014 Sb., který byl upraven zákonem č. 366/2017 Sb. [30], dále Atomový zákon č. 263/2016 Sb., v platném znění [113], Zákon č. 505/1990 o metrologii, který byl upraven zákonem č. 85/2015 Sb. [114], Zákon o technických požadavcích na výrobky a prováděcí předpisy 22/1997 Sb., který byl upraven zákonem č. 265/2017 [115], Zákon o odpadech, č. 185/2001 Sb., v platném znění [41] a další předpisy včetně norem Evropské unie.

V posledních letech je snahou použít v některých případech HTA pro plánování strategických investic ve zdravotnictví, [116]. Uplatnění HTA v ČR není takové jako v ostatních zemích EU [117]. Základní právní předpisy u zdravotnických prostředků eviduje Česká společnost pro zdravotnickou techniku [118] a Státní ústav pro kontrolu léčiv [119].

1.2 Metoda komplexního hodnocení Balanced Scorecard

Metoda Balanced ScoreCard integruje data, která jsou hodnocena jako měkká a tvrdá. Tuto metodu jsem zvolila pro návrh postupu nákupu anesteziologického přístroje pro operačního sál Kardiocentra, výkonost tohoto oddělení má dopad na poskytované služby organizace. Metoda komplexně hodnotí přístup poskytovatele při hodnocení pořízení anesteziologického přístroje. O použití metody v této souvislosti jsem nenašla záznam v dostupné literatuře. Její teoretické základy umožňují její široké praktické využití v různých oblastech strategického rozhodování.

Metoda Balanced Scorecard, BSC, vytvořená v roce 1990 Robertem Kaplanem a Davidem Nortonem, je retrospektivní i prospektivní komplexní strategická metoda pro hodnocení výkonnosti podniku. Právě v této metodě se neopomíjí témata zkušenosti uživatelů a jejich školení společně s problematikou zákazníků (potenciálních a aktuálních pacientů). V případě benchmarkingu s jinými poskytovateli ve zdravotnictví se objevuje problém v nesourodosti dat (finanční ukazatele, postupy, procesy). Dnes je preference komplexních metod, důležitý je kontext a návaznost. BSC popisuje, zavádí a udržuje strategii na všech úrovních podniku (strategie, taktika a operativa), její výhodou je, že se zabývá i jinými než finančními ukazateli. Z oblastí Balanced Scorecard je důležitá zákaznická perspektiva (spokojenost se službou: nároky na ní), perspektiva interních procesů (kvalita služeb): využití technologií a přístrojů, perspektiva učení a růstu: lidské zdroje k zajištění služeb a perspektiva obchodních souvislostí, kdy se zaznamenávají podnikové hodnoty investice [120].

Metoda BSC je komplexní metoda hodnocení ve shodě s popisovanými klíčovými vlastnostmi poskytování zdravotní služby, které popisuje WHO, (World Health Organization, Světová zdravotnická organizace). Vlastnosti služby ve zdravotnictví jsou: komplexnost, dostupnost, pokrytí populace, kontinuita, kvalita, personální služba necílená na nemoc, ale člověka, či financování, koordinace a odpovědnost a efektivnost [121]. Pro management je zdrojem informací o současné situaci a možné budoucnosti. Metoda je vhodná i pro sektor zdravotnictví [122].

BSC obsahuje čtyři perspektivy: a) interních procesů, b) učení a růstu, c) finanční a d) zákaznická, které podrobněji popíši. [120, 122] viz Obrázek 1.2 a Obrázek 1.3 na str. 22.



Obrázek 1.2: Metoda BSC, strategická mapa (upraveno). Zdroj: [120].



Obrázek 1.3: Metoda BSC pro poskytovatele zdravotnické péče (upraveno). Zdroj: [122].

BSC obsahuje čtyři perspektivy:

a) perspektiva interních procesů: obecně kvalita procesu a doba trvání cyklu, poskytnout výhody, které klienta zaujmou: profesionálové, prostředí, zmapování fungování procesů (jistou formou je audit u poskytovatelů zdravotní péče). Procesy mají být efektivní s adekvátními náklady. Ve zdravotnictví to je využití kapacit lůžek, délka pobytu [122]. Kvalita procesu se odvíjí od kompetence členů týmu organizace, jejich reakcí na potřeby zákazníka (pacienta) v procesu a výstupem je uspokojení potřeb [123], ve zdravotnictví nejen zákazníka, ale i zaměstnance, který uplatňuje své znalosti a zkušenosti a je za to odpovídajícím způsobem nejen finančně odměněn, dále i poskytovatele

a zdravotní pojišťovny ve formě adekvátního počtu provedených výkonů). V rámci procesů se zaměřím na způsob provedení nákupu anesteziologického přístroje (požadavky managementu, roli oddělení zdravotnické techniky). V oblasti interních procesů se zabývám i oblastí bezpečnosti při používání anesteziologického přístroje. U zdravotnických přístrojů je potřebné sledování jejich bezpečnosti a minimalizace rizik při jejich používání. Využívá se systém sledování a vyhodnocování nežádoucích příhod, tzv. vigilance [124], který má zamezit opakování nežádoucích příhod (Zákon o zdravotnických prostředcích 268/2014 Sb., který byl upraven zákonem č. 366/2017 Sb. [30], Zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, v platném znění [125]).

V rámci Eudamedu funguje databáze o zdravotnických prostředcích a hlášení nežádoucích příhod [126]. Anesteziologický přístroj se řadí mezi přístroje s vysokým rizikem. Řízením rizik u medicínských prostředků se dosahuje maxima benefitů a minima rizik. Mezinárodní organizace pro normalizaci, The International Organization for Standardization, vypracovává dokumenty, poskytuje výrobcům rámec ve formě standardů včetně analýzy rizik a jejich hodnocení, kontroly pro krizový management ohledně designu prostředků, jejich vývoje a výroby, rovněž monitoring bezpečnosti a technického provedení a efektivnosti [127]. Ideální podmínky pro zajištění zdravotnických prostředků je sdílení odpovědnosti, komunikace, účast na vzdělání, hodnocení rizika nákladů mezi subjekty, které jsou prezentovány vládou, výrobcem, prodejcem, uživatelem a veřejností (pacient) [128];

b) *perspektiva učení a růstu*, v rámci práce popisují jako školení uživatelů: zajištění spokojenosti zaměstnanců, jejich výcvik a podporu dovedností a motivace pro dané úkoly (obecným ideálem je zaměstnanec, který chce a umí) [124]. Pro zaměstnance v organizaci je vhodné uplatnění koncepce modelu „Zlatého kruhu“ Simona Sinka. Hlavní motivací pro zaměstnance je: *1. co dělají, co je cílem, proč vůbec organizace existuje? (jádro), 2. jak chtějí dělat, co chtějí dělat, jak to dělají? (obal jádra) a 3. co dělají, co nabízí klientům? (svrchní obal)* [129]. Oblast „učení a růstu“ odpovídá na otázku, zda je možné vytvářet inovace, čelit změnám a kontinuálně se zlepšovat. Týká se to nehmotných aktiv a schopností, které se projeví do budoucna. Odráží se zde spokojenost zaměstnanců, jejich motivace a schopnosti a informační systémy v organizaci. Opatření zahrnují školení, rozvoj zaměstnanců, nových služeb a produktů [120]. V této perspektivě růstu se zaměřuji na personál, jeho zkušenosti s ovládním anesteziologického přístroje a způsobem školení. Právě v současné době vytvářejících se „učících se společností“ je důležitá podpora týmového učení a schopnosti týmu učit sám sebe nejen příjmem dat z okolí, ale i rozvojem členů týmu v rámci jejich kompetencí. Potlačovat prvky soutěže, podporovat vzájemnou důvěru, otevřenost a ochotu sdílet názory, zkušenosti a informace a snižovat i tím sklon k procesní slepotě, tj. vykazovat mnoho činností, ale málo výstupů. Manažer organizace si má uvědomit, že často jsou jeho podřízení větší odborníci v dané oblasti než on. Pro organizace se navrhuje softwarové programy, např. český program ATTIS, který provádí evidenci vzdělávání a propojení na e-learning a pomocí modelování řízení procesů pomáhá zlepšovat organizačním výkon [123].

c) finanční perspektiva: údaje jsou většinou retrospektivní, hůře se odhaduje budoucnost [122], typickými ukazateli jsou: návratnost investice, čistý zisk a ukazatele rentability [130]. Vybrala jsem pouze popis pořizovacích a provozních nákladů u přístroje;

d) perspektiva zákazníka, kterého nejvíce zajímá kvalita služby, strávený čas a její cena: zájmovou skupinu představuje hlavně pacient (význam role narůstá s ohledem na jeho prosazování práv), také zdravotní pojišťovny, Ministerstvo zdravotnictví a financí, zdravotnický personál. Účelem je zjištění potřeb a loajality zákazníka, cílových segmentů pacientů, podíl na zdravotnickém trhu, image a pověst organizace.

Příkladem zpracování parametrů Balanced Scorecard pro nemocnici shrnuje následující Tabulka 1.2 [131].

Tabulka 1.2: Parametry Balanced Scorecard. Zdroj: [131].

BSC	Indikátor	Měřítko	Jednotky	Cíl
Učení a růst	Pocit kvalifikovanosti personálu při práci s přístrojem	Průzkum Stížnosti Školení a rozvoj, podněty zaměstnanců	Stížnosti Zpracování a implementace návrhů Růst úspěšnosti	0,0 % Více než 10,0 % ročně 15,0 % za rok
Vnitřní procesy	Provedení nákupu dle vhodných parametrů, výběr dodavatele, bezpečná péče	Jednoduchost procesů	Počet časových jednotek průběhu procesu (hodiny, dny)	Zkrátit časové období vzhledem k potřebě organizace
Pacient	Informovanost a spokojenost	Růst, stabilizace počtu pacientů	Počet pacientů	Minimálně počet výkonů jako v předchozím roce (vázáno na zdravotní pojišťovny)
Finance	Investiční návratnost	Vybrané finanční ukazatelé	Kč, procenta	Co nejvyšší návratnost v Kč/ %

1.2.1 Použití metody BSC ve zdravotnictví

K vytvoření přehledu studií BSC ve zdravotnictví (v bezplatném archivu odborné biomedicínské literatury PubMed provozované Národní lékařskou knihovnou Spojených států amerických je 83 studií do roku 2018 [132]) jsem vybrala pouze vhodné podle teoretického záběru (první skupina studií, celkem čtrnáct) a konkrétní studie, které se zabývaly aplikací BSC v určité nemocnici (druhá skupina, celkem šest) viz Tabulka přehledu vybraných studií 1.3 na konci této kapitoly. V české literatuře je tématika BSC zastoupena minimálně, (např. o strategickém řízení Fakultní nemocnice v Motole) [133], nebo zprávy o hodnocení činnosti nemocnice, které provádí svou strategii podle BSC (např. Fakultní nemocnice v Brně [134], Krajská zdravotní, a. s. [135]), jinak uplatnění spíše ve veřejné správě a finančním sektoru jako je bankovníctví atp.)

Přehled jsem rozdělila na dvě části: v první jsou teoretické závěry a ve druhé jsou uvedeny konkrétní aplikace BSC v nemocnicích.

1) studie k obecné implementaci BSC ve zdravotnictví

Tarantino ukazuje propojení výhod Balanced Scorecard s uplatněním přístupu procesu analytické hierarchie (Analytic Hierarchy Processing, AHP) pro stanovení číselných váhových priorit vybraných ukazatelů k usnadnění jejich hodnocení autorů *Fletcher* a *Smitha* [136]. *Weimannovi* shledávají riziko použití BSC ve stanovení nereálných, či špatných cílů, v neovlivnitelných faktorech ve vnějším prostředí poskytovatelů zdravotní péče a následně vyvození odpovědnosti za nedosažení stanovených cílů. *Weimannovi* doporučují vytvořit SWOT analýzu, která ukáže na silné a slabé stránky organizace, příležitosti a hrozby v jejím okolí [137]. Kladně hodnotí implementaci systému BSC do italského systému zdravotnictví ve své studii *Broccardová* [138], stejně jako *Catuognová et al.* [139] na základě hodnocení aplikace BSC v italské nemocnici jako strategického nástroje pro budoucí nemocnice.

Španělé *Bispe* a *Barrubéová* uvažují o strategii BSC a jejích limitech ve zdravotnických organizacích. Poukazují, že řada strategií ztroskotala na špatném provedení. BSC se začala využívat ve zdravotnictví od roku 1990. Rozsáhle využívala strategii BSC asociace nemocnic v kanadském Ontariu. Pracovala se čtyřmi oblastmi: klinické vedení a výzkum; pacientovo vnímání nemocnice; finanční výkonnost; systémová integrace a změna. Ve Španělsku se regionální zdravotnické služby zaměřují na ukazatele nákladů, činnosti a kvality od roku 2003 [140]. Studie *Naranjové* [In 140] ukázala, že z 218 veřejných nemocnic používala BSC v menší míře 52, 0 % pro svou kontrolu nákladů na zdravotní péči a větší manažerskou flexibilitu. Klinika Saint Mary Duluth kliniky v Minnesotě byla jednou z prvních zdravotnických institucí, která používala BSC od roku 1999 a aktualizuje ji každý rok. Základem BSC je stanovení reálných cílů a systému měření a její přizpůsobení realitě a oboru. Průvodce pro malé venkovské nemocnice ve Spojených státech zmiňuje, že větší prosazení BSC je ve městech než na venkově v menších nemocnicích (Arkansasu, Michiganu, Minnesotě, Mississippi a Pensylvánii), protože v městských centrech je více specializovaného personálu, informační technologií a zdrojů [141]. Usnadněním zavádění BSC je i softwarový nástroj pro její zavedení [142]. Balanced Scorecard se propojuje i s metodou Six Sigma [143] (inovace s propojením reakce na potřeby zákazníků) [141]. Podobně jako pociťují rozdíl městské a „venkovské“ nemocnice, chtěli zjistit v Pákistánu rozdíl, jak tato metoda může být životaschopná v nemocnicích v zemích s nízkými příjmy oproti zemím s vysokými, kde se metoda BSC uplatňuje. Metodu BSC zaváděli do čtyřech oddělení neziskové soukromé univerzitní nemocnice v Karáči, kdy zjistili, že hlavní je ujasnit si cíle a plnění BSC a vytvoření týmové organizační struktury, nemusí se přetvářet datová struktura a síť, pokud to je pro nemocnici finančně neúnosné. Problémem je i jiný kulturní typ společnosti, ve vyspělých zemích je zisk názoru pacienta/zaměstnance o spokojenosti, či nespokojenosti dostupný, v této pákistánské nemocnici téměř nemožný, podobně zpětná vazba od personálu k vedení nemocnice chybí. Právě BSC je pro tuto nemocnici

nástrojem, jak začít správně komunikovat a záleží na vnímavosti organizační kultury, jak ji dokáže přijmout a vhodně realizovat [144]. I *Schalmová* shledává vyčerpání pozitiv z BSC vliv chápající organizační kultury a její úsilí o implementaci ukazatelů stanovených na míru organizaci. Popisuje zavedení BSC některých organizací pro veřejnou péči v Kanadě jako strategický nástroj pro zjištění výsledků řízení péče [145]. Kanadští autoři *Chanová a Seaman* popisují BSC jako základ hodnocení systému manažerské výkonnosti. Příkladují význam spokojenosti pacienta a výzkumným kritériím. Překvapivé ve studii bylo, že inovace služeb měla negativní dopad na spokojenost pacienta [146]. *Walker et al.* poukazuje na to, že s cílem udržet nižší náklady se lékaři musí potýkat s tím, aby používali méně nákladné technologie a omezili inovace, nyní je zase opačná tendence. Jednou z metod kontroly nákladů je metoda BSC, která propojuje účinnost a efektivnost, úspěšnost [147]. *Zelman et al.* upozorňuje na problémové oblasti, které brání pokroku v nemocnicích: organizační kultura a manažerské postupy, nedostatek personálu, hlavně lékařů, kteří nedůvěřují, že služby jako nehmotný statek, jsou měřitelné. Kvalita péče ve zdravotnictví se obtížně měří, interpretuje a navzájem porovnává [148]. I v Japonsku se zavádí BSC metoda do nemocniční péče, aby se zajistila finanční udržitelnost a všeobecná dostupnost [149].

Francouzští autoři *Lionel a Nobre* [150] uvádí přehledně v tabulce studie o BSC do roku 2010. Vybrali šestnáct článků o BSC experimentování ve zdravotnictví veřejného a soukromého sektoru. Rozebírali studie pocházející z různých zemí: Spojené státy americké, Kanada, Tchaj-wan a Francie. Nejslaběji byla vyvinuta oblast učení a růstu, kdy autoři neví, jak ji uchopit a nepokládají ji za důležitou, pouze jedna studie *Helfrichové a Filipa* o zavedení BSC v univerzitní nemocnici ve Spojených státech se blíží vytváření této oblasti. Autoři kladou důraz na týmovou práci při zavádění BSC do systému nemocnice. BSC umožnila vývoj služeb této nemocnice, zvýšení podílu na trhu a vytvoření komplexních organizačních ukazatelů [151].

Inamdar a Kaplan poznamenávají, že organizační oblast „učení a růstu“ není prosazována až tak v nemocnicích jako v organizacích soukromého sektoru. Nabádají, aby se hledali důvody, proč tomu tak je [152]. *Grigoroudisova* studie je jedna z mála, která naopak prosazuje zavedení BSC do veřejného sektoru. Navrhovaný přístup zohledňuje charakteristické znaky tohoto sektoru (např. nedostatečná konkurence, sociální charakter organizací atd.). Navrhovaný měřicí systém obsahuje nejdůležitější ukazatele finanční výkonnosti, stejně jako ukazatele nefinanční výkonnosti, které jsou schopny posoudit kvalitu poskytovaných služeb, spokojenost interních a externích zákazníků, systém vlastního zdokonalování organizace a schopnost organizace přizpůsobit se a měnit. Tyto ukazatele hrají roli klíčových ukazatelů výkonnosti v rámci metodiky BSC. Prezentovaná analýza je založena na principu multikriteriální rozhodovací analýzy, MCDA, Multi-Criteria Decision Analysis [153]. Tento přístup je schopen zohlednit preference řízení organizace, pokud jde o dosažení stanovených strategických cílů, hodnocení celkového skóre pro každý z hlavních rozměrů metodiky

BSC. Organizace s pomocí výsledků může zhodnotit a revidovat svou strategii a obecně přijímat moderní přístupy v oblasti řízení v každodenní praxi [154].

2) studie aplikace BSC v nemocnici

Příkladem zavádění BSC do strategie nemocnice je kazuistika *Verzoly et al.* v italské fakultní nemocnici, kde se srovnávaly dva typy oddělení: laboratorní a endoskopické ohledně trávicího ústrojí. Implementace vyžadovala časovou náročnost dva roky. Zaměstnanci uvítali, že jsou hodnoceni nejen za finanční výsledky, ale i v kontextu vztahů s komunitou organizace a vlastního růstu, zlepšování se v oboru. *Verzoila et al.* spatřuje BSC jako ideální propojení finančních a klinických rozměrů řízení, jeho slabinu považuje nedostatek informačních/technologických zdrojů, které by je mohly řídit [155].

Španělská studie *Montero-Pereze* popisuje návrh BSC pro urgentní oddělení. Poukazuje na bohaté teoretické základy k metodě BSC, ale menší objem literatury k implementaci BSC, kterou shledává za vhodnou k utřídění informací ke stanoveným ukazatelům (např. indikátory třídění pacientů a jejich doba čekání) [156].

V univerzitní čínské nemocnici v průběhu let 2004–2010 se autoři studie zaměřili při sledování implementace BSC na včasné vizuální varování pro manažery, které se objeví při hodnocení jednotlivých oblastí a nutí manažery ke změně přístupu, především v kvalitě zdravotní péče a kontroly nákladů. Některé studie si ve vytvořené mapě BSC pro větší přehlednost vytvořily varovný vizuální systém: při dosažení cíle ho označit barvami: zelenou, při nedosažení varovnými označeními oranžovou a červenou barvou (např. pokles na 60, 0 % splnění cíle). Každý měsíc se vyhodnocují aktuální data v porovnání s cíli. Čtyři kvadranty (finance, administrativa, vstupní výkon a kvalita péče) hodnotili devíti oblastmi s ukazateli výkonnosti, kde se pro každou zvlášť vytvořily stupně škálování:

- a) *finance*: kontrolované náklady;
- b) *administrativa*: rychlost dokončených lékařských záznamů a počet rychlých konzultací;
- c) *vstupní výkon*: průměrná délka pobytu, obsazenost lůžek, míra obratu lůžek;
- d) *kvalita péče*: výskyt infekce, nežádoucí události při hospitalizaci, neplánované výdaje za znovupřijetí pacienta.

Mezi nejstabilnější stupně patří administrativa a vstupní výkon. Největší výkyvy se prokázaly v kvalitě péče (jedinečnost této oblasti, vliv výskytu vzácných událostí s nízkou mírou výskytu oproti jiným oblastem). Studie prokázala, že zpracování BSC v informačním systému nemocnice s vizuálním rozlišením úrovně dosahování cílů v určených oblastech má pozitivní vliv na manažerskou kontrolu financí a administrativy v nemocnici a zlepšení zdravotní péče [157]. Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem zpracovávala svou strategii podle BSC metody v koncepci své politiky jakosti pro rok 2006. Management nemocnice shledává metodu jako vhodnou pro stanovení cílů a jejich sledování. Cílem je poskytovat vysoce kvalitní péči motivovaným a erudovaným

personálem s orientací na zákazníka. V každém kvadrantu si poskytovatel určil cíle (proces řízení, proces léčebné péče, její kvalita, obchod, interní služby, finanční řízení a lidské zdroje) a jejich plnění [135].

Tabulka 1.3: BSC ve zdravotnictví.

Zdroj: [133–135, 137–141, 144–151, 154–156].

BSC obecně					
Autor/Země	Rok	Téma hodnocení	Typ analýzy	Použité efekty	Náklady
<i>Bispe, Josep a Barrubé, Joan Španělsko [140]</i>	2012	BSC jako nástroj pro řízení a monitorování provádění strategie	BSC dilemata a omezení ve zdravotnických organizacích	Analýza použití BSC	neuvažovány
<i>Broccardo, Laura Itálie [138]</i>	2015	BSC jako strategický nástroj	Implementace ve zdravotnictví	Analýza ukazatelů BSC	Snížení nákladů
<i>Catuognová, Simona et al. Itálie [139]</i>	2017	BSC jako strategický nástroj	Implementace ve zdravotnictví	Analýza ukazatelů BSC	Snížení nákladů
<i>Chan Yee-Ching Lilian a Seaman, Alfred/ Kanada [146]</i>	2008	BSC jako strategický nástroj pro venkovské nemocnice	Analýza ukazatelů	Analýza implementace BSC	Obecně snížení nákladů
<i>Grigoroudis, E. et al. Řecko [154]</i>	2012	BSC jako strategický nástroj	Implementace ve zdravotnictví	Analýza ukazatelů BSC	Snížení nákladů
<i>Mountain States Groups USA [141]</i>	2010	BSC jako strategický nástroj	Průvodce metodou BSC	Analýza implementace BSC	Snížení nákladů
<i>Nobre, Thierry a Lionel, Signolet/ Francie [150]</i>	2010	Porovnání studií o BSC s kazuistikou nemocnic	Implementace ve zdravotnictví	Analýza ukazatelů BSC	Analýza ukazatelů BSC
<i>Schalm, Corinne Kanada [145]</i>	2008	BSC jako strategický nástroj	Analýza ukazatelů	Strategické směřování organizace	Neuvažováno
<i>Tarantino, David, P./ USA [134]</i>	2003	BSC jako strategický nástroj	Implementace ve zdravotnictví	Propojení ukazatelů s hodnocením AHP	Snížení nákladů
<i>Yamaguchi Naoya Japonsko [149]</i>	2013	BSC jako strategický nástroj	Implementace ve zdravotnictví	Analýza ukazatelů BSC	Snížení nákladů
<i>Verzola, Adriano et al. Itálie [155]</i>	2009	BSC jako strategický nástroj	Analýza zavedení BSC: strategická mapa	Analýza ukazatelů BSC	Finanční oblast
<i>Weimann, Edda a Weimann, Peter Německo [137]</i>	2012	BSC jako strategický nástroj	Implementace ve zdravotnictví	Analýza ukazatelů BSC	Snížení nákladů, není kladen takový důraz na finanční stránku
<i>Zelman, W., N. USA [148]</i>	2003	BSC jako strategický nástroj	Implementace ve zdravotnictví	Analýza ukazatelů BSC	Snížení nákladů

Tabulka 1.3: BSC ve zdravotnictví. Pokračování.

Zdroj: [133–135, 137–141, 144–151, 154–156].

Kazuistiky k BSC					
Autor/Země	Rok	Téma hodnocení	Typ analýzy	Použité efekty	Náklady
<i>Chen, Hsueh – Fen, et al. Čína [157]</i>	2012	BSC implementace do nemocnice	Kazuistika, retrospektivní studie	Zavedení vizuálního systému varování managementu při nedosažení cíle	Zlepšení kontroly nákladů
<i>Jones Mary Lou Helfrich; Filip, Stanley J. USA [151]</i>	2000	BSC implementace do nemocnice	kazuistika	Důraz na týmovou práci při zavádění BSC	Není kladen tolik důraz na náklady
<i>Montero-Perez, Francisco Javier Španělsko [156]</i>	2010	BSC jako strategický nástroj	kazuistika	Analýza ukazatelů BSC	Snížení nákladů
<i>Rabbani, Fauziah et al., Pákistán [144]</i>	2011	BSC implementace do nemocnice	kazuistika	Analýza dat získaných dotazníkem	neuvažováno
<i>Masarykova nemocnice Ústí nad Labem/ Česká republika [135]</i>	2006	BSC implementace do nemocnice	Zpráva o činnosti nemocnice	Analýza ukazatelů BSC	Zlepšení přehledu o činnostech organizace a jejich nákladech
<i>Kráčmerová, Martina/ Česká republika [133]</i>	2016	BSC implementace	Teoretická kazuistika nemocnice Motol	Analýza ukazatelů BSC	Popis nákladů z výročních zpráv

1.3 Charakteristika anesteziologického přístroje

Jakou roli hraje anesteziologický přístroj ve vybavení operačního sálu? Přístroje na operačních sálech mají svou funkci, jsou různého typu, mají splňovat určité požadavky, vyžadují určité příslušenství, údržbu a manipulaci. Základními požadavky je prohlášení o shodě, atest autorizovaným servisním pracovištěm, že přístroj splňuje bezpečnost, požadované funkce a vlastnosti, návod k obsluze v jazyce srozumitelném obsluze, seznámení dodavatelem s přístrojem a zaškolením uživatele s obsluhou a údržbou, zavedení provozního deníku, u přístroje II b, kam patří anesteziologický přístroj, má být záznam pacientů, u nichž byl používán a vedena jeho evidence [158].

Anesteziologický přístroj je nejdůležitější součástí vybavení, které používá anesteziolog (a anesteziologická sestra). Přístroj slouží k podávání celkové anestézie. Monitor životních funkcí se dokupuje zároveň s přístrojem, či zvlášť. Obecně se anesteziologický přístroj definuje jako přístroj, který umožní bezpečnou aplikaci inhalačních anestetik a zároveň zajišťuje ventilaci a oxygenaci pacienta. Skládá se

z anesteziologického dýchacího systému, který aplikuje definované složení anestetické dýchací směsi spontánně či uměle dýchajícímu pacientovi. Složení systému ovlivňuje konstrukční řešení, hlavní složení je: hadice zásobníku plynů, jednocestné ventily (nebo ventily proti zpětnému vdechování), přetlakový ventil a pohlcovač CO₂, oxidu uhličitého, který obsahuje absorpční směs [159]. Specifické vlastnosti přístroje jsou určeny typem pracoviště nebo skladbou pacientů [160].

V současnosti se klade důraz na vedení anestézie tzv. low-flow, s nízkým průtokem a minimální anestézie s nízkým průtokem (minimal-low-flow), kdy spotřeba čerstvého plynu je redukována na 1 litr za minutu. Metoda byla popsána poprvé v roce 1952 Foldesem et al. [161]. Anestézie s nízkým průtokem je kontraindikována např. při intoxikaci oxidem uhelnatým a kyanidem, při maligní hypertermii, pacientů s ketoacidózou u diabetes mellitus, pacientů, kteří požili alkohol, či otravou acetonem. Anesteziolog má před anestézií pro pacienta zvolit nejvhodnější volbu anestézie [162].

Doba, kterou stráví pacient na operačním sále je nejrizikovější z celé hospitalizace [163]. Bezpečnost použití přístroje závisí na interakci mezi jeho základní konstrukcí s jeho bezpečnostními prvky a znalostmi a dovednostmi anesteziologa. Potřeba anesteziologického přístroje vznikla se zavedením stlačených plynů ve válcích (kyslík a oxid dusný). První anesteziologický přístroj zkonstruoval Henry Edmund Gaskin Boyle v roce 1917, který ho předvedl v Londýně, základ přístroje přetrval až dodnes, mění se prvky spojené s bezpečností vůči pacientům [164]. Do budoucna se předpokládá, že anesteziologický přístroj u nekomplikovaných případů a zdravých jedinců i nahradit anesteziologa, kdy přístroj provádí algoritmy, které běžně dělá lékař. Ve Spojených státech vlastní několik nemocnic přístroj Sedasys, který provádí počítačem automatizovanou personalizovanou sedaci [165]. Náhrada personálu za monitoraci přístrojem se u anesteziologů nesetkává s nadšením, kdy platí úsloví „hlavní je sledování pacienta, ne monitoru“ [166].

Klasifikace zdravotnických přístrojů je odlišná podle amerického systému FDA [166], kanadského systému a EU [167]. Anesteziologický přístroj řadí americká FDA do 2. skupiny [168]. V rámci klasifikace zdravotnických prostředků patří anesteziologická zařízení do skupiny II b [30]. Přístroj zahrnuje dva hlavní systémy: elektrický a pneumatický. Podobnost přístrojů však nezaručuje, že obsluhující personál ho bude používat správně. Hlavním základem pro použití je manuál k přístroji, zvláště u nových přístrojů, které jsou vybaveny elektronikou. Většina moderních přístrojů má přenosový systém dat mezi přístrojem, monitory a systémem pro správu dat [169]. Anesteziologické přístroje mají různou konstrukci, velikost a tvar, musí však obsahovat tři části:

- zdroje medicínálních plynů, par kapalných anestetik, odpařovače: zařízení k jejich dávkování, které ovlivňuje teplota a tlak: halothan, sevoran (sevofluran), isofluran: končí rokem 2017 distribuce pro Evropskou unii, enfluran a desfluran (odlišný ve fyzikálních vlastnostech oproti ostatním anestetikům); podrobněji

k problematice anestetik v kapitole 4.3 Náklady spojené s anesteziologickým přístrojem;

- připojení přístroje k pacientovi (dýchací systém);
- přídavná zařízení, která mění nejvíce cenu přístroje: monitory, odsávačka, ventilátor [170], obkročný ventil [171].

Barash člení součásti přístroje na zdroj dodávky plynů, anesteziologický ventilátor, monitorovací zařízení a ochranné zařízení, které brání nevhodné dodávce plynů či barotraumatu. V moderní medicíně se označují anesteziologické přístroje jako pracovní stanice. Zvláště americké standardy určují minimální požadavky na funkci, design a bezpečnost těchto přístrojů [172]. Všechny přístroje ve Spojených státech jsou schváleny AINSI, The American National Standard Institute, Americkým národním institutem pro standardy [167]. Jen přístroje vyhovující standardům Americké společnosti pro testování a materiály (American Society for Testing and Materials) mohou být schváleny k nákupu. Ten stanoví i základní bezpečnostní prvky pro moderní anesteziologickou stanici (např. systém vychytávání spotřebovaných anesteziologických plynů, záložní baterie, mechanický ventilátor, pulzní oxymetrie, měření krevního tlaku, monitoring EEG, monitorování vydechovaného objemu) a způsoby kontroly parametrů, které ovlivňují bezpečnost přístroje [171]. Servis je zabezpečován výrobcem, nebo nezávislými technickými organizacemi (péče o přístroje různých firem), technikem (doporučuje se u širokého poskytování anesteziologické péče a jednomu typu přístroje, na kterém má být zacvičen a mít certifikaci). Výrobce a nezávislé organizace testují přístroj dvakrát či čtyřikrát za rok. Důležité vést v patrnost, jak trvá oprava přístroje a jak jsou služby za servis honorovány, malé přístroje jsou vhodné do menších místností a jsou mobilnější než velké, které mají mnoho přídatných částí. Výhodou jsou elektronická data dostupná z přístrojů pro systém managementu. Výhoda nákupu jednotných typů strojů je menší riziko nehod a jednodušší školení: u rozdílných přístrojů jsou rozdílná umístění vlastností, to může způsobit omyl. Naopak různé přístroje umožní různé zkušenosti uživatelů. Nahradit zastaralé přístroje je nezbytné. Americká společnost pro anestezii, The American Society of Anesthesiologists vytvořila pro poskytovatele regulační pravidla určující za jakých podmínek je anesteziologický přístroj již obsolentní: nedostatek základních bezpečnostních vlastností, přítomnost nepřijatelných vlastností, přiměřená údržba již není přijatelná, relativní kritéria jsou: nedostatek jistých bezpečnostních vlastností, problémy s údržbou, potenciální riziko lidské chyby, neschopnost aplikace do praxe: např. přístroj nemůže dodat průtok čerstvého plynu pro běžnou anesteziologickou techniku [174]. V České republice se údržba a technická kontrola provádí v souladu s technickými normami, pokyny výrobce, právními předpisy, předpisy provozování zdravotnických prostředků. Intervaly pravidelných kontrol stanoví výrobce, většinou nepřekročí dva roky, ideálně ji provádí přímo výrobce [128]. O každém přístroji se vedou záznamy, které vyžaduje Spojená akreditační komise pro zdravotnické organizace, The Joint Commission on Accreditation

of Healthcare Organization, JCAHO, které jsou velmi užitečné v případě právního úkonu. Rutinní servis nesnižuje uživatelskou odpovědnost kontroly před každým použitím.

Pro výběr anesteziologického přístroje (příklad Obrázek 1.4) si vybírá kupující kritéria pro:

- a) servis: doba čekání na opravu, dostupnost přístroje na půjčku, nasmlouvané servisní smlouvy;
- b) nákup přístroje a přidružených součástí;
- c) velikost přístroje: menší přístroje jsou pohyblivější a vhodné do menších prostor, větší přístroje mají větší pracovní desku [175].



Obrázek 1.4: Anesteziologický přístroj Zeus společnosti Dräger. Zdroj: [176].

Mnoho bezpečnostních funkcí se přidalo díky evoluci ve vývoji anesteziologických přístrojů, kdy některé jsou již překonané, či prošlé. Standardy přístrojů se stále vyvíjí vlivem nové technologie a snaze odborných společností zajistit bezpečnost pacienta. Výbor pro zařízení a vybavení Americké anesteziologické společnosti vytvořil pravidla pro určení, The American Society of Anesteziologists (ASA), Committee on Equipment and Facilities, (2008), že přístroj je již obsolentní, protože seznam organizace FDA se již nedá na mnohé přístroje aplikovat. *Pravidla obsahují kontrolní postupy pro praxi u každého přístroje* (který systém a komponenty mají být kontrolovány, za jak dlouho, např. před prvním výkonem dne, před každým pacientem atd.) a kdo je odpovědný za každý proces: technik nebo anesteziolog. Nejdůležitějším přeanesteziologickým krokem je zajištění okamžité dostupnosti manuálních prostředků k plicní ventilaci jako je funkční otestovaný samorozpínací vak a pomocná plná kyslíková láhev [177].

Se zakoupeným přístrojem získává kupující: prohlášení o shodě, pravidelné kontroly

přístroje, aby splňoval bezpečnostní požadavky, vlastnosti a funkce, dostupný návod k obsluze v českém jazyce a pokyny k údržbě. Dodavatel musí zaškolit uživatele s ovládáním a údržbou. Zavádí se provozní deník a listy a eviduje se použití přístrojů [158]. Anesteziologické přístroje se svými parametry pro přehlednost a využití svých parametrů mohou rozdělit do tří skupin: 1. nízká, 2. low, střední, middle a 3. vysoká úroveň (high). Rozdělení je však v rámci jednoho výrobce, který si to takto určí. Základní charakteristiku vybraných přístrojů viz Tabulka 1, příloha C.

Mezi nejznámější společnosti v oblasti anesteziologických přístrojů jsou považovány na světovém trhu tři výrobci (v České republice především Dräger a americká společnost GE Healthcare se získanou divizí Datex-Ohmeda):

1) přístroje společnosti Dräger (Draeger, Drager).

Společnost na trhu funguje nejdéle z těchto tří a je pro odborníky důvěryhodná v této oblasti v nabídce sofistikovaných přístrojů [178], byla založená v roce 1889 v Německu, jejím mottem je spojení technologie a života, využívá k tomu moderních technologií, které promítá do svých produktů [179]. Moderní přístroje jsou vybaveny monitory BIS (bispektrální index informující o hloubce anestetik a poklesu funkce mozku v reálném čase), které zpracovávají údaje o EEG a vypočítají kvantitativní expozici. Dalším je nový systém tzv. Index škodlivé stimulační odezvy, NSRI, Noxious Stimulus Response Index, který zajišťuje intravenózní anestetický účinek online při léčebných procedurách. Software zobrazuje aktuální průběh anestezie a předpovídá jeho další vývoj ve dvou dimenzích, což pomáhá anesteziologovi vést nejvhodnější anestezii.

Většina přístrojů Dräger jsou modulární systémy. Mohou být dodávány jako jednoduché modifikační zařízení nebo jako anestetický systém se všemi moderními funkcemi. Modely zahrnují vysoce účinnou ventilaci, rozsáhlé možnosti instalace dodatečného vybavení, snadnou obsluhu a integraci do pracovního procesu v provozních prostorech jakéhokoli druhu. Fabius Plus je nejoblíbenějším modelem. Má provoz bez vysokotlakého přívodu vzduchu ze samostatného kompresoru, barevný displej, ukazující digitální a grafické parametry, montáž externího monitoru plynu a mobilita, která umožňuje anesteziologovi efektivně využívat pracovní prostředí [180, 181]. U přístroje Perseus je přínosné hemodynamické monitorování pacienta, pozitivně hodnoceno lékaři u transplantací, další výhodou hodnocenou anesteziologickými sestrami je testování přístroje, které se provádí automaticky před operací, tím lze ušetřit čas v péči o pacienta. Dalšími je predikční funkce, kdy přístroj rozpozná dopředu, kolik je potřeba kyslíku při změně anestézie, lze určit, kolik anestetika a analgetika je podáno a zůstává v pacientovi (zvláště výhodné pro začínající lékaře bez zkušenosti) [182]. Přístroj Zeus IE (Infinity Empowered) kromě technických výhodných specifikací je prezentován jako úsporný v rámci nemocničního rozpočtu, např. podáním efektivní dávky anestetika přímým vstříkáváním a automatickým řízením anestetik, kyslíku a nosného plynu a ochranou ekologie, protože anesteziologické plyny nejsou šetrné k životním prostředím [183].

2) přístroje společnosti Heinen-Löwenstein: opět společnost pocházející z Německa s více než třicetiletou zkušeností, založená v roce 1986 [184]. Přístroje Leon, Leon Plus

jsou vyzdvihovány pro ergonomický design, technologickou dokonalost a dobrou údržbu;

3) *přístroje společnosti Mindray*, založená 1991 v Číně, s cílem propojit nové technologie do medicíny [185], (Mindray A 5) anesteziologické přístroje mají přednost v technickém provedení, ergonomii, snadné údržbě a čištění [186]. Moderní přístroje umožňují kontrolu řady důležitých funkcí: srdečního rytmu, tlaku v dýchacích cestách, koncentraci a průtok kyslíku, automatického větrání [187].

1.3.1 Použití v praxi a hodnocení nákladů přístroje

V zahraniční literatuře jsem našla celkem šest studií, které jsem posoudila za vhodné se o nich zmínit k tématu anesteziologického přístroje, v české literatuře problematika podobného zaměření zastoupena není. Uvádí se pouze jedna německá nákladová studie, která se zabývá srovnáním nákladů u dvou anesteziologických přístrojů německé výroby Primus a Zeus výrobce Dräger. Porovnávaly se efekty obou přístrojů u kontroly využití anesteziologických plynů: automatická kontrola využití plynů (Zeus) versus manuální kontrola (Primus) a s tím spojené náklady. Uvažovaly se i náklady na pořízení, údržbu, provozní, osobní: školení, specifické náklady: roční náklady použitých filtrů, náklady na spotřební zboží. Pro každý přístroj se stanovila spotřeba vzduchu, kyslíku, volatilního anestetika na hodinu provozu. Použilo se lineární odepisování. Studie byla schválena etickou komisí Fakultní nemocnice Goettingen a prováděla se ve dvou skupinách celkem na třiceti pacientech z kardiochirurgie a všeobecné chirurgie, kdy každá používala jeden typ přístroje a sledovala určené parametry. Zjistilo se, že převážná část nákladů jsou náklady na zaměstnance. Náklady na volatilní anestetika jsou nízké. Přístroj Zeus má vyšší pořizovací cenu, vyšší náklady na hodinu operace, údržbu, vyšší spotřebu anestetik a medicínálních plynů, viz Tabulka 1.4. Ušetření za anestetikum je benefitem, úsporu lze zlepšit důsledným školením personálu o využívání funkcí přístroje [188].

Tabulka 1.4: Srovnání nákladů anesteziologických přístrojů Primus a Zeus. Zdroj: [188].

Anesteziologický přístroj	Primus	Zeus
Stáří přístroje (v letech)	5	6
Váha (v kg)	80	80
Výška (v cm)	164	163
Náklady nákupu (v €)	62 894	88 056
Předpokládaná doba provozu přístroje v hodinách za rok	1 920	1 920
Náklady (v € za hodinu operace)	3,28	4,58
Údržba od firmy Dräger (v € za rok)	1 000	1 379
Údržba organizací (v € za rok)	420	420
Údržba vaporizéru firmy Dräger (v € za rok)	188	523
Údržba (v € za hodinu)	0,90	1,20
Trvání anestézie (minuty)	278	208
Spotřeba kyslíku v m ³ na anestézii	0,15	0,23
Náklady na spotřebovaný kyslík (v € za anestézii)	0,05	0,09
Náklady na spotřebovaný kyslík (v € za hodinu)	0,02	0,06
Spotřeba medicínského vzduchu v m ³ na anestézii	0,06	0,09
Náklady na medicínský vzduch (v € za anestézii)	0,02	0,03
Náklady na medicínský vzduch (v € za anestézii)	0,02	0,03
Náklady na medicínský vzduch (v € za hodinu)	0,01	0,02
Volatilní anestetiku (ml na anestézii)	18,26	27,10
Volatilní anestetikum (v € za anestézii)	10,09	9,67
Volatilní anestetikum (v € za hodinu)	2,40	4,80
CO ₂ absorbér (v € za hodinu)	1,36	1,36
Náklady za elektřinu (v € za hodinu)	0,02	0,05
Povrchová dezinfekce (v € za anestézii)	0,15	0,15
Spotřební náklady (v € za anestézii)	17,03	17,03
Náklady na školení ohledně vybavení (v € za hodinu)	0,54	0,54
Náklady na anesteziologa (v € za hodinu)	42,00	42,00
Náklady na medicínské technika (v € za hodinu)	24,00	24,00
Náklady na ostatní personál (v € za hodinu)	27,00	27,00
Náklady na anestetikum Sevofluranu, Sevoranu	9,27	30,19

Tabulka 1.4: Srovnání nákladů anesteziologických přístrojů Primus a Zeus.

Zdroj: [188].

Anesteziologický přístroj	Primus	Zeus
Náklady na školení za rok (v €)	1 040	1 040
Celkové náklady při použití Sevofluranu, Sevoranu (v €)	201	220
Náklady na údržbu 1 x ročně od Draegeru (v €)	1000	1379
Údržba 1 x ročně prováděná organizací (v €)	420	420
Složení přístroje	U obou 120 dílů + 300 náhradních	
Údržba vaporizéru (v €)	144 (1 x ročně)	-
Celkové náklady na údržbu (v €)	1752,90	2322,28

Aplikuji nákladovou rovnici 2.1. z kapitoly 2.3.2 Nákup anesteziologického přístroje na operační sál na kazuistiku přístrojů Primus a Zeus za podmínek provádění školení a servisu jedenkrát ročně a zpoplatněných od zakoupení přístroje v případě odhadovaného počtu 200 výkonů u předpokládané životnosti přístroje 10 let za podmínek u počítaných položek poskytnutí zdarma dva roky dodavatelem (viz výpočet 1.1 a 1.2) a viz Kapitola 2.1.2 Metody hodnocení investice zdravotnického přístroje.

$$a) CPN(v \text{ €}) = 62\,894 + (8 * 1\,420) + (8 * 1\,040) + (8 * 12 * 200 * 17) = 408\,974 \text{ €},$$

v přepočtu 10 633 324 Kč, [1.1.].

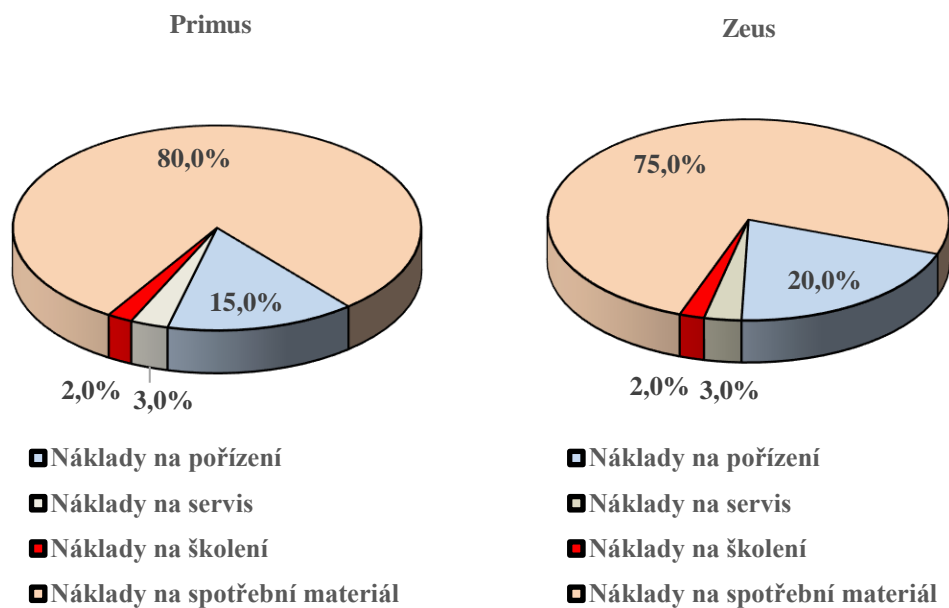
$$b) CPN(v \text{ €}) = 88\,056 + (8 * 1\,800) + (8 * 1\,040) + (8 * 12 * 200 * 17) = 437\,176 \text{ €},$$

11 366 576 Kč, [1.2.].

Pro srovnání dat viz Tabulka 1.5 a grafické zpracování (Obr. 1.5). Náklady na pořízení zabírají zhruba 15, 0 až 20, 0 %, náklady na servis a školení jsou nízké (ideální případ), náklady na spotřební materiál se odvíjí od počtu výkonů (uvažují-li 200 anestézií na jednom přístroji), je to 75, 0 až 80, 0 %.

Tabulka 1.5: Srovnání nákladů anesteziologických přístrojů Primus a Zeus. Zdroj: [188].

Náklady na přístroj v €	Primus	Náklady v %	Zeus	Náklady v %
Náklady na pořízení	62 894	15, 0 %	88 056	20, 0 %
Náklady na servis	11 360	3, 0 %	14 400	3, 0 %
Náklady na školení	8 320	2, 0 %	8 320	2, 0 %
Náklady na spotřební materiál	326 400	80, 0 %	326 400	75, 0 %
Celkové náklady	408 974	100, 0 %	437 176	100, 0 %



Obrázek 1.5: Rozložení nákladů u anesteziologických přístrojů (upraveno). Zdroj: [188].

Jiní autoři sledují pouze porovnání technických parametrů vlivem pokročilosti technologie přístrojů u různého typu vedení anestézie a jejich ovlivnění bezpečnosti pacienta [189], či posouzení nastavených alarmů u přístroje a vliv na pacienta se závěrem, že 80, 0 % alarmů nemělo terapeutický dopad. Provedení specifického nastavení, optimalizace artefaktů a detekce technických alarmů může zlepšit dohled nad pacientem a jeho bezpečnost [190], zdůrazňuje se pozitivní vliv školení personálu a klinické praxe u vyhodnocování chyb přístroje [191] (viz Tabulka 1.6).

Tabulka 1.6: Přehled literatury k anesteziologickým přístrojům. Zdroj: [188–191].

Autor/Země	Rok	Téma hodnocení	Typ analýzy	Použité efekty	Náklady
<i>Hinz, Jose et al. Německo [188]</i>	2012	Přístrojová technika, an. přístroj	Analýza nákladů	Automatická kontrola využití plynů versus manuální kontrola, stanovení nákladů	Náklady specifické pro organizaci na pořízení, údržbu, školení, příslušenství
<i>Subrahmanyam, Maddirala Mohan, Sai Indie [189]</i>	2013	Přístrojová technika an. přístroj	Vliv technologie na bezpečnost pacientů	Přehled o bezpečnostních prvcích přístrojů	Náklady nehodnoceny
<i>Schmid, Felix et al. Německo [190]</i>	2011	Přístrojová technika an. přístroj	Prospektivní observační studie pacientů kardiochirurgie během operace	Hodnocení významnosti alarmů komerčně dostupného patientského monitoru, jejich srovnání s klinickou situací pacienta a reakcemi anesteziologů	Náklady nehodnoceny
<i>Buffington, Charles et al. USA [191]</i>	1984	Přístrojová technika an. přístroj	Simulace chyb u přístroje na konferenci	Vyhodnocení chyb přístroje uživateli	Náklady nehodnoceny

2 Metody použité v rámci BSC

V této kapitole popisují metody, které se dají využít v jednotlivých perspektivách BSC a z nich pouze některé využiji pro svou práci. Balanced Scorecard je strategický nástroj, který mohu v každé její perspektivě flexibilně upravit podle potřeb poskytovatele s cílem poskytovat kvalitní zdravotní služby se zajištěním bezpečnosti a spokojenosti pacienta i personálu [192–210].

V první perspektivě interních procesů provádím simulaci nákupu anesteziologického přístroje se dvěma variantami. Pro výběr konkrétního přístroje v Případu 1 jsem využila metodu bodovací, která umožní souhrnně hodnotit subjekty souhrnem ukazatelů vyjádřených v různých měřících jednotkách a jednotlivým ukazatelům lze přiřadit různou váhu (počítám vážený aritmetický průměr). Výhodou metody je jednoduchost, nevýhodou je zatížení výsledků extrémními hodnotami jako je maximum a minimum [211]. V Případu 2 jsem aplikovala metodu TOPSIS (princip minimalizace vzdálenosti od nejlepší varianty, Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution). V oblasti bezpečnosti při použití přístroje jsem zvolila metodu check listu pro uživatele k zajištění bezpečnosti použití přístroje.

Ve druhé perspektivě učení a růstu jsem použila jako nástroje nestandardizovaného dotazníku, který jsem vytvořila sama pro anketu mezi uživateli.

Ve třetí oblasti finančního růstu zpracovávám náklady u anesteziologického přístroje metodou TCO, (celkového hodnocení investic, Total Cost of Ownership) a pomocí rovnice jsem určila náklady s vybranými parametry v rámci životního cyklu přístroje.

Čtvrtý kvadrant se zaměřuje na klienta: uživatele, pro zjišťování jejich názorů formou ankety jsem opět použila nestandardizované dotazníky.

2.1 Metoda BSC a zhodnocení nákupu přístroje

Zhodnocení nákupu anesteziologického přístroje je pro operační sál Kliniky anesteziologie a resuscitace Kardiocentra IKEM. Metoda BSC byla již popsána v kapitole 1.2 (schéma nákupu přístroje dle metody BSC viz Obrázek 2.1), pro zlepšení využití BSC existují softwarové aplikace, které slouží pouze pro zmapování provozu organizace, pro zdravotnictví je jejich využití zpoplatněno. Příbyslavský doporučuje zavádění jednoduchého modelu metody BSC a postupně ho zlepšovat. Pro každou oblast ze čtyř kvadrantů se určují klíčové ukazatele (finanční a nefinanční) výkonnosti, které se váží k určeným cílům v daném kvadrantu. Zmiňuje zvolení vhodné metodiky měření a hodnocení [212]. Mise organizace a oddělení je podobná jako si stanoví jiné odborné organizace [208]: poskytovat bezpečnou a kvalitní péči dle nejnovějších poznatků ve vědě a medicíně dle Zákona o zdravotních službách, 372/2011 Sb., v platném znění [26] a stanovení politiky kvality IKEMu [213].

V každé perspektivě BSC (procesní, učení se a růst, finanční a zákaznická) se určí a

sledují vybrané jevy.

1) *Procesní perspektiva, samotný proces výběru přístroje a minimalizace rizik při jeho použití v průběhu jeho životního cyklu* [194, 204, 205]. Postup při nákupu přístroje a role biomedicínského inženýrství viz podrobněji v kapitole 2.1.1 Postup při nákupu a role oddělení biomedicínského inženýrství.

Bezpečnost použití přístroje (řízení rizik, fungování systému vigilance: poškození pacienta přístrojem nekompetentní obsluhou, nesprávnou údržbou) [124, 195, 196]. Zjištění ze záznamů organizace, řízený pohovor, pozorování. Sledování interních procesů v rámci používání přístroje: hodnocení funkce systému analýzou procesu použití přístroje a popis slabých míst:

a) *před operací*: informovaný souhlas o anestézii: lékař, příprava přístroje: testování, výměna spotřebního materiálu: všeobecná sestra, pravidelné bezpečnostní kontroly: technik ve zdravotnictví;

b) *v průběhu operace*: lékař, objeví-li se porucha: vliv dodávky plynu, výpadek proudu (záložní zdroj), nutná oprava, dostupnost náhradního přístroje;

c) *skončení operace*: úklid a kontrola přístroje.

Hodnocení a analýza rizik se provádí v rámci facility managementu. Posuzování rizik se má provádět kontinuálně, věnovat pozornost zařízením, které vlivem opotřebení a zastaralosti mohou být zdrojem rizik (zaměstnanců, pacientů). Bezpečnost přístrojů na operačním sále je podložena provozní dokumentací, která se uchovává po dobu provozu zařízení. Kontrola přístroje se má provádět minimálně jedenkrát ročně dle platné legislativy a místního provozně bezpečnostního předpisu. K poškození přístrojem může dojít na straně pacienta a personálu. Personál má být proškolen (zápis o proškolení), školení probíhá vždy u nového přístroje, v provozním deníku se zaznamenávají informace o přístroji a pracovníci, kteří ho mohou obsluhovat. Každý nový pracovník má být s přístrojem seznámen, školení se má provádět ve stanovených lhůtách pro jednotlivé přístroje, pokud jsou složité, je lepší školení opakovat [157].

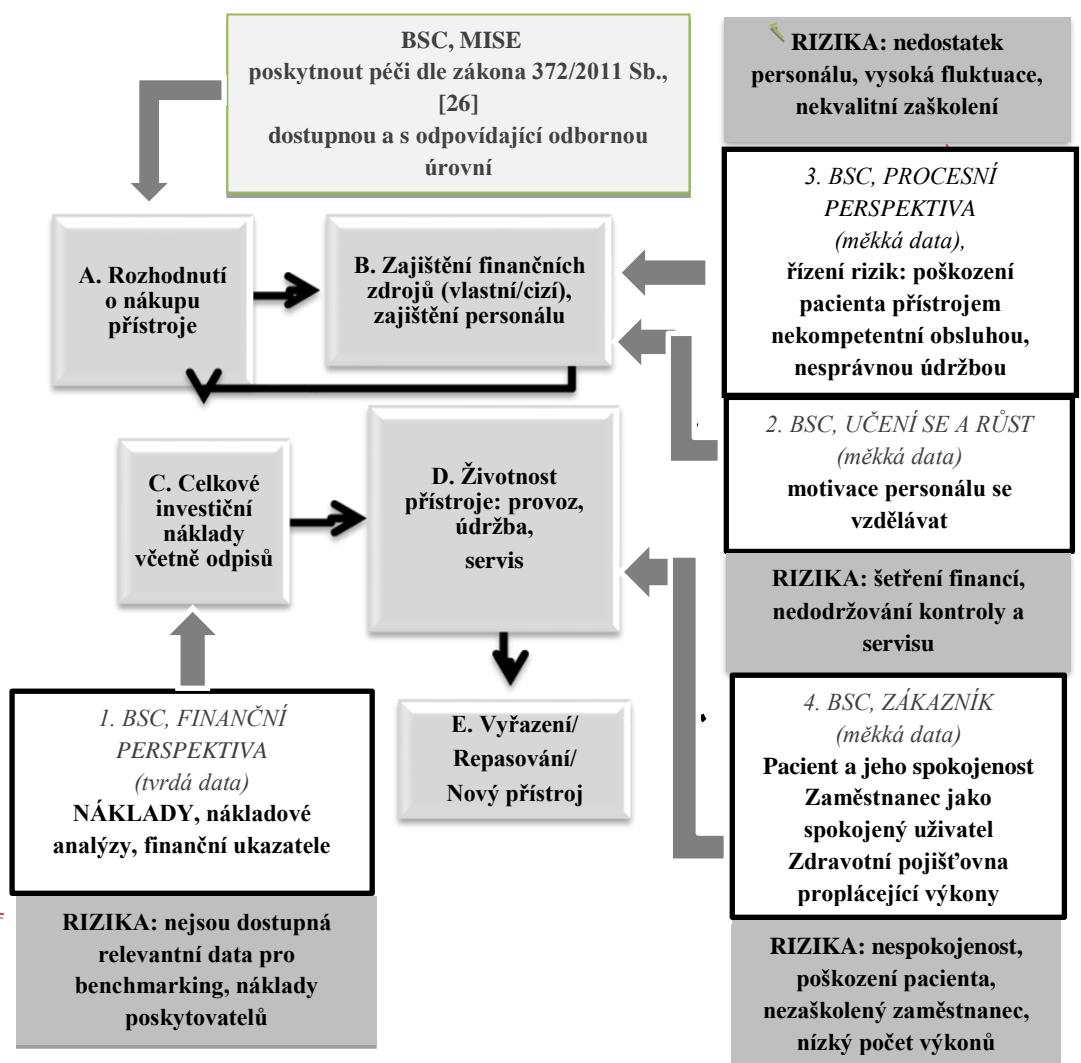
Směrodatné pro řízení rizik u anesteziologického přístroje jsou bezpečnostně technické kontroly, BTK: jak často se provádí, typy oprav, vyhodnocení nepoužitelnosti přístroje, záznam o nežádoucí příhodě (adverse event, nežádoucí událost je definována jako problém, který může nebo má mít za následek trvalé poškození, zranění nebo smrt pacienta či uživatele. Incident, událost je neobvyklá a neočekávaná událost spojená s použitím zdravotnického prostředku, která může a nemusí vést k problémům, všechny případy se mají vyšetřit vzhledem k potencionálním problémům), např. porucha přístroje, selhání personálu z neznalosti [197–202]. Mezi základní metody stanovení rizik patří metoda check listu, seznamu kontrolních otázek. Tuto metodu lze využít ke zjištění slabých míst v procesu [68]. Perioperační sestry kontrolují funkčnost příslušenství a zaznamenávají vše do provozních deníků. Závady během operace hlásí operátorovi a řeší je s technikem, vadný přístroj se vyřadí a objedná se kontrola autorizovaným odborníkem [128]. Zbytkové riziko se uvažuje v případě použití přístroje jiným způsobem, než je určeno v návodu, rizika, která zůstávají přes ochranná a preventivní

opatření [214].

2) *Učení se a růst (obsluhující personál), cílem je školení se zpětnou vazbou:* hodnocení školení uživateli jako je všeobecná sestra se specializací, anesteziolog. Ze zákona nevyplývají normy pro personální obsazení operačních sálů, pouze normy pro lůžková oddělení, Zákon č. 48/ 1997 Sb. o veřejném zdravotním pojištění, který byl upraven zákonem č. 369/2011 Sb. [66]. Personální management má mít zájem podobně jako zaměstnanec na získání nových znalostí, a tím zvýšit kvalitu pracovní činnosti, výkon a produktivitu, konkurenceschopnost, motivaci, bezpečnost poskytovaných služeb, zlepšení vyjednávací pozice s plátcí zdravotní péče, vytvoření kvalitnějšího týmu [157];

3) *Finanční perspektiva, cílem je nejvýhodnější investice do nákupu přístroje:* zdroje financí nákupu, výběr zakázky, finanční ukazatele (operační sál), náklady, nákladové analýzy, benchmarking s poskytovateli. Zjištění ze záznamů organizace, účetnictví. Podrobněji viz v kapitole 2.1.2 Metody hodnocení investice zdravotnického přístroje.

4) *Zákaznická perspektiva, zájmové skupiny: personál, pacient, zdravotní pojišťovny, dodavatelé, výrobci, u pacienta je důležitá jeho informovanost, spokojenost a bezpečnost [192, 209, 210], u zaměstnance spokojenost s užíváním přístroje.*



Obrázek 2.1: Nákup přístroje dle BSC. Zdroj: [Vlastní zpracování].

Zpracování dat k BSC bude probíhat následovně: každému kvadrantu BSC přiřadím celkovou váhu (inspirace studií Tarantina et al. [135]). Jednotlivému kvadrantu BSC se přidělí 25,0 % s předpokladem, že všechny mají stejnou váhu (celková váha 100,0 %).

V každém kvadrantu jsou určeny sledované parametry (určí si manažer, případně komise, kterou určí), naměřené splnění a stupeň plnění dosaženého cíle v procentech (Tabulka 2.4). Stanoví se cíle, které je třeba dosáhnout v daném parametru, skutečně naměřené parametry, procentuální splnění cíle, index výkonnosti. Procentuální splnění cíle a tolerance plnění: výborné, zelená barva, 80,0–100,0 %; dobré, je potřeba zlepšit, značeno oranžově (50,0–79,0 %); alarmující, nutné okamžité intervence, červená barva (0,0 až 49,0 %).

Tabulka 2.4: BSC a určení vah. Zdroj: [21].

Dokumentace organizace k nákupu zdravotnického přístroje (anesteziologický přístroj) č. 1/verze 1/ 2017	
1. Procesy (25,0 %, 0,25)	<p><u>A) Proces nákupu anesteziologického přístroje pro operační sál Kardiocentra 60,0 %, 0,6.</u></p> <p>Cílem je výběr anesteziologického přístroje komisí, která určí parametry pro výběr. Zdroj dat: záznamy organizace, (stanovená hranice manažerem Kardiocentra 95,0 %). Termín, odpovědnost: leden 2017 až červen 2017, odpovídá manažer.</p>
	<p><u>B) Bezpečnost použití přístroje 40,0 %, 0,4.</u></p> <p>Cílem je bezpečné použití přístroje, (stanovená hranice manažerem Kardiocentra 100,0 %). Zdroj dat: záznamy organizace, check list Termín, odpovědnost: doba provozu přístroje do data hodnocení, červen 2017, určený pracovník oddělení zdravotnické techniky. Váha A + B = 100, 0 %</p>
2. Učení a růst (25,0 %, 0,25)	<p><u>Hodnocení zaškolení uživatelů 100,0 %, 0,1.</u></p> <p>Cílem je zjistit spokojenost uživatelů se školením (stanovená hranice manažerem Kardiocentra 90,0 %). Zdroj dat: anonymní nestandardizovaný dotazník vytvořený organizací. Termín, odpovědnost: listopad 2017 až únor 2018, vedoucí lékař za lékaře, staniční sestra za anesteziologické sestry.</p>
3. Finance (25,0 %, 0,25)	<p><u>Zjištění nákladů v souvislosti s pořízením anesteziologického přístroje 100,0 %, 1.</u></p> <p>Cílem je zjištění nákladů při provozu přístroje z dostupných dat a určit možné oblasti finančních ztrát, či úspor, (stanovená hranice manažerem Kardiocentra 90,0 %). Zdroj dat: účetní a manažerské záznamy organizace. Termín, odpovědnost: leden 2017 až červen 2017, odpovídá účetní a manažer organizace.</p>
4. Uživatel (25,0 %, 0,25)	<p><u>Hodnocení přístroje uživateli 100,0 %, 0,1.</u></p> <p>Cílem je zjistit spokojenost s užíváním přístroje (stanovená hranice manažerem Kardiocentra 90,0 %). Zdroj dat: anonymní nestandardizovaný dotazník vytvořený organizací. Termín, odpovědnost: listopad 2017 až únor 2018, vedoucí lékař u lékařů, staniční sestra anesteziologických sester.</p>

2.1.1 Postup při nákupu a role oddělení biomedicínského inženýrství

Anesteziologický přístroj nepatří mezi nákladné přístroje, jako je přístroj CT, MRI atd., ale je strategickým prvkem pro chod oddělení, tj. operačního sálu, jeho pořízení se uskutečňuje buď z důvodu rozšíření stávajících operačních sálů, či již skončení technické podpory anesteziologických přístrojů a jejich nutné obměny. Nákup se provádí minimálně rok před ukončením servisní podpory, životnosti přístroje [215]. Role oddělení biomedicínského inženýrství je důležitá od vyhodnocení existujícího trhu s přístroji, stanovení parametrů přístroje, jeho použití v praxi včetně bezpečnosti až k jeho vyřazení. Adekvátní využití přístroje ovlivňuje hlavně spolupráce oddělení s uživateli, dodavateli/výrobci a managementem organizace. Před samotným nákupem management by měl odpovědět na tři Fischerovy otázky [29]:

Otázka 1) Jaká hodnota se vytváří pro organizaci nákupem zdravotnického přístroje?

Hodnotou je poskytování kvalitní péče profesionály dle poznatků současné medicíny.

Otázka 2) Co ovlivňuje efektivitu funkčnosti přístroje?

Efektivitu přístroje ovlivňuje chování uživatelů, využití jeho funkcí, bezpečnostní kontroly.

Otázka 3) Kdy, jak často a jakou metodou se budou přínosy hodnotit?

Záleží, jaké bude použití výsledků.

Poušek zmiňuje zájmové skupiny na nákupu zdravotnické techniky: výrobci, dodavatelé a servis zdravotnické techniky, pacient a další [216]. Pořízení přístroje má být přínosem pro zájmové skupiny: poskytovatele, uživatele a klienta:

1) *Požadavky poskytovatele (manažera):*

- pořízením přístroje zefektivnit procesy v organizaci: provádění adekvátního počtu výkonů proplácených zdravotní pojišťovnou (v méně častých případech klientem);
- využití funkcí přístroje: správně určené parametry pro nákup;
- multikriteriální hodnocení (ne pouze cena);
- kvalitní servis;
- spolehliví dodavatelé (spolehlivost se může hodnotit hodnocením stanovených kritérií: pružnost reakce, jakost dodávky, rychlost odezvy u neshod, platební podmínky, vyřešení neshod vinou dodavatele a rozdělení dodavatelů do tří skupin: A, kteří splňují požadavky, B, kteří jsou schopni provést opravy ve stanovených termínech a C ti, kteří nenaplní požadavky) [217];
- inovace přístroje s ohledem na stav současné vědy v medicíně;
- dostupnost zaškoleného personálu;
- nízké procento oprav v důsledku poškození přístroje chováním personálu.

2) *Požadavky uživatele (anesteziologických sester, lékařů, techniků):*

- jednoduché a srozumitelné ovládání a používání spojené s nízkou byrokratičností (evidence použití, testování);
- bezpečnost spojená s použitím, dostupnost oprav, náhradního přístroje.

3) *Požadavky klienta (pacienta):*

- bezpečné provedení výkonu;
- provedení výkonu v krátkém časovém období;
- zkušená obsluha, vysvětlení základních informací ohledně výkonu (např. informovaný souhlas s podáním anestézie u anesteziologického přístroje).

Před nákupem si poskytovatel s pomocí oddělení biomedicínského inženýrství/zdravotnické techniky provádí analýzu trhu ohledně anesteziologických přístrojů, oddělení provádí i stanovení parametrů přístroje (viz kapitola 3 Výsledky). Uvažuje o rizicích spojených s jeho nákupem a optimalizuje nákup s ohledem na budoucí vynaložené náklady. Zakázka na anesteziologický přístroj patří mezi zakázky menšího rozsahu, je financována z vlastních zdrojů, či z dotací Evropské unie. Uplatnění HTA by mělo optimalizovat náklady. HTA je Evropskou unií vnímáno jako nástroj posouzení a podpory nákladově efektivního využívání nových technologií a inovací. Na úrovni EU pomáhá komise využít potenciál HTA a skrz propojení přes evropskou síť HTA zamezí duplikaci informací [98]. Oddělení HTA jsou vhodná pro velké fakultní nemocnice, či konsorcia jako je AGEL a. s., Krajská zdravotní a. s., menším nemocnicím mohou pomoci nižší stupně HTA a pro práci na studiích mohou využít externí dodavatele [218]. Dalším krokem je výběr parametrů, které bude nákupčí požadovat, např. podle doporučení anesteziologické komory, např. sledování hloubky anestézie u pacientů, v parametrech nesmí být předem diskriminace, lékaři musí medicínsky zdůvodnit, proč chtějí daný parametr.

Poskytovatel si provede analýzu trhu anesteziologických přístrojů v České republice a zahraničí. Každá země je podle své ekonomické vyspělosti zaměřena více na určitý typ nákupů přístrojů, např. Kanada, kde se většina investičních prostředků do zdravotnických technologií v Kanadě zaměřuje na zobrazovací a diagnostické přístroje, což představuje 60, 0 % investic [219]. Trh s anesteziologickými přístroji se stále zvětšuje pod vlivem technologického pokroku, stárnutí populace a nárůstu počtu chirurgických zákroků na celém světě. Globální trh se dělí na sedm zeměpisných oblastí: Severní Amerika, Jižní Amerika, východní a západní Evropa, Asie a Tichomoří, Japonsko, Střední východ a Afrika. Asie a Tichomoří začínají být dominantní pro trh a anesteziologickými přístroji vlivem vysoké zdravotní úrovně a vyšší disponibilního důchodu. V Evropě jsou leaderi firmy: Ambu A/S, Maquet GmbH & Co. KG (Německo), Astrazeneca PLC, Healthcare Ltd, Intersurgical Ltd, Penlon Limited (Velká Británie), Covidien PLC (Irsko), Esaote SpA, Siare Engineering International Group S.R.L. (Itálie), GE (Velká Británie), Getinge

AB (Švédsko), Philips Healthcare (Nizozemí). Mezi regionální trhy s anesteziologickými přístroji se řadí i Česká republika. Globální trh s anesteziologickými zařízeními se odhaduje na 7,4 miliardy USD v roce 2013 a předpokládá se dosažení 11,8 miliard \$ v roce 2020 [220]. Německý trh se zdravotnickými prostředky je leadrem v Evropě, generuje třetinu produktů, které nejsou starší tří let [221]. Na českém trhu vystupuje pět dodavatelů (ve své zemi původu i výrobci), na trhu se pohybuje více dodavatelů od jednoho výrobce: Dräger (Německo), GE Healthcare (Datex Ohmeda, USA), Heinen Löwenstein (Německo), Mindray (Čína) a Maquet (Švédsko). Dalšími dodavateli jsou: Medisap, s. r. o., Praha, Hoyer, s. r. o., Praha, Anres, s. r. o. [222].

Zadavatel nemůže konzultovat s dodavateli individuálně. Podle Zákona o veřejných zakázkách č. 134/2016 Sb. §33 lze provést tržní konzultaci, kde ale musí mít prokazatelně podloženo, že oslovil všechny potenciální dodavatele. Pokud někdo podá námitku, je na zadavateli, aby prokázal, že oslovil všechny potenciální dodavatele [27]. Metody multikriteriálního rozhodování lze využít např. při hodnocení dodavatelů (kritéria: spolupráce, cena, kvalita, včasné a správné dodání) [223].

Poskytovatelé někdy požadují kompatibilitu nového přístroje se stávajícím vybavením pracoviště [224]. Při nákupu přístroje si může kupující odhadnout stanovená rizika (Tabulka 3 Příloha C). [225, 226, 227].

Počet anesteziologických přístrojů v rámci kardiocenter v České republice se jako veřejná data neuvádí, IKEM vlastní na klinice anesteziologie a resuscitace, která spadá pod Kardiocentrum čtyři anesteziologické přístroje Zeus společnosti Dräger na čtyřech sálech. IKEM je představitelem specializovaného centra, sídlí v Praze. Požadavky IKEMu na přístroj jsou uvedeny v zadávacích listinách, které jsou veřejně dostupné na internetových stránkách, např. Tender Arény, kde jsou uvedeny profily zadavatelů [228]. Pod vlivem legislativního vývoje nelze smlouvy zadavatelů porovnávat navzájem, navíc se zde promítá vývoj zákona versus trh se zdravotnickými prostředky a požadavky zákazníků. Specializované centrum vlastní „high“ přístroje, obnovu a rozvoj přístrojů plánuje rok dopředu, když jsou přístroje morálně zastaralé, poruchové. Management schválí požadavek oddělení zdravotnické techniky, či někteří poskytovatelé označují za oddělení biomedicínského inženýrství (např. stanoví poměr cena přístroje k technickým parametrům 70:30), pokud odsouhlasí ředitel, pošle se návrh Ministerstvu financí, poté na oddělení veřejných zakázek, pokud je zakázka vyšší než půl milionu Kč, rozhoduje ještě Komise pro schválení pro zadávání veřejných zakázek, což trvá měsíc. IKEM má svou směrnici při postupu zadávání veřejných zakázek. Realizuje se nákup, klinika má rok, aby nakoupila nový přístroj, 3 až 6 týdnů trvá dodání přístroje, dohodne se firma s klinikou a oddělením zdravotnické techniky, s klinikou se řeší předání a zaškolení, ideálně všechen personál, který s tím pracuje, probíhají dvě až tři fáze školení, údaje o přístroji jsou zaneseny do informačního systému EFA s technickou evidencí, opět je vypracován předávací a instalační protokol [229].

Zákon o zadávání veřejných zakázek č. 134/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů (dále jen „ZVZ“) nevyklučuje pořizování použitých přístrojů [27]. Základní přístup

je transparentnost, přiměřenost a nediskriminace. Zadavatel se může rozhodnout pořídit použité přístroje. Dodavatelé mají podepsat zadavateli čestné prohlášení Čestné prohlášení o splnění základních, technických a profesních kvalifikačních předpokladů ve vztahu k předmětné zakázce podle § 74, § 77 a § 79 Zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek. Zároveň vyplní dodavatel krycí list nabídky anesteziologického přístroje, kde jsou identifikační údaje zadavatele, dodavatele a uvést nabídkovou cenu s a bez DPH. V zadávací dokumentaci je určen čas a místo plnění (např. do šesti týdnů od účinnosti smlouvy předat přístroj a zaškolit obsluhu) na místo dle dohody. Podrobněji zde uvádí požadavky na případné poddodavatele, obchodní a platební podmínky. V kupní smlouvě je uvedeno, zda se uvažuje míra inflace, či ne. Dodavatel může v určeném termínu požadovat na zadavateli písemné vysvětlení zadávací dokumentace (podrobnější požadavky na dodavatele ohledně dokumentace: krycí list nabídky, vyplnění cenové tabulky, doklady ke splnění kvalifikace, návrh kupní smlouvy, potvrzená technická specifikace, doklady o splnění technických specifikací, specifikaci o spotřebním materiálu, doklady o využití poddodavatele a místa plnění [230].

Problematická otázka v oboru zdravotnictví je přístup k základnímu kritériu hodnocení v soutěžním dialogu pouze pojem ekonomická výhodnost nabídky (problematika HTA řeší i dopad na kvalitu života). Dílčí hodnotící kritéria se musí vztahovat k nabízenému plnění veřejné zakázky, zákon uvádí příklady: nabídková cena, kvalita, technická úroveň nabízeného plnění, estetické a funkční vlastnosti, vlastnosti plnění z hlediska vlivu na životní prostředí, provozní náklady, návratnost nákladů, záruční a pozáruční servis, zabezpečení dodávek, dodací lhůta nebo lhůta pro dokončení. Dílčím hodnotícím kritériem nemohou být smluvní podmínky, jejichž účelem je zajištění povinností dodavatele, nebo platební podmínky. Zadavatel jednotlivým dílčím hodnotícím kritériím stanoví váhu, kterou vyjádří v procentech, nebo stanoví jiný matematický vztah mezi dílčími kritérii. Stanovená váha může být u jednotlivých dílčích hodnotících kritérií shodná. Zadavatel uvede dílčí hodnotící kritéria a jejich váhu v oznámení či výzvě o zahájení zadávacího řízení, nebo ve výzvě k podání nabídky v užším řízení či v jednacím řízení s uveřejněním nebo ve výzvě k jednání v jednacím řízení bez uveřejnění, popřípadě ve výzvě k potvrzení zájmu o účast nebo v dokumentaci soutěžního dialogu. Lhůta pro skončení nabídky je uvedena v § 57 [27]. Pokud se sejde více nejnižších nabídek, rozhoduje se mezi nimi losováním se zásadami transparentnosti, rovného zacházení a zákazu diskriminace. Notář provede zápis o průběhu losování a ten má být součástí dokumentace o veřejné zakázce [231]. Hodnotící komise neprovede hodnocení nabídek, pokud by měla hodnotit nabídku pouze jednoho uchazeče [27]. Při nesplnění parametrů daných zadavatelem je písemně dodavatel vyzooměn o vyloučení ze zakázky [232]. Nedodržení podmínek veřejných zakázek kontroluje Úřad pro ochranu hospodářské soutěže. Za nedodržení podmínek jsou sankce [233].

Po uskutečněním rozhodnutí o koupi nového přístroje managementem poskytovatele dle informací oddělení a zajištění finančních zdrojů k jeho financování, vytvoří poskytovatel jménem svého ekonomického oddělení požadavek na zakázku menšího

rozsahu uveřejněnou ve Věstníku veřejných zakázek v otevřeném řízení, kde uvede požadované parametry přístroje a cena [234, 235]. Obvyklá cena přístroje se pohybuje kolem 800 000 Kč [232 250]. Při pořízení přístroje poskytovatel musí zohlednit Zákon č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole, v platném znění, určuje vynakládat finanční prostředky účelně, efektivně a hospodárně. V případě použitých přístrojů se doporučuje věnovat zvýšenou pozornost ustanovením kupní smlouvy, hlavně ve vztahu k záruce a odpovědnosti za škodu a vady zboží [236]. Dalším zákonem důležitým při nákupu zdravotnické techniky je novelizovaný Zákon o technických požadavcích na výrobky, č. 22/1997 Sb, který byl změněn zákonem č. 265/2017 Sb. [115].

2.1.1.1 Multikriteriální rozhodování při nákupu přístroje

Metody hodnocení zdravotnické techniky se využívají při hodnocení prostředků zdravotnické techniky, úspěšnosti léčby atd. v rámci oboru Hodnocení zdravotnické technologie, Health Technology Assessment, HTA. Použití multikriteriálních metod pro rozhodování obsahuje klinický, technologický a uživatelský efekt a je doporučován jako vstup do nákladových analýz. Různé metody jsou použitelné pro strategické nebo operační zhodnocení nové technologie [237]. Pro management je zajímavá analýza nákladové efektivity (metoda CEA, Cost Effectiveness Analysis), která se vytváří na podkladě metod multikriteriálního rozhodování [34].

Metody multikriteriálního rozhodování „výběr kompromisu“ jsou založené na volbě jedné optimální varianty z více možných realizovatelných [238 228], např. metoda WSA (váženého součtu, Weighted Sum Approach) [239], TOPSIS (princip minimalizace vzdálenosti od nejlepší varianty, Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) a CDA (metoda shody a neshody, Concordance Discordance Analysis) [34, 240 230]. Pro použití metody TOPSIS jako softwarového nástroje při výběru vhodného přístroje v perspektivě interních procesů metody BSC jsem použila softwarové podklady z diplomové práce Jiřího Millka [240].

Jádrem metody je hodnocení skupinou odborníků, kteří mají hlavní rozhodovací právo, např. přednosta, vedoucí lékař, ekonom. Ocení se váhy jejich názorů u zvolených parametrů [34] jednou z metod hodnotového inženýrství, které tvoří základ pro rozhodování. Patří mezi ně bodovací metoda, Füllerova metoda: metoda párového srovnávání a Saatyho matice, podrobněji viz např. Kubátová [34]. Z důvodu jednoduchosti pro uživatele jsem využila stanovení bodového ohodnocení důležitosti kritérií na stupnici 1 až 5 (až 10) v hierarchii od nejméně důležitého po významné [241]. Füllerova metoda párového porovnávání se mi v praxi u uživatelů neosvědčila. U této metody se stanoví číselné hodnocení kritérií zvolenými experty. Vytvoří se tzv. Füllerův trojúhelník, kde se porovnává pouze jednou každé kritérium s ostatními a výsledkem je požadovaná optimální varianta mezi vybranými kritérii [242].

2.1.2 Metody hodnocení investice zdravotnického přístroje

Hodnocení investic využívá obecně techniky tvrdé (obsahují finanční ukazatele, sledování nákladů) a měkké (vnímáno jako subjektivní hodnocení, či z pohledu dat, pracují s měkkými daty). Metoda BCS integruje oba způsoby práce s tvrdými (náklady na přístroj) a měkkými daty (anketa mezi uživateli o použití přístroje v praxi, hodnocení školení, výběr a bezpečnost použití přístroje).

2.1.2.1 Analýza nákladů investice pomocí tvrdých technik

V rámci analýz nákladů se pracuje s nákladovými analýzami, které usnadňují postup výběru nákupu přístroje. Citlivostní analýzy se provádí při nejistotě růstu nákladů. Nákladové analýzy jsou základem pro benchmarking výběru parametrů u přístrojů. Benchmarking (procesní, výsledků) při zajištění srovnatelných dat je ukazatelem, jak se má daná činnost provádět dosud nejlepším způsobem [74]. Náklady jsou souhrnem peněžních výdajů a nepeněžních prvků k využití různých zdrojů, aby se získal specifický produkt. Výnosy jsou zdrojem k uspokojení, užítku jednotlivcům, kteří něco produkují, např. operaci. Cost benefit analýzy, analýzy nákladů se využívají k rozhodnutím, zda výsledky určité akce odpovídají vynaloženým nákladům, ve zdravotnictví je obtížný vstup oceňování hodnoty a kvality lidského života. Rozdělují se náklady přímé: operace a použitý materiál; nepřímé, režijní, nelze přiřadit k úkonům, opravy všeobecné, opravy techniky, údržba; fixní: nájemné, energie, mzdy; variabilní: mění se s rozsahem provedených operací. Nejvhodnější je stanovení průměrných nákladů na jednotlivé operační výkony. Manažer sleduje strukturu prováděných výkonů, ceny vstupního materiálu a dodávaných služeb, počty a mzdy zaměstnanců [157].

Vybrala jsem příklad často používaných tvrdých technik u investic, které pracují s analýzou nákladů a finančními ukazateli, z nichž jsem vybrala metodu stanovení celkových nákladů, TCO spolu s jednoduchým stanovením nákladů u anesteziologického přístroje ve třetí oblasti finančního růstu. Metody hodnotí komplexně investici, nebo i její návratnost.

První metodou k hodnocení efektivity investic je *Metoda CBA, cost benefit analysis, analýza nákladů a výnosů (přínosů)* se využívá v České republice pro získání dotací z Evropské unie. Veřejná sféra ji využívá k rozhodování o investicích z veřejných zdrojů a k analýze důsledků investičních projektů. Hlavními principy CBA je za prvé hodnocení rozdílovou metodou: změna stavu vlivem realizace investice, za druhé analýza přímých i nepřímých nákladů a přínosů a jejich převedení na peněžní hodnoty a ukazatele a za třetí výběr z možných alternativ řešení. Cílem je odpovědět na dvě hlavní otázky investičního rozhodování, zda investice má smysl a který z investičních projektů je nejvhodnější. Stanoví se postupy při zpracování CBA: od definice projektu k určení subjektů, na něž má investice vliv, její porovnání s nulovou variantou, určení nákladů a výnosů během životní fáze projektu [243]. Určuje se diskontní sazba a kriteriální ukazatele: současná hodnota (PV), čistá současná hodnota (NPV), vnitřní výnosové procento (IRR), doba návratnosti a index rentability (NPV/I). CBA je vhodná metoda pro investora [64]. Tato metoda lze použít investicích do nákladných přístrojů (CT, MR

atp.) a pokud chce poskytovatel získat dotace z Evropské unie.

Při využití více přístrojů jedním poskytovatelem je výhodná pro management *nákladová metoda tzv. CMA, Cost minimization analysis, Analýza minimalizace nákladů*, např. při srovnání více přístrojů, které mají stejné funkce a analyzují se pouze náklady u přístrojů: např. přístroj 1, přístroj 2: pořizovací cena, spotřební materiál. Hodnotí se analýza nákladů na jedno ošetření za 24 hodin: spotřební materiál, energie, mzda personálu [46]. Finanční ohodnocení personálu pracujícího s anesteziologickým přístrojem mohu hodnotit pouze orientačně a jeho počet je typický pro danou organizaci a oddělení (viz srovnání přístrojů Primus a Zeus studie Hinze) [188].

Při zjišťování efektivity investic lze použít výpočty:

1) Návratnost investice: kurz ke dni 9.4. 2018 přibližně 26 Kč za 1 euro [244], hodnocení doby návratnosti investice pracuje se třemi variantami: pesimistickou, reálnou a optimistickou. Prostá doba návratnosti se rovná počáteční investici dělené finančním tokem, cash flow. Výsledkem je počet let, kdy peněžní příjmy se rovnají počátečním výdajům na investici [212]. Nelze určit adekvátně u anesteziologického přístroje pro nekompletnost dat k výpočtům.

2) Čistý zisk a jeho dělení s účetní hodnotou přístroje (ukazatel rentability vlastního kapitálu, ROE, Return on Equity);

3) Čistý zisk dělený kapitálem k jeho dosažení (ukazatel rentability investice, ROI, Return on Investment) [57].

K metodám hodnotící náklady patří *nejznámější metoda TCO (celkové náklady na vlastnictví, Total cost of ownership)*, kterou uveřejnila společnost Gartner [245]. Předpokládá, že často jsou uveřejňovány jen pořizovací náklady. Praxe však ukázala, že průběžné či dodatečné náklady na provoz jsou často několikanásobně vyšší. V metodice TCO jsou náklady děleny do dvou kategorií: vyvolané a kompenzační. Vyvolané náklady lze rozdělit na: *technologické, personální a provozně procesní*. Kompenzační náklady jsou náklady vyvolávající přínos spojený s investicí do nákladných přístrojů či budov. Účelem TCO je vyčíslit celkové náklady na investici včetně jednorázových a opakujících se nákladů určených jednotlivými fázemi projektu: plánování, design, instalace, integrace, trénink, podpora a údržba. TCO rovnice je definována jako celková suma nákladů za systém ve vlastnictví za jednu dílčí jednotku času (často rok). Některé společnosti standardizovaly trvání projektu na pět let. Obzvláště pro technologické investice platí, že jejich trend se mění [246].

Aplikaci metody TCO zmiňuje studie Anety Vochyánové et al., kdy nejnižší nabídková cena není jediná nákladová položka při provozu přístroje. Celkové náklady vypočítává jako součet celkových nákladů na provoz (náklady na personál, na prostředí, podporu funkčnosti systému a ochranu systému) a celkových nákladů na pořízení (náklady na hardwarové vybavení, síťové vybavení, softwarové vybavení). Metodu lze zvolit při hodnocení nákladů jako jednu z metod pro hodnocení HTA studií. Metoda je limitována časovou náročností a výběrem odborníků, kteří identifikují jednotlivé nákladové složky pro daný přístroj. Metoda se používá při uvažování o investici, k hodnocení investice není vhodná, často ji doplňují jiné metody, např. analýza nákladů a přínosů, Cost Benefit Analysis, CBA [247]. *Gsellmeier* uvádí, že nepřímé náklady spojené se zdravotnickou technologií jsou značné a často se přehlídí při hodnocení

celkových nákladů. V průběhu hodnocení pětiletého cyklu života produktu jeho cena je pouze z 20,0 % nákladů, oproti 80,0 %, kde je skryta podpora a servis. Jak zdravotníci mohou získat potřebné technologie a řídit jejich náklady? Doporučuje metodu TCO a leasing na přístroje v rámci obnovovacích programů. Minimalizovat nepřímé náklady harmonizací doby financí se zárukou výrobce. Obnovovací program na technologie ve formě pronájmu nabízí významné nákladové výhody oproti tradičním modelům nákupu a může zachránit nemocnici významné náklady: u počátečních nákladů a dlouhodobých nákladů na údržbu [248].

Ke stanovení nákladů u anesteziologického přístroje mohou využít jednoduchou analýzu nákladů. Jednoduchá analýza nákladů je podle následujícího rozpisu zjištění celkových a dílčích nákladů jejich součtem. Životnost přístroje určím hranici 8 let, ve skutečnosti je vyšší, po dosažení této hranice je vhodné vypracovat návrh organizace na nákup nových přístrojů, hlídat si stáří přístrojového vybavení nejlépe evidencí v počítačovém zpracování, kterou so organizace vytvoří o každém přístroji, který je nutné takto sledovat, i vzhledem k BTK, dané dle Zákona o zdravotnických prostředcích, v platném znění [30]. Nákladovou rovnici pro anesteziologický přístroj viz 2.2). Náklady se liší v provozní stránce podle využití přístroje dle typu oddělení, jeho výkonech.

Náklady mohou rozdělit na:

- a) *Náklady na samotný přístroj (NP)*, kupní cena (bez DPH, výše DPH, cena s DPH),
- b) *Náklady na servis (NS)*: rozpočítáno na průměrný počet návštěv u jednoho přístroje, počet oprav a cena;
- c) *Náklady na spotřební materiál (NM)*: náklady na spotřební materiál jen k samotnému přístroji (hadička, kondenzační nádobka, odpařovač, Odpařovač je zařízení měnící kapalně anestetikum na plynné s různou metodou odpařování a dodává jeho řízené množství do dýchacího systému. Běžně jsou připojené k přístroji tři odpařovače: řádově v hodnotě deseti tisíců: jsou specifické pro dané anestetikum, umístěné mimo dýchací okruh, existuje i speciální odpařovač elektronicky řízený k podávání pěti různých volatilních anestetik [173]), či k anestézii (samotné intubaci: maska speciální, obyčejná, bužie, okruhy: v hodnotě zhruba 700 Kč dle nabídky a domluvy dodavatele s poskytovatelem);
- d) *Náklady na obsluhující personál, osobní náklady (NP)*: počet pracovníků a jejich poměrný čas strávený na daném přístroji, lze určit paušálně náklady na anesteziologa, anesteziologickou sestru, problematické, vliv působení i okolního personálu: sanitáři a podobně, přístroj není nositel výkonu;
- e) *Náklady na spotřebu energie (NE)*;
- f) *Náklady ostatní (NO)*: např. zaškolení personálu;
- g) *Celkové náklady (CN)*.

Náklady z pohledu metody TCO mohou rozdělit i následovně (viz Tabulka 2.1) na str. 50.

Tabulka 2.1: Nákladové položky pro anesteziologické přístroje (upraveno). Zdroj: [249].

Požizovací náklady	Kupní cena
Náklady na servis a opravy	náklady na servisní smlouvy, náklady na opravy a údržbu mimo servisní smlouvu
Náklady na provoz	náklady na elektrickou energii, náklady na finanční ohodnocení personálu, náklady na školení personálu, náklady na spotřebovaný materiál, náklady na úklid a likvidaci odpadů
Náklady na likvidaci	náklady na odborné odinstalování přístroje, náklady na ekologickou likvidaci dle platného zákona

Poznámka k odpisům. Odpisy (v účetnictví jsou nákladem): odepisování anesteziologického přístroje, odpisy účetní, stanoví si sám subjekt (výše odpisové základny lze jako součet nákladů spojených se vstupní cenou, doba odepisování, odpisová sazba určená z doby odepisování, metoda odepisování). Daňové odpisy jsou vedené dle Zákona o daních z příjmů, č. 586/1992 Sb. v platném znění [73]. Určuje se odpisová skupina a způsob odepisování [23]. Anesteziologický přístroj se řadí do první odpisové skupiny, při zrychleném odepisování se odpisuje tři roky (podle Přílohy 1 Zákona o daních z příjmů č. 586/1992 Sb., v platném znění [73] pod účtem 0220101 (02 zdravotnický majetek). Nákladová rovnice anesteziologického přístroje viz 2.1., pro každého poskytovatele je specifická (každý má jinou nabídku dodavatele), lze ji upravit podle potřeb (uvést položky u parametrů, které chce management sledovat). Položky jsem vybrala v optice perspektiv metody BSC. Jednoduchý mechanismus může použít poskytovatel pro výpočet celkových nákladů do zdravotnické techniky.

$$CPN \text{ (v Kč s DPH)} = NC + (m * CS) + (n * CŠ) + (m * CSM), \quad [2.1].$$

Vysvětlení zkratk:

<i>CPN</i>	celkové pořizovací náklady
<i>NC</i>	nabídková cena s DPH
<i>CS</i>	cena jednoho servisu, dle doporučení výrobce pravidelné BTK, po dobu záruky 24 měsíců provedeny bezplatně, odečtu (2 roční kontroly, 4krát půlroční). Běžná životnost anesteziologických přístrojů se uvažuje 10 let [253].
<i>CŠ</i>	cena jednoho školení
<i>CSM</i>	celková cena spotřebního materiálu za rok, výpočet je počet případů za rok násobený spotřebním materiálem potřebným pro jeden případ, při dodržení jednotné ceny po celou dobu životnosti, predikce inflace se zde nepočítá,
<i>m</i>	plánovaný počet let provozu
<i>n</i>	počet školení

K ročním nákladům lze připočítat např. úrokovou sazbu 2,5 %, inflaci (neuvažují).

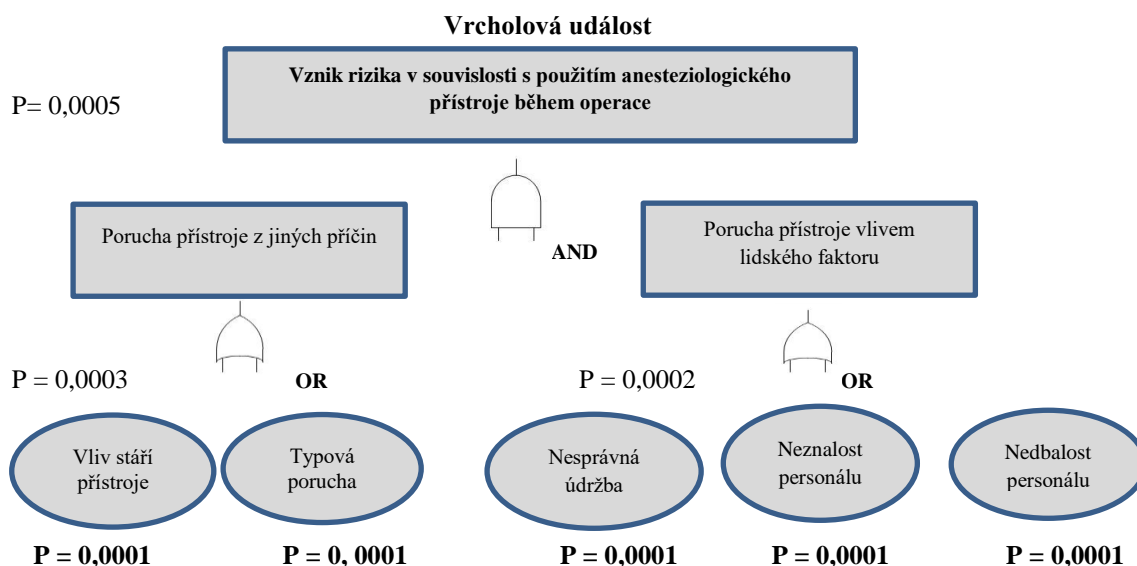
Často používanou nákladovou metodu tzv. CEA, Cost effectiveness analysis, Analýza účinnosti nákladů, nákladové efektivity nemohu u anesteziologického přístroje využít. Náklady se porovnávají s ukazateli efektivity u vybraných přístrojů (např. mezi přístrojem 1 a 2). Pokud budou stejné ukazatele efektivity, porovnávají se jen náklady. Anesteziologický přístroj je pouze podpůrný prostředek, nepřináší efekt ve formě

zlepšení života, pro všechny přístroje platí ventilace a monitorace pacienta po dobu jeho anestézie na operačním sále. Užitek může být pouze ve zlepšení monitorace pacienta a umožnění reakce anesteziologa na ni a tím zlepšením vedení anestézie a zvýšení komfortu pacienta. Zde je však subjektivní role anesteziologa, jak bude reagovat na monitoraci pacienta, tento ukazatel je ovlivněn lidským faktorem, pokud by tuto monitoraci a reakci na ni prováděl samotný přístroj, mohu tento relativní parametr komfortnosti hodnotit jako užitek přístroje [250].

2.1.2.2 Použití měkkých technik (subjektivní hodnocení investice)

Měkkými technikami se označují ty, které pracují s měkkými daty a jsou z perspektivy subjektivního pohledu uživatele či zákazníka, UIS (User information satisfaction, informační uspokojení uživatele), probíhají dotazníkovým šetřením (použila jsem pro potřeby práce), či osobním pohovorem. Porovnává se rozdíl např. mezi očekávaným a skutečným stavem u zavedení nového přístroje do provozu, výstavby/rekonstrukce budovy [251].

Vybrala jsem tři z technik aplikující měkká data, které lze využít v perspektivě interních procesů pro stanovení použití přístroje. První technikou je *Strom analýzy a poruch u přístroje, FTA (Fault Tree Analysis, Obr. 2.2)* [252], je reaktivní i proaktivní, používá se při selhání zdravotnické techniky, či lidského faktoru [253]. Uvádím obecný příklad vzniku poruchy u anesteziologického přístroje. Postupem je určení hlavních problémových událostí, popis možných závad a zjištění jejich příčin.

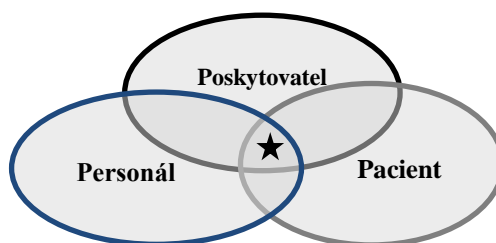


Měřítka pravděpodobnosti: 1 z 10 časté, 1 ze 100 pravděpodobné, 1 z 1000 občasné, 1 z 10000 málo se vyskytující, 1 z 100000 nepravděpodobné, 1 z miliónu velmi nepravděpodobné.

Obrázek 2.2: Schéma FTA pro anesteziologický přístroj. Zdroj: [Vlastní zpracování].

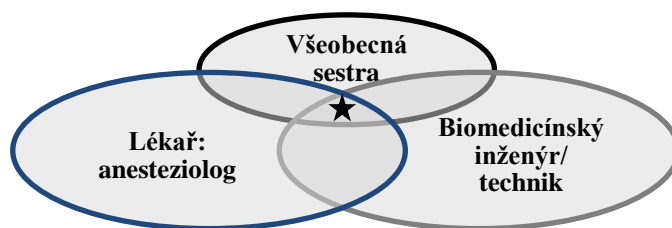
Výpočet pravděpodobnosti: u hradel označených (or, nebo) je součin pravděpodobností, u hradel označených (and, a) je součet. Pravděpodobnost vzniku rizika v souvislosti s použitím anesteziologického přístroje je 0,0005. Ministerstvo zdravotnictví eviduje nežádoucí příhody v souvislosti s přístrojem jako uživatelská chyba [254]. Odpovědnost za škodu se řídí platným Zákonem č. 89/2012 Sb., nového občanského zákoníku [255]. Nebezpečné jsou tzv. skryté chyby [256]. Evidence a řízení nežádoucích událostí spadá pod Ministerstvo zdravotnictví [257]. Podle přehledu Národního portálu o výskytu nežádoucích událostí je výskyt poškození přístrojem je velmi nízké, největší riziko je ve fakultních nemocnicích a nemocnicích akutní péče [258]. Australská studie zveřejnila, že nežádoucí příhody způsobené anesteziologickým přístrojem jsou 4 z 2000 příhod. Dva z incidentů způsobily problémy průtokoměru a považovaly se za potenciálně ohrožující život. Staré anesteziologické přístroje mohou představovat největší bezpečnostní riziko, stáří přístrojů v lowě se pohybuje od 1 do 28 let (průměrně 8 let). Často chybí bezpečnostní prvky a základní sledování toku plynů kyslíku [259].

Druhou technikou jsou Vennovy diagramy. Vennův diagram lze použít ve znárodnění rolí zájmových skupin v souvislosti s použitím anesteziologického přístroje (Obr. 2.3): a) role anesteziologického přístroje ve vztahu k poskytovateli, personálu, klientu/pacientovi, průnikem všech oblastí (označeno hvězdičkou) je bezpečná péče v souvislosti s použitím přístroje;



Obrázek 2.3: Diagram zainteresovaných skupin. Zdroj: [Vlastní zpracování].

b) kompetence lékaře, anesteziologické sestry a biomedicínského inženýra/technika v souvislosti s použitím anesteziologického přístroje, Obr. 2.4. Role lékaře/anesteziologa a všeobecné sestry: testování a provoz, v průniku obou množin je dohled nad funkčností přístroje, biomedicínský inženýr/technik: možnost školení, kontrola, v průniku množin kompetencí technika s lékaři a sestrami je školení, oprava/odstranění poškozeného přístroje, společným průnikem všech (označeno hvězdičkou) je osobnost manažera, který spojuje pohled všech tří zájmových skupin; role uživatelů spočívá v ovlivnění správného využití přístroje a jeho údržby a čištění (školení) s výsledným dopadem na jeho efektivní využití v provozu do doby jeho vyřazení poskytovatelem. Spolupráce mezi uvedenými zájmovými skupinami zvyšuje praktickou životnost přístroje.



Obrázek 2.2: Role zainteresovaných skupin u anesteziologického přístroje.

Zdroj [Vlastní zpracování].

Třetím příkladem je technika analýzy příčin a důsledků, diagram „Rybí kost“ (z anglického Fishbone diagram, Ishikawův diagram), která se používá v kombinaci s analýzou problémových vlivů a jejich důsledků, FMEA (Failure Modes and Effect Analysis). FMEA může být návrhová, procesní a systémová [260]. Mezi zásady metody patří analýza potenciálních problémových vlivů a jejich důsledků, proaktivní preventivní strategie, zjistit, proč procesy selhávají a jak je vytvořit bezpečnějšími.

Příklad jednoduchého postupu:

- a) *Sestavení multidisciplinárního týmu na konkrétním pracovišti:* např. zástupci z řad lékařů a anesteziologických sester, biomedicínských inženýrů/techniků, dodavatelů;
- b) *Získání informací o procesu:* jak správně ovládat přístroj, nejčastější chyby jsou způsobené personálem;
- c) *Analýza možných rizik:* vyšší náklady na použitý materiál: plyny, spotřební materiál, opravy spojené s uživatelskou chybou. Kategorizují se důsledky rizik podle závažnosti, např. Na stupnici rizik 1 až 10. Vypočte se prioritizace rizika, která se rovná součinu závažnosti, pravděpodobnosti a indikace. Hodnotí se vlivy podle priority rizika, které se umístí nejvýše. Analýza se pravidelně opakuje;
- d) *Návrh preventivního opatření:* zjistit konkrétní uživatelské chyby, zajistit školení personálu.

3 Výsledky aplikace metody BSC v jejích čtyřech perspektivách

Pokud není uvedeno jinak, výsledky jsou zpracovány programem Microsoft Excel a Word 2016 (operační systém Windows 10). Tabulka shrnuje cíle v jednotlivých oblastech a jejich plnění. Z pozice manažera Kardiocentra se provádí stanovení cíle a jeho hodnocení. Každý kvadrant se rozdělí na oblasti, které se mapují a určí subjektivně váha jednotlivých parametrů. Stanoví se cíle, které chci dosáhnout v daném parametru a provede se záznam skutečně naměřených parametrů, procentuálního splnění cíle a indexu výkonnosti.

Procentuální splnění cíle se rozděluje do tří úrovní: a) výborná: 80,0 až 100,0 % (zelená barva); b) dobrá, je potřeba zlepšit: 50,0 až 79,0 % (oranžově); c) alarmující, jsou nutné okamžité intervence: 0,0 až 49,0 % (červená barva). Váha AHP (analytický hierarchický proces) je určení významnosti procesu pro organizaci, vypočítává se z něho a z naměřených parametrů index výkonnosti. Celkový index výkonnosti poskytovatele v oblasti stanovených cílů 84,0 % je dobrou informací pro management. Oblasti zlepšování jsou značeny oranžovou barvou, zelenou barvou jsou značeny výborné výsledky, kde je ideální si udržet nastolenou úroveň (Tabulka 3.1).

Tabulka 3.1: Cíle BSC s určením významnosti pro poskytovatele (upraveno). Zdroj: [135].

BSC	Měření výkonnosti	AHP váha v %	Cíl měření %	Naměřené parametry %	Splnění cíle %	Index výkonnosti %
1.Procesy	a) Proces nákupu	28.5	95,0	95,0	95,0	28,5
	b) Bezpečnost použití	8.5	100,0	100,0	100,0	8,5
2. Učení a růst	Zaškolení uživatelů	5.5	90,0	80,0	89,0	4,4
3. Finance	Zjištění celkových nákladů	25.5	90,0	50,0	55,6	12,8
4. Klient	Hodnocení uživateli	32,0	90,0	91,0	93,0	29,8
	Celkově	100,0 %	-	-	-	84,0 %

3.1 Perspektiva interních podnikových procesů

Procesní perspektiva začíná již samotným uvažováním o koupi nového přístroje. Anesteziologický přístroj je důležitou součástí operačního sálu. Ve výběru zájemce hraje roli, zda se bude zaměřovat na klientelu dětí a dospělých, či odděleně a řada technických parametrů. Práci s daty usnadní odborníci interní a i externí, včetně aplikací, které provedou výběr mezi zvolenými přístroji v rámci zvolených preferencí.

3.1.1 Postup výběru anesteziologického přístroje

Prvním krokem je určení potřeby koupě nového anesteziologického přístroje. Připravila jsem pět otázek pro zástupce z oddělení zdravotnické techniky fakultní a krajské nemocnice (Rozhovor 1 a 2 v Příloze D). Dalším krokem je zmapovat trh s anesteziologickými přístroji. Po rozhovorech následuje rešerše žádostí poskytovatelů, které jsou uveřejněné na portálu tzv. Tender aréně. Požadavek na přístroj je uveden jako veřejná zakázka, většina organizací má zadávání veřejné zakázky stanoveno ve vnitřní směrnici (IKEM používá elektronický systém pro přípravu a administraci veřejných zakázek). Porovná-li si žádosti o anesteziologické přístroje, jsou shrnuty základní požadavky v tabulce 3.2. Někteří poskytovatelé rozlišují přístroje na nižší, střední a vyšší třídu (např. nemocnice Motol). Pokud jsou k dispozici odůvodnění k vypsání žádosti, jsou jím např. ukončení servisní podpory stávajících přístrojů (pro Motol v roce 2015 přístroje EXCEL 210 SE z roku 1997).

Obecně platí pro všechny poskytovatele včetně IKEMu, že repasovaný přístroj se nenakupuje, pouze nový, výjimečně demo přístroje [261]. U soukromých společností jako je AGEL nejsou podrobnější informace veřejně dostupné [262]. K převzetí se vydává předávací protokol, dále poskytovatel obdrží dodací a záruční list, zaškoluje se obsluha. Vypracovává se protokol o uvedení zařízení do provozu (instalační protokol), protokol o instruktáži/zaškolení (v rámci jedné směny), podrobný návod k užívání v českém jazyce v papírové a v elektronické podobě, obsahově a formou (vyobrazením) ekvivalentní s originálem, který sestavil výrobce, prohlášení prodávajícího o oprávněnosti provádět instruktáž a servis, prohlášení o shodě, v případě že se jedná o zdravotnický prostředek nikoli diagnostický zdravotnický prostředek in vitro, bude uvedena třída rizika přístroje, CE označení (zkratka z francouzského slovního spojení „conformité européenne“), informace o tom, že výrobek splňuje požadavky trhu Evropské unie [263, 264].

Prodávající zajistí kupujícímu záruku za jakost po dobu podle podepsané kupní smlouvy ode dne uvedení do provozu, poskytne rovněž záruční a pozáruční servis. Kupní smlouva stanoví i smluvní pokuty v případě nesplnění povinností a situace, kdy lze odstoupit od smlouvy z důvodu např. z prodlení, dodání přístroje více než 15 dnů ze strany prodávajícího. Vybrané veřejné zakázky shrnuje Tabulka 4. v Příloze E. Faktura k přístroji se zapracuje do systému a operativní evidence (zavede se do majetku): přístroj, příslušenství, výrobní číslo, kvalifikace II b, hmotnost, rozměry, výrobce, záruka, obchodní oddělení, inventární úsek pracoviště, uvedení do provozu je potřeba schválit, provede se operativní evidence. Oddělení controllingu spočítá náklady, oddělení zdravotních pojišťoven eviduje události týkající se zdravotních pojišťoven. Co se týká nákladů, vyřízení přístroje se jednotlivě nesleduje, pojišťovnám se vyazuje jako výkon anestézie. Přístroj je možné přes zakoupením vyzkoušet [230].

Tabulka 3.2: Shrnutí faktorů ovlivňujících výběr přístroje poskytovatelem.

Zdroj: [Vlastní zpracování].

Parametry přístroje	Technické	Uživatelské (komfortní)	Ekonomické
Základní /povinné	Ventilační režimy, monitorace základních životních funkcí	Vizuální monitorace včetně základních životních funkcí, snadné ovládání a údržba	Finančně udržitelný provoz
Hodnocené parametry	Technické	Uživatelské (komfortní)	Ekonomické
1.	Funkce predikce: přístroj indikuje jaká koncentrace kyslíku je potřeba, pokud se změní koncentrace anestetika	Testování přístroje: způsob (selftest) a doba jeho trvání	Snížení nákladů spotřebovaných anestetik: podání efektivní dávky
2.	Mobilita přístroje (váha a velikost)	Monitorace životních funkcí zvyšující komfort pacienta BIS, NSRI	Cena spotřebního materiálu
3.	Monitorace životně důležitých funkcí (určeny)	Ergonomický design, velikost obrazovky	Cena za jedno školení
4.	Uzavřenost dýchacího systému (otevřený, polouzavřený, uzavřený)	Snadná údržba přístroje a jeho čištění	Cena za jeden servis (záruční, pozáruční)
5.	Možnosti „low flow“ anestézie (opětovné dýchání plynů bez CO ₂) s průtokem anesteziologických plynů pod 1 l/min, „minimal flow“ s průtokem pod 0,5 l	Ostatní: např. hlučnost přístroje při provozu	Náklady na mzdy/platy obsluhujícího personálu

3.1.1.1 Parametry přístroje pro operační sál Kardiocentra IKEMu

Parametry pro výběr přístroje na příslušné pracoviště operačního sálu Kardiocentra jsem vyhodnotila z listin veřejných zakázek Institutu Klinické a Experimentální Medicíny v Praze. Cílem bylo pořízení přístroje s automatickým dávkováním anestetik podle jejich vydechované hladiny, dodržení vydechované koncentrace anestetik a zároveň nezpůsobení hypoxické směsi. Obecným cílem je optimalizovat pracovní postup v rámci procesu podávání anestézie a vyřazení chybovosti (lidského faktoru) minimalizací personálních nároků v denní praxi automatickým prováděním přístrojem, rychlé a přesně řízené nastavení polouzavřeného či uzavřeného okruhu, rychlé docílení požadované koncentrace anestézie a vyvedení pacienta z ní, přesné dávkování a konstrukce odpařovačů s nízkou spotřebou inhalačních anestetik [265].

Dostupné zveřejněné zakázky IKEMu jsou z roku 2014 a 2016, obě jsou podlimitní. IKEM požaduje pro operační sál přístroj vyšší třídy bez monitoru vitálních funkcí (má již od firmy GE Healthcare), jinak přístroj má vlastní monitor (Infinity C 500), monitor životních funkcí je monitorem druhým. V roce 2014 se jedná o veřejnou zakázku nákupu přístrojů s odpařovači nejvyšší kategorie: dvou přístrojů na kliniku anesteziologie a resuscitace Kardiocentra a jednoho přístroje na Kliniku anesteziologie, resuscitace a intenzivní péče Transplantcentra, v roce 2016 žádost o dva kusy přístrojů na

Transplantcentrum. Požadavky v roce 2014 je nabídková cena hodnocena váhou 70 % a technické parametry 30 %. Odůvodnění stanovení maximální hranice nabídkové ceny bylo stanoveno podle průzkumu trhu a předchozích zakázek [265].

Základní hodnotící kritérium byla ekonomická výhodnost nabídky. Důraz se klade na nabídkovou cenu. Důvod volby dílčího kritéria je zajištění hospodárného a efektivního vynaložení finančních prostředků. Hodnocení nabídek prováděla komise podle dílčích hodnotících kritérií a jejich vah. Každé nabídce v každém kritériu bylo přiděleno 0 až 100 bodů bonitního charakteru, lepší hodnocení, více bodů. Kriteriační body se násobily vahou příslušného kritéria, získané vážené bodové hodnoty byly v každé nabídce sečteny. Pořadí nabídek odpovídalo sestupnému seřazení podle bodového ohodnocení. V obou případech je hodnocena nabídková cena jako násobek 100 a poměru hodnoty nejvhodnější nabídky k hodnocené nabídce, váha ceny je 70 %. Technické parametry jsou stanoveny minimální, které musí přístroj splňovat (i snadnou údržbu a čištění) a hodnocené se 9 subkritérii, které jsou rozděleny písmeny A, B, C podle důležitosti (A s maximálním ziskem 10 subkritériálních bodů: nastavení času automatického spuštění a testování přístroje, automatické řízení anestézie dle vydechovaného koncentrace anestetik, nízký objem patientského okruhu – souhrnná informace o vlastnostech nabízených systémů: menší je lepší, systém uzavřeného okruhu, B s 5 body: velikost displeje, větší je lepší, regulace průtoku čerstvého plynu: větší je lepší, autotest přístroje, C se 3 body, monitorace spotřebovaného anestetika za výkon a časový úsek). Volba subkritériálních bodů byla zvolena pro významnost uživatelského komfortu, zlepšení organizace a ekonomiky provozu na operačních sálech, součet subkritériálních bodů je maximálně 61. Kriteriační body jsou vypočteny, když se násobí stem poměr součtu subkritériálních bodů nabídky k nejvyššímu součtu těchto bodů mezi nabídkami. Výběr technických parametrů byl proveden vzhledem ke potřebě moderní ventilace s kombinací úplného monitoringu, zkrácení času přípravy techniky s větším množstvím času na pacienta, zjednodušení práce s přístrojem, snížení spotřeby volatilních anestetik, přehlednost a rychlá orientace, možnost anestézie s nízkým a minimálním průtokem anestetik, zpětná vazba s ekonomickou efektivitou práce.

Většina hodnocených parametrů se zaměřuje na automatické funkce přístroje jako je spuštění, testování, monitorace spotřeby anestetik a anestézie. Nabídková cena a hodnocené technické parametry jsou ohodnoceny kriteriačními body, nabídka s nejvyšším ohodnocením vítězí. K ověření parametrů přístroje ho poskytovatel požaduje vypůjčit na dobu aspoň 5 dní. Druhá nabídka z roku 2016 obsahuje stejný poměr ceny přístroje a vlastností přístroje 70 % ke 30 %. Pět vybraných uživatelských vlastností přístroje se hodnotilo každý maximálně 20 body (kompatibilita příslušenství a ovládání se stávajícím vybavením), nastavení času automatického spuštění a otestování přístroje, kompletní autotest přístroje, systém uzavřeného okruhu, velikost displeje přístroje. Centrální rozvod plynů: kyslíku, vzduchu a oxidu dusného dodává MZ Liberec. Přístroj má být kompatibilní s klinickým informačním systémem Centricity Anaesthesia od GE Healthcare, který sestaví elektronickou zprávu o procesu anestézie snímáním dat

z monitorů anesteziologického přístroje, usnadňuje zpracováním elektronických informací plán péče o pacienta v perioperačním období [266]. Nabídku vyhrál přístroj Zeus dodavatele Dräger, ostatní dva přihlášení nesplnili parametry A, B a C. Porovnávali v roce 2018 dvě nabídky přístrojů Zeus IE a Flow-I podle těchto požadavků, minimální technické požadavky splní oba viz technické specifikace výrobců. Hodnotitelné požadavky splňuje zcela Zeus IE. Flow-I má menší obrazovku 15“ oproti Zeus má 17“, Flow-I má systém polouzavřeného okruhu, větší objem patientského okruhu, Zeus uzavřeného, nižší rozsah průtoku čerstvého plynu, není uvedena monitorace spotřebovaného anestetika za časový úsek. Celkem Zeus IE získal skóre 94,2 a Flow-90,2. Nabídku vyhrál Zeus IE díky vyššímu součtu bodů. Podrobnější tabulku č. 5 k hodnocení a obrázek 1 vybraného přístroje Zeus viz Příloha C.

Nabídky nerozlišují přístroje na střední a vyšší třídu, kladou důraz na automatické funkce, které mají všechny přístroje vyšší třídy, jinak jsou požadavky obdobné s jinými poskytovateli, proto jsem při svém hodnocení přístrojů mohla vycházet z požadavků IKEMu a Nemocnice Motol. Oddělení zdravotnické techniky dává včas podnět manažerovi, že je nutné koupit nový/nové anesteziologické přístroje. Vybraný člen oddělení zdravotnické techniky stanoví parametry (základní povinné a podle preference daného pracoviště) ve spolupráci s určeným zástupcem kliniky (přednostou, lékařem) ze studia veřejných zakázek zabývajícími se anesteziologickými přístroji, dostupné literatury, konzultacemi s poskytovateli a jejich zkušenostmi a dodavateli. Je možnost si určit tři oblasti parametrů v technické oblasti a u nich obsahové plnění: 1) parametry povinné (přístroj musí splňovat vždy), hodnotitelné a nadbytečné (bez klinického významu). Mohu navrhnout v simulovaném případě výběr schvalovací komise, kterou navrhne manažer. Komise stanoví váhu jednotlivých parametrů, případně je doplní. Komise se skládá z expertů, kteří se dohadují písemným vyjádřením na základě formalizovaných dotazníků na konsensu metodou Delphi, (delfská metoda, metoda opětovného dotazu, metoda účelových interview, expertního odhadování, Šulc, 1987 In [21]), názory na složení skupiny jsou nejednotné [226]. Metoda Delphi je nejběžnější variantou, používá se k dohodě o určitých tématech mezi odborníky. Provádí se ve dvou či třech kolech (více kol stoupá statistická chyba metody), v rámci metody se používají subvariantní metody, např. metoda anketní analýzy [71]. Používám i parametry, které nemusí korelovat s požadavky zákona o zadávání veřejných zakázek a v případě oficiální veřejné zakázky se tato kritéria neuvažují (např. platební podmínky) avšak některé poskytovatele zajímá. Výstupem hodnocení přístrojů od přihlášených dodavatelů je např. tabulka zpracovaná v Excelu, v současnosti lze i jeden přihlášený.

Pro ukázkou i jiného postupu výběru uvádím dva simulované případy nákupu (Případ 1 a 2) anesteziologického přístroje s monitorem vitálních funkcí (častá situace). Určení odborníci (externí, či interní) si vyberou parametry hodnocené na základě rozeslaného dotazníku s výčtem parametrů podle návrhu oddělení zdravotnické techniky. Technické parametry vytvoří oddělení zdravotnické techniky ve spolupráci s vedoucím lékařem daného oddělení, které si žádá anesteziologický přístroj, technické parametry

nemají mít nižší váhu než uživatelské. Mohou rozhodovat o výběru a ohodnocení vahou a bodovou škálou u všech parametrů, které si určí jako důležité pro výběr anesteziologického přístroje (jejich rozhodnutí může mít předem stanovenou váhu od manažera), nebo člen komise se vyjádří k oblasti, v níž má odbornost. Komise může být interní, nebo externí podle možností managementu pracoviště. Rozdělení kritérií podle oblastí je v Tabulce 3.3. Volím modelovou situaci varianty rozčlenění vah členů anonymní komise bez ohledu na odbornost a váhu členů. Dotazníková anketa probíhala ve dvou kolech, komise provedla výběr z parametrů přístroje navržených oddělením zdravotnické techniky a jejich váhové ohodnocení, viz Tabulka 3.4 na str. 60. Váhu kritérií stanovím obdobně jako *Malůšek* [267].

Požaduje-li manažer uvažovat váhu názoru jednotlivých členů komise, vypracuje si váhy názorů členů (viz Tabulka 3.5 na str. 61). Pro hodnocení nabídek parametrů použije komise bodovací stupnici. Přístroj nesplňující požadované zásadní technické parametry komise po vyhodnocení celkového skóre vyřadí. Výsledný návrh se schválí komisí, právník ověří správnost smluv.

Tabulka 3.3: Rozdělení kritérií dle oblastí na příkladu anesteziologického přístroje. Zdroj: [249].

Technická kritéria	Uzavřený a vyhřívaný okruh patientského dýchacího systému, různé typy režimů dýchacího systému, hmotnost, velikost přístroje, monitor a a přístroj je kompatibilní	
Kritéria směřovaná k pacientovi	bezpečnost	Vizuální a akustické informace o funkčnosti a těsnosti anesteziologického systému, pravidelný servis a kontrola přístroje, v případě výpadku dodávky plynů O ₂ a N ₂ O, zajištění ze dvou tlakových lahví
	komfort	Určení hloubky anestézie, analgézie
Ekonomická kritéria	životnost	Předpokládaná životnost u poskytovatele 10 let
	servisní intervaly (cena BTK)	24 měsíců bezplatně, pozáruční servis minimálně 10 let, BTK dle Zákona č. 268/2014 Sb., o zdravotnických prostředcích, který byl upraven zákonem č. 366/2017, minimálně 1x za dva roky [30].
	cena	Kč s DPH, Kč bez DPH, DPH 21, 0 %
	záruční doba	Záruka 24 měsíců bezplatně
Kritéria směrem k uživatelům	uživatelský komfort	Velikost monitoru, self-testy, resterilizovatelný spotřební materiál, snadná údržba (dezinfekce, sterilizace)
	bezpečnost	Odvětrávání anestetik, pravidelný servis a kontrola přístroje

Tabulka 3.4: Vybrané parametry anesteziologického přístroje a stanovení vah.

Zdroj: [Vlastní zpracování].

Případ 1 Stanovení vah parametrů								
Členové komise/ Kritéria	Kola rozhodování	Manažer (1)	Právník (1)	Ekonom (1)	Technik (1)	Lékař, anesteziolog (1)	Staniční sestra (1)	Výsledná váha (aritmický průměr)
1. Nabídková cena bez DPH	1. kolo	65,0	50,0	80,0	30,0	30,0	30,0	45,0
	2. kolo	40,0	40,0	40,0	10,0	30,0	20,0	30,0
2. Servis	1. kolo	8,0	2,0	5,0	40,0	10,0	9,0	15,0
	2. kolo	10,0	10,0	10,0	50,0	30,0	10,0	20,0
3. Parametry TUB varianta 1	1. kolo	30,0	20,0	20,0	70,0	25,0	10,0	33,0
	2. kolo	30,0	30,0	30,0	80,0	40,0	30,0	40,0
4. Termín dodání (dny)	1. kolo	5,0	7,0	8,0	12,0	5,0	7,0	7,0
	2. kolo	10,0	5,0	5,0	20,0	10,0	10,0	10,0
Celkem v %	Rozhodování	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Případ 2 Stanovení vah parametrů								
1. Nabídková cena (s DPH 21, 0 %)	1. kolo	80,0	60,0	80,0	40,0	40,0	35,0	56,0
	2. kolo	80,0	50,0	80,0	50,0	40,0	30,0	55,0
2. Záruční lhůta (měsíce)	1. kolo	25,0	10,0	15,0	30,0	15,0	10,0	18,0
	2. kolo	20,0	15,0	20,0	20,0	15,0	10,0	18,0
3. Servis a doprava (2 x školení 2 h, 1 x pravidelný servis)	1. kolo	20,0	5,0	15,0	40,0	5,0	5,0	15,0
	2. kolo	20,0	10,0	20,0	30,0	5,0	5,0	15,0
4. Platební podmínky (počet měsíčních splátek)	1. kolo	10,0	8,0	15,0	1,0	1,0	1,0	6,0
	2. kolo	10,0	5,0	12,0	1,0	1,0	1,0	5,0
5. Termín dodání (dny)	1. kolo	10,0	2,0	10,0	5,0	1,0	1,0	5,0
	2. kolo	10,0	5,0	5,0	10,0	7,0	5,0	7,0

Tabulka 3.5: Váhy názorů členů komise. Zdroj: [Vlastní zpracování].

Váhy názorů členů komise				
Členové komise	Váha technické, klinické a bezpečnostní parametry (TKB)	Váha nabídková cena s DPH	Váha servis	Váha termín dodání přístroje (dny)
Manažer, právník, ekonom (3)	6,0 %, 0,05 (každý 2,0 %)	75,0 %, 0,75 (každý 25,0 %)	15,0 %, 0,15 (každý 5,0 %)	75,0 %, 0,75 (každý 25 %)
Technik (1)	70,0 %, 0,7	10,0 %, 0,1	70,0 %, 0,7	10,0 %, 0,1
Lékař, anesteziolog (1)	19,0 %, 0,2	10,0 %, 0,1	10 %, 0,1	5,0 %, 0,05
Staniční sestra (1)	5,0 %, 0,05	5,0 %, 0,05	5,0 %, 0,05	10,0 %, 0,1
Celkem	100,0 %, 1	100,0 %, 1	100,0 %, 1	100,0 %, 1

Případ 1

V prvním simulačním případě komise stanoví váhy a ke každému parametru určí podmínky, parametry jsou vybrány pro komisi na základě rešerše literatury dostupné k anesteziologickým přístrojům. Po vyhodnocení nabídek na trhu oddělení zdravotnické techniky detekuje parametry budoucího přístroje ze střední a vyšší řady přístrojů. Manažer určí maximální cenu přístroje a spotřebního materiálu, kterou může poskytovatel vynaložit. Po zveřejnění požadavku na přístroj se provede hodnocení nabídek přístrojů a výběr (viz Tabulka 3.4, 3.5, 3.6. 3.7. 3.8). Pracuji s modelovou ideální formou nabídky dodavatelů. Podrobněji viz Příloha C Tabulky 6, 7, 8 a 9.

Případ 2

V druhém simulačním případě po zveřejnění požadavků nákupu anesteziologického přístroje se zvolenými parametry, vyhodnotí oddělení zdravotnické techniky, zda přístroje splňují požadované technické parametry a pokud ano, vybere se nejvhodnější kandidát z ostatních vybraných požadovaných parametrů (nabídková cena, servis: hodinová sazba v Kč a doprava, záruční lhůta, platební podmínky, termín dodání), kdy rozhodujícím kritériem je nejnižší nabídková cena s DPH. Výběr přístroje je proveden metodou TOPSIS, viz Tabulka 3.6 na str. 62 a Tabulka 3.7 na str. 63, tabulka k vyhodnocení viz Příloha C Tabulka 10. Výsledky v obou případech se předloží komisi a projednají se výsledky, kdy se rozhodne o nejlepším výběru, v tomto případě jsme obodovali všechny BTK parametry, pokud přístroj nesplňuje zásadní technické parametry, uvede se to v záznamu celkového hodnocení přístrojů s parametry a komise po vyhodnocení celkového skóre přístroj vyřadí i přes vysoké skóre v ostatních parametrech.

Tabulka 3.6: Výběr kritérií pro anesteziologický přístroj (upraveno). Zdroj: [248].

Výběr parametrů k řízení	Požadavky poskytovatele Případ 1	Požadavky poskytovatele, Případ 2
1. nabídková cena (maximální hodnota s 21,0 % DPH) Pro obě varianty	Obsahuje náklady za dopravu a instalaci zboží, zaškolení příslušných zaměstnanců: techniků a personálu. Nabídková cena obsahuje i spotřební materiál nutný ke zprovoznění a provozu. Maximální cenu jednoho kusu přístroje si stanoví poskytovatel, zde je 2 400 000 s DPH. Hrazeno z prostředků poskytovatele.	Nabídková cena, včetně dopravy, instalace, uvedení do provozu, předvedení funkčnosti Stanovena maximální cena 1 kusu přístroje, hrazeno z prostředků poskytovatele
2. servis Pro obě varianty	Záruční doba aspoň 2 roky na celý systém, platná prohlášení o shodě v souladu se Zákonem č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, který byl upraven zákonem č. 265/2017 Sb.), ve znění pozdějších předpisů [115], uvedení klasifikační třídy, doklad o splnění oznamovací povinnosti autorizovaného servisu v České republice, splnění Zákona č. 268/2014 Sb., o zdravotnických prostředcích, který byl upraven zákonem č. 366/2017 [30], EC certifikát kvality, doklad o tom, že se jedná o ekologicky šetrný výrobek, dodavatel v záruční době hraď, BTK, servis, cenu náhradních dílů, práci technika, zápujčku náhradních přístrojů po dobu opravy, dopravu, garanci zajištění pozáručního servisu celého systému po dobu nejméně 8 let, certifikáty o instruktáži pracovníků na servis a instruktáž obsluhy od výrobce, návody k použití přístrojů v českém jazyce v tištěné i elektronické verzi na paměťovém médiu (CD, DVD).	Požadavky na servis rozepsány jako parametry: délka záruční lhůty, hodinová sazba servisu v Kč, doprava v Kč na km.
3. parametry technické, uživatelské (komfortní) a bezpečnostní Pro obě varianty	Podrobně určeny oddělením pro zdravotnickou techniku (viz Příloha C).	není určeno jako parametr s váhou, požadované parametry jsou vypsány a přístroj vyhodnocen, zda je splňuje, či ne.
4. Pouze varianta 2 termín dodání přístroje (dny)	Určeno managementem poskytovatele po dohodě s oddělením pro zdravotnickou techniku.	Platební podmínky (počet splátek), termín dodání přístroje (dny)

Kritéria výběru a hodnocení zvolím inspirací hlavně u IKEMu [265], také nemocnice v Ivančicích [268] a Fakultní nemocnice v Motole [248]. Postup při hodnocení bude následující: výběr kritérií a ohodnocení váhou podle vybrané komise. Nabídky budou hodnoceny u jednotlivých kritérií v rozmezí 0 až 5 bodů (nejvyšší hodnocení je rovno 5 bodům). Součet bodů příslušného kritéria bude vynásoben váhou kritéria. Nejvyšší hodnota součtu výsledků parametrů u jednotlivých nabídek bude brána jako nejlepší. Bodování parametrů u každého uchazeče v oblasti parametrů u zakázky a parametrů technických, bezpečnostních a uživatelských (komfortních):

- 1) *bodování parametrů určených komisí:* na škále 0 až 5 (v závorce procentuální splnění požadavků, komise si určí hranice plnění požadavku): 0 nesplňuje požadavky, vyřazen, 1 požadavky splňuje minimálně, 2 splňuje částečně, 3 průměrně, 4 lehce nad průměr, 5 vynikající. Pro každý parametr určeno individuální rozpětí.
- 2) *bodování parametrů technických, uživatelských (komfortních) a bezpečnostních, TKB na škále 0 až 5:* 0 nesplňuje požadavky: vyřazen, 1 splňuje požadavky minimálně, 2 splňuje částečně optimální požadavky, 3 průměrně, 4 lehce nad průměr, 5 vynikající, konkrétní rozpětí hodnot u každého parametru v Příloze E. Kontrolu automatických funkcí přístroje je nejlépe provést prakticky u přístroje.

Tabulky k Případu 1 a 2 viz v Příloze E. Volba technických, uživatelských a bezpečnostních parametrů závisí na tom, pro jaký účel je přístroj pořizován: zda pro všechny věkové skupiny, či jen děti, nebo dospělé. Pro operace, kde stráví pacient celou dobu napojen na anesteziologickém přístroji, nebo pouze minimální dobu.

Tabulka 3.7: Výběr a váhy určených kritérií v Případu 1. Zdroj: [Vlastní zpracování].

Parametry k řízení na nákup anesteziologického přístroje	Váhy v %	Váhy v %
1. nabídková cena (v Kč)	30,0 %	
2. servis (v Kč/rok) a stanovené podmínky	20,0 %	
3. parametry technické, bezpečnostní a komfortní, TBK	40,0 %	
a) technické		20,0 %
b) uživatelské (komfortní)		10,0 %
c) bezpečnostní		10,0 %
4. termín dodání přístroje (dny)	10,0 %	
Celkem 100 %	100,0 %	40,0 %

Po dodání nabídek se provádí vyhodnocení podle předem určených kritérií a jejich hodnocení váhou a bodováním, viz Tabulka 3.7, Tabulka 3.8 na str. 64 a Tabulka 3.9 na str. 65. V Případě 1 jsou hodnoceny přístroje pěti nejvýznamnějších dodavatelů na českém trhu. Pokud je potřeba využít přístroj pro dětské pacienty, musí se podrobněji vyhodnotit spektrum u některých technických parametrů (inspirační tlaky, dechy atd.). Z určených technických parametrů jmenuji např. výdrž záložní baterie: minimálně 90 minut má přístroj Aisys (GE Healthcare), který má i nejvíce elektrických zásuvek (4), Mindray A 7 (Mindray) a Flow-I (Maquet).

Ohledně hmotnosti jsou všechny přístroje srovnatelné. Liší se ve velikosti, nejmenší je přístroj Flow-I (Maquet) 139 (h) x 85 (š) x 69 (v), nejvyšší Aisys (GE Healthcare), nejširší Perseus (Dräger). Mezi žádané uživatelské parametry patří velikost obrazovky (lepší viditelnost na dálku, lepší orientace při sledování více parametrů). Obrazovky přístrojů vyšší třídy jsou větší než u střední třídy, běžně 15“ s minimální úhlopříčkou 38 cm, kromě např. Aisys (GE Healthcare s 12“ obrazovkou), Zeus IE (Dräger) má 17“ obrazovku. Nejlépe byl hodnocen podle stanovených kritérií přístroj Flow-I.

Bezpečnostní parametry mají všechny přístroje obdobné. Parametry u přístrojů střední třídy jsou více podobné než u vyšší. Nejtěžším přístrojem je Avance CS 2 (GE Healthcare), nejlehčí Leon (Löwenstein). Rozměrově jsou srovnatelné. Výdržnost baterie také, přístroj Leon má 4 elektrické zásuvky. Velikost obrazovek je běžně kolem 12“ (Primus, Dräger a Wato, Mindray), 15“ mají přístroje Avance a Leon. Bezpečnostní parametry jsou srovnatelné. Nejlépe byl hodnocen v parametrech TBK přístroj Perseus a

Zeus v první variantě, ve druhé Avance CS a Leon. Celkově vyhrál vlivem nízké nabídkové ceny přístroj Flow-I v první variantě, ve druhé Wato.

IKEM požaduje přístroje vyšší třídy, střední třídu neuvažuje. Nabídková cena je nejvyšší u přístroje Leon Plus a Leon (Löwenstein), nejnižší v obou případech u Flow-I (Maquet) a Wato 65 (Mindray). Servis se lišil např. záruční dobou, která je minimálně dvouletá, maximální čtyřletou nabízí Heinen-Löwenstein. Lze hodnotit pouze oficiální podmínky ve zveřejněných smlouvách. Spotřební materiál je u všech přístrojů obdobný na jednu anestezii, náklady na anestetika závisí na jeho volbě a schopnostech anesteziologa, typu operace, stavu pacienta, individuálních smlouvách s dodavatelem o cenách anestetik. V první variantě by museli dodavatelé zlevnit nejdražší přístroj Leon Plus o 60,3 %, aby dosáhli ceny nejlevnějšího přístroje Flow-I, u ostatních přístrojů snížit cenu Leon Plus o 59,6 % u Persea, zhruba o 46,9 % u Zeus IE, o 44,0 % u Aisys CS, o 36,9 % Mindray A7. Ve druhé variantě by dodavatelé museli snížit cenu u nejdražšího přístroje Leon o 59,7 % k dosažení ceny nejlevnějšího přístroje Wato, zhruba o 5,8 % u Primus, o 7,5 % u Avance CS.

Tabulka 3.8: Výběr anesteziologických přístrojů vyšší třídy v Případu 1 (upraveno).
Zdroj: [246, 266].

Dodavatel	Dräger	Dräger	GE Healthcare	Mindray	Maquet	Heinen-Löwenstein
Zástupce z an. přístrojů nejvyšší třídy	Perseus A 500 Přístroj A	Zeus IE Přístroj B	Aisys CS Přístroj C	Mindray A 7 Přístroj D	Flow-I Přístroj E	Leon Plus Přístroj F
Parametry k řízení: popis a body, váha určená na škále 0 až 5: 0 nesplňuje, vyřazen, 1 splňuje požadavky minimálně, 2 splňuje částečně, 3 průměrné, 4 lehce nad průměr, 5 vynikající						
1. nabídková cena s DPH (21,0 %)	961 157 Kč	1 262 030 Kč	1 332 210 Kč	1 499 184 Kč	943 800 Kč	2 377 650 Kč
2. servis	3	3	4	3	4	5
3. parametry TBK (vážený průměr)	1,93	1,72	1,69	1,71	1,75	1,71
4. termín dodání	2	2	3	3	3	3
Celkové skóre	3,93	3,19	3,35	2,87	4,00	2,98
Pořadí	1. Flow-I (Mindray), 2. Perseus (Dräger), 3. Aisys (GE Healthcare), 4. Zeus IE (Dräger), 5. Leon Plus (Heinen-Löwenstein), 6. Mindray A 7 (Mindray). Poznámka autora: ceny p jsou orientační.					

Tabulka 3.9: Výběr kritérií pro anesteziologické přístroje střední třídy v Případu 1.

Zdroj: [Vlastní zpracování].

Dodavatel	Dräger	GE Healthcare	Mindray	Heinen-Löwenstein
Přístroje střední třídy	Primus Přístroj A	Avance CS 2 Přístroj B	Wato 65 Přístroj C	Leon Přístroj D
Parametry k řízení: popis a body, váha určená na škále 0 až 5: 0 nesplňuje, vyřazen, 1 splňuje požadavky minimálně, 2 splňuje částečně, 3 průměrné, 4 lehce nad průměr, 5 vynikající				
1. nabídková cena 1 kusu s DPH 21, 0 %	1 655 764 Kč	1 625 333 Kč	707 897 Kč	1 756 920 Kč
2. servis a ohodnocení	2 roky záruka, 3	3 roky záruka, 4	3 roky záruka, 4	4 roky záruky, 5
3. parametry TBK (vážený průměr)	1,65	1,75	1,65	1,75
4. termín dodání	2	3	3	3
Celkové skóre	3,05	3,35	4,25	3,35
Pořadí	První Wato 65 (Mindray), druhý Avance CS (GE Healthcare) a Leon (Heinen Löwenstein), třetí Primus (Dräger). Poznámka autora: ceny přístrojů jsou pouze orientační.			

Výběr anesteziologických přístrojů střední třídy je uveden v tabulce, v obou variantách vyhrál přístroj Wato 65 společnosti Mindray, v parametrech TBK je až za přístroji Avance CS a Leon. Pořizovací cena může ovlivnit ostatní parametry, záleží na zvolení a stanovení způsobu hodnocení parametrů vůči sobě. Návrh vybraného přístroje je předložen ke schválení manažerovi a poté k vypracování smluv právníkovi. *V případě 2* je po stanovení hodnocených parametrů (cena, záruční lhůta, hodnocení servisu a dopravy, platebních podmínek a termínu dodání) a minimálních technických parametrů (splňují všechny přístroje v tabulce hodnocených parametrů) proveden výběr z nabídek kompromisní metodou TOPSIS pomocí nástroje pro prostředí MATLAB od Jiřího Millka, označení přístrojů a dodavatelů neuvádím [229]. Výsledkem metody je pořadí alternativ od nejlepší k nejhorší variantě, viz Tabulka 3.10 na str. 66. Přístroj A dodavatele A splňuje všechny technické parametry a zároveň má i nejnižší nabídkovou cenu.

Proces nákupu přístroje organizací je splněný na 95, 0 %.

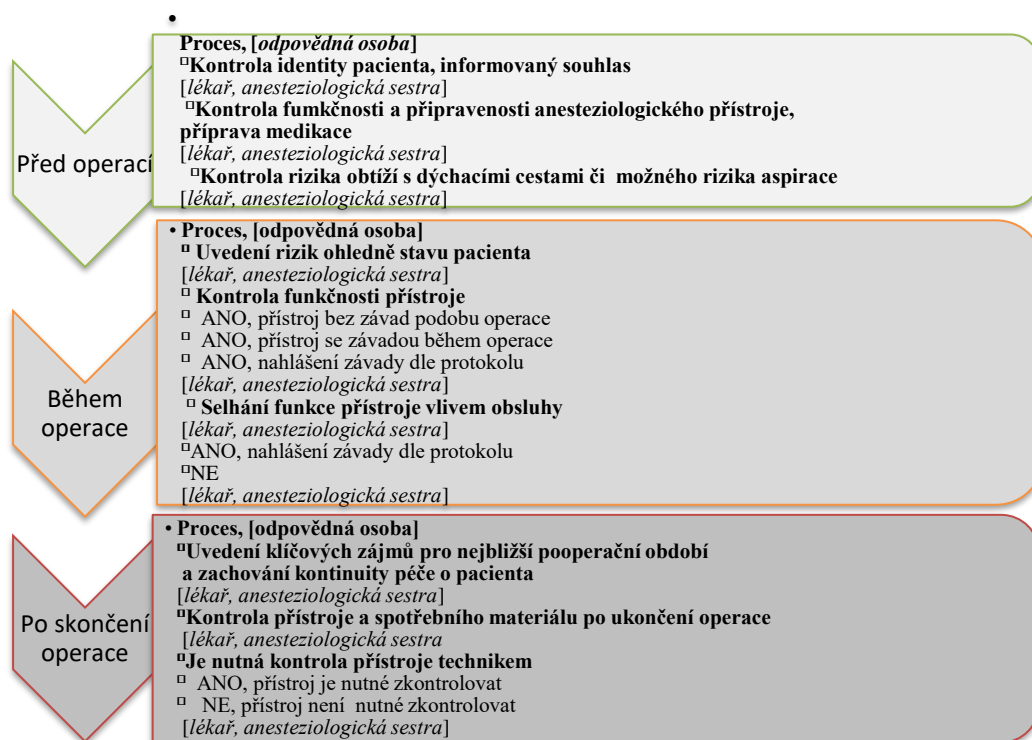
Tabulka 3.10: Výběr kritérií a jejich hodnocení u Případu 2, upraveno. Zdroj: [229].

<i>Parametry Přístroje (P)</i>	<i>Váha</i>	<i>P. A</i>	<i>P. B</i>	<i>P. C</i>	<i>P. D</i>	<i>P. E</i>	<i>P. F</i>	<i>P. G</i>	<i>P. H</i>	<i>P. CH</i>
1. Cena v Kč s DPH 21,0 % s dopravou, instalací, uvedením do provozu, předvedením funkčnosti.	0,55	740 650,0	983 400,0	1 277 499,3	1 378 612,1	968 192,5	838 354,0	824 714,0	858 704,0	1 165 046,9
2. Záruční lhůta (měsíce)	0,18	36,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
3. Hodnocení servisu a dopravy Dvě školení 2 h, jednou pravidelný servis.	0,15	57 360,0	83 600,0	76 800,0	82 320,0	48 800,0	98 480,0	69 360,0	42 400,0	83 280,0
4. Platební podmínky (počet měsíčních splátek)	0,05	6,0	6,0	10,0	10,0	6,0	6,0	6,0	6,0	10,0
5. Termín dodání (dny)	0,07	30,0	42,0	42,0	7,0	56,0	42,0	35,0	56,0	14,0
Pořadí TOPSIS	Součet 1	1	7	9	8	4	5	2	3	6

3.1.2 Bezpečnost přístroje v praktickém použití

Bezpečnost pacienta závisí na spolupráci mezi oddělením biomedicínského inženýrství/zdravotnické techniky a poskytovateli péče [191, 193, 197, 199, 201, 202, 269]. Péče o pacienta má být spojena s lean managementem (vytvořit definovanou hodnotu podle znalosti potřeb zákazníka, odstranit plýtvání, zkrátit dobu trvání procesu, optimalizovat procesy) a technikou Six Sigma (efektivní zajištění kvality, stabilita kvality výstupů, analýza příčin a důsledků) [225]. Cílem bezpečnosti je eliminace a prevence rizik a bezpečnost péče pro uživatele a pacienta, kontrola, zda se provádí dle standardů. Určený pracovník provádí řízení rizik: např. kontroly BTK, jak často se provádí opravy, vyhodnocení nepoužitelnosti přístroje, záznam o nežádoucí příhodě, informování o ní. Mezi základní metody stanovení rizik patří metoda check listu, seznamu kontrolních otázek, který jsem upravila podle potřeb operačního sálu IKEMu (Obrázek 3.1) [68]. Analýza procesu použití přístroje je před operací, informovaný souhlas o anestézii lékařem, příprava přístroje: testování, výměna spotřebního materiálu, pravidelné bezpečnostní kontroly; následuje v průběhu operace: objeví se porucha vlivem dodávky plynu, výpadkem proudu (záložní zdroj), nutná oprava: dostupnost technického pracovníka, bioinženýra; a probíhá po skončení operace: úklid a kontrola přístroje. Perioperační sestry kontrolují funkčnost příslušenství a zaznamenávají vše do provozních deníků. Závady během operace hlásí operatérovi a řeší je s technikem, vadný přístroj se vyřadí a objedná se kontroly autorizovaným odborníkem [128].

Kontrola přístroje se provádí podle individuálně upravených check listů organizací, *splněno na 100,0 %*.



Obrázek 3.1: Checklist (upraveno). Zdroj: [128].

3.2 Perspektiva učení a růstu: školení uživatele

Navrhla jsem podle studia odborné literatury nestandardizovaný anonymní dotazník ověřený pilotní studií v říjnu 2017 s korekcí otázek. Dotazníkový formulář byl distribuován v papírové formě (tři listy A4 spolu s dotazníkem ohledně užívání přístroje). Anketa probíhala v listopadu 2017 až únoru 2018, z celkově oslovených deseti poskytovatelů, lze hodnotit šest poskytovatelů (IKEM, pro porovnání 2 fakultní a 3 krajské nemocnice) a 55 dotazníků z 70 (návrstnost je průměrná, 76, 0 %). Zpovídala jsem více poskytovatelů, protože „anesteziologický kolektiv“ je malý, přibližně deset lékařů, dvanáct anesteziologických sester a chtěla jsem zjistit jejich různé zkušenosti s odlišnými přístroji. Obecné personální obsazení na sále je: všeobecná sestra/porodní asistentka bez/ se specializací s odborným dohledem, či bez odborného dohledu, radiologický asistent, biomedicínský inženýr či technik, zdravotnický asistent, všeobecný sanitář. lékaři chirurgických oborů, anesteziologové, konziliáři [157]. Celkově obsahuje soubor 55 osob, z toho 7 mužů (jeden v pozici všeobecná sestra, jinak lékaři), všeobecných sester 43, lékařů 12. Průměrný věk respondentů je 35 let (nejmladší 26 let, nejstarší 60 let), průměrná doba praxe 18 let (nejkratší půl roku, nejdelší 40 let). Hodnocené přístroje byly: Cato, Perseus, Primus, Sirius, Zeus společnosti Dräger, přístroje Aestiva, Aespire, Aisys, Avance, Carestation společnosti GE Healthcare a přístroj Leon společnosti Heinen-Löwenstein.

Nejčastěji jsou zastoupené společnosti Dräger a GE Healthcare, odpovídá tomu rozložení společností na trhu s anesteziologickými přístroji. Dodavatelé a poskytovatelé zdravotních služeb u školení jsou anonymizováni. Přístroje jsou staré v průměru 6,5 let, (nejkratší doba užívání je 3 roky u Persea, nejdéle 20 let přístroj Cato). Anesteziologický personál je malá sociální skupina např. se zhruba deseti anesteziologickými sestrami a deseti lékaři, kteří dochází a pracují zároveň i na oddělení. Anonymní dotazník obsahuje otázky ohledně tří okruhů: osoby školitele, obsahu školení a jeho technického zázemí. Otázky jsou buď otevřené, či obsahují škálu v pěti úrovních ohodnocení známkou jako ve škole 1 (nejlepší) až 5 (nejhorší). Cílem dotazníku bylo zjistit spokojenost s užíváním přístroje aspoň 90,0 % s použitím Likertovy škály (ano, spíše ano, nevím, spíše ne, ne) [270]. Největší rozdíly mezi hodnoceními jsou v oblasti technického zabezpečení (spokojenost a průměrná spokojenost) a obsahu školení, kde se zodpovídaly otázky, zda školení splnilo očekávání respondentů, testování, používání přístroje, problémy při používání, nastavení alarmů, nežádoucí události, chování personálu při výpadku elektrické energie. Spokojenost je i s technickým zabezpečením (poskytnuté materiály a organizace školení: termín, čas a počet osob). Nejmenší výkyvy ve spokojenosti jsou spojené s osobou školitele (srozumitelné vyjadřování, přehled o problematice, schopnost reakce na dotazy a vysvětlení nejasností), podrobněji Obrázek 2 v Příloze E.

1) *Poskytovatel A, operační sál Kardiocentra IKEMu*; celkem 8 respondentů, ženy, všeobecné sestry. Věkový průměr 36 let a s průměrnou praxí 13 let. Hodnocení ve všech

oblastech je maximálně hodnoceno za 2. Osobu školitele, hodnotí 6 respondentů známkou 1, obsah školení hodnotí většina v průměru známkou a technické zabezpečení také známkou 1. *Cíl v tomto kvadrantu splněn na 80, 0 % (podíl spokojenosti zaměstnanců).*

2) *Poskytovatel B, fakultní nemocnic;* celkem 14 respondentů z toho 2 muži (lékaři) a 12 žen (z toho 8 lékařek, ostatní všeobecné sestry). Věkový průměr 45 let a s průměrnou praxí 20 let. Osobu školitele, hodnotí 6 respondentů známkou 1, obsah školení hodnotí většina v průměru známkou 3 a technické zabezpečení většina známkou 1, maximálně 2. Největší rozdíly v hodnocení má obsah školení, kdy respondenti použili ohodnocení 1 a 5 (vysvětlení chování v případě nežádoucí události spojené s přístrojem). Nespokojenost se zkrácením školení kvůli provozu a lépe menší počet školených osob.

3) *Poskytovatel C, fakultní nemocnice;* celkem 12 respondentů, ženy, všeobecné sestry. Věkový průměr 35 let a s průměrnou praxí 12 let. Hodnocení ve všech oblastech je maximálně hodnoceno za 2. Osobu školitele, hodnotí 11 respondentů známkou 1, obsah školení hodnotí většina v průměru známkou 1 a technické zabezpečení maximálně známkou 2. Poznámky personálu ke školení: školením projdou technici a koncoví uživatelé, potřeba ukázka a nácvik některých dovedností (např. odtahování kondenzační nádoby), potřeba lépe vysvětlit, jak má vypadat hygienicko-epidemiologický režim: výměna příslušenství, ochrana přístroje před kontaminací, dezinfekce, či sterilizace vnitřních komponentů.

4) *Poskytovatel D, krajská nemocnice;* celkem 5 respondentů, ženy, všeobecné sestry. Věkový průměr 49 let a s průměrnou praxí 32 let. Hodnocení ve všech oblastech je maximálně hodnoceno za 2. Osobu školitele, hodnotí 5 respondentů známkou 1, obsah školení hodnotí většina v průměru známkou 1 a technické zabezpečení maximálně známkou 2.

5) *Poskytovatel E, krajská nemocnice;* celkem 8 respondentů, ženy, všeobecné sestry. Věkový průměr 33 let a s průměrnou praxí 11, 5 roku. Hodnocení ve všech oblastech je maximálně hodnoceno za 2. Osobu školitele, hodnotí 7 respondentů známkou 1, obsah školení hodnotí většina v průměru známkou 2 a 3 a technické zabezpečení maximálně známkou 2.

6) *Poskytovatel F, krajská nemocnice,* dotazník zodpovědělo 17 respondentů, z toho dva lékaři (jeden muž) a 15 všeobecných sester. Věkový průměr osob je 45 let, nejmladšímu je 33 let, nejstaršímu je 57 let. Průměrná praxe v oboru je 19 let, nejméně 2 roky, nejvíce 35 let. Osoba školitele a obsah školení je 16 respondenty hodnoceno známkou 2, technické zabezpečení známkou 1, kromě počtu školených osob, které bylo hodnoceno známkou 3.

3.3 Finanční perspektiva: celkové náklady na pořízení přístroje

Kapitola se zaměřuje na volbu přístroje, jehož náklady na provoz jsou přijatelné pro organizaci. Rozbor nákladů spojených s pořízením přístroje slouží jako podklad pro identifikaci problémových položek, kde mohou vznikat finanční ztráty s negativním dopadem pro rozpočet Kardiocentra.

Pro názornost uvádím příklad vykazování kardiochirurgického výkonu viz Tabulka č. 3.11, zvláště účtovaný materiál je jen u některých typů anestézie viz platná vyhláška pro daný rok o výkonech s bodovými hodnotami.

Tabulka 3.11: Příklad vykazování anestézie zdravotní pojišťovně. Zdroj: [56].

Výkon	Kód pojišťovny	Počet výkonů
Anesteziologická příprava, anesteziolog s 2. atestací	0078022	1 x
Intubace: lékař se specializací (LS)	0078820	1 x
Anestézie s ventilací a 20 minut	0078117	LS 2 x
Anestézie u pacienta s ASA (anesteziologické riziko, kódem podle American Society of Anesthesiologists (ASA), [173]) 3E a více a 20 minut	0078140	LS 2 x

Nabídková cena anesteziologického přístroje (v požadavcích Nemocnice Motol se stanoví jako maximální, hodnotí se bez DPH v české měně, předpokládá vývoj cen v oboru a vývoj kurzu české měny k zahraničním do skončení termínu veřejné zakázky, změny ceny vlivem inflace se neuvažuje, cena se mění jen vlivem nových daňových předpisů) viz Tabulka 3.12. [271]. Anesteziologické přístroje jsou kupovány spolu s kompatibilním monitorem (řádově 400 tisíc Kč s 21, 0 % DPH, odpařovačem: každý pro jiné anestetikum, kdy jeden stojí řádově 65 254 Kč s 21, 0 % DPH a s moduly podle zadání poskytovatele: GAS analýza paramagnetický modul (zhruba 218 000 Kč), modul měření vědomí (zhruba 182 000 Kč), modul měření relaxace (54 188 Kč) [271].

Tabulka 3. 12: Orientační ceny vybraných anesteziologických přístrojů (upraveno).

Zdroj: [271].

Položka	Typ položky: an. přístroj s monitorem vitálních funkcí	Celkem Kč bez DPH	DPH	Celkem Kč včetně DPH	Obchodní označení produktu/ Dodavatel
1	An. přístroj nejvyšší třídy	912 500 Kč	21, 0 %	1 104 125 Kč	Primus, Dräger
2	An. přístroj střední třídy	792 352 Kč	21, 0 %	958 746 Kč	Aisys, Dräger
3	An. přístroj nízké třídy	776 886 Kč	21, 0 %	983 400 Kč	Fabius, Dräger

Pro modelovou situaci jsem zvolila kazuistiku anesteziologického přístroje *Zeus IE společnosti Dräger Medical s.r.o.*, který byl koupen IKEMem v roce 2014 [265]. Náklady na přístroje se liší mezi poskytovateli vlivem individuálních smluv sjednanými s poskytovateli (např. cena anestetik, opravy), informace nejsou veřejně dostupné. Kupní smlouvu z roku 2014 jsem nenalezla, přístroje nakoupené v roce 2016 pro IKEM jsou

Zeus IE, což je krátké období pro hodnocení nákladů, použila jsem ze smlouvy cenu přístroje [272]. Mechanismus výpočtů nákladů si stanoví každý poskytovatel individuálně podle možností sledovat určené parametry.

Náklady mohou rozdělit:

a) *Náklady na přístroj (NP)*, monitor vitálních funkcí kupuje IKEM zvlášť (použití monitory dodavatele GE Healthcare.

Kupní cena: 850 200 Kč bez DPH,
178 542 Kč DPH 21, 0 %,
1 028 742 Kč cena s DPH.

b) *Náklady na servis (NS)*: jsou sjednané individuálně mezi dodavatelem a poskytovatelem. Společnost Dräger nabízí na svých stránkách servisní služby 24 hodin denně. Nabízí tři typy servisu: preventivní, kompletní a prohlídku. U některých přístrojů je možnost dálkového servisu [273]. Záruční doba je určená ve smlouvě na 24 měsíců, služby jsou po tuto dobu poskytovány bezplatně. Pozáruční servis je po dobu minimálně 10 let od uzavření smlouvy. Povinná BTK je první dva roky bezplatná, poté pozáruční servis je stanoven např. na 4 500 Kč bez DPH 7 let, při DPH 21, 0 % (900 Kč), v jiném zadávacím řízení je u přístroje Perseus 12 200 Kč bez DPH. Cena opravy mimo pravidelné BTK je 1000 Kč bez DPH [274]. Cena za pozáruční servis je např. 1 hodina servisu technika bez DPH je 900 Kč, DPH je 14, 0 %, cena včetně DPH je 1 026 Kč, cena jedné preventivní prohlídky bez DPH je 9 100 Kč, DPH je 21, 0 % 1820 Kč, celkem 10 920 Kč [275]. Pokud jsou odpařovače zakoupené dodavatelem, musí se provádět jejich BTK, pokud jsou zapůjčené, BTK hradí pronajímatel. Cena BTK jednoho přístroje Zeus a dvou odpařovačů je např. 22 000 Kč s DPH. Ceny jsou platné při uzavření smluv v daném roce.

c) *Náklady na spotřební materiál (NM)*: roční náklady u poskytovatele jsou odhadované v průměru 300 000 Kč s DPH 21, 0 %, 247 933 Kč bez DPH při zhruba 300 výkonech ročně. Orientační cena je v katalogu dodavatelů. Spotřeba materiálu je u každého přístroje jiná, odvíjí se od počtu výkonů a požadavků pracoviště, vybavení přístroje. Příslušenství k odsávání: jeden odsávací katétr 56,90 Kč, s DPH 69 Kč, patientský okruh resterilizovatelný, či jednorázový (oba kolem 1000 Kč). Výměna okruhů je u infekčního pacienta a transplantaci. U přístroje Zeus okruh Intersurgical, přídavná resterilizovatelná hadice s vakem (cena jedné sterilizace kolem 50 Kč). Spirolog flowsensor \$ 125, zhruba (při 1 \$ za 30 Kč) 3 750 Kč, SpO₂ saturační resterilizovatelné čidlo \$ 110, 3 300 Kč [276], čidlo kožní povrchové (elektrody), bispektrální elektrody (1 sada) stojí zhruba \$ 1 269, 38 070 Kč [277]. Dvě komůrky u přístroje Zeus (1 x měsíčně) zhruba 1 000 Kč, hadička odchodu anesteziologických plynů kolem 400 Kč, zhruba třikrát výměna za měsíc, výměna jednorázové nádoby na absorpční vápno po čtyřech výkonech, cena kolem 400 Kč. V rámci úspor využívá většina poskytovatelů specifické obchodní dohody, lze minimalizovat své zásoby, tzv. konsignačním skladem, dodavatel si zřídí sklad u svého odběratele, který si v případě potřeby vybrané položky vyzvedne. Nemá povinnost zboží při odběru zaplatit, má předem danou dobu splatnosti. Rozdíl mezi touto metodou

a metodou Just in Time je, že o zásoby se stará dodavatel a jsou různé varianty vedení účetnictví (buď u dodavatele, či odběratele) [22].

d) *Náklady na obsluhující personál, osobní náklady (NP)*, pouze orientačně. Roční náklady u poskytovatele jsou v průměru v Tabulce 3.13, data jsou z výročních zpráv organizace [278]. K personálu se váží dva zákony: Zákon č. 96/2004 Sb., který byl upraven zákonem č. 201/2017 Sb., o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činností souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (Zákon o nelékařských zdravotnických povoláních) [279] spolu s vyhláškou o činnostech zdravotnických pracovníků [193] a Zákon č. 95/2004 Sb., který byl upraven zákonem č. 67/2017 Sb., o podmínkách získávání a uznávání odborné způsobilosti a specializované způsobilosti k výkonu zdravotnického povolání lékaře, zubního lékaře a farmaceuta, ve znění pozdějších předpisů [280].

Tabulka 3.13: Finanční ohodnocení personálu. Zdroj: [278].

Personál (funkce, počet)	Rok	Plat měsíčně v tis. Kč	Celkově za rok v tis. Kč
Anesteziolog	2015	72 078 Kč	864 936 Kč
	2016	80 270 Kč	963 240 Kč
	2017	86 653 Kč	1 039 836 Kč
Anesteziologická sestra	2015	35 003 Kč	430 036 Kč
	2016	39 143 Kč	469 716 Kč
	2017	43 677 Kč	524 124 Kč

e) *Náklady na spotřebu energie (NE)*: pokud přístroj Primus s příkonem 200 Wattů bude v provozu 24 hodin denně a průměrná cena bude 3, 50 Kč za kW/h, měsíční náklady jsou 511 Kč a spotřeba energie je 146 kWh. Roční náklady 6132 Kč a spotřeba energie 1752 kWh. Přístroj Zeus s výkonem 530 W s obdobnými podmínkami bude mít měsíční náklady 1354, 0 Kč, spotřeba energie 386,9 kWh, roční náklady jsou 16 250, 0 a spotřebou energie 4642,8 kWh [281].

f) *Náklady ostatní (NO)*: náklady na školení zahrnují minimální cenu kolem 2000 Kč ročně. Některý dodavatel si školení neúčtuje jako je to v případě IKEMu, sjednáno je tři školení ve třech termínech. Náklady na medicínální plyny neuvádím. Dostupné jsou počty anestézií u kardiochirurgických výkonů, kde je trend zhruba oscilace kolem 1 250 výkonů ročně, počet anestézií s ohledem na počet přístrojů vychází kolem 300 ročně (Tabulka 3.14 na str. 73). Budu počítat se dvěma variantami nákladů anestetik: odhadovaných a skutečných průměrných nákladů na jeden přístroj. Přístroj Zeus IE obsahuje turbínový ventilátor a moduly pro automatické vstřikování anestetik a nosných plynů. Spotřeba anestetik je ovlivňována více faktory (viz Diskuse). Sevoran má

minimální alveolární koncentraci podobnou desfluranu [173]. Pokud si poskytovatel pronajímá odpařovač nehradí BTK, cena odpařovače se pohybuje kolem 60 000 Kč. Cena anestetik není v České republice regulována, proto nejsou ceny oficiálně uváděny. Každý poskytovatel má sjednány jiné ceny anestetik. Informace o spotřebě anestetik poskytovateli nejsou veřejně dostupné. Na slovenském serveru o cenách léků se pohybuje orientačně cena jedné lahvičky isofluranu (končí jeho distribuce výrobcem do Evropské unie) o obsahu 100 ml 62,0 € (1613 Kč), jedné lahvičky sevoranu, sevofluranu (univerzální anestetikum pro všechny typy operací) o obsahu 250 ml kolem 214, 2 € (5569,2 Kč) a jedné lahvičky desfluranu (výhodou rychlé probouzení u anestézie, [174]) o obsahu 240 ml stojí 152,8 € (3972,8 Kč) [282].

Tabulka 3.14: Počet anestézií u kardiochirurgických výkonů v IKEMu. Zdroj: [278].

Období	2015	2016	2017
Počet výkonů na kardiochirurgii	1 243	1 223	1 247
Anesteziologický přístroj	Zeus IE (2 kusy) a Primus (2 kusy)		
Počet výkonů na 1 přístroji	311	306	312
Odhad spotřeby anestetika l/min: (5,8 l při „low-flow“ anestézii za stanovení mediánu doby kardiochirurgických operací za rok 2017) 120 minut u 72 kg člověka a 100 kg člověka 7,7 l/min	7 215,2 9 578,8	7 099,2 9 424,8	7 238,4 9 609,2
Odhadovaná cena 1 ml/1,17 € 2 varianty (v nákladech uvažována druhá varianta)	8 441,6 € 219 481,6 Kč/ 11 207,2 € 291 387,2 Kč	8 306,0 € 215 956,0 Kč/ 11 027,2€ 286 707,2 Kč	8 468,8 € 220 188,8 Kč/ 11 243,2 € 292 323,2 Kč
Cato (1 kus) záložní přístroj, použití na detašovaném pracovišti, nezahrnují			
Odhadovaná celková spotřeba l/min / cena (v tis. Kč za rok) u čtyřech přístrojů	28 860,8/ 877 926,4 Kč 38 315,2 1 165 548,8 Kč	28 396,8/ 863 824,0Kč 37 699, 2/ 1 146 828,8 Kč	28 953,6/ 880 744,2 Kč 38 438,4/ 1 169 292,8 Kč

Stanovím si nákladovou rovnici pro výpočet celkových pořizovacích nákladů anesteziologického přístroje (příklad za 10 let použití):

$$CPN \text{ (v Kč s DPH)} = NC + (m * CS) + (n * CŠ) + (m * CSM), \quad [3.1].$$

Vysvětlení zkratk:

CPN	celkové pořizovací náklady
NC	nabídková cena s DPH
CS	cena jednoho servisu ročně, BTK přístroje se dvěma zakoupenými odpařovači
CŠ	cena za jedno školení, u tohoto přístroje a dodavatele po celou dobu užívání zdarma

CSM	cena spotřebního materiálu za rok, m počet let, při dvou letech záruky, pokud je servis, školení prováděno dva roky zdarma; při dvou letech záruky, pokud je spotřební materiál dva roky zdarma, spotřební materiál je brán řádově při 300 výkonech ročně na jednom přístroji, první dva roky zdarma;
m	plánovaný počet let provozu;
n	počet provedených servisních oprav, školení: při školení dvakrát ročně.

$$CPN = 1\,028\,742 + (8 * 22\,000) + (16 * 0) + (8 * 300\,000)$$

$$CPN = 3\,604\,742 \text{ Kč}, \quad [3.2].$$

Odhadované celkové pořizovací náklady na anesteziologický přístroj Zeus IE společnosti Dräger je 3 604 742 Kč (viz 3.1 a 3.2).

Určování nákladových analýz je problematické bez použití příslušných dat. Odpisy se snadno vypočítají s dostupnými aplikacemi na internetu [283]. Pro poskytovatele je důležité znát, pokud si pořídí nákladnější zdravotnickou technologii, zda ji využije takovým způsobem, aby její provoz nebyl pro ztrátový. Typickými finančními ukazateli jsou: návratnost (rentabilita) investice, $ROI = \text{čistý zisk/kapitál}$ k jeho dosažení a rentabilita vlastního kapitálu $ROE = \text{čistý zisk/účetní hodnota přístroje}$ [79]. Přístroj není nositel výkonu jako např. rentgenologický přístroj, výkon se pojímá jako „platba za balíček“ a nelze přesně určit konkrétní zisk/ztrátu spojenou s použitím anesteziologického přístroje. Nelze dle dostupných dat adekvátně zpracovat.

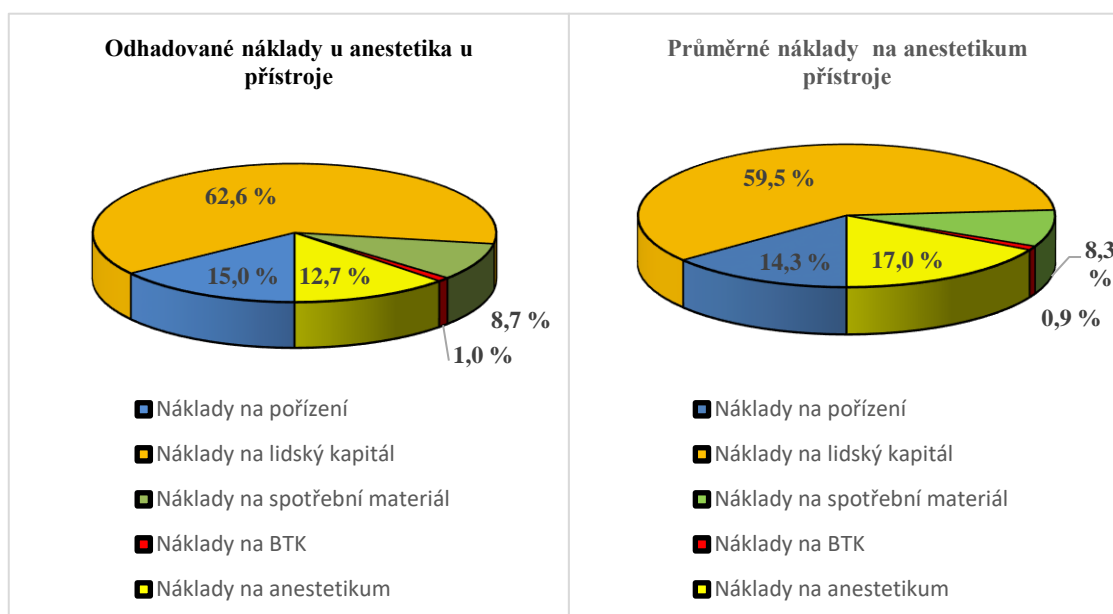
Pro rozbor nákladů přístroje vyhovuje metoda TCO (celkové náklady na vlastnictví, Total cost of ownership), u anesteziologického přístroje Primus, kdy vyhodnotím náklady z dostupných dat pomocí metody celkových nákladů (pořízení a provoz) přístroje, viz Tabulka 3.15 a Obrázek 3.2 na str. 75 a Tabulka 3.16 na str. 76.

Největšími jsou náklady na provoz, kde se promítá finanční ohodnocení personálu a náklady na spotřební materiál. Výsledek TCO je individuální a záleží na výběru odborníků, kteří identifikují nákladové položky, jak uvádí Vochyánová et al., [247]. V uvedeném případě jsou výsledky orientační. Likvidace přístroje je až minimálně po 10 letech, kupní cena zahrnuje i recyklační poplatek podle Zákona o odpadech, č. 185/2001 Sb., v platném znění [41]. Přístroj poskytovatel nakupuje z vlastních zdrojů. Roční odhadovaná cena za spotřebovaná anestetika sevoranu při „low-flow“ anestézii je zhruba 300 000 Kč. Z celkových nákladů na anesteziologický přístroj obsahují odhadované náklady na anestetika 12,7 % (průměrné 17,0 %), s odhadem 936 Kč (průměrem 1317 Kč) nákladů na sevoran na jednu anestézii. Průměrná naměřená měsíční spotřeba sevoranu na jednom přístroji je 1525,3 mililitrů měsíčně, 18 303,6 mililitrů ročně (Tabulka 3.14 a 3.15, Obrázek 3.3). Citlivostní analýzy (např. jednocestná) se provádí k odhadu vývoje u vybraných parametrů přístroje k předpokladu změny cen (a jiných určených parametrů), pokud se zdraží spotřební materiál, servis, cena přístroje, změny DPH [255], zpracovává se při podrobnějších analýzách.

Výběr přístroje s adekvátními náklady pro organizaci je hodnoceno jako splněné na 50,0 %.

Tabulka 3.15: Náklady na přístroj v období pěti let (v tis. Kč). Zdroj: [Vlastní zpracování].

Náklady na provoz přístroje Zeus IE				
Rok	2014 (nákup)	2015	2016	2017
Náklady na lidský kapitál	0,0 Kč	1 294 972, 0 Kč	1 432 956,0 Kč	1 563 960,0 Kč
Náklady na spotřební materiál u 300 výkonů	0,0 Kč	0,0 Kč	300 000,0 Kč	300 000,0 Kč
Náklady u 300 anestézií seovranem, odhadované/ (průměrné) odečtené z přístroje	0,0 Kč	291 387,2 Kč/ 408 170,3 Kč	286 707,2 Kč/ 408 170,3 Kč	292 323,2 Kč/ 408 170,3 Kč
Náklady na školení	0,0 Kč	0,0 Kč	0,0 Kč	0,0 Kč
Náklady na provoz celkem	0,0 Kč	1 586 359,2 Kč/ 1 703 142,3 Kč	2 019 663,2 Kč/ 2 141 126,3 Kč	2 156 283,2/ 2 272 130,3 Kč
Náklady na vlastnictví přístroje				
Náklady na pořízení	1 028 742 Kč			
Náklady na BTK: přístroj a 2 odpařovače	0,0 Kč	22 000,0 Kč	22 000,0 Kč	22 000,0 Kč
Náklady na provoz celkem	0,0 Kč	1 586 359,2 Kč/ 1 703 142,3 Kč	2 019 663, 2 Kč/ 2 141 126,3 Kč	2 156 283,2 Kč/ 2 272 130,3 Kč
Celkové náklady	1 028 742,0 Kč	1 608 359,2 Kč/ 1 75 142,3 Kč	2 041 663,2 Kč/ 2 163 16,3 Kč	2 178 283,2 Kč/ 2 294 30,3 Kč
Celkové náklady (2014-2017)	6 857 047,6 Kč (1 přístroj), 13 714 095,2 Kč (2 přístroje) / 1 224 510,9 Kč (1 přístroj), 2 449 021, 8 Kč (2 přístroje)			



Obrázek 3.2: Rozložení celkových nákladů u anesteziologického přístroje.

Zdroj: [Vlastní zpracování].

Tabulka 3.16: Celkové náklady u anesteziologického přístroje. Zdroj: [Vlastní zpracování].

Náklady na anesteziologický přístroj	V tisících Kč s DPH
Náklady na pořízení	1 028 742, 0 Kč
Náklady na lidský kapitál	4 291 888, 0 Kč
Náklady na BTK: přístroj a dva odpařovače	66 000, 0 Kč
Náklady na spotřební materiál	600 000, Kč
Náklady na anestetika odhadované a průměrné odečtené z přístroje	870 417,6 Kč/ 1 224 510,9 Kč
Celkové náklady	6 857 047,6 Kč/ 7 211 140,9 Kč

3.4 Zákaznická perspektiva: hodnocení přístroje uživateli

Cílem je zjistit názor zaměstnanců na zkušenost používání přístrojů nakoupených organizací (spokojenost s užíváním přístroje 90,0 % u poskytovatele A, IKEM). Anketu jsem prováděla kvůli porovnání zkušeností i u jiných poskytovatelů péče. Průzkum probíhal v listopadu 2017 až únoru 2018, z celkově oslovených deseti poskytovatelů, lze hodnotit šest poskytovatelů, dotazník byl distribuován spolu s dotazníkem o školení. Anketu tvoří dotazníky k uživatelům lékařům a všeobecným sestřám. Anonymní dotazník obsahuje otázky ohledně přístroje, jeho ovládání a výskytu nežádoucích událostí. Otázky jsou buď otevřené, či obsahují Likertovu škálu míry souhlasu: ano, spíše ano, nevím, spíše ne, ne [270]. Anonymní dotazník byl distribuován současně s dotazníkem, který se týká školení uživatelů. Hodnocené přístroje byly: Cato, Perseus, Primus, Sirius, Zeus společnosti Dräger, přístroje Aestiva, Aespire, Aisys, Avance, Carestation společnosti GE Healthcare a přístroj Leon společnosti Heinen-Löwenstein. Nejčastěji jsou zastoupené společnosti Dräger a GE Healthcare, což odpovídá rozložení společností na trhu s anesteziologickými přístroji. Poskytovatelé jsou anonymizováni, v rámci zpracování BSC strategie jsou výsledky aplikovány souhrnně.

Uživatelé hodnotí kladně přístroje se kterými pracují, protože jsou moderní, mají přehledné a snadné ovládání a údržbu, nízká poruchovost, obsahují časové odpočítávání, synchronizaci podpůrná ventilace s pacientem, velká pracovní deska, srozumitelný manuál v českém jazyce. Nežádoucí příhody se vyskytují minimálně a jsou okamžitě řešeny. Personál má povědomost, kde je náhradní přístroj, porušený přístroj je opraven dle typu závady v řádu několika minut až dnů. Někteří poskytovatelé uvádí možnost si vyzkoušet přístroj před provozem, písemně se uživatelé nevyjadřují k hodnocení přístrojů. S vlastnostmi přístroje jsou uživatelé spíše spokojeni, podobně i v oblasti jeho ovládání. Cena a kvalita spotřebního materiálu lékaře příliš nezajímá oproti anesteziologickým sestřám, vzhledem k provozu nelze zjistit skutečnou spotřebu, proto se provádí zpětným průměrováním vybraných let. Shrnutí ankety viz Příloha C, Obrázek 3.

Dotazník obsahuje tři oblasti: *a) používání přístroje* (snadnost, srozumitelný manuál, jednoduché testování, přehledné nastavení alarmů, možnosti snadno doplnit a vyměnit součásti přístroje, spotřební materiál, zda vyhovuje ohledně kvality a ceny, který se používá opakovaně a který jednorázově), *b) ovládání přístroje* (zda vychází personál spíše ze školení, či manuálu, znalost funkce alarmů a řešení základních technických problémů), *c) třetí část dotazníků se týkala výskytu nežádoucích událostí a jejich řešení, výhod a nevýhod současně používaných anesteziologických přístrojů*. Vyzkoušení přístroje před zakoupením a zda se písemně provádí hodnocení přístroje personálem.

- 1) *Poskytovatel A, Kardiocentrum IKEM*, hodnoceno osmi zaměstnanci (2 lékaři a 6 všeobecných sester) s průměrným věkem 36 let a průměrnou praxí 13 let. Odpovědi u všech přístrojů jsou na škále ano, kromě přístroje Cato dvě odpovědi na škále spíše ano. Je hodnocen přístroj Zeus, stáří 5 let, Cato, stáří 20 let a Primus, stáří 9 let. Spokojenost je se všemi přístroji. Vyskytla se jedna nežádoucí událost, kdy přístroj přestal fungovat, zajistil se náhradní, kontakt technik oddělení zdravotnické techniky a ten kontaktoval servisního technika. Ohledně ovládání přístrojů někdy bývá pomalé nastartování složitějších přístrojů (dlouhé testy), citlivost přístrojů často při selftestech je tak vysoká, že se musí provádět opakovaně. Při elektronické manipulaci s koncentracemi anestetik informuje sestry, že při manuálním nastavení má lepší regulaci anestetik než při elektronickém. Oprava přístroje je řádově deset minut až týden, náhradní přístroj je dostupný. Osm respondentů nejlépe hodnotilo přístroj Primus pro snadnou přípravu, obsluhu a nastavení. Jeden uživatel rozlišuje přístroje vhodné podle povahy výkonů. U přístrojů nevyhovují dlouhé testy (přístroj Cato) a složitost nastavení, přístroj Zeus je citlivý při selftestech, které se pak musí provádět znovu. Opakovaně používaný materiál jsou okruhy, kondenzační nádoba, CO₂ hadička, silikonový vak, jednorázově bakteriální filtry a vrapovaná hadice. Přístroj se nezkouší předem na oddělení, písemné hodnocení personálu se neprovádí.

Cíl splněn na 91,0 % (hodnocení ovládání a používání přístroje uživateli).

- 2) *Poskytovatel B, fakultní nemocnice*, personál hodnotí přístroj Datex Ohmeda Aespire S 5, stáří 5 let, přístroj Avance, stáří 4 roky a přístroj Dräger Perseus A 500, stáří 4 roky. S přístroji Avance a Perseus je spokojenost s užíváním na stejné úrovni, kromě nižší spokojenosti s cenou spotřebního materiálu. S přístroji není spojena žádná nežádoucí událost, náhradní přístroj je dostupný, oprava trvá jeden až pět dní, výjimečně čtrnáct. Nejlépe vyhovuje pěti respondentům přístroj Perseus pro uživatelskou přívětivost. Nevýhody u přístrojů jsou v jejich případné zastaralosti, tři lékaře cena spotřebního materiálu nezajímá. Opakovaně používaný materiál je nádoba na absorpční vápno, flater separátor defend water (aby se nedostala voda do přístroje), flow sensor, ET CO₂ hadička na koncový vydechovaný oxid uhličitý, saturační čidlo, jednorázově používaný materiál je vzorková hadice, odsávací set, bakteriální filtr, vrapovaná hadice. Přístroj se vyzkouší na oddělení, písemné hodnocení personálu se neprovádí.
- 3) *Poskytovatel C, fakultní nemocnice*, je hodnocen přístroj Care Station, stáří 5 let, Avance, stáří 5 let a Leon, stáří 12 let. Spokojenost je se všemi přístroji. Oprava přístroje

v řádu několika dnů, náhradní přístroj je dostupný. Spotřební materiál je obdobný jako v případě poskytovatele A. Nejlépe jeden respondent ohodnotil přístroj Avance pro dobrou ovladatelnost, přemístitelnost, snadnou údržbu, výměnu spotřebních částí, vše dostupné v českém jazyce. Nevýhodou přístrojů je, když jsou zastaralé, přístroj Leon má nepřehledné značení tlačítek, ale dobré ovládání, testování funkčnosti má nejjednodušší z uvedených přístrojů.

• 4) *Poskytovatel D, krajská nemocnice*, hodnocen přístroj Sirius, stáří 8 let, Aestiva stáří 11 let. Leon, stáří 10 let. Spokojenost je se všemi přístroji. Vyskytly se dvě nežádoucí události u přístroje Sirius, nasazení absorbéru s vápnem, je zde častá netěsnost, mimo závit, únik plynů, druhá byla spojená s problémem těsnosti okruhu. Náhradní přístroj je dostupný a oprava přístroje trvá několik dní podle povahy opravy. Opakovaně používaný materiál jsou: nádoba na absorbční vápno, odlučovací komůrky, jednorázově používaný materiál: bakteriální filtry, masky, patientské okruhy a vrapovaná hadice. Přístroj Leon je hodnocen dvěma respondenty jako nejlepší pro spolehlivost a uživatelskou přívětivost. Přístroj se vyzkouší na oddělení, písemné hodnocení personálu se neprovádí.

• 5) *Poskytovatel E, krajská nemocnice*, hodnocen přístroj Primus, stáří 6 let, Aisys, stáří 7 let a Aspire, stáří 6 let. Spokojenost je se všemi přístroji ve všech oblastech. Nevyskytla se nežádoucí událost, náhradní přístroj je dostupný. Oprava přístroje je řádově několika dnů. Opakovaně používaný materiál je okruhy, kondenzační nádobka, CO₂ hadička, silikonový vak, jednorázově bakteriální filtry a vrapovaná hadice. Přístroj se vyzkouší na oddělení, písemné hodnocení personálu se neprovádí. Personálu vadí zastaralost. Vyhovují uživatelsky přívětivé přístroje, kompatibilní přenos dat do systému, u přístroje Primus jsou problémy s autotesty a je složitý na opravu.

• 6) *Poskytovatel F, krajská nemocnice*, hodnocen přístroj Perseus, stáří 3 let, Primus stáří 10 let a Aespire, stáří 6 let. Spokojenost je se všemi přístroji ve všech oblastech. Vyskytla se jedna nežádoucí událost přístroj Aespire se zastavením práce měchu, při použití průtoků pod 1,5 litru, vyřešilo použitím bypassu s kyslíkem a zvýšení průtoku nad 2 litry, náhradní přístroj je dostupný ihned. Oprava přístroje je řádově minuty až několik dnů podle typu závady. Opakovaně používaný materiál jsou okruhy, kondenzační nádobka, CO₂ hadička, silikonový vak, jednorázově bakteriální filtry a vrapovaná hadice. Přístroj se vyzkouší na oddělení, písemné hodnocení personálu se neprovádí. Personálu vadí zastaralost přístrojů. Vyhovuje přístroj Perseus: moderní, přehledné a snadné ovládání a údržba, nízká poruchovost, časové odpočítávání, synchronizace podpůrná ventilace s pacientem, výborná funkčnost při průtoku pod 0,6 litru, velká pracovní deska, srozumitelný manuál. Nevyhovuje přístroj Aespire: nemožnost časoměry špatná funkční podpůrná ventilace, nemožnost užití nízkých průtoků, složité uvedení monitoru do „standby“ (pohotovostní režim, když je odpojený pacient), komplikované nastavení některých funkcí.

4 Diskuse

Práce se zamýšlí nad použitím komplexní metody Balanced Scorecard jako strategického nástroje při zhodnocení nákupu anesteziologického přístroje, jestli má její využití při nákupu přístroje smysl, či ne. Metodu BSC jsem po vyhodnocení jejích čtyř perspektiv shledala jako jednu z podpůrných modulárních metod hlavně pro její komplexnost a flexibilitu. Zohledňuje roli personálu oproti jiným metodám.

Moderní anesteziologický přístroj je v současné době poměrně nákladnou položkou. Odborník na zdravotnickou techniku Jiří Petráček poznamenává, že obecně nákup zdravotnického nákladného přístroje ovlivňuje specializace poskytovatele, odbornost personálu a schopnosti vykázat úspěšnost léčby. Nákup obsahuje často dvě složky: výběr přístroje a stavební a technologickou připravenost. Cíl nákupu splňuje: bezpečnost pro pacienta a personál, maximální vypovídací schopnost výsledku, efektivitu léčebného prostředku, spokojeného pacienta, maximální příjmy za výkony, prestiž poskytovatele na trhu, goodwill (dobrou) pověst poskytovatele. Petráček se zamýšlí nad tím, proč nemůže vybrat poskytovatel přístroj, se kterým je spokojen, pokud se osvědčil při zapůjčení a vyzkoušení [319]. Nákladná technologie je výhodná, pokud zlepšuje kvalitu života člověka, zachová jeho ekonomickou produktivitu a zabrání vysokým nákladům na zdravotní handicap [320].

Donin et al. představuje model, který sjednocuje data o nákupech (tendence centralizovat nákupy) a umožní formulovat hypotézy o efektivitě nákupů, porovnávat kupní smlouvy a zjišťovat jejich slabiny. Mezi kritéria patří smluvní podmínky nákupu, technické parametry a cena zdravotnického přístroje [285]. *Kneppo et al.* vypracovali návrh na informační systém sledování nákupů zdravotnických systémů [286]. *Koch a Goldstein* doporučují pro výběr anesteziologického přístroje koupit přístroj se správnými bezpečnostními prvky (stabilita a mobilita přístroje), přítomností mechanismu, který nastoupí při selhání přístroje, přítomností snímače kyslíku a záložních kyslíkových bomb, aspoň se dvěma porty výparníku a s dostatečným úložným prostorem. Kromě nákupu nových přístrojů, jsou užitečné i repasované, které mohou stát o jednu polovinu až jednu třetinu ceny nového stroje, vyžadují větší údržbu a mohou chybět některé vizuální a akustické alarmy. Pokud se rozhodne poskytovatel koupit renovovaný stroj, je nutné se ujistit, že společnost, která ho prodává, je uznávaná, je vhodné požádat o seznam klientů. Technici z oddělení zdravotnické techniky vyhodnotí, zda je v dobrém stavu a je možné ho upgradovat [288].

Počet anesteziologických přístrojů v rámci kardiocenter v České republice se jako veřejná data neuvádí, např. IKEM má celkem čtyři přístroje pro čtyři operační sály kliniky anesteziologie a resuscitace určené pro kardiochirurgické operace. Požadavky IKEMu na přístroj jsou: nabídková cena a parametry TBK. Hlavním kritériem je nejnižší nabídková cena, zakoupen je přístroj z nejvyšší „high řady“ [284]. Základní informace o nákupech zdravotnických přístrojů jsou přístupné na serverech o veřejných zakázkách, v práci vycházím ze serveru Tender Arény. Uveřejněné smlouvy nelze pro jejich různorodé zpracování a neúplné zveřejnění všech dokumentů přehledně zpracovat. Zpětná veřejná vazba od poskytovatelů dostupná již není (spokojenost s nakoupeným

přístrojem, náklady na přístroj). Poskytovatelé doplňující informace neposkytují vzhledem z obav k odtajnění svého know-how. Na operačním sále je pro některé poskytovatele výhodné vlastnit aspoň dva typy přístrojů pro diversifikaci používané technologie, v případě poruchy u jedné šarže, se nemusí vyřadit všechny přístroje a zrušit operace. Jiní poskytovatelé dávají přednost jedné řadě přístrojů, kde má stávající uživatel největší zkušenosti. Lepší vztahy s firmami mají fakultní nemocnice a referenční pracoviště, kde firmy představují své výrobky. Rovněž je výhodnější nákup z vlastních zdrojů než dotací, problémem je časové období, než je žádost na přístroj s uvedenými parametry schválena Ministerstvem zdravotnictví. Poskytovatel s nižší dávkou financí, většinou krajské nemocnice oproti fakultní nemocnicím, specializovaným centrům provozují i přístroje na hranici jejich životnosti (v Evropské unii je 12 let, v České republice je 10 let technická podpora). Krajské nemocnice by přijaly i repasované přístroje. Soukromé nemocnice nemusí vypisovat veřejné zakázky, ale poptávkové, výběrové řízení. Ve výhodě při nákupu jsou někteří poskytovatelé, např. fakultní nemocnice (lepší vyjednávací pozice s dodavateli, kterým zajistí dlouhodobý odběr např. spotřebního materiálu), či pokud si poskytovatelé pořizují přístroj z vlastních zdrojů (není časové zpoždění).

V aplikaci metody BSC jsem se inspirovala praxí ze studií o použití BSC v zahraničí, v České republice o aplikaci této metody je v současné době minimum dostupných zdrojů, které se týkají zdravotnictví. Anketa mezi personálem potvrdila spokojenost s dosavadním způsobem školení, i přes určité problémy spojené s časovou tísní. Zapojení personálu do hodnocení používání přístrojů a hodnocení školení je výhodou, stejně i zvýšení motivace personálu do činnosti organizace. Zakoupené moderní přístroje a proces školení hodnotí respondenti pozitivně. Tendence některých pracovišť je co největší zapojení technologie k vyřazení ovlivnění rizikovým lidským faktorem, to přináší pozitiva i negativa. Pozitiva jsou automatické provádění určitých činností často lépe než člověkem, negativem je, že personál ztrácí zkušenost při použití přístroje. Nejlépe vyhodnocenou perspektivou jsou značeny zeleně, oblasti zlepšování (oranžově), viz Tabulka 4.1.

Tabulka 4.1: BSC a určení vah významnosti pro poskytovatele. Zdroj: [Vlastní zpracování].

1. PROCESY	2. UČENÍ A RŮST	3. FINANCE	4. KLIENT
Proces nákupu vhodného přístroje 60,0 %, 0,6	Hodnocení zaškolení uživatelů Celkem 100, 0 %, 1	Zjištění celkových nákladů u anesteziologického přístroje Celkem 100, 0 %, 1	Hodnocení přístroje uživateli Celkem 100, 0 %, 1
Bezpečnost použití přístroje 40,0 %, 0,4 Celkem 100, 0 %, 1			
25 %, 0,25	25 %, 0,25	25 %, 0,25	25 %, 0,25
BSC celkem 100, 0 %, 1			

Nyní přistoupím k podrobnějšímu rozboru perspektiv BSC.

První je perspektiva vnitřních procesů poskytovatele, kde jsem se zaměřila na proces nákupu přístroje a bezpečnost jeho použití.

Metody pro výběr přístrojů jsou subjektivně ovlivněné např. váhové ohodnocení parametrů komisí. Parametry pro specifikaci přístroje stanoví technik ve spolupráci s uživatelem, lékařem, specifikace vychází ze znalosti trhu a potřeb uživatele. Nákup anesteziologického přístroje se potýká a priori s omezením nabídky českého trhu stávajících dodavatelů, kdy např. v Německu je nabídka jedné z firem daleko rozšířenější než v České republice, ale pro obtížnost vstupu na zdejší trh zde nenabízí své výrobky ve stejné míře jako např. v Německu. Dalším problémem je případ více dodavatelů od jednoho výrobce v případě malého trhu s malým počtem uživatelů. Jiným problémem je obtížnost vstupu nového dodavatele, či výrobce na malý trh, kde jsou již osvědčení hráči. Pozitivní dopad na výběr má včasné vyhodnocení nákupu přístroje (sleduje program o evidenci přístrojů) [287].

Interní směrnice IKEMu určuje postup při tvorbě zakázky do 2 miliónů Kč, které ještě rozlišuje podle finančních limitů. Zákon o zadávání veřejných zakázek stanovuje kritérium výběru nejnižší cenu, či ekonomickou výhodnost, nový zákon zmiňuje náklady na životnost přístroje. Kritéria musí být přezkoumatelná Úřadem pro ochranu hospodářské soutěže. Větší nemocnice mají oddělení veřejných zakázek, které schvaluje nákup po zadávacím řízení. Častý jev je nabídka dvou dodavatelů, i když ideální je větší počet. Problémem je nákup produktu, který obecně není volně prodejný a také prosazení úplně nového přístroje do nemocnice, aby zakázka nejevila diskriminační podtext požadavku technologie, která je dostupná pouze jednomu výrobcí. Důležité je řádně vypracovat zadávací dokumentaci. Výhodou zapůjčení přístroje je zjištění např. jeho nepřiměřené hlučnosti při provozu.

Proces nákupu vhodného přístroje dle potřeb organizace jsem v simulačním případě stanovila na 60,0 % důležitosti z procesu týkající se nákupu přístroje, 40,0 % je bezpečnost jeho použití. Proces nákupu anesteziologického přístroje obsahuje výběr odborné komise pro nákup, rozdělení její odpovědnosti k vyjadřování, stanovení parametrů přístroje a jeho výběr. Pro členy komise platí optimálně praxe v oboru minimálně 2 roky a minimálně rok ve stávající pracovní pozici. O sestavení komise rozhoduje manažer poskytovatele. Pro zastoupení všech zájmových skupin jsem navrhla šestičlennou komisi ve složení: manažer, ekonom, právník, technický pracovník, lékař a vrchní sestra operačních sálů (sálu). Na stanovení parametrů přístroje a vah metodou Delphi lze do budoucna vytvořit webové rozhraní. Záměrně jsem vybrala pro případ 1 parametry, kde se hodnotí parametry TBK, cena a termín dodání přístroje. Požadavky většinou vychází z oddělení, je třeba zohlednit i náklady. Základ pro výběr přístroje jsou jeho technické parametry, které stanoví technik ve spolupráci s vedoucím lékařem. Pokud chce lékař navíc uživatelský parametr, musí si ho adekvátně zdůvodnit. Technické parametry musí obsahovat hodnotu, poté se mohou vyhodnotit na škále: splnil/nesplnil, či nesplnil a vyhoví minimálně až po výborné. Parametry se mění s ohledem na vývoj technologie a požadavků uživatelů [289]. Případ 2 využívá metodu TOPSIS z reálného

prostředí anonymizovaného nákupu. V teoretické jsem použila bodové hodnocení, které bylo pro komisi nejjednodušší, jak vyplývá i z práce Malůška [267]. Přístroj se po koupi eviduje v interním systému organizace. Každý poskytovatel si povinně dle zákona eviduje zdravotnické přístroje v počítačové databázi (buď si vytvoří vlastní, nebo si koupí již hotovou, kterou si upraví, např. EFA, EVIS, multifunkční databáze nejen pro přístroje, provozní deník s přístrojem se eviduje 5 let po jeho vyřazení, zde jsou protokoly o provedených kontrolách a zásazích do přístrojů. Čím starší přístroje, tím se zvyšují náklady na opravu a servis, výměnu přístrojů je nejlepší plánovat 2 roky, či 1, 5 roku předem. Technologický vývoj jde stále dopředu, proto lze nakoupit levnější, kvalitní přístroj s vědomím, že zhruba po osmi letech používání může být nahrazen modernějším.

Kromě technických, uživatelských a bezpečnostních parametrů jsou důležité i již zmíněná cena, servis a spotřební materiál.

Cena přístroje je prioritní po splnění technických parametrů. Nabídková cena by neměla být jediné kritérium pro nákup zdravotnické techniky [246]. Trh se zdravotnickými prostředky je specifický a rozdílný od běžného trhu, je velmi zjednodušené postavit řízení pouze na koupi přístroje s ohledem na nejnižší cenu (rozdílem výhry je i tisícová položka). Poskytovateli to svým způsobem ulehčí výběr, na druhé straně je problematický, pokud si přeje koupit přístroje kompatibilní se stávajícími, či s novátorskou technologií. Některé zakázky se předražují, údajně chebská nemocnice koupila předražené anesteziologické přístroje o 1, 4 miliónu Kč více než ve srovnání s obdobnými přístroji na trhu [286]. Přístroje vyšší řady mají vyšší cenu, dodavatel upozorňuje, že z přístroje střední třídy lze vytvořit přístroj třídy vyšší. Na českém trhu s anesteziologickými přístroji se objevují nákladné i velmi levné přístroje. U drahých přístrojů se platí za to, jak výrobce investuje do vývoje, přístrojů se tolik neprodá a servis provádí vyškolení odborníci. U velmi levných přístrojů může být použit méně kvalitní (odolný) materiál. Další obtíží může být cena přístroje stanovena relativně nízká oproti konkurentům, ale vysoká za servis a spotřební materiál. Ze simulačních případů vyplývá, že přístroje s komfortnější uživatelskou složkou jsou dražší. Pokud jediným kritériem bude nejnižší nabídková cena, některé dražší přístroje jsou předem z nabídky vyřazeny, v obou variantách Případu 1 a 2 vyhrály přístroje s nejnižší nabídkovou cenou [290].

Servis, smluvní podmínky na opravy, preventivní prohlídky jsou individuálně sjednávány s každým poskytovatelem. Problém u přístrojů je konec servisní podpory, u „high“ technologií servis na softwarové vybavení přístroje. Pravidelný servis BTK s elektrickou kontrolou je určen výrobcem, ceny dodavatelem. Součástí mohou být bonusové body za služby dodávané navíc. Poskytovatel se může rozhodovat, zda BTK má provádět interní technik či technik dodavatele.

Spotřební materiál, doporučení výrobce je určeno v návodu přístroje, jeho spotřeba a cena je individuálně sjednána s dodavatelem, proto se může mezi poskytovateli lišit. V mém případě vycházím ze spotřeby materiálu navrhovaného výrobcem a podle zkušenosti

uživatelé. Snaha výrobců je provedení výběrové řízení na spotřební materiál, kde bude rozhodovat kvalita a cena. Spotřební materiál přístroje se rozlišuje dvojí a) použitý k samotné anestézii (bez ohledu na přístroj stejný: maska na usnutí, bužie, endotracheální rourka, okruh (různé typy v různé ceně) v hodnotě zhruba 700 Kč. Druhým je spotřební materiál v rámci přístroje: hadička a waterlock (kondenzační komůrka) v řádu tisíců Kč. Finanční dopad má i to, zda poskytovatel vlastní, či ne odpařovač na dané anestetikum (v řádu deseti tisíců Kč). Pokud nevlastní odpařovač musí platit i BTK za něho. Některé odpařovače nevyžadují preventivní údržbu ani kalibraci. IKEM má k dispozici i moderní odpařovače elektronické odpařovače DIVA Dräger na Zeus IE s přímým vstřikováním anestetik a automatickým řízením [183]. Anestetika jsou další kapitolou ohledně zvýšení nákladů na provoz přístroje (viz kapitola 4.3 Náklady spojené s přístrojem). Veřejnou zakázkou může získat poskytovatel dodavatele anestetik spolu s bezplatným pronájemem odpařovačů a jejich údržbou (např. Nemocnice Na Bulovce) [291].

Druhou oblastí z interních procesů je bezpečnost použití přístroje. Checklisty, které jsem upravila podle potřeb operačního sálu jsou vhodným nástrojem o bezpečném fungování přístroje během jeho provozu v korelaci s křivkou životnosti zdravotnického prostředku [292]. Rizika a jejich nápravu při použití přístrojů, která se mohou vyskytnout, uvádím jako příklad. Pro společnost DAMECA u anesteziologického přístroje byla možnost zaseknutí ovládacího otočného knoflíku. V roce 2013 u společnosti GE Healthcare mohlo dojít u vybraných přístrojů k selhání těsnění nádoby absorbentu CO₂ k opakovanému používání, kompenzací je průtok čerstvého plynu. Společnost GE Healthcare doporučuje pro bezpečný provoz anesteziologických přístrojů jejich řádné vypnutí a zapnutí. U přístroje Dameca MRI společností Philips, může pod vlivem silného magnetického pole dojít k přerušení automatické ventilace a aktivovat se manuální ventilace [190]. Jedna z dalších hrozeb je ze strany elektronizace přístrojů, softwaru a hardwaru u přístrojů, které řídí třeba dávkování léku (inzulinové pumpy), nebo podporují funkci srdce [119].

Druhou perspektivou je hodnocení školení uživateli. Dodavatelé mohou vyškolit vybranou osobu pro personál nemocnice, školení platí dva roky, zatím se nevyužívá. Instruktaže dodavatelem jsou sjednány podle interních předpisů organizace, která si určí např. povinné školení jedenkrát ročně. Vhodným školením se může předejít chybám přístroje, a tím snížení bezpečnosti pacientů. Uživatelská chyba má větší dopad než chyba samotného přístroje [171]. Současné školení probíhá za provozu, či ve volném čase uživatelů většinou na pracovišti. Obtíž u personálu je fluktuace a potřeba častějších školení, zvolení počtu personálu ke školení a časová tíseň při školení. Personál udává spokojenost s dosavadním způsobem školení, i přes určité problémy spojené s časovou tísní a počtem účastníků a možností si vyzkoušet určité dovednosti, postrádá i informace o hygienicko-epidemiologickém režimu při provozu přístroje. Pro poskytovatele je levnější provádět školení až po tříměsíční zkušební době, pokud není ve smlouvě, že je prováděno bezplatně v určitém rozsahu po dobu udržitelnosti přístroje. Ideální

školení z pohledu dodavatele je ve volném čase uživatele mimo nemocnici, teoretické a praktické ovládání přístroje, ověření znalostí testem. Zvláště probíhá školení techniků, lékařů a všeobecných sester. Možnosti využití e-learningu, chybí zpětná vazba školitele, výhodou je rychlé vyplnění velkého množství respondentů a rychlé vyhodnocení. Ideální školení je využití simulačního centra, jejich počet se ve světě zvyšuje. Simulace se stala integrální součástí výuky a hodnocení v anestézii. Anesteziologové hrají rozhodující roli v rozvoji této technologie. Během minulých dvaceti pěti let pokroky v simulaci výrazně zlepšily vzdělání v anestézii. V některých institucích se plně vyškolení anesteziologové účastní pravidelných simulačních tréninků [176]. Společnost Cheirón vybudovala školící středisko v Plzni [293]. Organizace má vytvářet učící se tým [123]. Školení, vývoj a vzdělávání personálu je spojené i s vysokou návratností vložených investic [206].

Třetí perspektivou BSC je rozbor nákladů v souvislosti s pořízením anesteziologického přístroje. Náklady na přístroj jsem sledovala metodou celkového zhodnocení nákladů, TCO. Největší podíl nákladů jsou provozní, především mzdové. Aplikaci metody zmiňuje studie Anety Vochyánové et al., kdy nejnižší nabídková cena není jediná nákladová položka při provozu přístroje. Mnohdy důležitější je cena spotřebního materiálu u nákladných přístrojů, které ho vyžadují a volba vhodného dodavatele. Další vyšší nákladovou položkou je lidský kapitál a náklady na servisní smlouvy [246]. Lze stanovit nákladovost zdravotnického přístroje z průměrných nákladů na nákup a provoz přístroje po dobu životnosti, kdy instalační náklady jsou zahrnuté v kupní ceně, např. u radiologického přístroje tvoří 49, 0 % kupní cena, servis 31, 0 %, osobní náklady 13, 0 %, spotřeba energie 2, 0 % a ostatní náklady 5, 0 % [247]. Náklady je třeba diskontovat, obvykle 3, 0 % p. a. per annum (ročně připisovat) [49]. Rozdíl mezi farmaky a přístroji je jako mezi jablky a pomeranči, vývoj léků je velmi nákladný a časově náročný, naopak vývoj prostředků může být levný a rychlý [294].

Náklady na zdravotní péči se v oblasti anestézie zvyšují. Některé zahraniční studie ukázaly (např. Majstorovičová et al., 2012 [295]), že největší náklady jsou na finanční odměnu pracovníků (40, 0 %), další na léčiva a spotřební materiál (32, 0 %) a ostatní náklady (28, 0 %). V rámci chirurgických nákladů, perioperační anestezie představuje 10, 0 % (ABC analýza). Anestetika a jiné léky používané v anestézii spotřebují méně než 5, 0 % finančních prostředků nemocnice. Základní informace o nemocniční činnosti má být specifitější, přesná a průhledná. Klinické protokoly pacientů s anestézií mohou být lépe propojeny informačním systémem mezi ambulantním oddělením a intenzivní péčí. Méně nákladnou je nejvyšší kvalita lékařské služby: účinné léky, dostatečný počet pracovníků a „bezpečnější“ poskytovatelé zdravotní péče [295].

Konkrétní náklady spojené s provozem anesteziologického přístroje se běžně u poskytovatelů nesledují. Mohu zjistit náklady na anestetika u jednotlivých přístrojů, protože jsou schopny sledovat cenu spotřebovaných anestetik. Nyní končí výrobce pro Evropskou unii s dodáváním isofluranu, přístroje v IKEMu používají např. především desfluran (obecná chirurgie), či sevoran (sevofluran) u kardiochirurgie. Sevoran (sevofluran) je bezbarvá nehořlavá kapalina, jeho farmakokinetické účinky umožňují rychlý úvod, vyvedení a dobré ovládání dobré ovládání hloubky anestézie. Existuje rozdíl využití/provozu anesteziologického přístroje mezi operacemi kardiochirurgickými

s mimotělním oběhem (inhalační anestézie na začátku a konci výkonu, v mezidobí je pacient připojen na mimotělní oběh) a běžnou chirurgií (inhalační anestézie po celou dobu výkonu). Spotřebu přístroje ovlivňuje délka výkonu, typ výkonu, erudice anesteziologa a operátora. Existuje i rozlišení spotřeby anestetik mezi různými druhy přístrojů, či přístrojů skupin nízké, střední a vyšší skupiny, které jsou označovány běžně za low, middle a high skupiny. Náklady jsou specifické pro každého poskytovatele, kteří sledují pořizovací ceny přístrojů, individuálně si sjednávají smlouvy ohledně spotřebního materiálu a servisu. Existuje různé pojetí cen a je mezi nimi rozdíl: od výrobce, ceníková, nabídková a kupní (např. vychází z databáze veřejných zakázek, kupních a rámcových smluv). Vhodné je využití informací o koupi přístroje ze zahraničí včetně zohlednění inflace a měnových kurzů (např. určení cenového vývoje v zahraničí u daného přístroje). Dále investici ovlivňuje cena příslušenství a další obchodní podmínky: slevy atd. Vliv na objem vynaložených finančních zdrojů mají náklady na servis, finanční ohodnocení zaměstnanců pracujících s přístrojem a další náklady (energie, spotřební materiál apod.).

Barash konstatuje, že lékaři jsou tlačeni používat méně nákladná anestetika [173]. Anesteziologové stále diskutují ohledně volby anestézie a spotřeby anestetik v souvislosti s uzavřeností okruhů anesteziologického přístroje. Řeší se i otázka ekonomických a klinických rozdílů mezi inhalační (použití anesteziologických přístrojů) a intravenózní technikou anestézie. Uvedu příklad studií, které se tímto problémem zabývají. Některé studie spatřují intravenózní jako nákladnější, např. *Ozkos et al.*, avšak s rychlejším zotavením i přes výskyt pooperační nevolnosti, zvracení a bolesti [296]. Jiná studie *Shena et al.* při použití různých technik anestézie rozdíl v ekonomické a klinické části nezjistila [297]. Jiná studie *Herlinga et al.* neshledala, zda je výhodnější intravenózní, či inhalační anestézie u chirurgických výkonů [298]. Podobný závěr (potřeba dalších studií s větším vzorkem pacientů) má i studie *Hadadové et al.* [299]. Studie *Fredmana et al.*, provedená u tří skupin pacientů: první pouze s propofolem, druhé s propofolem a sevoranem (sevofluranem) a třetí pouze se sevoranem (sevofluranem), ukázala nejmenší nákladnost u třetí skupiny, největší u první, největší klinickou efektivnost u druhé, u druhé a třetí se objevilo pooperační nauzea a zvracení, redukce pooperační spokojenosti pacienta [300]. Studie *Alixové et al.* se zabývala volbou anestézie v neurochirurgii, podporuje inhalační jako vhodnou alternativou k nitrožilní při omezených zdrojích nemocnice [301]. *Singh et al.* spatřují u laparoskopické cholecystektomii sevoran jako volatilní anestetikum nákladově efektivnější než intravenózní propofol [302].

Problémovou oblastí pro anesteziology je již zmíněná spotřeba anestetik. Při snížení průtoků plynů u sevoranu (sevofluran) a desfluranu může snížit náklady na tzv. MAC (minimální alveolární koncentraci určitého anestetika ve vdechované směsi, kdy 50 % pacientů nereaguje na chirurgický podnět, nižší MAC, vyšší účinnost, vliv i dalších faktorů jako je věk, horečka, použití opiátů a intravenózních anestetik) a hodinu u nákladných anestetik na polovinu bez dopadu na jejich rychlost a účinnost. MAC anestetik sevoranu (sevofluranu) je blízké desfluranu [173]. U kardiochirurgických operací v IKEMu se používá MAC kolem 0,7 až 1, 0, 2 až 3 % Sevoranem při frakci kyslíku 0,5 a 2 l/min s kombinací s opiáty. Prosazuje se „minimal low“ anestézie s uzavřeným okruhem. Existují dva okruhy studií: studie o použití anestetik a studie ohledně typů okruhu. Ve studiích u spotřeby anestetik, se objevují rozpory mezi

klinickým a ekonomickým pohledem, ale i mezi klinickými závěry: *Boldtova et al.* studie již v roce 1998 zjišťovala náklady u anestetik. Zjistilo se, že náklady mezi inhalačními skupinami se významně nelišily (přibližně 0,15 amerických dolarů za minutu anestezie). Měřila se spotřeba inhalačních anestetik sevoranu a desfluranu ve srovnání se standardním anestetickým režimem s použitím isofluranu a intravenózní technikou s použitím anestetikem propofolem. Anestézie na bázi propofolu byla spojena s nejvyššími náklady, zatímco náklady na inhalované anestetikum sevoran a desfluran se nelišily od nákladů standardního režimu anestezie na bázi isofluranu [303]. Studie *Tyagiové et al.* zjistila, že nejméně nákladná a efektivní je tzv. VIMA anestézie (z anglického volatile induction and maintenance of anaesthesia) označuje techniku, při které je inhalační anestetikum používáno k vyvolání a udržování celkové anestézie. Pro dospělé je plánovaná u krátkodobých operací v celkové anestézii [304]. Společnost Drager podpořila studii vedení anestézie s minimálním průtokem, s větší délkou operace se snižují náklady [305]. Nemocnice ve Velké Británii v Belfastu očekává po pořízení přístroje Flow-I, který má elektronickou automatickou kontrolu spotřebu plynů, GAS control (kontrola an. plynů) úsporu v nákladech na anestetika 30 400 €, 79 400 Kč ročně [162].

Některé studie se zamýšlí nad použitím BIS (bispektrálního indexu) u anestézie pro zlepšení komfortu pacienta v korelaci se spotřebou anestetika. Neúmyslné intraoperační uvědomění pacienta během anestézie je vážná komplikace s potenciálními dlouhodobými psychickými důsledky (úzkost a posttraumatická stresová porucha) [306]. Tvrdilo se, že použití bispektrálního indexu vyvinutého ze zpracovaného elektroencefalogramu, snižuje tuto komplikaci. Studie *Avidana et al.* se pokusila zjistit, zda je protokol BIS výhodnější než protokol založený na měření koncových přílivových anestetických plynů (End Tidal Control). Nejistilo se, že by anestézie BIS redukovala spotřebu anestetika a studie nepodporuje běžné sledování BIS jako součást klinické praxe. Spolehnutí se na technologii BIS může poskytnout pacientům a zdravotnickým pracovníkům falešný pocit jistoty o snížení rizika vyplývající z anestézie, navíc jednorázové elektrody jsou drahé [307, 308]. Studie prováděné společností GE Healthcare ohledně měření koncových plynů dokazují zlepšení pracovního postupu anesteziologů s nižší intervencí anestetických plynů u anesteziologického přístroje, úsporu nákladů, snížení emisí [309]. Naopak v roce 2007 dvacet studií ohodnotilo BIS monitorování pozitivně, že jeho použití redukovalo anestetika, dobu zotavení, návrat vědomí a náklady [310]. Mezi studie potvrzující kladné klinické účinky patří studie *Yli-Hankali et al.*, která potvrdila, že monitorování bispektrálního indexu, BIS elektroencefalografem, snížilo spotřebu propofolu a sevoranu a urychlilo zotavení po propofolové anestézii. Podrobná analýza nákladů však ukázala, že sledování pacienta zvýšilo přímé náklady na anestézii, hlavně kvůli ceně speciálních EEG elektrod používaných u krátké anestézie [311]. *Oliveira et al.* obhajují z klinického hlediska anestézie s monitorováním BIS, protože dovoluje výhody, které spočívají v redukci zotavovacího času po probuzení, hlavně redukuje podávání celkových anestetik a riziko nežádoucích účinků [312]. Studie *Nabaweya*, u dospělých pacientů podstupujících menší chirurgické zákroky, svědčí opět ve prospěch monitorace BIS, která přizpůsobí dávkování anestetika a snižuje tak náklady na anestézii [313]. Výzkumy ohledně tohoto tématu stále pokračují, faktem zůstává, že monitorace BIS

je u přístrojů zdůrazňována jako klinická a ekonomická výhoda [314].

Další studie se zabývaly snížením spotřeby anestetik vlivem uzavřenosti okruhů. Studie *Ghobrial* a *Ghoenima* prováděná u dětí, u dětí se zaměřila spotřebu sevoranu a desfluranu, při cílené řízené inhalační anestézii s minimálním průtokem a použitím uzavřeného okruhu, přístroje Zeus od společnosti Dräger. Skupina dětí s aplikací sevoranu měla nižší spotřebu O₂ a náklady než u skupiny s desfluranem [315]. Studie *Özelsela et al.* se věnovala případu přístroje Dräger Zeus Infinity Empowered (IE) s uzavřeným okruhem, zda se při jeho použití sníží spotřeba anestetik oproti polouzavřenému okruhu Dräger Primus 4 a Dräger Fabius GS. Přístroj s uzavřeným okruhem může významně snížit spotřebu těkavého anestetika, a tím i náklady na zdravotní péči a negativní vlivy na životní prostředí [316]. *Hess* uvádí závěry *Bauma* a *Stankeho*, že sevofluran se nemá používat s nižším průtokem než 1 l/min. Při „low-flow“ anestézii klesá spotřeba inhalačního anestetika a snižují se náklady. U člověka o hmotnosti 72 kg a 2 hodinové „low-flow“ anestézii tímto anestetikem je jeho spotřeba zhruba 23 ml, anestetikum potřebuje pouze kvantitativní odpařovač [317]. Z této práce vycházím při spočtení odhadované spotřeby sevoranu na operačním sále Kardiocentra (Tabulka 3.13 v kapitole 1.3 Třetí oblast: náklady). Ze studií vyplývá, že spotřebu anestetik ovlivňuje hlavně fyzický stav pacienta a zkušenosti lékaře (vedení anestézie při nízkém průtoku čersvých plynů kyslíku a oxidu dusného) a použití doplňující medicíny k anestézii (např. opiody), délka operace, doba mimotělního oběhu.

Ve čtvrté perspektivě BSC, která se zabývá hodnocením přístroje uživateli, jsem použila anketu pomocí dotazníků. Personál je spokojen s výběrem přístroje podle zadání veřejné zakázky. Lékaři preferují přístroj Zeus IE firmy Dräger, protože má výborné parametry: ventilační režimy, nízkou spotřebu anestetik, možnosti nastavení, po zaškolení intuitivní obsluha. Preferenční anestetika pro kardiochirurgii jsou sevoran a desflurane, vyplývající z jejich farmakokinetických a klinických parametrů s možnostmi inhalačního úvodu, rychlého vyvedení z anestézie, prekondicioning (prevence ztráty kyslíku) u myokardu zatíženého ischemií, ovlivnění dýchacího systému. Personál vychází spíše z informací o školení než z manuálu k přístroji, proto je důležité provádět školení kvalifikovaným odborníkem. Zaměstnanci nemají srovnání zkušeností s jinými pracovníky, často mají zkušenosti se dvěma, třemi přístroji. Manažer má spolupracovat se zaměstnanci při výběru přístroje a jeho hodnocení v praxi. Seznámení pacienta s funkcí přístroje je zmíněno v souhlasu s podáním anestézie. IKEM informuje pacienta, že během výkonu je trvale klinicky a přístrojově sledován a o průběhu anestézie se vede písemný protokol [318].

5 Závěr

Cílem práce bylo zhodnocení nákupu anesteziologického přístroje na operační sál Kliniky anesteziologie a resuscitace Kardiocentra pražského IKEMu pomocí metody Balanced Scorecard. Její přínosy oproti jiným metodám jsou kromě rozboru nákladů zohlednění názorů uživatelů k použití přístroje v praxi a hodnocení školení. Pořízení anesteziologického přístroje má být adekvátní jeho využití v korelaci s požadavky pracoviště. Použitá metoda výběru přístroje zohledňuje co nejlépe požadavky pracoviště s cílem pořízení přístroje nejvyšší třídy s automatickým dávkováním anestetik podle hladiny vydechovaného anestetika s dodržением vydechované koncentrace s nezpůsobením hypoxické směsi.

Jak vyplývá z rozboru nákladů anesteziologického přístroje, cena anestetik může hrát významnou roli v celkových výdajích bez použití technik šetřících spotřebu anestetik a chybějících zkušeností personálu. Provozní náklady více ovlivňují rozpočet poskytovatele než pořizovací. Většina cen je individuálně sjednaných mezi dodavatelem a poskytovatelem a mohou být velké rozdíly mezi poskytovateli. Výrobci stále své přístroje zdokonalují, ohledně funkcí jsou zhruba srovnatelné, liší se více uživatelskými vlastnostmi a použitým výrobním materiálem. Výběr přístroje poskytovatelem závisí i na počtu a odbornosti přihlášených dodavatelů. Metodu výběru bych ponechala na volbě poskytovatele s odůvodněním jejího použití. Kromě reálného výběru jsem zvolila i simulační výběr přístroje za ideální situace účasti představitelů neznámějších dodavatelů v České republice. Stanovení parametrů přístroje a jejich váhy ovlivňuje komise poskytovatele. Ve veřejné zakázce IKEMu vyhrál přístroj Zeus IE dodavatele Drägera díky své technické specifikaci, automatizaci procesů a přijatelné ceně pro poskytovatele. Personál udává v anketě spokojenost s vybraným přístrojem veřejnou zakázkou. V simulovaném případě vyhrál ve vyšší třídě přístroj Flow-I dodavatele Maquet, na předních místech jsou i přístroje Perseus A 500 a Zeus IE z pohledu parametrů technických, bezpečnostních a komfortních, TBK. Ve všech případech je výběr ovlivněn vahou ceny pořizovaného přístroje. Cena je jistě důležitá, mají se však zohlednit i jiné specifické požadavky. Problémem veřejných zakázek může být případné předražení přístroje dodavatelem (vytýkáno Úřadem pro ochranu hospodářské soutěže). Ve střední třídě zvítězil v mém případě díky velmi nízké ceně přístroj Wato 65 dodavatele Mindray, i když z pohledu TBK parametrů jsou optimálnější přístroje Avance CS a Leon.

Trh se zdravotnickými přístroji je velmi specifický. Doporučením pro poskytovatele je spolehnouti na vlastní zkušenost s přístrojem a kvalitním servisem dodavatele, vytvoření podrobné technické specifikace oddělením biomedicínského inženýrství s testováním provozu přístroje na místě budoucího uživatele. Výhodou je získání uživatelských referencí od jiných poskytovatelů, kdy dodavatel poskytne údaje o pracovištích, kde se jejich přístroj používá. Zárukou jsou ověření dodavatelé přístrojů nejlépe s renomé na světových trzích.

Seznam použité literatury

- [1] ECCLESTON, C. Robert. *A Model Regulatory Program for Medical Devices: An International Guide* [on line]. World Health Organization. Washington. Pan American Health Organization, 2001, 72 p., p. 4
[vid.1. 12. 2016].
Dostupné z:
http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2009/AmodelRegulatoryProgramforMedicalDevices_AnInternalGuide.pdf?ua=1
- [2] TETŘEVOVÁ, Liběna. *Financování projektů*. Praha: Professional Publishing, 2006. 182 s. ISBN 80-869-4609-6.
- [3] HORÁK, Filip. Financování lůžkové zdravotní péče v období transformace českého zdravotnictví: Kudy dál? [online]. Kramerius, 2001. 26 s.
[vid. 1.12. 2016].
Dostupné z: <http://kramerius.medvik.cz/search/handle/uuid:MED00168710>
- [4] DE MEIER, Claudine, O'DONNELL, Owen, KOOPMANSMACH, Marc, VAN DOORSLAYER, Eddy. Health expenditure growth: Looking beyond the average through decomposition of the full distribution. *Journal of Health Economics*, 2013, vol. 32, no. 1, pp. 88-105. ISSN 0167-6296.
- [5] National Center for Health Statistics (US). [online]. Health, United States, 2014: With Special Feature on Adults Aged 55-64. Hyattsville (MD): National Center for Health Statistics (US), 2015. [vid. 1. 5. 2017]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK299351/>
- [6] DLOUHÝ, Martin. Zdravotnické investice v mezinárodních souvislostech. *Zdravotnictví v České republice*, 2002, roč. 5, č. 1/2, s. 40-42. ISSN 1213-6050.
- [7] NÁRODNÍ REFERENČNÍ CENTRUM. *Podpora systematizace přístrojů* [online]. 2016 [vid. 1. 5. 2017]. Dostupné z: <http://www.nrc.cz/cinnosti/podpora-systematizace-pristroju>
- [8] LEIDL, Reiner. *Health Care and Its financing in the Single European Market*. [on line]. Amsterdam: IOS Press, 1998, 343 p. ISBN 90 5199 359 5.
[vid. 1. 11. 2016].
Dostupné z:
<https://books.google.cz/books?id=4kEIHSb3beYC&pg=PA150&lpg=PA150&dq=i+vestment+in+costly+medical+devices+in+united+kingdom&source>

- [9] RYSKOVÁ, Světlana a BAUTZOVÁ, Libuše. Kdo nemá robota jako by nebyl. [online]. *Zdravotnictví a medicína*. Praha: Mladá fronta. Srpen, 2007, roč. 11, č. 3, nestránkováno. [vid. 1. 5. 2016]. ISSN 1805-2355. Dostupné též z: <http://zdravi.euro.cz/denni-zpravy/z-domova/kdo-nema-robot-a-jako-by-nebyl-317300>
- [10] MEDTECH EUROPE. *€ 17.5 billion for unnecessary measures will be a blow to medical device innovation in Europe* [online]. MEDTECH Europe, 2016. [vid. 1. 6. 2017]. Dostupné z: <http://www.medtecheurope.org/>
- [11] MEDTECH EUROPE. *Medical technology industry calls for regulatory convergence in U. S. – E. U. trade deal* [online]. MEDTECH Europe, 2013. [vid. 1. 5. 2017]. Dostupné z: <http://www.medtecheurope.org/index.php/node/104>
- [12] MEDTECH EUROPE. *Medical devices directives. Safer, timely and life-changing: medtech innovation is good for patients and policy makers* [online]. MEDTECH Europe, 2016. [vid. 1. 6. 2016]. Dostupné z: <http://www.medtecheurope.org/>
- [13] MEDICAL DEVICES – EUROPEAN COMMISSION [online]. 2016. [vid. 1. 6. 2017]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/growth/sectors/medical-devices/index_en.htm
- [14] RECHEL, Bernd, WRIGHT, Stephen and EDWARDS, Nigel. *Investing in hospitals of the future* [online]. WHO Regional Office Europe, 2009. [vid. 1. 7. 2016]. ISBN 978 92890 93045. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=ie9Ym3MFJ1oC&pg=PA165&lpg=PA165&dq=Netherland>
- [15] RASTISLAVOVÁ, Michaela. *Návrhy na zlepšení hospodaření s dlouhodobým hmotným majetkem*. Brno, 2014. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta podnikatelská, Ústav financí.
- [16] ŠLÉGR, Zdeněk. 50 let se zdravotnickou technikou v Krči pohledem Ing. Zdeňka Šlégra. *IKEM, NEWS*. Zpravodaj pro zaměstnance, roč. 7, 2016. nestránkováno. ev. Č. MK ČR E 19613.
- [17] PALÁT, Miroslav. *Dozrál čas pro zavedení HTA do české zdravotnické praxe*. In: *Medical Tribune* [on line]. Medical Tribune.cz, č.7, 2011. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <http://www.tribune.cz/clanek/22131-dozral-cas-pro-zavedeni-hta-do-ceske-zdravotnickepraxe>

- [18] MOUSQUÈS, Julien a Valérie PARIS. *Fungování nemocnic v šesti zemích: zpráva pro nejvyšší účetní dvůr Francie* [online]. Kostelec nad Černými lesy: Institut zdravotní politiky a ekonomiky, 2004. Zdravotní politika a ekonomika. Souhrny poznatků z vybraných monografií. 82 s. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <http://kramerius.medvik.cz/search/handle/uuid:MED00115892>
- [19] MALLYA, Thadeus. *Základy strategického řízení a rozhodování* [online]. Praha: Grada, 2007. 252 s. ISBN 978-80-247-6716-1. [vid. 2016-05-01]. Dostupné z: https://www.ereading.cz/nakladatele/data/ebooks/1274_preview.pdf
- [20] KEŘKOVSKÝ, Miloslav. *Strategické řízení firemních informací: teorie pro praxi*. Praha: C. H. Beck, 2003. 187 s. ISBN 80-7179-730-8.
- [21] GRASSEOVÁ, Monika, DUBEC, Radek a ŘEHÁK, David. *Analýza v rukou manažera: 33 nejpoužívanějších metod strategického řízení*. Brno: Computer Press, 2010. 325 s. ISBN 978-80-251-2621-9.
- [22] SYNEK, Miloslav, KISLINGEROVÁ Eva a kol. *Podniková ekonomika*. 5. vyd. Praha: C. H. Beck, 2010, 498 s. ISBN 978-80-7400-336-3.
- [23] VALACH, Josef a kol. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2010. 513 s. ISBN 978-80-86929-71-2.
- [24] CIKRT, Tomáš. Kam půjdou miliardy státu v nejbližších letech? Podívejte se na sedm největších investic do státních nemocnic. In: *Zdravotnický deník* [online]. Medianetwork, 2015. [vid. 1. 6. 2017]. Dostupné z: <http://www.zdravotnickydenik.cz/2015/08/kam-pujdou-miliardy-statu-v-nejblizsich-letechpodivejte-se-na-sedm-nejvetsich-investic-do-statnich-nemocnic/>
- [25] FOTR, Jiří a SOUČEK, Ivan. *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů*. Praha: Grada, 2011. 408 s. ISBN 978-80-247-3293-0.
- [26] MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách, v platném znění* [online]. Zákony pro lidi. Zlín: AION, 2010–2018. [vid. 5. 1. 2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-372>.
- [27] MINISTERSTVO VNITRA ČESKÉ REPUBLIKY. *Zákon o zadávání veřejných zakázek č. 134/2016 Sb., v platném znění* [online]. Zákony pro lidi. Zlín: AION, 2010–2018. [vid. 5. 1. 2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-134>.
- [28] ČABANOVÁ, Adéla. Nalít peníze do zdravotnictví nestačí, varují odborníci. *E 15, deník pro ekonomiku a byznys*, č. 2086. s. 3. Praha: Mladá fronta. 2016. ISSN 1803-4543.

- [29] ČESKÁ TISKOVÁ KANCELÁŘ. Aktuality. Babiš: Zdravotnictví má dost peněz na provoz, ne na investice. In: *Zdraví.euro.cz* [online]. Mladá fronta, 2016. [vid. 15. 4. 2016]. Dostupné též z: <https://zdravi.euro.cz/denni-zpravy/z-domova/babis-zdravotnictvi-ma-dost-penez-na-provoz-ne-na-investice-481766>
- [30] MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Zákon o zdravotnických prostředcích č. 268/2014 (změna zákonem č. 366/2017 Sb.) a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích (ve znění zákona č. 183/2017 Sb.), v platném znění.* [on line]. Zákony pro lidi. Zlín: AION, 2010–2018. [vid. 5. 2. 2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2014-268>
- [31] ČESKÁ ASOCIACE DODAVATELŮ ZDRAVOTNICKÝCH PROSTŘEDKŮ. CZECHMED. *Ekonomika.* [online]. Praha. 2013-2016. [vid. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://www.czechmed.cz/tema/ekonomika/>
- [32] MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY. Zlepšení systému plánování kapacit a efektivnosti investování ve zdravotnictví. [online]. Praha: MZČR, 2010. [cit. 6.1. 2016]. Dostupné z: http://www.mzcr.cz/obsah/zlepseni-systemu-planovani-kapacita-efektivnosti-i-nvestovani-ve-zdravotnictvi_1621_3.html
- [33] *Rekapitulace ve vývoji zdravotnictví v Karlovarském kraji.* 2011 [online]. Politické hnutí Doktoři za uzdravení společnosti. Karlovy Vary, 2011. [vid. 7. 1. 2016]. Dostupné z: <http://www.doktoriprolidi.cz/?loc=kkv&pg=9>
- [34] KUBÁTOVÁ, Ivana. *Využití hodnotového inženýrství a multikriteriálního rozhodování při hodnocení zdravotnické techniky* [online]. Kladno, 2015. Disertační práce. ČVUT v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství. Dostupné z: https://www.fbmi.cvut.cz/files/nodes/5223/public/Disertacni_prace_Ivana_Kubatova.pdf
- [35] NÁRODNÍ REFERENČNÍ CENTRUM. *Podpora systematizace přístrojů* [online]. Praha, 2016. [vid. 1. 6. 2016]. Dostupné z: <http://www.nrc.cz/cinnosti/podpora-systematizace-pristroju>
- [36] Robotická chirurgie není slepice, která snáší zlatá vejce. *Medical tribune. Remedia.* 2015, roč. 11, č. 16, A1. ISSN 1214-8911.
- [37] RECHEL, Bernd, Jonathan ERSKINE, Barrie DOWDESWELL, Stephen WRIGHT a Martin MCKEE. *Capital investment for health: case studies from Europe.* Copenhagen: European Health Property Network, 2009. Observatory studies series. ISBN 978-92-890-4178-2. Dostupné také z: http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0014/43322/E92798.pdf

- [38] ČSN EN 15221. *Facility management, část 1 – Termíny a definice* [online]. TZB- info. Praha 2001-2016. [vid. 2016-05-01].
Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/normy/csn-en-152211-2014-03>
- [39] ŠTRUP, Ondřej. *Základy facility managementu*. Praha: Profesional Publishing. 2014. 156 s. ISBN 978-80-7431-143-7.
- [40] DOSTÁL, Ondřej. Východiska pro novou právní regulaci úhrady ZP. In: *Medical Tribune* [online]. Medical Tribune.cz, č. 15, ročník neuveden, 2015. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: <http://www.tribune.cz/clanek/36697vychodiska-pro-novou-pravni-regulaci-uh rady-zp>
- [41] MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Zákon o odpadech, č. 185/2001 Sb., v platném znění* [on line]. *Zákony pro lidi*. Zlín: AION, 2010–2018. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185>
- [42] *Welcome Technical Services Partnership* [on line]. The University of Vermont. 2015. [vid. 1. 12. 2016]. Dostupné z: <http://its.uvm.edu/tsp/>
- [43] TABISH, Svod Amin. *Equipment planning*. [on line]. LinkedIn Corporation. Jan 27 2014. [vid. 1. 12. 2016]. Dostupné z: <http://www.slideshare.net/amintabish/equipment-planning>
- [44] WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Medical Devices Regulation. Global Overview and Guiding Principles* [on line]. Geneva: World Health Organization, 2003. 43 p. ISBN 92 4 154618 2.[vid. 1. 10. 2016]. Dostupné z: http://www.who.int/medical_devices/publications/en/MD_Regulations.pdf
- [45] *Medical devices directives. Safer, timely and life-changing: medtech innovation is good for patients and policy makers* [online]. MEDTECH EUROPE. 2016. [vid. 5. 1. 2016]. Dostupné z: <http://www.medtecheurope.org/>
- [46] *Eucomed*. [on line]. Česká asociace dodavatelů zdravotnických prostředků. Czechmed. 2013-2016. [vid. 2. 1. 2017]. Dostupné z: <http://www.czechmed.cz/o-nas/eucomed/>
- [47] *The universal medical device nomenclature systém. UNMDS* [online]. ECRI Institute, 2016. [vid. 2. 7. 2016]. Dostupné z: <https://www.ecri.org/components/UMDNS/Pages/default.aspx>
- [48] Organization for economic co-operation and development. OECD home [on line]. 2016. OECD. Org. [vid. 5. 1. 2017]. Dostupné z: <http://www.oecd.org/>
- [49] ROGALEWICZ, Vladimír a Ivana KUBÁTOVÁ. Hodnocení zdravotnických technologií jako zdroj informací pro rozhodování. *Zdravotnictví v České republice* [online]. 2011, roč. 14, č. 2–3, s. 31–35. ISSN 1213-6050.

- [50] BUNTZ, Brian. *5 of the Most Expensive Medical Devices*. IN: QMED. Qualifield suppliers to the medical device industry [online]. Santa Monica. 2014. [vid. 18. 6. 2017]. Dostupné z: <http://www.qmed.com/mpmn/gallery/5-most-expensive-medical-devices>
- [51] *Informace o NZIS*. [on line]. Ústav zdravotnických informací a statistiky, 2015. [vid. 5. 1. 2016]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/nas/informace-nzis>
- [52] *Medical devices* [online]. European Commission, 2016. [vid. 5. 1. 2016]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/growth/sectors/medical-devices/index_en.htm
- [53] MEIJER de Claudine. *Health expenditure growth: Looking beyond the average through decomposition of the full distribution* [online]. Journal of Health Economics, Vol. 32, Iss. 1, 2013, pp. 88-105. ISSN 0167-6296.
- [54] SPITZER, Dušan. *Činnost radiologických pracovišť v ČR v podmínkách úhrady zdravotními pojišťovnami*. Brno, 2008. Thesis. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta.
- [55] FIALA, Petr. *Financování investic je jednou z oblastí nejnáchylnějších ke korupci*. Zdravotnické noviny, 2012, roč. 61, č. 15, s. 8. ISSN 0044-1996.
- [56] MINISTERSTVO VNITRA ČESKÉ REPUBLIKY. Úhradová vyhláška Sb. o stanovení hodnot bodu, výše úhrad hrazených služeb a regulačních omezení pro rok 2018 [online]. MV ČR. Praha, 2017. [vid. 1. 5. 2017]. Dostupné z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirkazakonu/>
- [57] VALOUCH, Petr. *Leasing v praxi – praktický průvodce*. 5. vyd. Praha: Grada Publishing, 2012. 120 s. ISBN 978-80-247-4081-2.
- [58] DOUBRAVA, Martin. *Leasingová smlouva tuzemská i mezinárodní*. Praha: Linde, 2003. 93 s. ISBN 80-86131-47-5.
- [59] *Rekapitulace ve vývoji zdravotnictví v Karlovarském kraji. 2011. Politické hnutí Doktoři za uzdravení společnosti. Karlovy Vary, 2011* [online]. Doktoři pro lidi, 2011. [vid. 5. 1. 2016]. Dostupné z: <http://www.doktoriprolidi.cz/?loc=kkv&pg=9>
- [60] DOSTÁL, Ondřej. *Východiska pro novou právní regulaci úhrady ZP* [online]. Medical Tribune, č. 15, 2015. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <http://www.tribune.cz/clanek/36697>
- [61] BARTŮŇKOVÁ, Markéta a NOVÁKOVÁ, Zdeňka. *Ekonomické výsledky nemocnic* [online] ÚZIS. Praha, 2015. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: http://www.uzis.cz/system/files/Ek01_Hospodareni_nemocnic_2014.pdf

- [62] *Záměr Ministerstva zdravotnictví v oblasti strategických investic do roku 2020.* [online]. Praha MZČR, 2010. [vid. 5. 1. 2016]. Dostupné z: <http://www.mzcr.cz/dokumenty/vlada-dala-zelenou-investicim-do-zdravotnickych-zarizeni-10665-1.html>
- [63] SIEBER, Patrik. Analýza nákladů a přínosů: Metodická příručka. Společný regionální operační program. In: *Strukturální fondy* [online]. Strukturální fondy, 2004 [vid. 5. 5. 2016]. Dostupný z: http://www.strukturalnifondy.cz/uploads/old/1083947206cba_1.4.pdf
- [64] *Postup pro hodnocení nákladové efektivity* [online]. Státní ústav pro kontrolu léčiv, 2013, 16 s. SP-CAU-028 – W. Dostupné z: <http://ezcr.cz/qaly-opravdu-tak-spatny-koncept/>
- [65] MIKULKA, Ivan. *Šéf zdravotnických investic Penty: Umíme za 18 měsíců dostat nemocnici do zisku.* In: Hospodářské noviny [online]. Economia, 2015. [vid. 5. 1. 2016]. ISSN 1213-7693. Dostupné z: <http://byznys.ihned.cz/c1-63462960-vaclav-jirku-nemocnice-dr-max-investice-bratislavaslovensko-polsko-cesko>
- [66] MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ. *Zákon č. 48/1997 Sb., o veřejném zdravotním pojištění a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů* [online]. Zákony pro lidi. Zlín: AION, 2010–2018. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-369>
- [67] BARBASH, Gabriel I. a GLIED, Sherry A. *New technology and health care costs - the case of robot-assisted surgery.* [online] New England Journal of Medicine, 2010, No. 363.8: pp. 701704. Electronic ISSN 1533-4406. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMp1006602>
- [68] PROCHÁZKOVÁ, Dana. Metodiky hodnocení rizik. 112: odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva, roč. 3, č. 1, 2004, s. 22-23. ISSN 1213-7057.
- [69] JANÍKOVÁ Hana. *Psaní projektů v EU. O krok napřed-zvyšování kvality ve vzdělávání v Pardubickém kraji II* [online]. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2015. [vid. 1. 6. 2016]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/671861-Pravidla-pro-zadatele-a-prijemce-specifickacast-operacni-program-vyzkum-vyvoj-a-vzdelavani.html>
- [70] *Evropské strukturální a investiční fondy 2014-2020 v kostce.* Ministerstvo pro místní rozvoj. ISBN 978-80-7538-009-8. 48 s.

- [71] SMEJKAL, Vladimír a RAIS, Karel. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4. vyd. Praha: Grada Publishing, 2013. 483 s. ISBN 978-80-247-4644-9.
- [72] TRUELLOVÁ, Iva. *Přístroje vybrané zdravotnické techniky v České republice: atestační práce v rámci specializační přípravy "Veřejné zdravotnictví"* [online]. 2002. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <http://kramerius.medvik.cz/search/handle/uuid:MED00168721>
- [73] MINISTERSTVO FINANCÍ. *Zákon o dani z příjmů č. 586/1992 Sb., v platném znění* [online]. Business.center.cz, 2016. [vid. 6. 1. 2016]. Dostupné z: <http://business.center.cz/business/pravo/zakony/dprij/>
- [74] KAMENSKÝ, Vojtěch, et al. HTA Studies for Medical Devices Incorporating Their Moral Ageing. *Value in Health*. 2015, no. 18, vol. 7, A732. ISSN 1098-3015.
- [75] FILANDROVÁ, Petra. *Analýza nákladů a výnosů Thomayerovy nemocnice*. Plzeň, 2013. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta ekonomická. 79 s., 4 s. příloh.
- [76] PRUDKÝ, Pavel a LOŠŤÁK, Milan. *Hmotný a nehmotný majetek v praxi*. 13. vydání. Olomouc: Anag, 2011. 304 s. ISBN 978-80-7263-660-0.
- [77] KISLINGEROVÁ, Eva et al. *Manažerské finance*. 3. vyd. Praha: C. H. Beck, 2010. 811 s. ISBN 978-80-7400-194-9.
- [78] *Výroční zpráva nemocnice Blansko* [online] Nemocnice Blansko, 2016 [vid. 2. 5. 2016] Dostupné z: http://www.nemobk.cz/admin/upload/files/r8161-2015-04-10-09-34-28-VYR2014_web.pdf
- [79] ZLÁMAL, Jaroslav a BELLOVÁ, Jana. *Ekonomika zdravotnictví*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005. 206 s. ISBN 80-7013-429-1.
- [80] DANIHELKOVÁ, Vladimíra. *Strategie zdravotnického zařízení v prostředí tlaku ukazatelů efektivního hospodaření*. Brno: Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, 2004. 49 s.
- [81] ŽOFKA, Jan. *Vývoj přístrojového vybavení zdravotnických zařízení ČR v letech 2006-2011*. [online]. Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR. Praha, 2013, č. 10/13. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/rychle-informace/vyvojpristrojoveho-vybaveni-zdravotnickych-zarizeni-cr-letech-2006-2011>

- [82] ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *Health expenditure indicators*. [on line]. OECD. iLibrary, 2016. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: http://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/data/oecd-health-statistics/system-of-health-accounts-health-expenditure-by-function_data-00349-en
- [83] WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Medical Devices Regulation. Global Overview and Guiding Principles*. [on line]. Geneva: World Health Organization, 2003, p. 43 [vid. 1. 12. 2016]. Dostupné z: http://www.who.int/medical_devices/publications/en/MD_Regulations.pdf
- [84] LEIDL, Reiner. *Health Care and Its financing in the Single European Market*. [on line]. Amsterdam: IOS Press, 1998, 343 p. ISBN 90 5199 359 5. [vid. 1. 6. 2016]. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=>
- [85] MORTON, Janice. EU or in out? What a pro Brexit vote could mean for UK Medical devices companies. In: *Clinical & Research. MedTech Engine* [on line]. MedTech Engine, 2016. [vid. 1. 10. 2016]. Dostupné z: <https://medtechengine.com/article/brexit-uk-medical-device-companies/>
- [86] *The Canadian Medical Technology Sector. Opportunities for Swiss Companies. Medtech Switzerland* [on line]. Swiss Bussiness Hub Canada, 2011. 30 pp. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <https://TheCanadianMedicalTechnologySector.pdf>
- [87] MILLER, Fiona Alice. Health systems should buy better. In: *Healthy debate* [online] Healthy debate, 2016 [vid. 5. 5. 2016] Dostupné z: <http://healthydebate.ca/opinions/health-system-procurement>
- [88] *Investors are indifferent to the technology needs of health-care systems* [online]. Medical News Today, 2015. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <http://www.medicalnewstoday.com/releases/300402.php>
- [89] BRENER, Sorin J. a NIKITOVIC, Milica. *Health Technologies for the Improvement of Chronic Disease Management. A Review of the Medical Advisory Secretariat Evidence-Based Analyses Between 2006 and 2011*. Ontario Health Technology Assessment Series, vol. 13, no. 12, pp. 1-87. ISSN 1915-7398.
- [90] TUNIS, Sean R. a GELLBAND, Hellen. *Health Care Technology in the United States*. *Health Policy*, 1994, vol. 30, no. 1-3, pp. 335-396. ISSN 0197-5897.
- [91] MATUS, Kristi. *Redefining Total Cost of Ownership for Health Care*. [online] HFMA, 2016 [vid. 5. 5. 2016]. Dostupné z: <https://www.hfma.org/Content.aspx?id=32139>

- [92] *Hospital spending lags behind depreciation* [online] American Medical Association, 2004. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <http://www.amednews.com/article/20040126/business/301269993/6/>
- [93] CHANDRA, Amitabh a SKINNER, Jonathan, S. Technology Growth and Expenditure Growth in Health Care. In: *NBER Working Papers 16953* [online]. National Bureau of Economic Research, no. 16953, 2011. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <http://www.nber.org/papers/w16953>
- [94] *European health* [on line]. European Commission, 2016. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/health/index_en.htm
- [95] BANTA, David a JOHANSSON, Egon. Management of health technology: an international view. [on line]. *BMJ. British Medical Journal Publishing Group*, vol. 319, no. 7220, 1999. pp. 1293. [vid. 1. 5. 2016]. ISSN 2515-4478. Dostupné z: doi.org/10.1136/bmj.319.7220.1293 Dostupné též z: <https://www.bmj.com/content/319/7220/1293>
- [96] HUTTON et al. *Evaluation of the costs and benefits of household energy and health interventions at global and regional levels* [on line]. Geneva, World Health Organisation (WHO), Report, 2006. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: http://www.who.int/indoorair/publications/health_intervention.pdf
- [97] SORENSON, Corinna, Michael DRUMMOND a Panos KANAVOS. *Ensuring value for money in health care: the role of health technology assessment in the European Union* [online]. Copenhagen: World Health Organization, 2008. Observatory studies series. ISBN 978-92-890-7183-3. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné také z: <http://www.euro.who.int/document/e91271.pdf>
- [98] *Public Health* [on line]. European Commission, Directorate-General for Health and Food Safety, 2016. [vid. 21. 11. 2016]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/health/strategy/docs/swd_investing_in_health_en.pdf
- [99] MCKEE, Martin a Judith HEALY. *Nemocnice v měnící se Evropě*. [online]. Kostelec nad Černými lesy: Institut zdravotní politiky a ekonomiky, 2003. Zdravotní politika a ekonomika. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné také z: <http://kramerius.medvik.cz/search/handle/uuid:MED00097915>.
- [100] Zdravotnické účty ČR 2010–2015. [on line]. Český statistický úřad, 2010–2015. [vid. 21. 11. 2016]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/vysledky-zdravotnickych-uctu-cr-2016>

- [101] CIKRT, Tomáš. Kam půjdou miliardy státu v nejbližších letech? Podívejte se na sedm největších investic do státních nemocnic. In: *Zdravotnický deník* [online]. Media Network, 2015. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <http://www.zdravotnickydenik.cz/2015/08/kam-pujdou-miliardy-statu-v-nejblizsich-letechpodivejte-se-na-sedm-nejvetsich-investic-do-statnich-nemocnic/>
- [102] *Zlepšení systému plánování kapacit a efektivnosti investování ve zdravotnictví* [online]. Praha: MZČR, 2010. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: http://www.mzcr.cz/obsah/zlepseni-systemu-planovani-kapacita-efektivnosti-i-nvestovani-ve-zdravotnictvi_1621_3.html
- [103] Funguje komise pro zdravotnickou techniku. In: *Zdravotnické noviny* [online]. Mladá fronta, 2001. [vid. 5. 1. 2016]. Dostupné z: http://zdravi.euro.cz/clanek/mlada-frontazdravotnicke-noviny-zdn/funguje_komise-pro-zdravotnickou-techniku-136960
- [104] VLKOVÁ, Jitka. Expert. *Bezplatná péče pro všechny je mýtus. Ze systému těží VIP pacienti.* In: iDNES. CZ-Ekonomika [online]. Mladá fronta, 2016. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: http://ekonomika.idnes.cz/rozhovor-pravnik-ondrej-dostal-zdravotnictvifl1/ekonomika.aspx?c=A160505_2244006_ekonomika_kris
- [105] DANIHELKOVÁ, Vladimíra. *Strategie zdravotnického zařízení v prostředí tlaku ukazatelů efektivního hospodaření.* Brno: 2004. Atestační práce. Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví. 49 s.
- [106] *Hodnocení finančního zdraví nemocnic v České republice v roce 2015 z údajů hospodaření za rok 2015* [online]. NEXA. HEALTHCARE Institute. 2015. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <http://www.hcinstitute.org/userfiles/files/final.pdf>
- [107] HORÁK, Filip. *Financování lůžkové zdravotní péče v období transformace českého zdravotnictví: Kudy dál?* [online]. 2001. 26 s. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <http://kramerius.medvik.cz/search/handle/uuid:MED00168710>
- [108] RYSKOVÁ, Světlana a BAUTZOVÁ, Libuše. *Kdo nemá robota jako by nebyl.* [online]. Zdravotnictví a medicína. Praha: Mladá fronta. 2007. [vid. 1. 5. 2016]. ISSN 2336-2987. Dostupné také z: <http://zdravi.euro.cz/denni-zpravy/z-domova/kdo-nema-robota-jako-by-nebyl-317300>
- [109] WEITEROVÁ, Ivana. *Faktory úspěchu zdravotnického zařízení.* Brno, 2013. Diplomová práce. Mendelova univerzita. Provozně ekonomická fakulta.
- [110] POUŠEK, Lubomír. Trh s přístroji v ČR je deformovaný – rozhovor. *Medical tribune.* [on line]. 2011, 7(20). [vid. 1. 5. 2016]. ISSN 1214-8911. Dostupné též z: <http://www.tribune.cz/tituly/mtr/>

- [111] DERNEROVÁ, Alena. Neefektivní nákupy ve zdravotnictví: kontrolní postupy a kontrolní činnost při čerpání finančních prostředků z EU na nákup zdravotnických přístrojů. *Tempus medicorum* [on line]. 2011, 20 (2), s. 5–6. [vid. 1. 5. 2016]. ISSN 1214-7524. Dostupné též z: http://www.lkcr.cz/document3.php?param=tempus_file,TEMPUS_FILE_ID,,TYPE,NAME,DATE_AKT&id=95799
- [112] *EU Public Procurement Legislation* [on line]. Association of collegues, 2016. [vid. 1. 6. 2016] Dostupné z: <http://www.felp.ac.uk/taxonomy/term/253>
- [113] MINISTERSTVO VNITRA ČESKÉ REPUBLIKY. *Atomový zákon č. 263/2016 Sb., Zákon o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů v platném znění.* [on line]. *Zákony pro lidi*. Zlín: AION, 2010–2018. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-263>
- [114] MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU ČESKÉ REPUBLIKY. *Zákon č 85/2015, kterým se mění zákon č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů* [on line]. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2018. [vid. 1. 8. 2018]. Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=85/2015&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy
- [115] MINISTERSTVO VNITRA. *Zákon o technických požadavcích na výrobky a prováděcí předpisy 22/1997 Sb., v platném znění.* [on line]. *Zákony pro lidi*. Zlín: AION, 2010–2018. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-2>
- [116] PARIS, Valérie, et al. Health institutional characteristics: a survey of 29 OECD countries. *OECD Health Working Papers* [online]. January 2010, no. 50. pp. 141. [vid. 1. 5. 2016]. ISSN 1815201. Dostupné z: doi: 10.1787/5kmfxfq9qbnr-en. Dostupné též z: <https://www.researchgate.net/publication/46456904>
- [117] IHETA. *Institut pro zdravotní ekonomiku.* [on line]. IHETA, 2016. [vid. 5. 6. 2016] Dostupné z: <http://www.iheta.org/iheta-v-mediich>.
- [118] *Česká společnost pro zdravotnickou techniku* [on line]. Česká společnost pro zdravotnickou techniku, 2018. [vid. 2. 5. 2018] Dostupné z: <http://cszt.cz/>
- [119] *Státní ústav pro kontrolu léčiv* [on line]. Státní ústav pro kontrolu léčiv, 2018. [vid. 5. 5. 2018] Dostupné z: <http://www.sukl.cz>
- [120] KAPLAN, S. Robert a NORTON, P. David. *Balanced Scorecard: strategický systém měření výkonnosti podniku.* Praha: Management Press, 2000. 267 s. ISBN 978 80 7261-17-5.

- [121] Health Service Delivery. In: WORLD HEALTH ORGANIZATION. [on line]. WHO, 2010. pp. 22. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: http://www.who.int/healthinfo/systems/WHO_MBHSS_2010_section1_web.pdf?ua=1
- [122] VOELKER, E. Kathleen, RAKICH, S. Jonathon and FRENCH, G. Richard. The Balanced Scorecard in Healthcare ORGANIZATIONS: a Performance Measurement and Strategic Planning Methodology. *Hospital Topics* [on line]. February 2001, 79 (3), pp. 13-24. [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 1939-9278. Dostupné z: doi:10.1080/00185860109597908. Dostupné též z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00185860109597908?journalCode=vhos20>
- [123] FIŠER, Roman. *Procesní řízení. Jak zařídit, aby lidé věděli, chtěli, uměli i mohli*. Praha: Grada Publishing, 2014. 176 s. ISBN 978-80-247-5038-5.
- [124] *Systém vigilance*. [on line]. SÚKL. 2010. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/zdravotnicke-prostredky/system-vigilance-zp>
- [125] MINISTERSTVO VNITRA. *Zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, v platném znění*. [on line]. *Zákony pro lidi*, 2016 [vid. 5. 1. 2016] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-634>
- [126] *Market surveillnace and vigilance* [on line]. European Commission, 2010. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/growth/sectors/medical-devices/market-surveillance_mt
- [127] JARDANEH, Muna et al. *Medical Devices. Regulations & requirement in Europe, USA, Jordan & Saudi Arabia*. 2010. pp. 65. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <http://sipsmena.com/wp-content/uploads/2013/01/Medical-Devices-Regulations-requirements-in-Europe-USA-Jordan-Saudi-Arabia.pdf>
- [128] WICHSOVÁ, Jana et al. *Sestra a perioperační péče*. Praha: Grada, 2013. 192 s. ISBN 978-80-247-3754-6.
- [129] PARTIDGE, Andy. *Executive Summary: The Golden Cucle with Simon Sinek*. [on line]. Enviaible Workplace, 2014. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <http://enviableworkplace.com/executive-summary-golden-circle-simon-sinek/>
- [130] MACÁKOVÁ, Libuše, aj. *Mikroekonomie*. 8. vyd. Slaný: Melandrium, 2003, 271 s. ISBN 80-86175-38-3.
- [131] BUCHMAN. Rick, Frederik. *Balanced Scorecard. Strategies and HR metrics*. [přednáška]. [on line]. Chicago: 13. September 2010. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <https://www.slideshare.net/rbuchman/balanced-scorecard-strategies-and-hr-metrics-workshop-sept-13-chicago-il>

- [132] *National Center for Biotechnology. U. S. National Library of Medicine* [on line]. Bethesda, 2018 [vid. 7. 11. 2016]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/?term=Applying+the+Balanced+Scorecard+in+Healthcare+Organizations>
- [133] KRÁČMEROVÁ, Martina. *Strategické řízení fakultní nemocnice v Motole*. Praha, 2016. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta podnikohospodářská, Katedra strategie. 89 s.
- [134] Strategie FN Brno pro období 2014–2019, [on line]. Fakultní nemocnice Brno, 2014. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <https://www.fnbrno.cz/strategie-fn-brno-pro-obdobi-2014-2019/f2511>
- [135] ZÁHORSKÝ, Vladimír. *Proces řízení, řídicí orgány Masarykovy univerzity k 31. 12. 2006*. [on line]. Masarykova nemocnice, Ústí nad Labem 2006. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/17527758-Proces-rizeni-ridici-organy-masarykovy-nemocnice-k-31-12-2006-dozorci-rada-vedeni-mn-mudr-vladimir-zahorsky.html>
- [136] TARANTINO, David – P. Using The Balanced Scorecard as a Performance Management Tool. *Physician Executive*. vol. 29, no. 5, pp. 69–72, 2003. ISSN 08982759.
- [137] WEIMANN, Edda and WEIMANN, Peter The Balanced Scorecard in practice and hospital. *Der Pneumologe* [on line]. June 2012, vol. 9, no 4, pp. 289–294. [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 1613-6055. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10405-012-0600-4>.
- [138] BROCCARDOVÁ, Laura. The Balance Scorecard Implementation in the Italian Health Care System Some Evidences from Literature and a Case Study Analysis. *Journal of Health Management* [on line]. March 2015, 17 (1), pp. 25–41. [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 0972-0634. Dostupné z: [doi/abs/10.1177/0972063414560868](https://doi.org/10.1177/0972063414560868)
- [139] CATUOGNOVÁ, Simona et al. Balanced performance measurement in research hospitals: The participative case study of a haematology department. *BMC Health Services Research* [on line]. December 2017, 17 (1), p. 522. [vid. 1. 5. 2018]. ISSN 1472-6963. Dostupné z: [doi: 10.1186/s12913-017-2479-6](https://doi.org/10.1186/s12913-017-2479-6)
- [140] BISPÉ, Josep a BARUBÉ, Joan. The Balanced Scorecard as a Management Tool for Assessing and Monitoring Strategy Implementation in Health Care Organizations. *Rev. Esp. Cardiol.* [on line]. May 2012, 65, pp. 19-27. [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 1579-2242. Dostupné z: [doi: 10.1016/j.rec.2012.05.011](http://www.revespcardiol.org/en/the-balanced-scorecard-as-management/articulo/S188558571200240X/). Dostupné též z: <http://www.revespcardiol.org/en/the-balanced-scorecard-as-management/articulo/S188558571200240X/>

- [141] Balanced Scorecard for Small Rural Hospitals: Concept Overview and Implementation Guidance [on line]. Mountain States Group. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <https://www.ruralcenter.org/tasc/resources/balanced-scorecards-small-rural-hospitals-concept-overview-and-implementation>
- [142] MARR, Bernard a NEELY Andy. Automating the balanced scorecard-selection criteria to identify appropriate software applications. *Measuring Business Excellence*. [on line]. September 2003, 7(3), pp. 29–36. [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 1368-3047. Dostupné z: doi: 10.1108/13683040310496480.
- [143] Six Sigma [on line]. Managementmania, 2015. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné též z: <https://managementmania.com/cs/six-sigma>
- [144] RABBANI, Fauziah et al. Understanding the context of balanced scorecard implementation: a hospital-based case study in Pakistan. *Implementation Science* [on line]. March 2011, 6 (31), pp. 1. [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 1748-5908. Dostupné z: doi: org/10.1186/1748-5908-6-31. Dostupné též z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3080822/>.
- [145] SCHALM, Corinne. Implementing a balanced scorecard as a strategic management tool in a long-term care organization. *Journal of Health Services Research & Policy* [on line]. January 2008, 13, pp. 8-14. [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 1758-1060. Dostupné z: doi: org/10.1258/jhsrp.2007.007013.
- [146] CHAN, Yee-Ching Lilian a Alfred SEAMAN. Stratégie, Structure, performance management and organizational outcome: application of Balanced Scorecard in Canadian healthcare organizations. In: EPSTEIN, Marc. J. a John Y. LEE, eds. *Advances in management accounting* [on line]. Emerald Group Publishing Limited, 2009, pp. 151–181. [vid. 1. 11. 2016]. ISBN 978-84855-266-1. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=0l3rjLMQe60C&pg=PA175&lpg=PA175&d>
- [147] WALKER, Kenton, B. a Laura M. DUNN. Improving hospital performance and productivity with the balanced scorecard. In: *AHCMJ* [on line]. 2006, vol. 2, pp. 85–110. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/265996723_Improving_hospital_performance_and_productivity_with_the_balanced_scorecard
- [148] ZELMAN, Wiliam N. et al. Use of the Balanced Scorecard in Health Care. *Health Care Finance*, 2003, vol. 29, no. 4, pp. 1–16. ISSN 1389-6563.

- [149] YAMAGUCI, Nayo. Implementation of the Balanced Scorecard in the Japanese prefectural hospitals. In MONDEN Yasuriho et al. *Management of service bussinment in Japan* [on line]. World Scientific Publishing, 2013, s. 117-131. [vid. 1. 11. 2016]. ISBN 978-98143746668. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=HRi7CgAAQBAJ&pg=PA130&lpg=P>
- [150] NOBRE, Thierry a Lionel Signolet. Le paradoxe de l'axe apprentissage organisationnel et croissance dans le Balanced Scorecard: le cas de l'hôpital. In: HAL Archives ouvertes [on line]. France, 2007, 21 p.. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <https://hal.archives-ouvertes.fr/halshs-00543244/document>
- [151] HELFRICH, Jones Mary Lou a Filip STANLEY J. Implementation and Outcomes of a Balanced Scorecard Model in Women's. *Quality Management in Healthcare* [on line]. February 2000, 8 (4), pp. 40-51. ISSN 10638628. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: doi: 10.1097/00019514-200008040-00005. Dostupné též z: <https://journals.lww.com/qmhcjournal/5.aspx>
- [152] INAMDAR, Noorein et al. Applying the Balanced Scorecard in Healthcare Organizations, *Journal of Health Care Management*. 2002, n. 47, pp. 179-194. ISSN 1096-9012.
- [153] Multi Criteria Decision Analysis [on line]. Natural Resources Leadership Institute, 2008–2011. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <https://projects.ncsu.edu/nrli/decision-making/MCDA.php>
- [154] GRIGOROUDIS, Evangelos et al. Strategic performance measurement in a healthcare organisation: A multiple criteria approach based on balanced scorecard. *Omega* [on line]. January 2012, 40 (1), pp. 104-119. [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 2470-1343. Dostupné z: doi: org/10.1016/j.omega.2011.04.001
- [155] VERZOLA, Adriano et al. Multidimensional evaluation of performance: experimental application of the balanced scorecard in Ferrara University Hospital. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*. September 2009, no. 7, pp. 15-22. [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 1478-7547. Dostupné z: doi: 10.1186/1478-7547-7-15
- [156] MONETRO-PÉREZ, Francisco Javier et al. Balanced scorecard management of a hospital emergency department. In: *Emergencias* [on line]. Revista de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias. February 2012, no. 24. pp. 476–484. [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 2386-5857. Dostupné z: http://emergencias.portalsemes.org/descargar/balanced-scorecard-management-of-a-hospital-emergency-department/force_download/english/

- [157] CHEN, Hsueh-Fen, HOU, Ying-Hui Hou a Ray-E CHANG. Application of the balanced scorecard to an academic medical center in Taiwan: The effect of warning systems on improvement of hospital performance. *Journal of the Chinese Medical Association* [on line]. October 2012, 75 (10), pp. 530-535. [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 1726-4901. Dostupné z: doi: org/10.1016/j.jcma.2012.07.007
- [158] JEDLIČKOVÁ, Jaroslava. *Ošetrovatelská perioperační péče*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2012. 268 s. ISBN 978-80-7013-543-3.
- [159] ŠINDELÁŘ, Jan, Karel CVACHOVEC, Milan ADAMUS a Vladimír ČERNÝ. Anesteziologický přístroj, dýchací systémy. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. 2013, roč. 24, č. 3, s. 199-202. ISSN 1214-2158.
- [160] LARSEN, Reinhard. *Anestezie*. 2. vyd. Praha: Grada, 2004. 1376 s. ISBN 80-247-0476-5.
- [161] FOLDES, Francis et al. The administration of nitrous oxide – oxygen anesthesia in closed systems. *Annals of Surgery*. 1952, 136 (6), pp. 978-981. ISSN 1528-1140.
- [162] HÖNEMANN, Christian a MIERKE, Bert *Low-flow, minimal-flow and metabolic-flow anaesthesia Clinical techniques for use with rebreathing systems* [on line]. Dräger, 2015. 103 p. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <https://www.draeger.com/Library/Content/low-minimal-flow-anaesthesie-bk-9067990-en-global.pdf>
- [163] KUDRLIČKOVÁ, Dagmar, SOMROVÁ, Jana a Iva Brabcová. Rizika v intraoperační péči. *Pediatric pro Praxi*. 2014, 15(4), s. 235-237. ISSN 1213-0494.
- [164] GURUDATT, Cl. *The Basic Anesthesia Machine*. [on line]. *Indian Journal of Anaesthesia*, September-October 2013, 57 (5), pp. 438-445. [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 0019-5049. Dostupné z: doi: 10.4103/0019-5049.120138.
- [165] ROCKOFF, D. Jonathan. ROBOTS vs. Anesthesiologists. J&J'S News Sedation Machine Promises Cheaper Colonoscopies; Doctors Fight Back. In: *The Wall Street Journal* [on line]. 2013. Dow Jones & Company. [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 0099-9660. Dostupné z: <http://www.wsj.com/articles/SB10001424052702303983904579093252573814132>
- [166] REICH, L. David. *Monitoring in Anesthesia and Perioperative Care* [on line]. New York: Cambridge University Presss, 2011. ISBN 978-0-521-75598-6. pp. 420. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id>

- [167] FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Medical Devices; Anesthesiology Devices; Classification of the External Negative Pressure Airway Aid. Final order. In: *Federal register* [on line]. December 2017, 26, 82 (246). 60865-7. [vid. 1. 5. 2018]. ISSN 1060-2909. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29274631>
- [168] Quality systém Requirements for Medical Devices. Reference Guide for Manufacturers Selling Medical Devices in Europe, Canada and the United States. In: *Industry Canada* [on line]. 2010. pp 189. [vid. 2016-11-01]. Dostupné z: http://publications.gc.ca/collections/collection_2011/ic/Iu44-23-2010-eng.pdf
- [169] U. S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. *Product Classification* [on line]. FDA. Silver Spring, 2016. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfPCD/classification.cfm?ID=BSZ>
- [170] DORSCH A. Jerry a DORSCH E. Susan. *A Practical Approach to Anesthesia Equipment*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, Wolter Kluwer business, 2012. ISBN 145114833X, 9781451148336. 750 p.
- [171] DOSCH, P. Michael a THARP, Darina. *The Anesthesia Gas Machine* [on line]. University of Detroit Mercy Graduate Program in Nurse Anesthesiology. 2016. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <http://healthprofessions.udmercy.edu/programs/crna/agm/index.htm#top>
- [172] MÁLEK, Jiří a kol. *Praktická anesteziologie*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2016. 208 s. ISBN 978-80-247-5632-5.
- [173] BARASH, Paul G. et al. *Klinická anesteziologie*. Praha: Grada, 2015. 804 s. ISBN 978-80-247-4053-9.
- [174] BUTTERWORTH, John F. et al., *Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology*. 5 th Ed., Appleton&Lange, 2013 1366 p. ISBN 978-0-07-181669-4.
- [175] DORSCH, A. Jerry. *Understanding Anesthesia Equipment*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2008. 1056 p. ISBN 1451178670, 9781451178678.
- [176] MAKIN, Shally. Anaesthesia Market Conscious Industry. In: EHealth. [on line]. Elets Technomedia, 2012. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <http://ehealth.eletsonline.com/2012/09/anaesthesia-market-conscious-industry/>
- [177] EHRENWERTH, Jan. *Anesthesia Equipment. Principles and Applications*. Philadelphia: Elsevier, 2013. p. 748. ISBN 978-0-33-11237-6.

- [178] HANINA, Khrystiana. *Modern anesthesia systems: review of the 3 best models*. In: BiMedis [on line]. BiMedis Company, 2017. [vid. 1. 12. 2017]. Dostupné z: <https://bimedis.com/latest-news/browse/597/modern-anesthesia-systems-review-of-the-3-best-models>
- [179] Safe anesthesia – during transplantation surgery and other interventions [on line]. Dräger, 2016. [vid. 1. 12. 2017]. Dostupné z: <https://www.draeger.com/Library/Content/Toho-University-Omori-Hospital-br-9102229-en.pdf>
- [180] The history of Dräger [on line]. Dräger, 2010. [vid. 1. 12. 2017]. Dostupné z: https://www.draeger.com/Corporate/Content/the_history_of_draeger_1.pdf
- [181] *Fabius Plus. XL* [on line]. Drägerwerk AG & Co. KGaA, 2018. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: https://www.draeger.com/cs_cz/Hospital/Products/Anaesthesia-Workstations/Anaesthesia-Machines/Fabius-plus-XL
- [182] *Technology for life* [on line]. Drägerwerk AG & Co. KGaA, 2018. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: https://www.draeger.com/en_corp/About-Draeger/Technology-For-Life
- [183] *Intuitive anesthesia device gets unanimous vote of approval* [on line]. Drägerwerk AG & Co. KGaA, 2013. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.draeger.com/Products/Content/zeus-news-jan-2013-ca.pdf>
- [184] *Löwenstein Medical* [on line]. Accuscience, 2018. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: <https://accuscience.ie/index.php/2016/08/27/lowenstein-medical/>
- [185] *Bloomberg. Bussiness on Equality* [on line]. Bloomberg, 2018. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.bloomberg.com/research/stocks/private/snapshot.asp?privcapId=242395102>
- [186] Mindray. About us [on line]. Mindray, 2018. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: <http://www.mindray.com/en/Index.html>
- [187] Mindray (company) [on line]. Wikipedia, 2018. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Mindray_\(company\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Mindray_(company))
- [188] HINZ, Jose et al. Cost analysis of two anaesthetic machines: "Primus®" and "Zeus®". *BMC Research Notes* [on line]. January 2012, 5 (3), nestránkováno. [vid. 2016-11-01]. ISSN: 1756-0500. Dostupné z: doi: 10.1186/1756-0500-5-3

- [189] SUBRAHMANYAM, Maddirala a MOHAN, Sai. Safety Features in Anaesthesia Machine. *Indian Journal of Anesthesia* [on line]. September – October 2013, 57 (5), pp. 472-480. [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 0976-2817. Dostupné z: doi: 10.4103/0019-5049.120143
- [190] SCHMIDT, Felix et al. The Wolf Is Crying in the Operating Room: Patient Monitor and Anesthesia Workstation Alarming Patterns During Cardiac Surgery. *Anesthesia & Analgesia* [on line]. January 2011, 112 (1), pp. 78-83. [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 0003-2999. Dostupné z: doi: 10.1213/ANE.0b013e3181fcc504
- [191] BUFFINGTON, Charles et al. Detection of Anesthesia Machine Faults. In: *Anesthesia & Analgesia* [on line]. January 1984, 63 (1), p. 79-82. [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 0003-2999. Dostupné z: http://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Abstract/1984/01000/Detection_of_Anesthesia_Machine_Faults.16.aspx
- [192] MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČR. *Občan. Pacient.* [on line]. MZ ČR. Praha: Kaktus Software, 2010–2018. [vid. 5. 7. 2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-96>
- [193] MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČR. *Vyhláška č. 55/2011 Sb. Vyhláška o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků* [on line]. *Zákony pro lidi*. Zlín: AION, 2010–2018. [vid. 5. 1. 2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55>
- [194] GARDA, Jorge. *Life cycle of Medical Devices. Lifecycle approach to regulation & The Importance of Reporting Incidents to the TGA* [on line]. Olivia Reeves Devices Conformity Assessment Section, Office of Device Authorisation Dr. Jorge Garcia Principal Scientific Adviser, Office of Product Review, TGA Australian Biomedical Engineering Conference 20. August 2014. [vid. 11. 12. 2016]. Dostupné z: <http://www.slideshare.net/TherapeuticGoodsAdministration/events-presentatio nsabeclmd140820>
- [195] SVOBODA, Tomáš. *Studie proveditelnosti – Návrh oddělení biomedicínského inženýrství v nemocnici Klatovy*. Praha, 2016. Diplomová práce. ČVUT v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, Katedra biomedicínské techniky.
- [196] ŠLÉGR, Zdenk, GROŠPIC Antonín. *Zdravotnické přístroje*. In: BARTŮNĚK, Petr, JURÁSKOVÁ Dana, HECZKOVÁ, Jana a NALOS, Daniel. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada Publishing, 2016, s. 34–58, 752 s. ISBN 978-80-247-4343-1.

- [197] ŠKRLA, Petr a ŠKRLOVÁ, Magda. Řízení rizik ve zdravotnických zařízeních. Praha: Grada, 2008. 199 s. ISBN 978-80-247-2616-8.
- [198] SINCLAIR, M. Colin et al. Modern anesthetic machine. *Anaesthesia Critical Care & Pain* [on line]. April 2006, 6, (2, 1), pp. 75-78 [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 2058-5357. Dostupné z: [doi:org/10.1093/bjaceaccp/mkl003](https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkl003). Dostupné též z: <https://academic.oup.com/bjaed/article/6/2/75/305203>
- [199] SUBRAHMANYAM, M. a S. MOHAN. Safety Features in Anaesthesia Machine *Indian J Anaesth* [on line]. September – October 2013, 57(5), pp. 472–480. [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 0976-2817. Dostupné z: doi: 10.4103/0019-5049.120143
- [200] *Česká společnost anesteziologie resuscitace a intenzivní medicíny* [on line]. Česká společnost anesteziologie resuscitace a intenzivní medicíny, 2017. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: www.csarim.cz
- [201] ADAMUS, Milan et al. Zásady bezpečné anesteziologické péče. Doporučený postup [on line]. Česká společnost anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny (ČSARIM) ČLS JEP, ČSARIM, 6.12.2017 [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: http://www.csarim.cz/storage/app/media/uploaded-/files/DP_CSARIMZasady_bezpecne_anestezie_final_101217.pdf
- [202] *Hlášení nežádoucí příhody u zdravotnického prostředku či podezření na ni* [on line]. Státní ústav pro kontrolu léčiv, 2010. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/zdravotnicke-prostredky/hlaseni-nezadouci-prihody-zdravotnickeho-prostredku-1>
- [203] *Medical Device Innovation Initiative White Paper* [on line]. FDA, Silver Spring, 2016. [vid.1. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.fda.gov/AboutFDA/CentersOffices/OfficeofMedicalProductsandTobacco/CDRH/CDRHInnovation/ucm242067.htm>.
- [204] COLLINS, Sarah. *Why Technology Is a Key Driver in the US Medical Device Industry* [on line]. Market Realist. 2015. [vid. 1. 1. 2016]. Dostupné z: <http://marketrealist.com/2015/11/technology-key-driver-us-medical-device-industry/>
- [205] Guideline for Designing Pre-Anesthesia Checkout Procedures. Sub-Committee of ASA Committee on Equipment and Facilities [on line]. American Society of Anesthesiologists, 13. 3. 2008 [vid.1. 1. 2016]. Dostupné z: <https://www.asahq.org/resources/clinical-information/2008-asa-recommendations-for-pre-anesthesia-checkout>

- [206] BRAUCHLE, Paul E. a SCHMIDT, Klaus. Contemporary Approaches for Assessing Outcomes on Training, Education, and HRD Programs. Illinois State University. *Journal of Industrial Teacher Education*. 2004, vol. 41, no. 3. ISSN 1938-1603.
- [207] PLEVOVÁ, Ilona et al. *Management v ošetrovatelství*. Praha: Grada, 2012. 304 s. ISBN 978-80-247-3871-0.
- [208] EXNER, Lubomír, RAITER, Tomáš a STEJSKALOVÁ, Dita. *Strategický marketing zdravotnických zařízení*. Praha: Professional Publishing, 2005. 188 s. ISBN 80-86419-73-8.
- [209] ŠNAJDR, Marek. Spokojenost pacientů: nedílná součást informací o kvalitě zdravotních služeb. Konference Kvalita očima pacientů 2010, 20. 4. 2010 [on line]. [vid. 11. 2. 2016]. Dostupné z: http://www.hodnoceninemocnic.cz/download/01_Snajdr-MZ-Spokojenost_pacientu_soucast_informaci_o_kvalite.pdf
- [210] HEALTHCARE INSTITUT. Žebříček českých nemocnic 2016. Výsledky celostátního hodnotícího projektu „Nemocnice ČR 2016“. Tisková zpráva. [on line]. Ostrava: Healthcare Institut, 2016. [vid. 11. 12. 2017]. Dostupné z: <http://www.hcinstitute.org/userfiles/files/FINAL.pdf>
- [211] SYNEK, Miloslav, KOPKÁNĚ, Heřman, KUBÁLKOVÁ, Markéta. *Manažerské výpočty a ekonomická analýza*. Praha: C. H. Beck, 2009. 301 s. ISBN 978-80-7400-154-3.
- [212] PŘIBYSLAVSKÝ, Jiří. Balanced scorecard, jak dosáhnout podnikových ambicí. In: *Systém On Line* [online]. CCB, 2016 [vid. 8. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz>
- [213] Výroční zpráva IKEM 2015 [online]. IKEM, 2015. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <http://www.ikem.cz/cs/vyrocní-zprava-kb-2015/a-2758/>
- [214] Zbytkové riziko [online]. Encyklopedie BOZP, 2015. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: http://ebozp.vubp.cz/wiki/index.php/Zbytkov%C3%A9_riziko
- [215] Anesteziologický přístroj včetně monitorace [on line]. FN Brno, 2011. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <https://www.fnbrno.cz/anesteziologicky-pristroj-ii/t3827>
- [216] POUŠEK, Lubomír. *Nákup zdravotnické techniky hodnocení efektivnosti zdravotnických zařízení v praxi* [on line]. Praha: ČVUT, Fakulta biomedicínského inženýrství. Slide player, rok neuveden [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/3638058/>

- [217] Výsledky hodnocení dodavatelů FN Brno [on line]. Transkontakt-Medical, 2017. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: <http://www.medicaltk.com/vysledky-hodnoceni.html>
- [218] ROGALEWICZ, Vladimír. a Ivana KUBÁTOVÁ. Hodnocení zdravotnických technologií jako zdroj informací pro rozhodování. *Zdravotnické fórum*. 2012, roč. 2012, č. 1, s. 10-13. ISSN 1804-9664.
- [219] *The Canadian Medical Technology Sector. Opportunities for Swiss Companies* [on line]. Swiss Bussiness Hub Canada, 2011. 30 pp. [vid.1. 11. 2016]. Dostupné z: <https://TheCanadianMedicalTechnologySector.pdf>
- [220] *Anesthesia Devices – A Global Market Overview* [on line]. Report Code HC 005, p. 230, 2013. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <http://industry-experts.com/verticals/healthcare-and-pharma/anesthesia-devices-a-global-market-overview>
- [221] Medical Technology. Our Technologies Save Lives – Both Here and Around the World [on line]. GTAI. GERMANY TRADE & INVEST. 2016. [vid.21. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/EN/Invest/Industries/Life-sciences/medical-technology.html>
- [222] FELDMAN, Jack Michael. The Anesthesia Ventilator [on line]. Dräger, 2016. [vid.1. 11. 2016]. Dostupné z: <https://www.draeger.com/products/content/the-anesthesia-ventilator-9066346-us.pdf>
- [223] *Počítačová sestava pro VN Brno* [on line]. Elektronické tržiště, QCM, 2014.[vid.1. 11. 2016]. Dostupné z: <https://www.gemin.cz/index.php?m=contracts&h=contract&a=dashboard&id=1>
- [224] Fakultní nemocnice Královské Vinohrady. Odbor nákupu a investic [on line]. FN KV 11. 5. 2011. [vid.1. 11. 2016]. Dostupné z: <https://www.fnkv.cz/soubory/543/p2-anestezie.pdf>
- [225] *Analýza rizik* [on line]. Vlastní cesta. Poradenský portál. [vid.1. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.vlastnicesta.cz/metody/analyza-rizik-risk/>
- [226] EDEJER, T. Tan-Torres et al. *WHO. WHO Guide to Cost-effectiveness Analysis* [on line]. Geneva: World Health Organization, 2003. ISBN 92 4 154601 8. 329 p. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: http://www.who.int/choice/publications/p_2003_generalised_cea.pdf

- [227] VYSKOČIL, K. Vlastimil. *Facility Management procesy a řízení podpůrných činností*. Příbram: Professional Publishing, 2009, 176 s. ISBN 978-80-86946-97-9.
- [228] *Tender Aréna. Profily zadavatelů* [on line]. Tender – Sytems, 2013–2018. [vid. 1. 11. 2016].
Dostupné z: <https://www.tenderarena.cz/rozcestnik.jsf>
- [229] Anesteziologický přístroj vč. dodávky spotřebního materiálu [on line]. AAA poptávka, MAFRA, 2011. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.aapoptavka.cz/verejne-zakazky-maleho-rozsahu/35-zdravotnictvi/68359-anesteziologicky-pristroj-vc-dodavky-spotrebniho-materialu.html>
- [230] *Nemocnice Motol. VZ0039140: FN Motol – anesteziologické přístroje* [on line]. Tender aréna, 2018. [vid. 1. 11. 2018]. Dostupné z: <https://www.tenderarena.cz/profil/zakazka/seznamDokumentu.jsf?id=173242>
- [231] MINISTERSTVO PRO MÍSTNÍ ROZVOJ ČR. Portál o veřejných zakázkách a koncesích. Otázky a odpovědi [on line]. ČÁST DRUHÁ – Zadávací řízení (§21 – §85). 2016. [vid. 1. 11. 2017]. Dostupné z: <http://www.portal-vz.cz/cs/Spoluprace-a-vymena-informaci/Info-forum/NOVY-zakon-c-134-2016-Sb,-o-zadavani-verejnych-zakazek/Otazky-a-odpovedi/CAST-DRUHA-Zadavaci-rizeni>
- [232] *FN v Motole – anesteziologický přístroj II.* [on line]. Tender aréna, 31. 8. 2012. [vid. 1. 11. 2017]. Dostupné z: <https://www.tenderarena.cz/profil/zakazka/detailVerzeDokumentu.jsf?id=16930&idDokumentu=127412&idVerze=130782>
- [233] *Fakultní nemocnice v Motole. Anesteziologický přístroj* [on line]. Tender aréna, 2012–2018, P18V00134220, P17V00118797, P15V00104703, P12V00005416, P12V00005146, P14V00018537. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.tenderarena.cz/profil/detail.jsf?identifikator=Fnm>
- [234] MINISTERSTVO PRO MÍSTNÍ ROZVOJ ČR. Věstník veřejných zakázek [on line]. Ministerstvo pro místní rozvoj ČR. 2016. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <https://www.vestnikverejnychzakazek.cz/Form03/Display/1208>
- [235] MINISTERSTVO PRO MÍSTNÍ ROZVOJ ČR. Portál o veřejných zakázkách a koncesích. Otázky a odpovědi [on line]. ČÁST PRVNÍ – Obecná ustanovení (§1 – §20). Ministerstvo pro místní rozvoj ČR. 2014. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.portal-vz.cz/cs/Spoluprace-a-vymena-informaci/Info-forum/STAR-Y-zakon-c-137-2006-Sb,-o-verejnych-zakazkach/Otazky-a-odpovedi/CAST-PRVNI-Obecna-ustanoveni->

- [236] MINISTERSTVO FINANČÍ ČR. *Zákon č. 320/2001 Sb. Zákon o finanční kontrole ve veřejné správě a o změně některých zákonů (zákon o finanční kontrole) v platném znění* [on line]. *Zákony pro lidi*. Zlín: AION, 2010–2018. [vid. 5. 1. 2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-320>
- [237] ROSINA, Jozef, Vladimír ROGALEWICZ, Il'ja IVLEV, et al. Health technology assessment for medical devices. *Lékař a technika* [online]. 2014, 44 (3), s. 23-36. [vid. 1. 5. 2016]. ISSN 0301-5491. Dostupné také z: <http://www.prolekare.cz/lekar-a-technika-archiv-cisel?id=4489>
- [238] FIALA P., JABLONSKÝ J. a MAŇAS M. *Vícekritériální rozhodování*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 1997. s. 316. ISBN 80-7079-748-7.
- [239] DOUBRAVOVÁ, Hana. *Vícekritériální analýza variant a její hodnocení v praxi*. České Budějovice, 2009. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta ekonomická, Katedra aplikované matematiky a informatiky.
- [240] MILLEK, Jiří. *Návrh analytického nástroje pro multikritériální rozhodování v HTA*. Diplomová práce. Kladno: 2017. Fakulta biomedicínského inženýrství. Katedra biomedicínská a klinická technika.
- [241] FIALA P. *Modely a metody rozhodování*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 2006. s. 52. ISBN 80-245-0622-X.
- [242] NENADÁL, Jaroslav a kol. *Moderní systémy řízení jakosti: quality management*. Praha: Management Press, 2008. 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7.
- [243] UCHYTIL, Jakub. *Předinvestiční hodnocení IS/ICT projektů – CostBenefit analýza*. Diplomová práce. Praha: 2006. VŠE v Praze.
- [244] Česká národní banka – euro, vývoj kurzu měny [on line]. *Kurzy.cz, Alia web*, 2000–2018. [vid. 5. 6. 2017]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/kurzy-men/vyvoj-kurzu/exchange-sro/EUR-euro/>
- [245] *Total Cost of Ownership (TCO)* [online]. 2016. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <http://www.gartner.com/it-glossary/total-cost-of-ownership-tco/>
- [246] MATUŠTÍK, Ondřej. Vhodnost použití jednotlivých metod hodnocení nákladů a výnosů IS/ICT na různé druhy projektů. *Systémová integrace*, 2008, roč. 5, č. 4, s. 106-140. Vysoká škola ekonomická v Praze, Katedra systémové analýzy.
- [247] VOCHYÁNOVÁ, Aneta, Petra HOSPODKOVÁ, Gleb DONIN a Vladimír ROGALEWICZ. Aplikace metody Total cost of ownership (TCO) na zdravotnické přístroje – případová studie na SPECT/CT. *Ekonomie ve zdravotnictví* [online]. 2016, 2(4), 13-18. [vid. 1. 5. 2016]. ISSN 2464-6164. Dostupné také z: <http://ezcr.cz/casopis/>

- [248] GSELLMEIER, Michael. Control the Total Cost of Healthcare Technology. In: *Mainehfma* [online] HFMA. 2016.[vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <http://www.maine hfma.org/site/files/263/130471/434952/610843/Gsellmeier+article.pdf>
- [249] KNEPPO, Peter, Vladimír ROGALEWICZ, Il'ja IVLEV, Ivana KUBÁTOVÁ a Gleb DONIN. *Hodnocení zdravotnických přístrojů: vybrané kapitoly pro praxi*. Praha: České vysoké učení technické, Fakulta biomedicínského inženýrství, 2013. [vid. 5. 6. 2017]. ISBN 978-80-01-05430-7. Dostupné z: <http://czechhta.cz/wp-content/uploads/2013/06/Sborn%C3%ADk-2.2.pdf>
- [250] MEZEROVÁ, Veronika a Pavel ROSENLAGHER. *Ekonomika a management ve zdravotnictví. Sborník příspěvků ze Studentské vědecké konference* [on line]. Praha: Katedra biomedicínské techniky Fakulty biomedicínského inženýrství ČVUT, 2013. 237 s. [vid. 1. 5. 2016]. ISBN 978-80-01-05277-8. Dostupné z: <http://czechhta.cz/wp-content/uploads/2013/06/Sborník-2.2.pdf>
- [251] SHIRANI, Ashraf et al. *A model of user information satisfaction* [online] ACM SIGMIS Database, 1994, vol. 25, iss. 4, pp. 17–23, ISSN 0095-0033.
- [252] LÉVAY, Radek. *FTA* [online]. Ikvalita.cz, 2016. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=52>
- [253] MARX, David *Různé způsoby klasifikace chyb při poskytování zdravotní péče* [online]. Spojená akreditační komise, 2010. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <http://www.sakcr.cz/cz-main/napsali-o-nas/rok-2000/ruzne-zpusoby-klasifikace-chyb-pri-poskytovani-zdravotni-pece-.16/>
- [254] POKORNÁ, Andrea et al. *Centrální systém hlášení nežádoucích událostí. Metodika Nežádoucí událost. Medicínské přístroje/vybavení. verze 01/2017* [online]. Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2017 [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: [http://shnu.uzis.cz/res/file/metodicke_dokumenty/medicinske_pristrojeplnaver_ze_metodiky\(1\).pdf](http://shnu.uzis.cz/res/file/metodicke_dokumenty/medicinske_pristrojeplnaver_ze_metodiky(1).pdf)
- [255] MINISTERSTVO SPRAVEDLNOSTI ČR. *Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník* [online]. Business center.cz, 2018. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: <https://business.center.cz/business/pravo/zakony/obcansky-zakonik/>
- [256] *Nežádoucí události ve zdravotnickém zařízení* [online]. Mladá fronta, 2012. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/sestra/nezadouci-udalosti-ve-zdravotnickem-zaizeni-466778>

- [257] Evidence a řízení nežádoucích událostí při poskytování zdravotní péče, druhá etapa Analýza shromážděných dat a vytvoření doporučení pro správnou praxi [online]. MZ ČR, 2018. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: http://www.mzcr.cz/dokumenty/evidence-a-rizeni-nezadoucich-udalosti-pri-po-skytovani-zdravotni-pece-druha-etapa-analyza-shromazdenych-dat-a-vytvoren-i-doporuceni-pro-spravnu-praxi_4262_1840_15.html
- [258] *Národní portál. Systém hlášení nežádoucích událostí* [online]. ÚZIS ČR, 2018. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: <http://shnu.uzis.cz/index.php?pg=srovnani-dle-typu-nu>
- [259] LOEB, G. Flowmeters. In: ATLEE, L. John. *Complications in Anesthesia* [online]. Elsevier, 2007, pp. 518–520. [vid. 1. 5. 2016]. ISBN 978-1-4160-2215-2. Dostupné z: doi.org/10.1016/B978-1-4160-2215-2.50129-0
- [260] SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada Publishing, 2011. 232 s. ISBN 978-89-247-3938-0.
- [261] *FN Motol – Anesteziologický přístroj s monitorem vitálních funkcí – 4 ks* [online]. Tender Aréna, 2015. P15V00104703. VVZ 509032 [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <https://www.tenderarena.cz/profil/zakazka/detail.jsf?id=15139>
- [262] Anesteziologické přístroje pro nemocnice skupiny Agel [online]. Agel, 2016. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <http://www.agel.cz/o-nas/poptavkova-rizeni/160701-anest-pristroje.html>
- [263] Členění veřejných zakázek podle předpokládané hodnoty [online]. Česká národní banka, 2003–2018. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/dulezite/verejne_zakazky/cleneni_zakazek_podle_hodnoty/index.html
- [264] DONIN, Gleb a Peter KNEPPO. *Klasifikační a nomenklaturní systémy zdravotnických prostředků – přístupy v zahraničí*. [přednáška]. Praha, ČVUT v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, 8. listopadu 2016.
- [265] *IKEM – Anesteziologické přístroje* [on line]. Číslo zakázky 354106. Hlídač Státu, 2014 [vid. 1. 7. 2018]. Dostupné z: <https://www.hlidacstatu.cz/VerejneZakazky/zakazka/711609A1E2D5C062EB2B49BEC935B6AE>
- [266] *IKEM – Anesteziologický přístroj* [on line]. Systémové číslo zakázky P16V00114210. Tender Aréna, 2016. [vid. 1. 7. 2018]. Dostupné z: <https://www.tenderarena.cz/profil/zakazka/detail.jsf?id=73774>

- [267] MALUŠEK, Libor. Projekt zlepšení systému hodnocení veřejných zakázek v Psychiatrické léčebně v Kroměříži. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. Diplomová práce. Fakulta managementu a ekonomiky. 104 s.
- [268] *Anesteziologický přístroj* [online]. Nemocnice Ivančice, 2006. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: <http://www.nspiv.cz/vyberova-a-nabidkova-rizeni/vyberova-rizeni/ukoncena-v-yberova-rizeni/anesteziologicky-pristroj.htm>
- [269] WOODWORTH Glenn et al. *The Anesthesia Technician & Technologist's Manual. All You Need to Know for Study and Reference.* Wolter Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins 2012, 591 p. ISBN-13:978-1-4544-4266-2, ISBN-10:1-4511-4266-8.
- [270] ROD, Aleš. Likertovo škálování. In: ELOGOS: Electronic Journal for Philosophy [online]. Vysoká škola ekonomická v Praze, 2012, 13. pp. 14. [vid. 5. 1. 2018]. ISSN 1211-0422. Dostupné z: <http://nb.vse.cz/kfil/elogos/science/rod12.pdf>
- [271] *Kupní smlouva* [online]. Masarykův onkologický ústav, 2016. KS 19-6-19 ver2. 9 s. [vid. 1. 5. 2017]. Dostupné z: <https://smlouvy.gov.cz/smlouva/soubor/228581/KS%20%28medisap%29.pdf>
- [272] Kupní smlouva č. 2014030. IKEM a Dräger Medical s.r.o., 17. 6. 2014. 10 s.
- [273] *Servis zdravotnických přístrojů* [online]. Drägerwerk AG & Co, 2018. [vid. 1. 5. 2017]. Dostupné z: https://www.draeger.com/cs_cz/Hospital/Products/Services-and-Training/Services-for-Medical-Devices
- [274] Anesteziologický přístroj pro COS I ARO – CHK, PMDV / FN Brno [online]. Brno: FN v Brně, 23. 3. 2017. [vid. 1. 5. 2016]. Dostupné z: https://ezak.fnbrno.cz/document_8481/13285aa22b7a39025-anesteziologicky-pristroj-tabulka-kv-xls
- [275] *Kupní smlouva č. 201 2042* [online]. Nemocnice TGM Hodonín a Dräger. Nemocnice TGM Hodonín, 20. 7. 2012. [vid. 5. 6. 2017]. Dostupné z: https://zakazky.krajbezkorupce.cz/document_audit_2692/anesteziologicky-pristroj-aro-2012-pdf
- [276] *Cables and sensors* [online]. Cable and sensors, 2018. [vid. 5. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.cablesandsensors.com/products/compatible-draeger-flow-sensor-8403735?variant=33810255112>

- [277] BIS 4 Electrode Sensor, Adult [online]. Bound Tree Medical, 2018. [vid. 5. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.boundtree.com/bis-4-electrode-sensor-product-15919-119.aspx>
- [278] *Výroční zprávy 2014-2017 IKEM* [online]. IKEM, 2014–2017. [vid. 1. 7. 2018]. IKEM 2014–2017. Dostupné z: <https://www.ikem.cz/cs/o-nas/vyrocní-zpravy/a-18/>
- [279] MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČR. *Zákon č. 201/2017 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 96/2004 Sb., o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činností souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o nelékařských zdravotnických povoláních), ve znění pozdějších předpisů* [online]. *Zákony pro lidi*. Zlín: AION, 2010–2018. [vid. 5. 1. 2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-201>
- [280] MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČR. *Zákon č. 67/2017 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 95/2004 Sb., o podmínkách získávání a uznávání odborné způsobilosti a specializované způsobilosti k výkonu zdravotnického povolání lékaře, zubního lékaře a farmaceuta, ve znění pozdějších předpisů* [online]. *Zákony pro lidi*. Zlín: AION, 2010–2018. [vid. 5. 1. 2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-67>
- [281] *Spotřeba elektřiny, kalkulačka* [online]. Vypočítej to, 2017. [vid. 5. 1. 2018]. Dostupné z: <https://www.vypocitejto.cz/energie/spotreba-elekriny.html>
- [282] *Liek info/ lieky. Lieky na slovesnom trhu* [online]. BE TRADE, [vid. 5. 1. 2018]. Dostupné z: <https://www.liekinfo.sk/liek>
- [283] *Odpisová kalkulačka na výpočet daňových odpisů hmotného majetku* [online]. Účtování. Net, 2018. [vid. 5. 1. 2018]. Dostupné z: <https://www.uctovani.net/kalkulacka-odpisy-rovnomerme+zrychlene.php>
- [284] IKEM. INSTITUT KLINICKÉ A EXPERIMENTÁLNÍ MEDICÍNY. *Zadávací dokumentace pro zakázku malého rozsahu. Anesteziologické přístroje II. Evid. č. 71/2012.*
- [285] DONIN, Gleb, Silvie JEŘÁBKOVÁ a Peter KNEPPO. *Přístupy ke sledování nákupů zdravotnických přístrojů. Lékař a technika* [on line]. 2015, 45(1), 27-31. ISSN 0301-5491. [vid. 11. 12. 2016]. Dostupné také z: <http://biomed.fbmi.cvut.cz/>
- [286] KNEPPO, Peter. *Informační systém sledování nákupů zdravotnických přístrojů: závěrečná zpráva*. 2015. *Závěrečná zpráva o řešení grantu Interní grantové agentury MZ ČR. Číslo zprávy: NT14473.*

- [287] SVOBODA, Jakub. Nákupy nemocnic jsou často předražené. In: *Novinky.cz* [on line]. Borgis, 3. 8. 2010. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/ekonomika/207655-nakupy-nemocnic-jsou-casto-pr-edrazene.html>
- [288] KOCH, Marc a Robert GOLDSTEIN. Choosing and Anesthesia Machine – What You Need to Know. In: *Outpatient Surgery* [on line]. Aorn, 2000, 1 (4), [vid. 1. 5. 2018]. ISSN 1528-8137. Dostupné z: <http://www.outpatientsurgery.net/surgicalservices/generalanesthesia/choosing-and-anesthesia-machine---what-you-need-to-know--04-00>.
- [289] Studie vzniklé v rámci studijního oboru Systémová integrace procesů ve zdravotnictví. In: *Ekonomie ve zdravotnictví* [on line]. We make media, 2016. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: <http://ezcr.cz/studie-vznikle-v-ramci-studijniho-oboru-systemova-integrace-procesu-ve-zdravotnictvi/>
- [290] Fakultní nemocnice Hradec Králové, anesteziologický přístroj. Rozhodnutí o výběru nejvhodnější nabídky. Fakultní nemocnice Hradec Králové, 10. 9. 2013.
- [291] Zakázka č. 24 002, Nemocnice Na Bulovce, dodávka pro nemocniční lékárnu. 2013 [on line]. Hlídač státu, 2016–2018. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: <https://www.hlidacstatu.cz/VerejneZakazky/zakazka/448E9C5356974326BF36257CA0565835>
- [292] ČIHÁK, Josef. Klinická legislativa a optometrie, 10. vzdělávací kongres SČOO [on line]. 19. – 20- 9, Přírodovědná fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, 2015 [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: <http://scoo.cz/wp-content/uploads/RNDr.-Josef-%C4%8Cih%C3%A1k-Klinick%C3%A1-legislativa-a-optometrie.pdf>
- [293] *Cheirón, o nás, školící středisko* [on line]. [vid. 1. 5. 2018]. Cheirón, 2018. Dostupné z: <http://www.cheiron.eu/o-nas/skolici-stredisko>
- [294] RAMSEY, Scott. Comparative Assessment for Medications and Devices: Apples and Oranges? *Value in Health* [on line]. June 2010, 13 (Supplement 1), pp. S12-S14. ISSN 1098-3015. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: doi.org/10.1111/j.1524-4733.2010.00748.x

- [295] MAJSTOROVIC, M. Branislava et al. Anesthesia Today With the Economic and Clinical Aspects. *Hospital Pharmacology* [on line]. 2016, 3 (2), pp. 402-408. ISSN 2334-9492. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: doi:10.5937/hpimj1602402M. Dostupné též z: http://www.hophonline.org/wpcontent/uploads/2016/10/HOPH-2016_32402-408.pdf
- [296] OZKOSE, Zerrin et al. Inhalation Versus Total Intravenous Anesthesia for Lumbar Disc Herniation: Comparison of Hemodynamic Effects, Recovery Characteristics, and Cost. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology* [on line]. October 2001, 13 (4), pp. 296-302. ISSN 1537-1921. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: doi: 10.1097/00008506-200110000-00003. Dostupné též z: https://journals.lww.com/jnsa/Abstract/2001/10000/Inhalation_Versus_Total_Intravenous_Anesthesia_for.3.aspx
- [297] SHEN, Liang et al. Cost-effectiveness of different regimens of anesthesia for day surgery in China. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine* [on line]. 2014, 7 (12), pp. 5744-5750. [vid. 1. 11. 2017]. ISSN 1940-5901. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4307548/>
- [298] HERLING, Susanne, Forsyth et al. Total intravenous anaesthesia versus inhalational anaesthesia for adults undergoing transabdominal robotic assisted laparoscopic surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [on line]. 2017, 4 (CD011387). [vid. 1. 11. 2017]. ISSN 1469-493X. Dostupné z: doi: 10.1002/14651858.CD011387.pub2 Dostupné též z: http://www.cochrane.org/CD011387/ANAESTH_intravenous-or-inhalational-anaesthesia-abdominal-surgery-assisted-computerized-surgical-robot
- [299] HADADE, Adina et al. Total Intravenous Versus Inhalation Anesthesia in Patients Undergoing Laparoscopic Cholecystectomies. Effects on Two Proinflammatory Cytokines Serum Levels: IL-32 and TNF-Alpha. *The Journal of Critical Care Medicine* [on line]. May 2018, 2 (1), pp. 44–50. [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 1530-0293. Dostupné z: doi:10.1515/jccm-2016-0008. Dostupné též z: <https://www.degruyter.com/view/j/jccm.2016.2.issue-1/jccm-2016-0008/jccm-2016-0008.xml>
- [300] FREDMAN, Brian et al. Sevoflurane for Outpatient Anesthesia: A Comparison with Propofol. *Anesthesia & Analgesia* [on line]. October 1995, 81 (4), pp. 823-828. [vid. 1. 9. 2017]. ISSN 0003-2999. Dostupné z: https://journals.lww.com/anesthesiaanalgesia/Fulltext/1995/10000/Sevoflurane_for_Outpatient_Anesthesia_A.28.aspx

- [301] ALIX, Zuleta Alarcón et al. Total intravenous anaesthesia versus inhaled anaesthetics in neurosurgery. *Colombian Journal of Anesthesiology* [on line]. January – March 2015, 43, (Supplement 1), pp. 9-14. [vid. 1. 11. 2017]. ISSN 2256-2087. Dostupné z: doi: org/10.1016/j.rcae.2014.07.011 Dostupné též z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7574017>
- [302] SINGH, Shiv Kumar et al. Comparison of Recovery Profile for Propofol and Sevoflurane Anesthesia in Cases of Open Cholecystectomy. *Anesthesia, Essays and Researches* 7.3 [on line]. 2013, 7(3), pp. 386-389. [vid. 1. 11. 2017]. ISSN 2090-925X. Dostupné z: doi:org/10.4103/0259-1162.123259
- [303] SINGH, Yaspal et al. Comparative evaluation of cost effectiveness and recovery profile between propofol and sevoflurane in laparoscopic cholecystectomy. *Anaesthesia Essays and Researches* [on line]. 2015, 9 (2), pp. 155-160. [vid. 1. 11. 2017]. ISSN 0259-1162. Dostupné z: doi: 10.4103/0259-1162.156290. Dostupné též z: <http://www.aeronline.org/article.asp?issn=0259-1162;year=2015;volume=9;issue=2;epage=155;epage=160;aulast=Singh>
- [304] BOLDT, Joachim et al. Economic considerations of the use of new anesthetics: a comparison of propofol, sevoflurane, desflurane, and isoflurane. *Anesthesia and Analgesia* [on line]. Mar 1998, 86 (3), pp. 504-509. [vid. 1. 9. 2017]. ISSN 1526-7598. Dostupné z: doi: 10.1097/00000539-199803000-00010 Dostupné též z: <http://europepmc.org/abstract/med/9495402>
- [305] TYAGI, Asha et. al. Cost Analysis of Three Techniques of Administering Sevoflurane. *Anesthesiology Research and Practice* [on line]. July 2014, article ID 459432, 6 p. [vid. 1. 11. 2016]. ISSN 16876962. Dostupné z: doi:org/10.1155/2014/459432 Dostupné též z: <https://www.hindawi.com/journals/arp/2014/459432/>
- [306] STRANGE, John. Anesthesia. Automatic Gas control. Flow I AGC saves on anesthetic agent [on line]. Gettinge, 2017. [vid. 1. 10. 2017]. Dostupné z: <https://www.gettinge.com/siteassets/products-a-z/flow-i-anesthesia-machine/flow-i-casestudy-agc-savings-belfast-en-nonus-mx-6599.pdf?disclaimerAccepted=yes>
- [307] AVIDAN, S. Michael. Anesthesia Awareness and the Bispectral Index. *N Engl J Med* [on line]. March 2008, 358, pp.1097-1108. [vid. 8. 11. 2017]. ISSN 1533-4406. Dostupné z: doi: 10.1056/NEJMoa0707361 Dostupné též z: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa0707361>

- [308] KELLEY, D. Scott. Intraoperative awareness. In: VACANTI, Charles et al. *Essential Clinical Anesthesia* [on line]. Cambridge University Press, 2011, pp. 207–212. [vid. 1. 10. 2017]. ISBN 978-0-521-72020-5. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id>
- [309] *End tidal control, GE Healthcare* [on line]. General Electric Company 2014, 6 p. [vid. 1. 11. 2016]. JB25654GB. Dostupné z: http://www3.gehealthcare.co.uk/~media/downloads/uk/product/anaesthesia/end%20tidal%20control_jb25654gb.pdf
- [310] PUNJASAWADWONG, Y. et al. Bispectral index for improving anaesthetic delivery and postoperative recovery. *Cochrane Database Syst Rev.* [on line]. Oct 2007 17, (4), CD003843. [vid. 1. 11. 2017]. ISSN 1469-493X. Dostupné z: doi: 10.1002/14651858.CD003843.pub2. Dostupné též z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17943802>
- [311] Y-LI HANKALA, Arvi et al. EEG bispectral index monitoring in sevoflurane or propofol anaesthesia: analysis of direct costs and immediate recovery. *Acta Anaesthesiologica Scandinavia* [on line]. May 1999, 43 (5), pp. 545–549. [vid. 1. 11. 2017]. ISSN 1399-6576. Dostupné z: doi: org/10.1034/j.1399-6576.1999.430510.x
Dostupné též z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1034/j.1399-6576.1999.430510.x/full>
- [312] OLIVEIRA, Carlos, Rogério Degrandi et al. Benefit of general anesthesia monitored by bispectral index compared with monitoring guided only by clinical parameters. Systematic review and meta-analysis. *Brazilian Journal of Anesthesiology* [on line]. January-February 2017, 67 (1), pp. 72-84. [vid. 1. 11. 2017]. ISSN 01040014.
Dostupné z: doi: org/10.1016/j.bjane.2015.09.001. Dostupné též z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0104001416000385>
- [313] KAMAL, Mostafa Nabayeva. 2009. Bispectral Index Monitoring Tailors Clinical Anesthetic Delivery and Reduces Anesthetic Drug Consumption. *Journal of Medical Sciences* [on line]. 9, pp. 10–16. [vid. 1. 11. 2017]. ISSN 2536-507X. Dostupné z: doi: 10.3923/jms.2009.10.16 Dostupné též z: <https://scialert.net/fulltext/?doi=jms.2009.10.16>
- [314] REICH, L. David et al. *Monitoring in Anesthesia and Perioperative care* [on line]. New York: Cambridge University Press, 2011. [vid. 1. 10. 2017]. ISBN 1139498428, 9781139498425. Dostupné z: https://books.google.cz/books?id=TMZgVZpBQ20C&dq=studies+about+consumption+of+anesthetics&hl=cs&source=gbs_navlinks_s

- [315] HOSSAM, Z. Ghobrian a Ayman A. GHONEIM. Safety and consumption of sevoflurane versus desflurane using target controlled anesthesia in children. *Egyptian Journal of Anaesthesia* [on line]. October 2014, 30 (4), pp. 35–329. [vid. 1. 11. 2017]. ISSN 1687-1804. Dostupné z: doi: [org/10.1016/j.egja.2014.03.003](https://doi.org/10.1016/j.egja.2014.03.003) Dostupné též z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110184914000312>
- [316] ÖZELSEL, Timur et al. A closed-circuit anesthesia ventilator facilitates significant reduction in sevoflurane consumption in clinical practice. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie* [on line]. September 2015, 62 (12), pp. 1348-1349. [vid. 1. 10. 2010]. ISSN 1496-8975. Dostupné z: doi: [org/10.1007/s12630-015-0478-9](https://doi.org/10.1007/s12630-015-0478-9) Dostupné též z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12630-015-0478-9>
- [317] HESS, Ladislav. Sevofluranum. *Remedia* (Praha), 2005, roč. 15, č. 1, s. 10-21. ISSN: cnb000357121.
- [318] INSTITUT KLINICKÉ A EXPERIMENTÁLNÍ MEDICÍNY. Souhlas s podáním anestézie. F 167. Verze 02. 2016.
- [319] PETRÁČEK, Jiří. Výběrová řízení pro excelentní technologie [přednáška]. Praha: Společnost pro zdravotnickou techniku. 25. 4. 2018.
- [320] TAN, Luan Heng a Kim Lian ONG. The impact of medical technology on healthcare today. In: *Hong Kong Journal of Emergency Medicine*. 2002, 9 (4), pp. 231–236. [vid. 1. 11. 2017]. ISSN 2309-5407. Dostupné z: <http://hkcem.com/html/publications/Journal/2002-4/231-236.pdf>

Příloha A: Dotazník Hodnocení školení (upraveno). Zdroj: [1].

Hodnocení školení k používání anesteziologického přístroje	
Dobrý den, jmenuji se Baudyšová Eva. V rámci diplomové práce Komplexní hodnocení investice do anesteziologického přístroje metodou Balanced Scorecard na Fakultě biomedicínského inženýrství ČVUT potřebuji znát Váš názor ke kompletnímu zpracování dat. Vyplnění dotazníku trvá zhruba 10 minut. Děkuji za Váš čas. Instrukce: dotazník obsahuje otázky na doplnění, či výběru jedné možnosti hodnocení. Kontakt: evabaudysova@seznam.cz	
Dodavatelská firma přístroje (napište maximálně u třech an. přístrojů), která provádí Vaše školení	
1. an. přístroj/firma:	2. an. přístroj/firma
3. an. přístroj/firma	
Jako nejpřínosnější hodnotíte školení u an. přístroje:	
Jak často od zakoupení nového an. přístroje probíhá školení?	
Oblasti A, B, C Obecné hodnocení všech školení bez ohledu na firmu	
A. Osoba školitele	Ohodnoťte 1 až 5 jako ve škole
Školitel má přehled o problematice, kterou přednáší	
Školitel hovoří srozumitelně	
Školitel je schopen reagovat na dotazy a vysvětlit nejasnosti	
B. Obsah školení	Ohodnoťte 1 až 5 jako ve škole
Obsah školení splnil Vaše očekávání	
Vysvětlení testování an. přístroje před použitím	
Vysvětlení používání an. přístroje	
Vysvětlení častých problémů při používání	
Vysvětlení označení vad při používání an. přístroje pro možnost oprav	
Vysvětlení o nastavení alarmů a důsledků při jejich nevhodném nastavení	
Informace o nežádoucích událostech při použití an. přístroje, jejich hlášení, evidence	
Informace o chování při výpadku elektrické energie	
C. Technické zabezpečení	Ohodnoťte 1 až 5 jako ve škole
Poskytnuté materiály (manuály v českém jazyce)	
Organizace školení: informace o termínu a čase školení pro uživatele	
Organizace školení: množství školených osob	
Organizace školení: vhodnost termínu a času pro uživatele	
Vaše podněty ke zlepšení školení personálu:	

Seznam použité literatury

- [1] Projectman.cz. [online] Odborný portál skupiny Digimates. [vid. 04.04. 2018].
Dostupné z: <http://www.projectman.cz/sablony/hodnoceni-skoleni-cz>

Příloha B: Dotazník Hodnocení uživatelů. Zdroj: [Vlastní zpracování].

Hodnocení uživatelů k používání anesteziologického přístroje	
<p>Dobrý den, jmenuji se Baudyšová Eva. V rámci diplomové práce Komplexní hodnocení investice do anesteziologického přístroje metodou Balanced Scorecard na Fakultě biomedicínského inženýrství ČVUT potřebuji znát Váš názor ke kompletnímu zpracování dat. Vyplnění dotazníku trvá zhruba 15 minut. Děkuji za Váš čas.</p> <p>Instrukce: dotazník obsahuje otázky na doplnění, či zakroužkování výběru jedné možnosti.</p> <p>Vypište otázky, se kterými máte zkušenost podle svého pracovního zařazení. Kontakt: evaubaudysova@seznam.cz</p>	
Demografické údaje	
Pohlaví:	muž / žena
Pracovní pozice :	všeobecná sestra/ lékař/ jiné:
Věk:	
Doba praxe v oboru anesteziologie (v letech):	
Typ nemocnice, ve které pracujete:	fakultní/ krajská/ okresní/ jiná:
Uved'te (maximálně tři typy) anestezi. přístrojů, se kterými nejčastěji pracujete:	
A. Vlastnosti anesteziologického přístroje (u každého přístroje zhodnoťte)	
1. Anest. přístroj/ typ (vypište):	
Uved'te, zhruba jak dlouho je používán na operačním sále (v letech)	NEVÍM
	Zakroužkujte:
Anesteziologický přístroj se snadno ovládá	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
K anest. přístroji je přiložen srozumitelný manuál	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
Anesteziologický přístroj má přehledné nastavení alarmů	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
Anesteziologický přístroj má jednoduché testování funkčnosti	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
Anesteziologický přístroj má snadno doplnitelné a vyměnitelné součásti	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
Spotřební materiál k an. přístroji Vám vyhovuje ohledně výše ceny	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
Spotřební materiál k an. přístroji Vám vyhovuje ohledně funkčnosti, kvality	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
Jaký spotřební materiál používáte opakovaně?	NEVÍM
Prosím vypište, pokud víte:	
Jaký spotřební materiál používáte jednorázově?	NEVÍM
Prosím vypište, pokud víte:	
2. Anest. přístroj/ typ (vypište):	
Uved'te, zhruba jak dlouho je používán na operačním sále (v letech)	NEVÍM
	Zakroužkujte:
Anesteziologický přístroj se snadno ovládá	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
K anest. přístroji je přiložen srozumitelný manuál	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
Anesteziologický přístroj má přehledné nastavení alarmů	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
Anesteziologický přístroj má jednoduché testování funkčnosti	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
Anesteziologický přístroj má snadno doplnitelné a vyměnitelné součásti	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
Spotřební materiál k an. přístroji Vám vyhovuje ohledně výše ceny	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
Spotřební materiál k an. přístroji Vám vyhovuje ohledně funkčnosti, kvality	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
Jaký spotřební materiál používáte opakovaně?	NEVÍM
Prosím vypište, pokud víte:	
Jaký spotřební materiál používáte jednorázově?	NEVÍM
Prosím vypište, pokud víte:	
3. Anest. přístroj/ typ (vypište):	
Uved'te, zhruba jak dlouho je používán na operačním sále (v letech)	NEVÍM
	Zakroužkujte:
Anesteziologický přístroj se snadno ovládá	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
K anest. přístroji je přiložen srozumitelný manuál	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
Anesteziologický přístroj má přehledné nastavení alarmů	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
Anesteziologický přístroj má jednoduché testování funkčnosti	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
Anesteziologický přístroj má snadno doplnitelné a vyměnitelné součásti	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
Spotřební materiál k an. přístroji Vám vyhovuje ohledně výše ceny	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
Spotřební materiál k an. přístroji Vám vyhovuje ohledně funkčnosti, kvality	ANO/ SPÍŠE ANO/ NEVÍM/ SPÍŠE NE/ NE
Jaký spotřební materiál používáte opakovaně?	NEVÍM
Prosím vypište, pokud víte:	
Jaký spotřební materiál používáte jednorázově?	NEVÍM
Prosím vypište, pokud víte:	

B. Ovládání anesteziologického přístroje	
1. Anest. přístroj/ typ (vypište):	Zakroužkujte:
Při ovládání an. přístroje se řídíte hlavně manuálem k přístroji	ANO/ SPIŠE ANO/ NEVÍM/ SPIŠE NE/ NE
Při ovládání an. přístroje vycházíte hlavně z informací ze školení o přístroji	ANO/ SPIŠE ANO/ NEVÍM/ SPIŠE NE/ NE
Přístroj ovládáte dle svého názoru bezpečně, znáte jeho funkce a jejich využití	ANO/ SPIŠE ANO/ NEVÍM/ SPIŠE NE/ NE
Znáte funkce všech důležitých alarmů anesteziologického přístroje	ANO/ SPIŠE ANO/ NEVÍM/ SPIŠE NE/ NE
Víte, jak řešit základní technické problémy s an. přístrojem	ANO/ SPIŠE ANO/ NEVÍM/ SPIŠE NE/ NE
2. Anest. přístroj/ typ (vypište):	Zakroužkujte:
Při ovládání an. přístroje se řídíte hlavně manuálem k přístroji	ANO/ SPIŠE ANO/ NEVÍM/ SPIŠE NE/ NE
Při ovládání an. přístroje vycházíte hlavně z informací ze školení o přístroji	ANO/ SPIŠE ANO/ NEVÍM/ SPIŠE NE/ NE
Přístroj ovládáte dle svého názoru bezpečně, znáte jeho funkce a jejich využití	ANO/ SPIŠE ANO/ NEVÍM/ SPIŠE NE/ NE
Znáte funkce všech důležitých alarmů anesteziologického přístroje	ANO/ SPIŠE ANO/ NEVÍM/ SPIŠE NE/ NE
Víte, jak řešit základní technické problémy s an. přístrojem	ANO/ SPIŠE ANO/ NEVÍM/ SPIŠE NE/ NE
3. Anest. přístroj/ typ (vypište):	Zakroužkujte:
Při ovládání an. přístroje se řídíte hlavně manuálem k přístroji	ANO/ SPIŠE ANO/ NEVÍM/ SPIŠE NE/ NE
Při ovládání an. přístroje vycházíte hlavně z informací ze školení o přístroji	ANO/ SPIŠE ANO/ NEVÍM/ SPIŠE NE/ NE
Přístroj ovládáte dle svého názoru bezpečně, znáte jeho funkce a jejich využití	ANO/ SPIŠE ANO/ NEVÍM/ SPIŠE NE/ NE
Znáte funkce všech důležitých alarmů anesteziologického přístroje	ANO/ SPIŠE ANO/ NEVÍM/ SPIŠE NE/ NE
Víte, jak řešit základní technické problémy s an. přístrojem	ANO/ SPIŠE ANO/ NEVÍM/ SPIŠE NE/ NE
C. Nežádoucí události u anesteziologického přístroje	
Máte zkušenosti s nežádoucí událostí spojenou s anesteziologickým přístrojem? Pokud ano, krátce ji popište, jak jste ji řešili?	ANO/NE Typ přístroje:
Víte, kde je dostupný náhradní anesteziologický přístroj	ANO/NE/NEVÍM
Zhruba za jak dlouho je an. přístroj opraven a znovu funkční na operačním sále?	NEVÍM
D. Shrnutí hodnocení anesteziologického přístroje	
Před zakoupením nového an. přístroje máte možnost si ho vyzkoušet v pracovním procesu	ANO/NE
Hodnotíte písemným vyjádřením vedoucím pracovníkům an. přístroj, jak Vám vyhovuje v pracovním procesu?	ANO/NE
Z Vámi vyjmenovaných anesteziologických přístrojů Vám nejlépe vyhovuje přístroj (doplňte):	
Anesteziologické přístroje, které používáte, Vám vyhovují, protože jsou (doplňte):	
Anesteziologické přístroje, se kterými pracujete, Vám nevyhovují, protože (doplňte):	
Máte nějaké další připomínky k anesteziologickému přístroji?	

Příloha C: Tabulky a obrázky související s výběrem přístroje

Tabulka 1: Základní charakteristika vybraných anesteziologických přístrojů

Zdroj: [Vlastní zpracování].

Anesteziologický Seznam zkratk přístroj ¹ [1]	Dodavatel Parametry Obecné Dýchací okruh Softwarové řešení přístroje versus manuální ovládání Bezpečnost přístroje: monitorace pacienta a testování přístroje, optické a akustické alarmy
1. nízká, low, úroveň	
Sinus	Heinen + Löwenstein [2] Ambulantní a mobilní využití [3] Křížový, polootevřený systém, low flow anestézie Rozšíření o elektronický monitor Monitorace základních parametrů, Dávkování kyslíku systémem SRS (ochrana proti hypoxii)
Fabius (existuje i speciální verze přístroje do MRI prostředí, certifikován na pole 40 mTesla) [5]	Dräger Mobilní přístroj polootevřený systém, low flow anestézie Elektronické nastavení PEEP 0-20 cmH ₂ O Softwarové a hardwarové rozlišení na Fabius Plus, Plus XL, Tiro, GS Premium, MRI [4] Monitorace základních parametrů, spuštění přístroje bez uživatelských testů, záložní zdroj 120 minut provozu, rozlišené technické alarmy
2. střední, middle, úroveň	
Anesteziologický přístroj bez monitoru, pro všechny věkové skupiny, modulární jednotky upravitelné podle přání klienta, nákup s monitorem	
Wato Ex-65	(Cheirón), Mindray [6] Modulární design Uzavřený vyhřívaný dýchací systém, low low anestézie Dotyková obrazovka, snadné rozšíření hardwaru, elektronický průtokoměr Monitorace hloubky vědomí a relaxace, vydechovaného vzduchu
Dameca MRI 508	Heinen + Löwenstein [2] Využití v prostředí magnetické rezonance Uzavřený vyhřívaný dýchací systém, low low anestézie Pneumatický mikroprocesor Systém optických a akustických alarmů
Avance [7]	GE Healthcare Avance s monitorem B650, záložní zdroj 30 minut Uzavřený patientský okruh Zobrazení nákladů v Kč za anestetikum, elektronické snímání spotřeby plynů a anestetik, odpařovače s elektronickým průtokem Měření hloubky anestézie, testy těsnosti
Leon	Heinen + Löwenstein [2] Low flow anestézie Uzavřený vyhřívací patientský okruh Kombinace s patientským monitorem, upgrade softwaru pro novorozence Systém optických a akustických alarmů

¹ U přístrojů je požadován kód UNMDS, nomenklatura amerického institutu ECRI, předchůdce GMDN a kód GMDN, Global Medical Device Nomenclature.

Anesteziologický přístroj	<p>Dodavatel Parametry Obecné Dýchací okruh Softwarové řešení přístroje versus manuální ovládání Bezpečnost přístroje: monitorace pacienta a testování přístroje, optické a akustické alarmy</p>
	2. střední, middle, úroveň
Neptune	<p>Medec [8, 9] Modulární jednotka, low flow anestézie Uzavřený patientský okruh Doplnění externím patientským monitorem, záložní baterie minimálně 3 hodiny Horizontální systém „vaku ve válci“ působí menší riziko barotraumatu</p>
Primus [10]	<p>Dräger Low flow anestézie Uzavřený patientský okruh Elektronická kontrola parametrů, upgradovaný software, ekonometr: měření spotřeby anestetik a plynů Optické LED alarmy, vizuální a akustická kontrola funkce a těsnosti systému</p>
	3. vysoká, high, úroveň
	Pro všechny věkové skupiny, přesná low flow anestézie, monitory, systém varovných signálů (audio a vizuální ve 3 stupních), vysoký stupeň digitalizace
Leon Plus	<p>Heinen + Löwenstein [2] Modulární jednotka, low a minimal flow anestézie Polootevřený až kvazi uzavřený systém Elektronická kontrola parametrů Ochrana proti hypoxické směsi plynů, optické a akustické alarmy</p>
Flow-I [8]	<p>Maquet Modulární jednotka, low flow anestézie Uzavřený systém Elektronická kontrola parametrů Ochrana proti hypoxické směsi plynů, optické a akustické alarmy</p>
Aisys CS [11]	<p>GE Healthcare Modulární jednotka, low flow anestézie Uzavřený patientský okruh Elektronická kontrola parametrů Optické a akustické alarmy</p>
Mindray A 7	<p>(Cheirón), Mindray [12] Modulární jednotka, low flow anestézie Uzavřený patientský okruh Elektronická kontrola parametrů, elektronický směšovač plynů Inteligentní alarmový management</p>
Perseus A 500 [13]	<p>Dräger ventilátor sterilizovatelný v autoklávu, modulární jednotka, low flow anestézie, dotykový displej 15,3“ Uzavřený patientský okruh ekonometr k zobrazení efektivity čerstvé dýchací směsi (volitelné zobrazení trendu ekonometru) Automatické nastavování alarmových hranic</p>
Zeus Infinity Empowered	<p>Dräger [14] 17" obrazovka, vedení inhalační a intravenózní anestézie, uzavřený okruh, kdy je nižší spotřeba anestetika než u režimů s nízkým průtokem či minimálním Uzavřený patientský okruh Jednotné, intuitivní uživatelské rozhraní usnadňuje práci, sledování bispektrálního indexu k určení hloubky anestézie, využití moderních zobrazovacích technik Cíleně řízená anestézie, turbína umožňuje spontánní dýchání pacienta, bezpečnostní systém Drageru IACS [13]</p>

Seznam použité literatury

- [1] DONIN, Gleb a Peter KNEPPO. Klasifikační a nomenklaturní systémy zdravotnických prostředků – přístupy v zahraničí. [přednáška]. Praha, ČVUT v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, 8. listopadu 2016.
- [2] *Anesteziologické přístroje. Produkty pro vaše zdraví* [on line] Brno, Saegelin, 2018. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: <http://www.zdravotnickepristrojebrno.cz/produkty/344280/anesteziologicke-pristroje/>
- [3] *Ambulantní anesteziologické přístroje* [on line] Brno, Saegelin, 2018. [vid. 1. 5. 2018]. Dostupné z: <http://www.saegeling-mt.cz/produkty/anestezie/ambulantni-anesteziologicke-pristroje/product/sinus-sinus-tr/>
- [4] *Tender Aréna. Profily zadavatelů* [on line]. Tender – Sytems, 2013–2018. [vid. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://www.tenderarena.cz/rozcestnik.jsf>
- [5] *Fabius* [on line]. Dräger, 2018. [vid. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://www.yumpu.com/en/document/view/56845902/fabius-more-ca-9066305-en>
- [6] *Cheirón* [on line]. Cheiron, 2018. [vid. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.cheiron.eu/o-nas/>
- [7] MASARYKŮV ONKOLOGICKÝ ÚSTAV. *Kupní smlouva*. Masarykův onkologický ústav, KS19-6-19 ver2, 25. 8. 2016, 9 s.
- [8] *Anesteziologické stanice* [on line]. Amimedical.cz, 2018. [vid. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.amimedical.cz/produkty/anesteziologicke-stanice/21-anesteziologicke-stanice-pro-dlouhodobu-i-kratkodobe-vykony>
- [9] Anesteziologický přístroj [on line]. MedisetChironax, 2018. [vid. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://www.mediset.cz/anesteziologie/medec-neptune.htm>
- [10] Primus Anesthesia Workstation from Dräger [on line]. News Medical Net, 2018. [vid. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://www.news-medical.net/Primus-Anesthesia-Workstation-from-Drager>
- [11] Aisys Cs on line].GE Healthcare, 2018. [vid. 1. 4. 2018]. Dostupné z: http://www3.gehealthcare.com/en/products/categories/anesthesia_delivery/aisys_cs2
- [12] *Mindray A 7* [on line]. Mindray, 2018. [vid. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <http://www.mindray.com/en/product/A7.html>
- [13] *Products. Anaesthesia Workstations. Anaesthesia-Machines*. [on line]. Dräger, 2018. [vid. 1. 4. 2018]. Dostupné z: https://www.draeger.com/en-us_us/Hospital/Products/Anaesthesia-Workstations
- [14] Zeus Infinity Empowered Dräger's Most Advanced Anaesthesia Workstation. In: *ICU Management & Practice* [on line]. Summer 2009, 9 (2), pp. Neuedeno. [vid. 1. 4. 2018]. Dostupné z: <https://healthmanagement.org/c/icu/issuearticle/zeus-infinity-empowered-drager-s-most-advanced-anaesthesia-workstation>

Tabulka 2: Checklist, kontrolní seznam pro anesteziologický přístroj Dräger Fabius, nová uživatelská verze. Zdroj: [1].

Kontrolní seznam pro anesteziologický přístroj přístroj Dräger Fabius, nová uživatelská verze	
<ul style="list-style-type: none"> • Samorozpínací vak 	<ul style="list-style-type: none"> • Je dosažitelný v místnosti
<ul style="list-style-type: none"> • Napájení • Napájení přístroje • Dýchací okruh • Vaporizéry • CO₂ barva absorbentů 	<ul style="list-style-type: none"> • Zapojeno hlavní napájení (svítí) • Zapnuto • Neporušený • Zajištěné, plné, uzavřené • Bílá barva přes polovinu kanystru
<ul style="list-style-type: none"> • Hadice přístroje 	<ul style="list-style-type: none"> • Správně zapojeny
<ul style="list-style-type: none"> • O₂ tlaková nádoba 	<ul style="list-style-type: none"> • Odchýlení do ≥ 1000 PSIG (anglosaská jednotka tlaku plynu) [2] s otevřenou chlopní • Tmavě zelené rozhraní (zhruba 50=55 PSIG)
<ul style="list-style-type: none"> • Tlaky v hadicích přístroje 	<ul style="list-style-type: none"> • Prošel • Kompletní • Kompletní • Zvuky alarmů (může být nastaven mezi 25 = 30 %) • 90 % frakce kyslíku, FI02
<ul style="list-style-type: none"> • Provést Průběh systémového testu • Provést Kalibrování průtokového senzoru • Provést Kalibraci O₂ senzoru • Kontrola inspiračního nízkého O₂ alarmu 	<ul style="list-style-type: none"> • Prošel • Kompletní • Kompletní • Zvuky alarmů (může být nastaven mezi 25 = 30 %) • 90 % frakce kyslíku, FI02
<ul style="list-style-type: none"> • Zkontroluj vysoký rozsah O₂ senzoru 	<ul style="list-style-type: none"> • Prošel
<ul style="list-style-type: none"> • Provést únikový kompletní test s vaporizérem • Stav vaporizéru po testu 	<ul style="list-style-type: none"> • „0“ objem % (vypnuto)
<ul style="list-style-type: none"> • Aplikace funkce na 30 cm • Aplikace funkce při širokém otevření 	<ul style="list-style-type: none"> • Tlak v okruhu zůstane mezi 26-35 cm H₂O • Tlak v okruhu klesne na 0 cm H₂O
<ul style="list-style-type: none"> • Ručně ventilovaný dýchací okruh 	<ul style="list-style-type: none"> • Neuzavřený průtok, dobrá funkce jednosměrné chlopně
<ul style="list-style-type: none"> • Mechanicky ventilovaný dýchací okruh 	<ul style="list-style-type: none"> • Test plicní ventilace
<ul style="list-style-type: none"> • Tok O₂ 	<ul style="list-style-type: none"> • Plyn proudí
<ul style="list-style-type: none"> • Spojení na odpadní látky • Odpadní vakuum 	<ul style="list-style-type: none"> • Propojeno • Cívka mezi min a max ukazateli
<ul style="list-style-type: none"> • Kontrola průtoku funkce chlopně • Kontrola průtoku kontrolní pozice chlopní 	<ul style="list-style-type: none"> • Kyslík nastavitelný přes plný rozsah a průtokoměr cívky se zvedá • Všechny nastaveny na průtok „0,0“ (vypnuto)
<ul style="list-style-type: none"> • Test vzorové linie CO₂ 	<ul style="list-style-type: none"> • Ukáže se vydechnutý CO₂
<p>MS MAIDS Checklist, kontrolní seznam (první písmena z následujících termínů)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Přístroj (<i>machine</i>) • Sání (<i>suction</i>) • Monitory (<i>monitors</i>) • Vzduchovod (<i>airway</i>) • Intravenózní, i. v. (<i>I V</i>) • Léky (<i>drugs</i>) • Speciální (<i>special</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrola OK (prošla), vaporizéry vypnuté, průtok vypnutý, ventilátor nastaven, soubor složení funkční • Funkční • Standardní a požadované monitory přítomné a funkční • Primární a jiné zařízení, intravenózní linky, léky, připraveno
Kontrolní seznam pro anesteziologický přístroj přístroj Dräger Fabius, nová uživatelská verze	
Výstupní kontrola před každým výkonem anesteziologického přístroje	
<ul style="list-style-type: none"> • Kontrola barvy pohlčovače CO₂ • Provést únikový kompletní test s vaporizérem • Ručně ventilovaný dýchací okruh 	<ul style="list-style-type: none"> • Bílá barva přes polovinu kanystru • Prošel • Neuzavřený průtok, dobrá funkce jednosměrné chlopně
<ul style="list-style-type: none"> • Stav vaporizéru • Průtokoměry 	<ul style="list-style-type: none"> • Vaporizéry nastaveny na „0“, porty zavřené • Vytočení ve směru hodinových ručiček na průtok „0,0“
<ul style="list-style-type: none"> • MS MAIDS kontrolní seznam 	<ul style="list-style-type: none"> • Dokončený test

Seznam použité literatury

[1] EHRENWERTH, Jan. Anesthesia Equipment. Principles and Applications.

Philadelphia: Elsevier, 2013. p. 748. ISBN 978-0-33-11237-6.

[2] PSI (jednotka) [on line]. Wikipedie, 2015. [vid.1. 1. 2016]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Psi_\(jednotka\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Psi_(jednotka)).

Tabulka 3: Analýza rizik při nákupu anesteziologického přístroje (upraveno).

Zdroj: [1, 2].

<i>IDENTIFIKACE RIZIK</i>	<i>Pravděpodobnost výskytu rizika, P²</i>	<i>Dopad rizika, D³</i>	<i>Významnost rizika, V V = P * D⁴</i>	<i>OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ RIZIKA</i>
<i>1. Dostupnost přístrojů na trhu zdr. techniky</i>	<i>1 vyloučené</i>	<i>5 krizové</i>	<i>5 není závažné</i>	<i>Včas vyhodnotit situaci o nákupu nového přístroje, zajištění výrobce/dodavatele</i>
<i>2. Nezajištění finančních zdrojů na koupi přístroje</i>	<i>3 možné</i>	<i>4 významné</i>	<i>12 závažný vliv</i>	<i>Včas si vytvořit finanční zdroje a mít aktuální data o životnosti a funkčnosti přístrojů</i>
<i>3. Stanovení nevhodných parametrů pro výběr přístroje</i>	<i>3 možné</i>	<i>4 významné</i>	<i>12 závažný vliv</i>	<i>Konzultace s HTA odborníky, odborníky v dané oblasti</i>
<i>4. Vysoká pořizovací cena</i>	<i>3 možné</i>	<i>4 významné</i>	<i>12 závažný vliv</i>	<i>Konzultace s HTA odborníky</i>
<i>5. Vysoká cena servisu</i>	<i>3 možné</i>	<i>4 významné</i>	<i>12 závažný vliv</i>	<i>Konzultace s HTA odborníky</i>
<i>6. Vysoká cena spotřebního materiálu</i>	<i>3 možné</i>	<i>4 významné</i>	<i>12 závažný vliv</i>	<i>Konzultace s HTA odborníky</i>
<i>7. Nezajištění obsluhy</i>	<i>3 možné</i>	<i>5 krizové</i>	<i>15 závažný vliv</i>	<i>Zjistit informace o zajištění personálu</i>
<i>8. Nezajištění náhradního přístroje</i>	<i>3 nepravděpodobné</i>	<i>5 krizové</i>	<i>15 závažný vliv</i>	<i>Zajistit spolupráci s jiným nejbližším poskytovatelem, mít dostupný náhradní přístroj</i>
<i>9. Nevyužití přístroje (adekvátní počet výkonů)</i>	<i>3 možné</i>	<i>4 významné</i>	<i>12 závažný vliv</i>	<i>Zajistit dostatečný počet výkonů pro proplácení pojišťovnou, aby se přístroj využil</i>

Seznam použité literatury

[1] *Analýza rizik* [on line]. Vlastní cesta. Poradenský portál. [vid.1. 11. 2016].

Dostupné z: <http://www.vlastnicesta.cz/metody/analiza-rizik-risk/>

[2] VYSKOČIL, K. Vlastimil. Facility Management procesy a řízení podpůrných činností. Příbram: Professional Publishing, 2009. 176 s. ISBN 978-80-86946-97-9.

² 1 vyloučené, 2 nepravděpodobné, 3 možné, 4 pravděpodobné, 5 jisté, či hodnocení pravděpodobnosti jako velmi vysoké, vysoké, střední, nízké a velmi nízké

³ 1 zanedbatelné, 2 nevýznamné, 3 střední, 4 významné, 5 krizové viz, či stupnice od bezvýznamného, přijatelného, mírného, značného a vysokého rizika.

⁴ Stupeň významnosti rozděluje rizika do 3 hlavních pásem: • *nízká*, hodnoty pod 12 - vlivy na činnost organizace nejsou závažné, • *střední*, hodnoty 12 a pod 16 - vlivy jsou závažné, avšak ne kritické, • *vysoká*, hodnoty 16 - kritické vlivy a dopady na činnost organizace

Tabulka 4: Vybrané elektronické žádosti o veřejnou zakázku (upraveno)

Zdroj: [1].

Poskytovatel zdravotní péče Počet žádostí	Rok žádosti Identifikační číslo	Požadavky	Cena s DPH 21 %	Výběr přístroje Dodavatel
Vojenská nemocnice Olomouc, státní příspěvková organizace/2	a) 2014 ukončeno VZ0001193 2014 b) 2014 1300020738 ukončeno	Veřejná zakázka malého rozsahu [288] Veřejná zakázka malého rozsahu na dodávky a služby je do 2 miliónů Kč bez DPH. a) 1 kus a. přístroje b) 1 kus a. přístroje	a) 943 800 Kč b) 1 052 000 Kč	a) Flow-I/ Maquet/ MAQUET Czech Republic s.r.o. b) Flow-I/Maquet/MAQUET Medizintechnik Vertrieb und Service GmbH
Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, organizační složka státu/1	2013 Neukončena 1252	1 kus a. přístroje	1 124 125 Kč	Primus/ Dräger / Dräger Medical s. r. o.
Nemocnice Na Homolce státní příspěvková organizace/1	2016 ukončeno T004/16 V/ 00010075	1 kus a. přístroje	1 052 700 Kč	Perseus A 500/Primus/Drager/Drager Medical s. r. o.
Fakultní nemocnice Hradec Králové, státní příspěvková organizace/1	2013 ukončena 904	1 kus a. přístroje	1 497 809 Kč	Aisys/ GE Healthcare/Hoyer Praha s.r.o.
Fakultní nemocnice Brno, státní příspěvková organizace/4	a) 2017 zadána VZ0022036 b)2017 zadána VZ0021373 c) 2016 zadána VZ0014664 d) 2013 neukončena 1221	a) 1 kus a. přístroje b) 1 kus a. přístroje c) 1 kus a. přístroje d) 1 kus a. přístroje	a) 1 512 500 Kč b) 1 107 150 Kč c) 1 391 500 Kč d)neuveдено	a) neuveдено b) neuveдено c) neuveдено d) neuveдено
Nemocnice sv. Anny, státní příspěvková organizace/1	2015 VZ0005999 zadána	1 kus a. přístroje do prostředí magnetické rezonance	1 391 500 Kč	Dameca MRI 508/Dameca Saegeling Medizintechnik, s.r.o.
Thomayerova nemocnice, státní příspěvková organizace/1	2017 ukončeno VZ0035941	1 kus a. přístroje	neuveдено	neuveдено/GE Healthcare/Medisap, s. r. o.
Všeobecná fakultní nemocnice Praha, organizační složka státu/2	a)2016 zadána VZ0015118 b) 2016 zrušena VZ0012138	a) 1 kus a. přístroje do prostředí magnetické rezonance b) 1 kus přístroje	a) 1 331 000 Kč	a) neuveдено/Saegeling Medizintechnik, s.r.o.

Poskytovatel zdravotní péče Počet žádostí	Rok žádosti Identifikační číslo	Požadavky	Cena s DPH 21 %	Výběr přístroje Dodavatel
Nemocnice Motol, organizační složka státu/6	a) 2015 ukončena ID3478 b) 2017 ukončena VZ0020269 c) 2017 neukončena VZ0039140 d) 2018 neukončena VZ0039161 e) ID 2012 336 Ukončena f) zrušena g) zrušena	a) 4 kusy an. přístrojů b) veřejná zakázka malého rozsahu, 2 kusy a. přístroje pro dětskou anestézii c) 8 kusů přístrojů low a high třídy, nadlimitní zakázka, předpoklad 9,950,000 Kč bez DPH d) požadavek na an. přístroj MRI kompatibilní e) 1 kus a. přístroje f) - g) -	a) 6 534 000 Kč b) 2 165 900 Kč c) - d) - e) 612 180 Kč f) - g) -	a) a. přístroj AVANCE CS 2 výrobce Datex-Ohmeda, součástí je monitor vitálních funkcí CARESCAPE B 650 od výrobce GE Healthcare, dodavatel Medisap, s. r.o. b) neuveden/Dräger / Dräger Medical s.r.o. c) - d) - e) Leon Plus/ Heinen + Löwenstein, A.M.I. - Analytical Medical Instruments, s.r.o. f) - g) -
Institut klinické a experimentální medicíny, organizační složka státu/1	a) 2016 ukončena VZ0015555 b) 2016 ukončena VZ MR 389/2016. c) 2014, číslo oznámení v Ústředním Věstníku 2013/S 099-169050	a) 1 kus a. přístroje b) 1 kus a. přístroje, operační systém Windows c) odhadovaná cena bez DPH 5 400 000 Kč	a) 1 262 030 Kč b) 596 530 Kč c) -	a) Zeus IE/ Dräger / Dräger Medical s.r.o./ b) Fabius Tiro Dräger / Dräger Medical s.r.o./ c) -
Celkem žádostí	22			

Seznam použité literatury

[1] Tender Aréna. Profily zadavatelů [on line]. Tender – Sytems, 2013 – 2018. [vid. 1. 11. 2016]. Dostupné z: <https://www.tenderarena.cz/rozcestnik.jsf..>

Tabulka 5: Parametry pro anesteziologický přístroj podle požadavků pracoviště IKEM

Anesteziologické přístroje, příloha č. 5 ZD 2014/01, Formulář technické specifikace	Údaje o splnění požadavku zadavatele (vyplní uchazeč)		
Minimální požadované parametry	Splnění minimálního požadavku	Uchazeč vyplní požadované parametry, hodnoty, popis	Uchazeč vyplní v případě, že nabízí parametry nad rámec minimálních požadavků
Modulární konstrukce	ANO/NE		
Přístroj s polouzavřeným dýchacím systémem	ANO/NE		
Možnost anestézie pro děti od 4 kg a dospělé	ANO/NE		
Pojízdný podstavec s komplexním monitorem plynové analýzy a ventilace	ANO/NE		
Připojení k centrálnímu rozvodu plynů: vzduch, oxid dusný, kyslík, dodavatel MZ Liberec	ANO/NE		
Anesteziologický přístroj je možné napojit na informační systém Centricity Anaesthesia (výrobce GE Healthcare)	ANO/NE		
Připojení k tlakovým lahvím umístěných na přístroji, uveďte počet a velikost	ANO/NE		
Elektronické průtokoměry s směšovač plynů pro vzduch, oxid dusný, kyslík	ANO/NE		
Nízké provozní náklady při vedení anestézie s malými průtoky čerstvých plynů, low flow a minimal flow	ANO/NE		
Jednoduchý testovací režim s možností uvedení přístroje do provozu ihned po zapnutí, přeskočení testovacího režimu	ANO/NE		
Elektronické řízení odpařování inhalačních anestetik: sevofluran, desfluran	ANO/NE		
Regulace průtoku čerstvého plynu	ANO/NE		
Snadná změna inhalačního anestetika i za provozu přístroje bez manipulace s odpařovačem, např. elektronickým přepnutím	ANO/NE		
Elektronický odpařovač inhalačních anestetik musí být zahrnut do testu přístroje	ANO/NE		
Držák pro dva odpařovače na přístroji	ANO/NE		
Absorbér oxidu uhličitého, uzavřená jednotka na jedno použití, vyměnitelný i za provozu, fungování patientského okruhu i v případě absence absorbéru	ANO/NE		
Absorbér oxidu uhličitého autoklávovatelný se snadno vyměnitelnou nádobou absorbéru oxidu uhličitého, vyměnitelný i za provozu	ANO/NE		

Minimální požadované parametry	Splnění minimálního požadavku	Uchazeč vyplní požadované parametry, hodnoty, popis	Uchazeč vyplní v případě, že nabízí parametry nad rámec minimálních požadavků
Objem patientského okruhu	Uveďte hodnotu		
Ventilátor s funkcemi pro objemově a tlakově řízenou ventilaci, uveďte výčet, spontánní a ruční ventilace, elektronické řízení PEEP	ANO/NE		
Uživatelské rozhraní, dotykový barevný displej min. 15“, uveďte velikost	ANO/NE		
Monitoring I:E, dechový objem, pracovní tlak, dechová frekvence	ANO/NE		
Analýza plynů pro inspirační a expirační hodnoty kyslíku, oxidu dusného a oxidu uhličitého a anesteziologické plyny s automatickou detekcí použitého anestetika	ANO/NE		
Měření spotřeby kyslíku	ANO/NE		
Obslužný software pro hodnocení minimální alveolární koncentraci MAC pro dosažení daného stupně anestézie	ANO/NE		
Paramagnetické měření kyslíku	ANO/NE		
Integrovaná účinná odsávačka plynů	ANO/NE		
Záložní zdroj pro pohon ventilátoru minimálně 80 minut, uveďte hodnotu	ANO/NE		
Systém odtahu přebytečného anestetika AGSS	ANO/NE		
Prostor pro zápis anesteziologa, volná, rovná plocha	ANO/NE		
Zásuvky na uložení spotřebního materiálu, minimálně jedna, uveďte počet	ANO/NE		
Snadná údržba a čištění	ANO/NE		
HODNOCENÉ PARAMETRY	Splnění požadavku	Vyplnění hodnot uchazečem	Parametry nad rámec uvedeného
A Nastavení času automatického spuštění a otestování přístroje	ANO/NE		
A Automatické řízení anestézie podle vydechované koncentrace anestetik	ANO/NE		
A Nízký objem patientského kruhu, menší objem	Uveďte hodnotu		
A Systém kompletně uzavřeného okruhu, dýchacího systému	ANO/NE		
B Velikost displeje uživatelského rozhraní, větší rozměr lépe	Uveďte hodnotu		

B Regulace průtoku čerstvého plynu, větší rozsah lépe	Uveďte rozsah		
HODNOCENÉ PARAMETRY	Splnění požadavku	Splnění požadavku	Parametry nad rámec uvedeného
B Kompletní test přístroje bez nutné interakce personálu včetně jeho spuštění	ANO/NE		
C Uživatelsky přístupná monitorace spotřebovaného anestetika za výkon	ANO/NE		
C Uživatelsky přístupná monitorace spotřebovaného anestetika za časový úsek, měsíc	ANO/NE		
<p>Porovná-li v roce 2018 dvě nabídky přístrojů ZEUS IE a FLOW-I podle těchto požadavků, minimální technické požadavky splní oba viz technické specifikace výrobců.</p> <p>Hodnotitelné požadavky splňuje zcela ZEUS IE. FLOW-I má menší obrazovku 15“ oproti Zeus má 17“, FLOW-I má systém polouzavřeného okruhu, větší objem patientského okruhu, ZEUS uzavřeného, nižší rozsah průtoku čerstvého plynu, není uvedena monitorace spotřebovaného anestetika za časový úsek. 30 % jsou hodnotitelné parametry, je 100 % hodnotitelných, je 100 bodů. Pro A je 10 bodů, pro B je 5, pro C jsou 3. Při splnění ano, dostane nabídka plný počet bodů, při nesplnění 0 bodů. U subkritérií s kvantitativním vyjádřením použita přímá/nepřímá úměra, aby nejlepší nabídka dostala maximum bodů, ostatní úměrně méně. Součet bodů je maximálně 61, lze stejný počet bodů. Kritériální body za dílčí kritérium technické parametry vypočteny podle vzorce: 100*(poměr součtu subkritériálních bodů k nejvyššímu součtu bodů mezi hodnocenými nabídkami).</p> <p>ZEUS = (4*10) + (5*3) + (3*2) = 61 bodů. Dále 100 * poměr součtu subk. Bodů hodnocené nabídky/nejvyšší součet z nabídek = 100 * (61/61) = 100. Výsledek se propočte s váhou kritéria.</p> <p>Dále 100* 0,3 = 30</p> <p>FLOW-I = (10+10+5+0) + (4+4+5) + (3+0) = 41 bodů. Dále 100 * poměr součtu subk. Bodů hodnocené nabídky/nejvyšší součet z nabídek = 100 * (41/61) = 67,2. Výsledek se propočte s váhou kritéria. Dále 67,2* 0,3 = 20,2</p> <p>Cena přístroje ZEUS IE je zhruba 1 028 742 Kč cena s DPH.</p> <p>Cena přístroje FLOW-I je zhruba 943 800 Kč s DPH, nejnižší cena, 100 bodů.</p> <p>Hodnocení ceny: 70 % je pro nejnižší cenu = 100 bodů, čím vyšší cena, tím méně procent. Vzorec je 100*(nejnižší nabídková cena/hodnocená nabídková cena), výsledek se propočte s váhou kritéria.</p> <p>ZEUS IE = 100*(943 800/1 028 742) = 91,7*0,7= 64,2 FLOW-I je 100*1 = 100 * 0,7 = 70,0</p> <p>Celkem ZEUS IE = 64,2 + 30 = 94,2 Celkem Flow-I = 70,0 + 20,2 = 90,2. Nabídku vyhrál Zeus IE díky vyššímu součtu bodů.</p> <p>Literatura: Kupní smlouva Vojenská nemocnice Olomouc a Maquet [online]. Vojenská nemocnice Olomouc, Maquet, 2014. 12. 9. 2014 [vid. 15. 7. 2018]. Dostupné z: https://www.uvn.cz/attachments/3490_20141003%20MAQUET%20KS%20Anesteziologick%C3%BD%20p%C5%99%C3%A Dstroj%20Flow%20-%20i.pdf Dräger ZEUS IE [online]. Dräger, 2015. [vid. 15. 7. 2018]. Dostupné z: https://www.draeger.com/Products/Content/zeus-ie-br-9066319-cs-1506-3.pdf</p>			



Obrázek 1: Vybraný přístroj Zeus (Dräger) pro pracoviště operačního sálu IKEMu. Zdroj: [Vlastní zpracování].

Přístroj Zeus vybraný pro pracoviště IKEM s patientským okruhem: vpředu uprostřed dole jsou vyměnitelné nádoby odpařovačů anestetik, ze strany přístroje je nádobka s absorbčním vápnem. Přístroj má vlastní monitor, druhý monitor, který sleduje životní funkce se dokupuje zvlášť.

Tabulka 6: Parametry pro hodnocení komise. Zdroj: [Vlastní zpracování].

<i>Parametry k řízení komise na nákup anesteziologického přístroje</i>	<i>Váha/důležitost stanovená zadavatelem (stanoveno komisí, aritmetický průměr názorů)</i>	<i>Váha/důležitost stanovená zadavatelem (stanoveno techniky, aritmetický průměr názorů)</i>	<i>Bodování u každého uchazeče: váha určená na škále 0 až 5: 0 nesplňuje požadavky, 1 splňuje minimálně, 2 splňuje částečně, 3 průměrně, 4 lehce nad průměr, 5 vynikající</i>	<i>Celkové skóre: bodová ohodnocení nabídek se vynásobí vahou/ výsledné pořadí je určeno největší velikostí skóre</i>
1. nabídková cena (Kč)	30,0 %			
2. servis (v Kč/rok)	20,0 %			
3. parametry technické, bezpečnostní a komfortní (TBK)	40,0 %			
a) technické		20,0 %		
b) uživatelské (komfortní)		10,0 %		
c) bezpečnostní		10,0 %		
4. termín dodání přístroje (dny)	10,0 %			
Celkem	100,0 %	40,0 %		

Tabulka 7: Stanovené podmínky k parametrům (upraveno). Zdroj: [1].

Parametry k řízení komise na nákup anesteziologického přístroje	Požadavky poskytovatele zdravotních služeb (pro rok 2017)
<p>1. nabídková cena (Kč)</p>	<p>zahrnuje veškeré náklady potřebné ke splnění předmětu dodávky, zejména dopravné, instalaci zboží a zaškolení příslušných zaměstnanců, tj. techniků kupujícího a obsluhující personál, nabídková cena bude zahrnovat i spotřební materiál nutný ke zprovoznění a provozu, Maximální cena: přístroje nejvyšší třídy: 2 400 000 Kč s DPH, bez DPH 1 896 000 Kč, střední třídy 1 800 000 Kč s DPH, 1 400 000 bez DPH, při nabídce s vyšší cenou bude tato nabídka vyřazena</p>
<p>2. servis (v Kč/rok)</p>	<p>záruční doba min. 2 roky na celý systém, platná prohlášení o shodě nebo EC certifikát kvality, dodavatel v záruční době hradí: BTK (příp. kalibraci, validaci), servis, cenu náhradních dílů, práci technika, zápůjčku náhradních přístrojů po dobu opravy, dopravu, garance zajištění pozáručního servisu celého systému po dobu nejméně 8 let, certifikáty o instruktáži pracovníků na servis a instruktáž obsluhy od výrobce, návody k použití přístrojů v českém jazyce v tištěné i elektronické verzi na paměťovém médiu (CD, DVD).</p>
<p>3. parametry technické, bezpečnostní a komfortní (TBK)</p> <p>a) technické</p> <p>b) uživatelské (komfortní)</p> <p>c) bezpečnostní</p>	<p>Viz hodnocení oddělení zdravotnické techniky/biomedicínského inženýrství</p>
<p>4. termín dodání přístroje (dny)</p>	<p>počet dní: do 7 dnů 5 bodů, nad 7 do 30 dnů 4 body, nad 30 dní do 50 dní 3 body, nad 50 dní do 70 dní 2 body, více než 70 dní 1 bod</p>

Seznam použité literatury

[1] Nemocnice Motol. VZ0039140: FN Motol – anesteziologické přístroje [on line]. Tender aréna, 2018. [vid. 1. 11. 2018].

Dostupné z: <https://www.tenderarena.cz/profil/zakazka/seznamDokumentu.jsf?id=173242>

Tabulka 8: Parametry technické, bezpečnostní a komfortní (upraveno). Zdroj: [1].

Parametry	Parametry požadované poskytovatelem	Nabídka uchazeče A	Nabídka uchazeče B	Nabídka uchazeče C	Nabídka uchazeče D	Nabídka uchazeče E	Nabídka uchazeče F
Nejvyšší třída	Výrobci/ohodnocení parametrů přístrojů nejvyšší třídy	Dräger	Dräger	GE Healthcare	Mindray	Maquet	Heinen-Löwenstein
	Anesteziologický přístroj	Perseus A 500 s monitorem	Zeus IE s monitorem	Aisys CS s monitorem	Mindray A 7 s monitorem	Flow-I s monitorem	Leon Plus s monitorem
A. Technické	Bodování parametrů každého přístroje: váha určená na škále 0 až 5: 0 nevyhovuje, vyřazen, 1 požadavky splňuje minimálně, 2 splňuje částečně, 3 průměrné, 4 lehce nad průměr, 5 vynikající						
Všeobecné údaje	Určeno všem věkovým skupinám, přístroj funkční bez zakoupení dalších komponent, (speciální je požadavek na anesteziologické přístroje MRI kompatibilní: do prostředí MRI s magnetickou indukcí 3 T, možnost gatingu pro MR (Siemens, Philips, Toshiba, GE a další)	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Analyzátor dýchacích plynů, systém pro odsávání sekretu z dýchacích cest a monitor vitálních funkcí, elektronicky řízený servoventilátor	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Napájení přístroje ze síťového rozvodu v rozmezí 220 až 240 V AC (alternating current, střídavý proud) o frekvenci 50 Hz, optimálně 4 elektrické zásuvky (minimálně 2ks) 220 až 240 V AC o frekvenci 50 Hz se samostatným jističem, jedna z nich na proud 2 A, záložní baterie s provozem aspoň 90 minut	záložní baterie minimálně 30 minut, maximálně 150, pokud je nová, 2 zásuvky, splní částečně 3	záložní baterie minimálně 30 minut, maximálně 150, pokud je nová, 2 zásuvky, splní částečně 3	4 vestavěné elektrické zásuvky, výdrž záložní baterie minimálně 90 minut, splní 5	3 zásuvky, záložní baterie provoz minimálně 90 minut, splní částečně 4	3 zásuvky, provoz baterie ventilátoru minimálně 90 min, výdrž, splní částečně 4	3 zásuvky, výdrž baterie 60 minut, splní částečně 3

Všeobecné údaje	Anesteziologický přístroj	Perseus A 500 s monitorem	Zeus IE s monitorem	Aisys CS s monitorem	Mindray A 7 s monitorem	Flow-I s monitorem	Leon Plus s monitorem
	Vstupy pro medicijnální plyny z centrálního rozvodu v rozmezí 300 až 600 kPa s nezaměnitelnými rychlospojkami (O ₂ , N ₂ O a vzduch).	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Možnost umístění dvou záložních tlakových lahví O ₂ a N ₂ O na anesteziologickém přístroji.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Systém pro odvod přebytečné dýchací směsi s omezením podtlaku a přetlaku v odsávacím systému, systém odtahu plynů do centrálního sání.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Bronchoodsávačka připojená na zdroj vakua z centrálního rozvodu plynů.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Maximální hmotnost 250 kg (včetně monitoru vitálních funkcí).	150 kg se základním vybavením. Ano, 5	180 kg, Ano, 5	190 kg, Ano, 5	190 kg, Ano, 5	základní systém 155 kg, Ano, 5	98 kg bez odpařovače, Ano, 5
	Maximální povolené rozměry 190×115×90 cm, Optimální rozměry přístroje 150 x 89 x 89 cm (v x š x h)	148 × 115 × 79 cm v základním vybavení, splní částečně 3	165 x 110 x 70 cm, splní částečně 3	Ano, 2, 190 x 68 x 82 cm	Ano, 3, 140 x 105 x 80 cm	166 x 69 x 87 cm, splní částečně 3	139 x 85 x 69 cm, plní zcela, 5
	Osvětlení s regulací intenzity. Centrální brzda.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Ešný patientský okruh o hodnotě mrtvého prostoru do 2,8 litrů (bez hadice a vaku pro ruční ventilaci) pro rychlou reakci na změny koncentrací nastavených plynů.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5

Všeobecné údaje	Anesteziologický přístroj	Perseus A 500 s monitorem	Zeus IE s monitorem	Aisys CS s monitorem	Mindray A 7 s monitorem	Flow-I s monitorem	Leon Plus s monitorem
	Elektronicky řízené průtokoměry a elektronický směšovač pro plyny O2, N2O a vzduch se systémem zamezení vzniku hypoxické směsi.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Elektronicky řízené kazetové zásobníky pro anestetika. Kazetové zásobníky (odpařovače) musí být k dodání předně pro (izofluran: pozor informace dodavatele, že již nebude dodávat do zemí Evropské unie, pouze do zemí třetího světa), sevofluran a desfluran. Součástí dodávky budou kazetové zásobníky (odpařovače) pro (isofluran) a sevofluran.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Samostatný výstup čerstvých plynů s ovladačem. Jeho aktivace bude přenesena jako informace na displej ventilátoru formou hlášení pro obsluhu.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Samostatný, nezávislý a vestavený průtokoměr O2 pro spontánní ventilaci maskou nebo nosní kanylou.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Pacientský okruh s elektricky vyhřívanými komorami měření průtoku, snadná demontáž a údržba.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Autoklávovatelná nádoba absorbéru CO2, její připojení k přístroji pohybem vertikálně, nikoliv otočným konektorem. Odpojený absorbér nesmí způsobit rozpojení okruhu a přerušeni provozu.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Sada příslušenství pro provoz přístroje i analyzátoru plynů.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Modulární systém	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
Dýchací systém, ventilátor	Režimy ventilace: střídavě řízená., objemová, IMV, tlakově řízená PCV, synchronizovaná podpůrná prohlubovaná SIMV	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5

Dýchací systém, ventilátor	Anesteziologický přístroj	Perseus A 500 s monitorem	Zeus IE s monitorem	Aisys CS s monitorem	Mindray A 7 s monitorem	Flow-I s monitorem	Leon Plus s monitorem
	Možnost zapnutí a vypnutí zobrazení smyček plicní mechaniky (tlak/objem, průtok/objem, tlak/průtok). Dle volby obsluhy ze senzorů v přístroji nebo ze senzoru umístěném na tracheální rource pacienta.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Kompensace dechového objemu ve vztahu k průtoku čerstvých plynů a poddajnosti pacientského okruhu.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Nastavování čerstvých plynů bude provedeno nastavením celkového průtoku a koncentrace O ₂ a variantně i zobrazením průtoku jednotlivých plynů.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Zastavení příkonu plynu při intubaci a polohování pacienta (formou procedury na přístroji STOP FLOW, průtok).	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Řízené dechové objemy minimálně v rozmezí 20 až 1500 ml. Rozsah zobrazení dechového objemu od 5 ml.	Ano, 5, 20-2000 ml	Ano, 5, 20-2000 ml	Ano, 5, 2-20 l/min	20-1,5 l, Ano, 5	20-2000 ml. Ano, 5	20 – 1600 ml, splní částečně 2
	Řízená dechová frekvence minimálně v rozsahu 4 až 100 dechů/min.	Ano, 5, 3 až 80 /min	Ano, 5, 3 až 80 /min	Ano, 5	2-60 dechů/min, Ano, 5	4-100 dechů/min. ano, 5	14-100 dechů/min, částečně 2
	Minimální rozsah inspiračního tlaku od 5 do 60 cm H ₂ O.	Ano, 5, PEEP–70 hPa	Ano, 5, PEEP–70 hPa	Ano, 5	Ano, 5, PEEP 0-70 cmH ₂ O	0-120 cmH ₂ O, Ano, 5	Ano, 5
	Režim automatického řízení koncentrace anestetika a kyslíku ve vdechované směsi dle nastavených hodnot koncentrace anestetika a kyslíku ve vydechované směsi.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Volba nastavení poměru inspiria a expira I : E v minimálním rozsahu 2:1 až 1:6	Ano, částečně 3, 4:1 až 1:4	Ano, částečně 3, 4:1 až 1:4	Ano, částečně 3, 2:1 až 1:4	Ano, 5, 2:1 až 1:8	Ano, 5, 4:1 až 1:10	Ano, částečně 4, 2:1 až 1:5

	Anesteziologický přístroj	Perseus A 500 s monitorem	Zeus IE s monitorem	Aisys CS s monitorem	Mindray A 7 s monitorem	Flow-I s monitorem	Leon Plus s monitorem
Specifikace vlastností a funkcí analyzátoru dýchacích plynů	Analýza koncentrace O ₂ , CO ₂ , N ₂ O, sevoranu (sevofluran) a desfluranu ve směsi plynů používané při provádění anestezie. Měření inspiračních a expiračních hodnot: O ₂ (paramagnetický princip), N ₂ O, CO ₂ . Systém sidestream, automatická detekce anestetik, vyhodnocení MAC: síla účinku, tzv. minimální alveolární koncentrace, při které 50 % pacientů nereaguje na incizi kůže obrannými pohyby, hodnota různá u typů anestetik.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Speciální vstup na anesteziologickém přístroji pro návrat vzorku plynů z modulu dýchacích plynů do ventilačního okruhu. Měřicí systém bude obsahovat odlučovač vody s možností jeho vyprázdnění. Spirometrie měřená z tracheální rourky pacienta.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
Monitorace	Kontinuální měření a zobrazování dechových parametrů i při manuální ventilaci.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Záznam grafických a tabulárních trendů ventilačních parametrů a alarmů minimálně po dobu 24 hodin.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Plynový GAS modul musí být schopen pro použití v rámci monitoru životních funkcí se zobrazením dat na obrazovce monitoru nebo pro použití v rámci anesteziologického přístroje se zobrazením dat na obrazovce ventilátoru.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
Externí komunikace (hardware, software)	Požadována (provázanost na elektronický systém poskytovatele), možnost rozšíření hardwaru	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Součet bodů za technické parametry (celkem 35)	169	169	170	167	172	166

	Anesteziologický přístroj	Perseus A 500 s monitorem	Zeus IE s monitorem	Aisys CS s monitorem	Mindray A 7 s monitorem	Flow-I s monitorem	Leon Plus s monitorem
	Váha*(součet bodů za technické parametry/počet technických parametrů)	0,94	0,94	0,97	0,94	0,98	0,95
B. Komfortní	Bodování: váha určená na škále 0 až 5: 0 nesplňuje požadavky, 1 splňuje minimálně, 2 částečně, 3 průměrné, 4 lehce nad průměr, 5 vynikající						
Displej velikost	Displej velikosti alespoň min.12 ", optimálně 15", minimální velikost úhlopříčky 38 cm (větší lépe)	dotykový displej 15,3" (38,9 cm), ano, 4	Barevný dotykový displej 17", ano 5	barevný dotykový displej 12" s úhlopříčkou 38 cm, splní 1	displej 15", splní 4	displej 15", 1024x768 pixelů s paletou 512 barev, ano, 4	displej 15"
Displej další vlastnosti	Z dotykové obrazovky ventilátoru je ovládán ventilátor, průtokoměry a odpařovače anestetik. Barevný LCD displej, minimálně 8 profilů zobrazení, každý s 6 konfiguracemi obrazovek podle typu operace a závažnosti komorbidit pacienta. Barevná dotyková obrazovka umístěná na rameni, s multifunkčním mechanickým ovladačem včetně kláves rychlého přístupu. Obrazovka s nastavením minimálně 4 profilů pacientů, každý s minimálně 4 typy dalších zobrazení.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Obrazovka s minimálně 8 kanály pro zobrazování křivek a numerických hodnot měřených parametrů. Základní příslušenství pro měření všech požadovaných parametrů: EKG, invazivní měření krevního tlaku, NIBP: neinvazivní měření krevního tlaku, teplota, respirace, modul měření hloubky vědomí a svalové relaxace	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5

	Anesteziologický přístroj	Perseus A 500 s monitorem	Zeus IE s monitorem	Aisys CS s monitorem	Mindray A 7 s monitorem	Flow-I s monitorem	Leon Plus s monitorem
	Zobrazení pole průtokoměrů, monitorování minimálně 3 grafických průběhů (např. tlak, průtok, CO2) a rezistence, poddajnost.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	K monitoru vitálních funkcí musí být možno připojit druhý displej. Možnost uzamčení funkce ovládání obrazovky dotykem.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Měřené parametry: 3 - 5 - 12 svodů EKG, HR, ST analýza, respirace, čtyři měření invazivního krevního tlaku, NIBP, SpO2, dvě měření teploty, hloubka vědomí (BIS nebo entropy), NMT, vyhodnocení indexu odezvy na chirurgický podnět (z EKG nebo z SpO2 křivky) toto je možné splnit externím přístrojem.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Možnost rozšíření monitoru o modul pro měření CCO modulem PiCCO, rozšíření monitorace o čtyřkanálové EEG s AEP (aktivované evokované potenciály)	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
Náklady na anestetika	Umožní výpočet okamžité a celkové spotřeby inhalačních anestetik v ml, spotřebou se rozumí spotřeba inhalačních anestetik v ml. Zobrazené celkové náklady za spotřebovaná anestetika v Kč za hodinu provozu.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5

	Anesteziologický přístroj	Perseus A 500 s monitorem	Zeus IE s monitorem	Aisys CS s monitorem	Mindray A 7 s monitorem	Flow-I s monitorem	Leon Plus s monitorem
Ostatní uživatelsky komfortní parametry: automatické funkce se hodnotí po vyzkoušení přístroje na místě	Elektronicky nastavitelná hodnota PEEP minimálně v rozmezí 4 až 30 cm H ₂ O s možností jeho vypnutí.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Snadná údržba a čištění	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Rovná plocha pro zápis anesteziologa	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Integrované hodiny a stopky.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Ovládání a komunikace v českém jazyce	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Součet bodů za komfortní parametry (celkem 11 parametrů)	54	55	51	54	55	56
	Váha*(součet bodů za komfortní parametry/počet technických parametrů) ve variantě I, či II	0, 49	0, 50	0, 46	0, 49	0, 51	0, 50
C. Bezpečnostní	Bodování: váha určená na škále 0 až 5: 0 nesplňuje požadavky, 1 splňuje minimálně, 2 částečně, 3 průměrné, 4 lehce nad průměr, 5 vynikající						
	Automatické, přístrojem prováděné testování a vyhodnocování testů přístroje včetně testu těsnosti odpařovačů, v urgentním případě možnost přeskočení testů s okamžitým uvedením do provozu.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Akustické a optické alarmy minimálně pro minutovou ventilaci, dechový objem, inspirační tlak, analýzu plynů, apnoe, stav baterie, výpadek plynů.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Pohotovostní režim	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5

	Anesteziologický přístroj	Perseus A 500 s monitorem	Zeus IE s monitorem	Aisys CS s monitorem	Mindray A 7 s monitorem	Flow-I s monitorem	Leon Plus s monitorem
	Součet bodů za bezpečnostní parametry (celkem 3)	15	15	15	15	15	15
	Váha*(součet bodů za bezpečnostní parametry/počet technických parametrů)	0, 5	0, 5	0, 5	0, 5	0, 5	0, 5
	Celkem skóre	1, 93	1, 39	1, 35	1, 37	1, 40	1, 38
Parametry	Parametry požadované poskytovatelem přístrojů střední třídy	Nabídka uchazeče A	Nabídka uchazeče B	Nabídka uchazeče C	Nabídka uchazeče D		
Střední třída a. přístrojů	Výrobci/ohodnocení parametrů	Dräger	GE Healthcare	Mindray	Heinen-Löwenstein		
	Bodování: váha určená na škále 0 až 5: 0 nesplňuje požadavky, 1 splňuje minimálně, 2 částečně, 3 průměrné, 4 lehce nad průměr, 5 vynikající						
A. Technické	Anesteziologický přístroj	Primus	Avance CS 2	Wato 65	Leon		
Všeobecné údaje	Parametry obdobně definované jako u přístroje nejvyšší třídy, podrobněji nerozepisováno, uvedeno pouze hodnocení, podrobně viz [1]	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5		
Základní parametry	Maximální hmotnost AP 180 kg (včetně monitoru vitálních funkcí).	115 kg, Ano, 5	147 kg, Ano, 5	120 kg, Ano, 5	98 kg, ano 5		
	Maximální rozměry AP 150 x 89 x 89 cm (v x š x h).	137x80x80, Ano, 5	139x77x86, Ano 5	135x70x61, Ano, 5	139 x 85 x 69 , ano 5		
	Pojízdný s hlavní pracovní deskou a jeho pracovní prostor a prostor odpařovačů musí mít osvětlení s regulací intenzity.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5		
	Stabilní rám přístroje s centrální brzdou.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5		
	Mít minimálně 3 zásuvky pro drobný materiál, z toho alespoň jedna musí být uzamykatelná.	3 zásuvky, Ano, 5	3 zásuvky, Ano, 5	3 zásuvky, Ano, 5	4 zásuvky, Ano, 5		

	Anesteziologický přístroj	Primus	Avance CS 2	Wato 65	Leon
Dýchací systém, ventilátor	Parametry obdobné jako u přístroje nejvyšší třídy. Režimy ventilace: Objemově řízená ventilace (VCV), Tlakově řízená ventilace (PCV), Synchronizovaná podpůrná prohlubovaná ventilace (SIMV), Tlaková podpora (PSV), Spontánní ventilace (Spont), Manuální ventilace (Manual), uzavřený okruh	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
Specifikace vlastností a funkcí analyzátoru dýchacích plynů	Parametry obdobné jako u přístroje nejvyšší třídy. Měřicí systém bude obsahovat odlučovač vody s možností jeho vyprázdnění.	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
Monitorace	Parametry obdobné jako u přístroje nejvyšší třídy	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
Externí komunikace	Parametry obdobné jako u přístroje nejvyšší třídy	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Součet bodů za technické parametry (10)	50	50	50	50
	Váha*(součet bodů za technické parametry/počet technických parametrů) ve variantě I, či II	Varianta I Varianta II	Varianta I Varianta II	Varianta I Varianta II	Varianta I Varianta II
	Varianta 1	0, 4	0, 4	0, 4	0, 4
	Varianta 2	1,00	1,00	1,00	1,00
B. Komfortní	Bodování: váha určená na škále 0 až 5: 0 nesplňuje požadavky, 1 splňuje minimálně, 2 částečně, 3 průměrné, 4 lehce nad průměr, 5 vynikající				
Displej	Parametry obdobné jako u přístroje nejvyšší třídy. Barevný LCD displej velikosti alespoň 12“, minimálně 8 profilů zobrazení, každý s 6 konfiguracemi obrazovek podle typu operace a závažnosti komorbidit pacienta.	dotykový displej 12,1“ splní 1	dotykový displej 15“, ano, 5	displej 12“, splní 1	displej 15“, splní 5

	Anesteziologický přístroj	Primus	Avance CS 2	Wato 65	Leon
Displej další vlastnosti	Parametry obdobné jako u přístroje nejvyšší třídy	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
Náklady na anestetika	Sledování spotřeby anestetik	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
Ostatní komf. parametry: automatické funkce se hodnotí na místě	Parametry obdobné jako u přístroje nejvyšší třídy	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Součet bodů za komfortní parametry (4)	16	20	16	20
	Váha*(součet bodů za komfortní parametry/počet technických parametrů)	0, 4	0, 5	0, 4	0, 5
C. Bezpečnostní	Bodování: váha určená na škále 0 až 5: 0 nesplňuje požadavky, 1 splňuje minimálně, 2 částečně, 3 průměrné, 4 lehce nad průměr, 5 vynikající				
	parametry obdobné jako u přístroje nejvyšší třídy (obodování jako celek)	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5	Ano, 5
	Součet bodů za bezpečnostní parametry (1)	5	5	5	5
	Váha*(součet bodů za bezpečnostní parametry/počet technických parametrů)	0,20	0,20	0,20	0,20
	Součet celkem všech tří skupin parametrů	1, 65	1, 75	1, 65	1, 75

Seznam použité literatury

[1] Nemocnice Motol. VZ0039140: FN Motol – anesteziologické přístroje [on line]. Tender aréna, 2018. [vid. 1. 11. 2018]. Dostupné z: <https://www.tenderarena.cz/profil/zakazka/seznamDokumentu.jsf?id=173242>

[2] Informační brožury a informace od dodavatelů z let 2010–2018.

Poznámka autora: všechny parametry jsou pouze orientační, převzato z dostupné literatury dodavatelů do roku 2017.

Tabulka 9: Vyhodnocení anesteziologických přístrojů ve střední a nejvyšší třídě Případ 1. Zdroj: [Vlastní zpracování].

Dodavatel	Dräger	Dräger	GE Healthcare	Mindray	Maquet	Heinen-Löwenstein
Od každé firmy zástupce z anesteziologických přístrojů nejvyšší třídy, simulace, proto zde uvádím názvy přístrojů	Perseus A 500 s monitorem	Zeus IE s monitorem	Aisys CS s monitorem	Mindray A 7 s monitorem	Flow-I s monitorem	Leon Plus s monitorem
Parametry k řízení: popis a obodování: váha určená na škále 0 až 5: 0 nesplňuje, vyřazen, 1 splňuje požadavky minimálně, 2 splňuje částečně, 3 průměrné, 4 lehce nad průměr, 5 vynikající	Přístroj A	Přístroj B	Přístroj C	Přístroj D	Přístroj E	Přístroj F
1. nabídková cena jednoho přístroje, s 21 % DPH v tis. Kč	961 157 Kč	1 262 030 Kč	1 332 210 Kč	1 499 184	943 800 Kč	2 377 650 Kč
Hodnocení ceny (škála 0-5, lépe se hodnotí nižší cena), do (včetně) 950 000 Kč 5 bodů, nad 950 000 Kč 1 000 000 4 body, nad 1 000 000 do 1 400 000 3 body, nad 1 400 000 do 1 500 000 2 body, od 1 500 000 do výše nabídkové ceny, 1 970 000 Kč 1 bod, 0 bodů nesplňuje limit poskytovatele	4	3	3	2	5	0
Původní informace o cenách v tis. Kč	961 157 Kč s DPH, 794 345 Kč bez DPH, DPH 21 % 166 813 Kč	1 262 030 Kč s DPH, 1 043 000 Kč bez DPH, 21 % DPH, 219 030 Kč	1 332 210 Kč s DPH Kč, 1 101 000 Kč bez DPH, 21 % DPH 231 210 Kč	1 499 184 Kč s DPH, 1 238 995 Kč bez DPH, 21 % DPH 260 189	943 800 Kč s DPH, 780 000 Kč bez DPH, 21 % DPH 163 800 Kč	2 377 650 Kč s DPH, 1 965 000 Kč bez DPH, 21 % 412 650
1 a) Cena bez DPH v tis. Kč	794 345 Kč	1 043 000 Kč	1 101 000 Kč	1 238 995 Kč	780 000 Kč	1 965 000 Kč

Anesteziologický přístroj	Perseus A 500 s monitorem	Zeus IE s monitorem	Aisys CS s monitorem	Mindray A 7 s monitorem	Flow-I s monitorem	Leon Plus s monitorem
1 c) % DPH	21 %	21 %	21 %	21 %	21 %	21 %
2. servis u jednoho přístroje, minimálně 2 roky záruka, delší lépe, 2 roky záruka 3 body, 3 roky 4 body, více než 3 roky 5 bodů	2 roky záruka	2 roky záruka	3 roky záruka	2 roky záruka	3 roky záruka	4 roky záruky
ohodnocení servisu	3	3	4	3	4	5
3. parametry technické, komfortní a bezpečnostní (body z Tabulky 2 již s určenou % váhou)	1,93	1,72	1,69	1,71	1,75	1,71
Anesteziologický přístroj	Perseus A 500 s monitorem	Zeus IE s monitorem	Aisys CS s monitorem	Mindray A 7 s monitorem	Flow-I s monitorem	Leon Plus s monitorem
4. termín dodání přístroje	Dodání do 8 týdnů, 56 dní	Dodání do 8 týdnů, 56 dní	Dodání do 6 týdnů, 56 dní	Dodání do 6 týdnů, 56 dní	Dodání do 6 týdnů, 56 dní	Dodání do 5 týdnů, 42 dní
Ohodnocení termín dodání: počet dní: do 7 dnů 5 bodů, nad 7 do 30 dnů 4 body, nad 30 dní do 50 dní 3 body, nad 50 dní do 70 dní 2 body, více než 70 dní 1 bod	2	2	2	2	2	3
Celkové skóre: bodová ohodnocení nabídek se vynásobí vahou ve variantě I, či II v každém parametru (1. nabídková cena, 2. servis, 3 parametry BTK a 4. spotřební materiál) a sečte	3,93	3,19	3,35	2,87	4,00	2,98

<p>Pořadí od nevhodnějšího (nejvyšší hodnota) po nejméně vhodné</p>	<p>Anesteziologický přístroj s monitorem, 1. Flow-I (Mindray), 2. Perseus (Dräger), 3. Aisys (GE Healthcare), 4. Zeus IE (Dräger), 5. Leon Plus (Heinen-Löwenstein), 6. Mindray A 7 (Mindray). Poznámka autora: ceny přístrojů jsou pouze orientační.</p> <p style="text-align: center;">Poznámka autora: ceny přístrojů jsou pouze orientační, reálné ceny pro rok 2017 jsou jiné.</p>				
<p>Od každé firmy zástupce z anesteziologických přístrojů střední třídy</p>	<p>Primus s monitorem</p>	<p>Avance CS 2 s monitorem B 650</p>	<p>Wato 65 s monitorem</p>	<p>Leon s monitorem</p>	
<p>Parametry k řízení: popis a obodování: váha určená na škále 0 až 5: 0 nesplňuje, vyřazen, 1 splňuje požadavky minimálně, 2 splňuje částečně, 3 průměrné, 4 lehce nad průměr, 5 vynikající</p>	<p>Přístroj A</p>	<p>Přístroj B</p>	<p>Přístroj C</p>	<p>Přístroj D</p>	
<p>1. nabídková cena jednoho přístroje, cena s DPH v tis. Kč</p>	<p>1 655 764 Kč</p>	<p>1 625 333 Kč</p>	<p>707 897 Kč</p>	<p>1 756 920 Kč</p>	
<p>Hodnocení ceny (škála 0-5, lépe se hodnotí nižší cena), do (včetně) 1 000 000 Kč 5 bodů, nad 1 000 000 Kč do 1 200 000 Kč 4 body, nad 1 200 000 Kč do 1 500 000 Kč 3 body, nad 1 500 000 Kč do 1 700 000 Kč 2 body, nad 1 600 000 Kč 1 bod do 1 800 000, 0 bodů nesplňuje limit výše nabídkové ceny</p>	<p>2</p>	<p>2</p>	<p>5</p>	<p>1</p>	
<p>Původní informace o cenách</p>	<p>1 368 400 Kč bez DPH, 1 655 764 Kč s DPH, DPH 21 % 287 364 Kč</p>	<p>1 343 250 Kč bez DPH, 1 625 333 Kč s DPH, DPH 21 % 282 083 Kč</p>	<p>707 897 Kč s DPH, 585 113 Kč bez DPH, DPH 21 % 122 874 Kč.</p>	<p>1 756 920 Kč s DPH, 1 452 000 Kč bez DPH, DPH 21 % 304 920</p>	

Anesteziologický přístroj	Primus s monitorem	Avance CS 2 s monitorem B 650	Wato 65 s monitorem	Leon s monitorem	
1a) Cena bez DPH v tis. Kč	1 368 400 Kč	1 343 250 Kč	707 897 Kč	1 756 920 Kč	
1b) DPH v tis. Kč	287 364 Kč	282 083 Kč	122 874 Kč	252 000 Kč	
1c) % DPH	21 %	21 %	21 %	21 %	
2. Servis	2 roky záruka, všechny práce ohledně servisu po tuto dobu prováděny bezplatně, po dobu 8 let pozáruční servis, zapůjčení přístroje po dobu oprav	záruční doba 3 roky, všechny práce ohledně servisu po tuto dobu prováděny bezplatně, po dobu 8 let pozáruční servis, zapůjčení přístroje po dobu oprav	záruční doba 3 roky, hodinová sazba 650,- Kč/hod, doprava 11 Kč/km, možnost zapůjčení náhradního přístroje po dobu opravy, 8 let pozáruční servis	4 roky záruky, všechny práce ohledně servisu po tuto dobu prováděny bezplatně, po dobu 8 let pozáruční servis, zapůjčení přístroje po dobu oprav	
Hodnocení servisu, 2 roky záruka 3 body, 3 roky 4 body, více než 3 roky 5 bodů	3	4	4	5	
3. Parametry technické, komfortní a bezpečnostní (vážený průměr)	1,65	1,75	1,65	1,75	
4. Termín dodání počet dní: do 7 dnů 5 bodů, nad 7 do 30 dnů 4 body, nad 30 dní do 50 dní 3 body, nad 50 dní do 70 dní 2 body, více než 70 dní 1 bod	Dodání do 8 týdnů, 56 dní	Dodání do 8 týdnů, 56 dní	Dodání do 6 týdnů, 42 dní	Dodání do 6 týdnů, 42 dní	

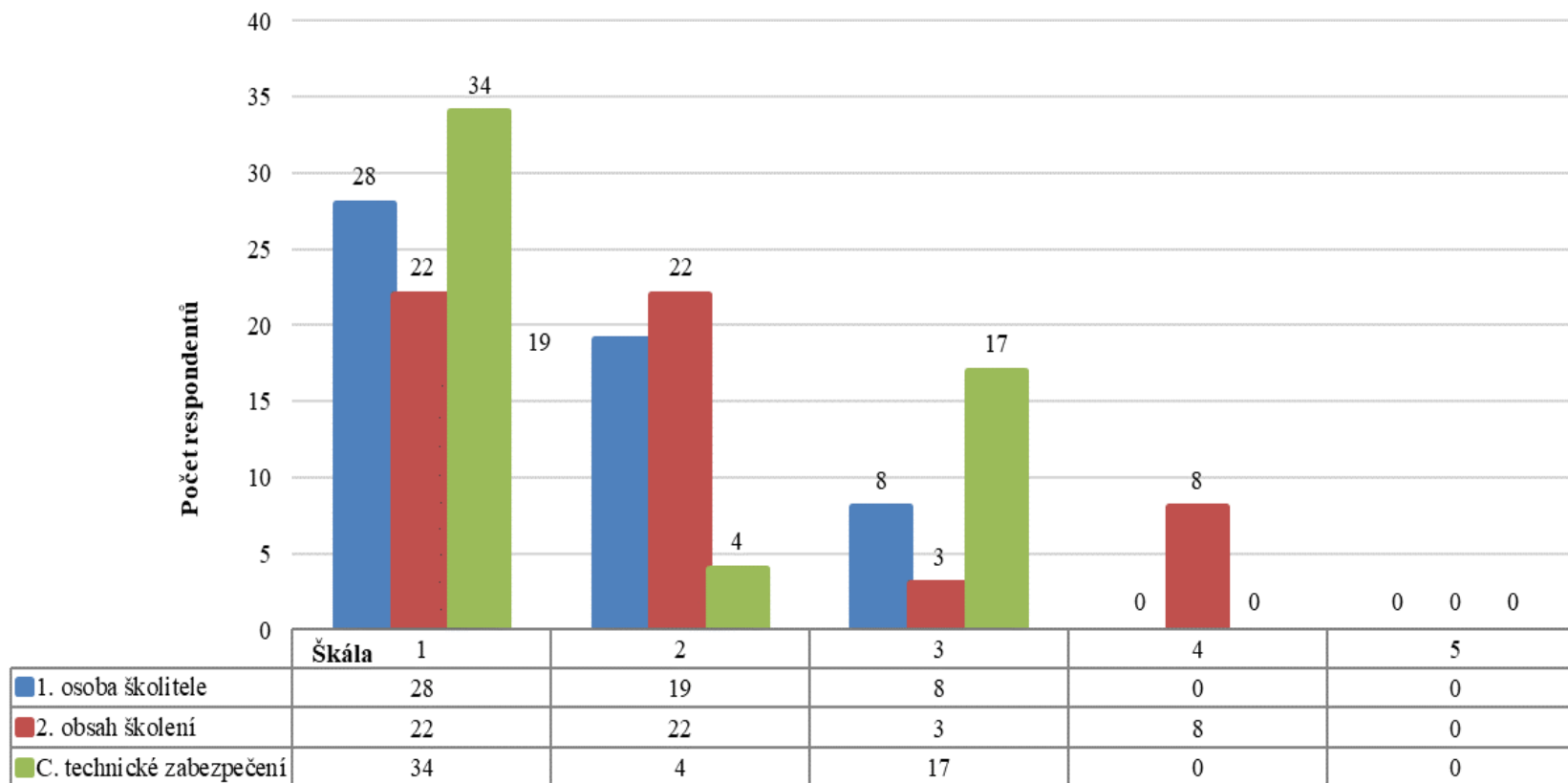
Anesteziologický přístroj	Primus s monitorem	Avance CS 2 s monitorem B 650	Wato 65 s monitorem	Leon s monitorem	
4. Termín dodání (dny, ohodnocení)	2	2	3	3	
Celkové skóre: bodová ohodnocení nabídek se vynásobí vahou ve variantě I, či II v každém parametru (1. nabídková cena, 2. servis, 3 parametry BTK a 4. spotřební materiál) a sečte	3,0	3,35	4,25	3,35	
Pořadí od nejvhodnějšího (nejvyšší hodnota) po nejméně vhodné	První Wato 65 (Mindray), druhý Avance CS (GE Healthcare) a Leon (Heinen Löwenstein), třetí Primus (Dräger). Poznámka autora: ceny přístrojů jsou pouze orientační, reálné ceny pro rok 2017 jsou jiné.				

Tabulka 10: Vyhodnocení anesteziologických přístrojů Případ 2. Zdroj: [Vlastní zpracování].

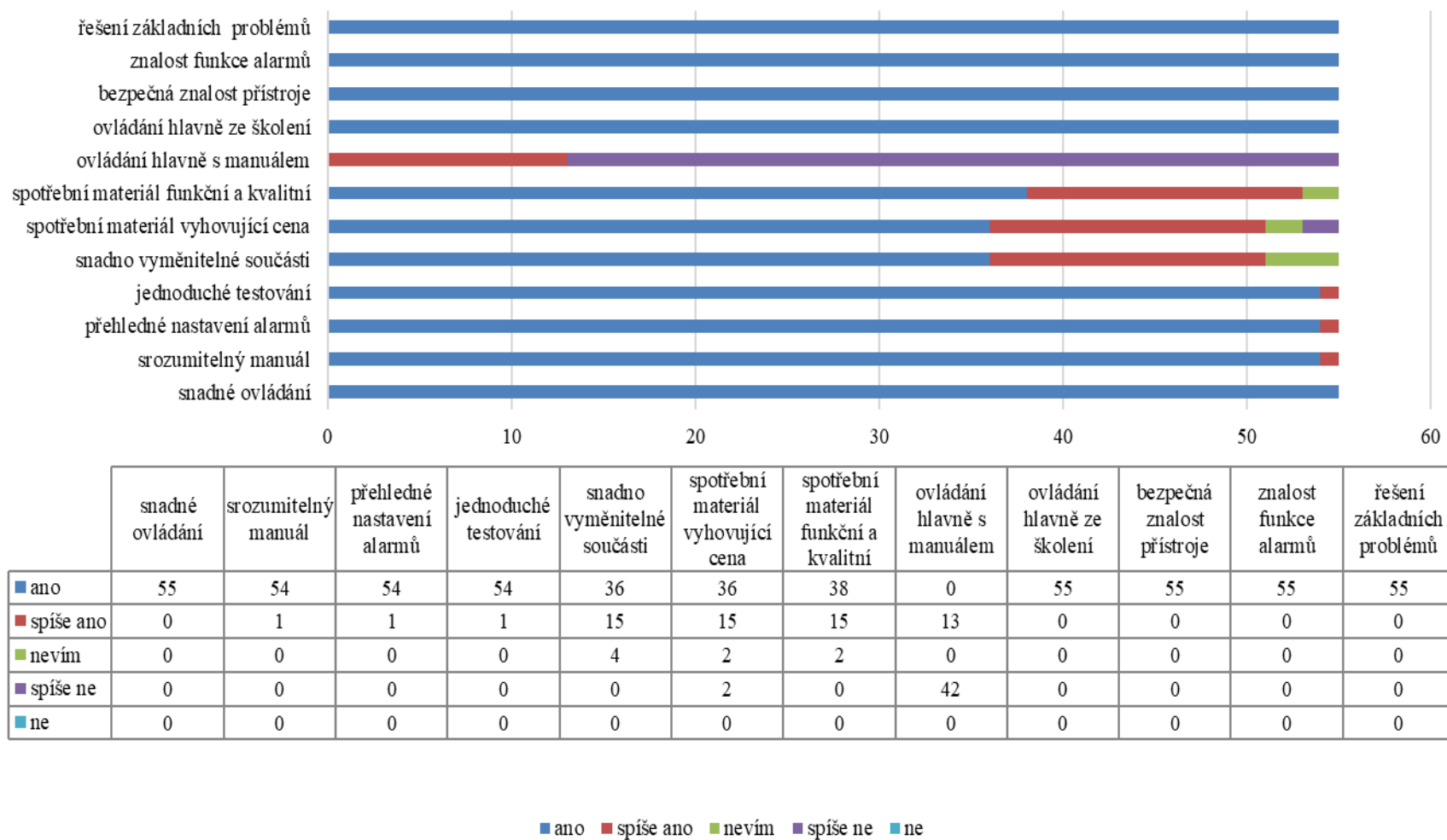
Případ 2 Anesteziologický přístroj											
Dodavatel:	Váha v %	Dodavatel A	Dodavatel B	Dodavatel C	Dodavatel D	Dodavatel E	Dodavatel F	Dodavatel G	Dodavatel H	Dodavatel CH	Parametry k řízení: popis a obodování: váha určená na škále 0 až 5: 0 nesplňuje, vyřazen, 1 splňuje požadavky minimálně, 2 splňuje částečně, 3 průměrné, 4 lehce nad průměr, 5 vynikající (včetně dopravy, instalace, uvedení do provozu, předvedení funkčnosti) půjčení přístroje samozřejmě u všech úrovně: do 800 00 Kč včetně 5 bodů, 801 000 až 900 000 4 body, nad 901 000 až 1 000 000 Kč 3 body, nad 1000001 do 1 300 000 Kč 2 body, nad 13000001 Kč 1 bod 2 roky 3 body, 3 a více let 5 bodů ekologicky šetrné výrobky, CE a registrace ZP na SÚKL rozlišit úrovně, do 500 Kč (včetně, zaokrouhlení na celá čísla) 5 bodů, nad 500 až 600 4 body, 601 až 900 3 body, 901 až 1100 2 body, nad 1100 1 bod
Typ:		Přístroj A	Přístroj B	Přístroj C	Přístroj D	Přístroj E	Přístroj F	Přístroj G	Přístroj H	Přístroj CH	
Počet kusů:		1 ks									
1. Cena v Kč s DPH 21 %	55	740 650 Kč	983 400 Kč	1 277 499 Kč	1 378 612 Kč	968 193 Kč	838 354 Kč	824 714 Kč	858 704 Kč	1 165 047 Kč	
Ohodnocení ceny		5	3	2	1	3	4	4	4	2	
Způsob úhrady:		Hrazeno z prostředků nemocnice, odhad maximální ceny 1 400 000,- Kč									
2. Záruční lhůta:(měsíce)	18	36	24	24	24	24	24	24	24	24	
Ohodnocení záruční doby		5	3	3	3	3	3	3	3	3	
EŠV		doloženo	doloženo	doloženo	doloženo	doloženo	doloženo	doloženo	doloženo	doloženo	
3. Cena servisních služeb (Kč/hod)	15	651	901	891	891	541	901	801	386	891	
Ohodnocení servisních služeb		4	2	3	3	4	2	3	5	3	

Dodavatel:	Váha	Dodavatel A	Dodavatel B	Dodavatel C	Dodavatel D	Dodavatel E	Dodavatel F	Dodavatel G	Dodavatel H	Dodavatel CH	
4. Servis doprava (Kč/km)		11,00	12,00	11,50	11,50	11,50	0	11,00	12	12,50	do 10 Kč 5 bodů, 11-15 4 body, 16 - 20 3 body, 21-25 2 body, nad 25 1 bod
Ohodnocení dopravy		4	4	4	4	4	4	4	4	4	
4 a. Dojezdová vzdálenost (km)		10	20	10	20	10	10	10	20	20	do 20 km 1 bod, 21 až 40 2 body, 41 až 60 3 body, 61 až 80 4 body, 81 a více 5 bodů
Ohodnocení vzdálenosti		1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4 b: Paušální platba za dopravu		0	0	0	0	0	550,00	0	0	0	do 500 Kč 5 bodů, 501-600 4 body, 601 až 700 3 body, 701 až 800 2 body, 801 a více 1 bod, 0 kde není paušální platba za servisní výjezd
4. Ohodnocení dopravy		110	240	115	230	115	550	110	240	250	
4. Váha parametru dopravy	4	24352	36512	32192	35872	20992	46432	29152	20032	36512	cesta+2hodiny práce+2výjezdy ročně celkem za 8 let
5. Platební podmínky	5	6	6	10	10	6	6	6	6	10	(počet měsíčních splátek) nemá být zmíněno jako hodnocený parametr, některé poskytovatele však tento údaj zajímá.
Ohodnocení platebních podmínek		4	4	5	5	4	4	4	4	5	Počet splátek: do jedné 1 bod, 2 až 4 2 body, 3 až 5 3 body, 6 až 8 4 body, 9 a více 5 bodů
6. Termín dodání:(dny)	7	30	42	42	7	56	42	35	56	14	
Ohodnocení termínu dodání		3	2	2	5	2	2	2	2	4	počet dní: do 7 dnů 5 bodů, nad 7 do 14 dnů 4 body, nad 14 dní až 30 dní 3 body, nad 30 dní do 60 dní 2 body, více než 60 dní 1 bod

Dodavatel:	Váha	Dodavatel A	Dodavatel B	Dodavatel C	Dodavatel D	Dodavatel E	Dodavatel F	Dodavatel G	Dodavatel H	Dodavatel CH
Vyjádření uživatele ohledně technických parametrů:		Narkotizační přístroj splňuje všechny vypsané parametry včetně monitoru	Narkotizační přístroj splňuje všechny vypsané parametry včetně monitoru	Narkotizační přístroj splňuje všechny vypsané parametry včetně monitoru	Narkotizační přístroj splňuje všechny vypsané parametry včetně monitoru	Narkotizační přístroj splňuje všechny vypsané parametry včetně monitoru	Narkotizační přístroj splňuje všechny vypsané parametry včetně monitoru	Narkotizační přístroj splňuje všechny vypsané parametry včetně monitoru	Narkotizační přístroj splňuje všechny vypsané parametry včetně monitoru	Narkotizační přístroj splňuje všechny vypsané parametry včetně monitoru
Vyjádření OZT:		Z došlých nabídek podmínkám zadání vyhověly všechny. Ostatní nabídky buď nesplňují některý požadovaný parametr, nebo jej v nabídce nezmiňují								
splňují:		splňuje	splňuje	splňuje	splňuje	splňuje	splňuje	splňuje	splňuje	splňuje
Vyjádření vedoucího oddělení zdravotnické techniky		Nejlevnější nabídka splňující technické parametry se doporučuje k realizaci								
Rozhodnutí ředitele:		Schvaluji. X. Y.								



Obrázek 2: Hodnocení školení uživateli. Zdroj: [Vlastní zpracování].



Obrázek 3: Hodnocení uživatelů ohledně používání přístroje. Zdroj: [Vlastní zpracování].

Příloha D: Rozhovory s poskytovateli a dodavateli o nákupu anesteziologických přístrojů

Po poradě s pracovníkem oddělení zdravotnické techniky jsem setřídila otázky pro diskusi (Rozhovor 2) s nejznámějšími dodavateli anesteziologických přístrojů v České republice (Dräger, Healthcare, Heinen Löwenstein, Mindray a Maquet). Rozhovor 1 s představiteli poskytovatelů zdravotní péče. Uvádím rozhovor před zakoupením anesteziologického přístroje se dvěma pracovníky oddělení zdravotnické techniky poskytovatelů zdravotních služeb (fakultní a krajská nemocnice).

Rozhovor 1

Otázka 1. Kdy se rozhoduje o koupi nového přístroje? O koupi nového přístroje se rozhoduje v případě starého přístroje, eviduje se v rámci počítačové databáze, která je buď externí, či vytvořená interně, nedostane se BTK, končí servisní podpora. U krajských nemocnic při hranici životnosti přístroje. V Evropské unii je garance životnosti 12 let, v České republice 10 let (technická podpora).

Otázka 2. Jak probíhá výběr anesteziologického přístroje, který se nakonec koupí? Předběžně se provádí průzkum trhu. NA trhu je problém kopírování přístrojů. Výběrové řízení je transparentní a nediskriminační. Pokud lékaři požadují určitý parametr, musí ho medicínsky zdůvodnit (např. anesteziologická komora doporučuje měření hloubku anestézie). Nekupuje se repasovaný přístroj, vždy nový. Financování přístroje je z vlastních zdrojů, či dotací Evropské unie. Výhodou nákupu přístroje (ideálně v rozmezí 800 tisíc Kč až 2 milióny Kč) z vlastních zdrojů je, že přístroj poskytovatel může vlastnit do jednoho měsíce, při nákupu z dotací trvá déle, než schválí ministerstva.

Otázka 3. Které parametry u anes. přístroje hodnotíte jako důležité? Důležitá je spolehlivost přístroje a jeho ovládání personálem. Pro krajské nemocnice je důležitá cena, reference, zda se jedná o renomovanou firmu a jaké jsou provozní náklady, pořizovací cena.

Otázka 4. Koupili byste repasovaný přístroj, pokud ano, za jakých podmínek? Fakultní nemocnice by nekoupily, pouze nový přístroj. Krajské nemocnice by koupily repasovaný přístroj za stanovených podmínek. Vztahy s dodavateli jsou snazší v případě fakultních nemocnic a referenčních pracovišť. Lze i nákup demonstračního přístroje.

Otázka 5. Zpracovávají se předběžně nákladové analýzy u jednotlivých přístrojů? U anesteziologického přístroje se nezpracovávají nákladové analýzy. Starší přístroje zvyšují náklady na opravy.

Závěr ankety: požadavky poskytovatelů zdravotní péče jsou pouze na dodání nových, ne repasovaných přístrojů. Požadované parametry přístroje specifikují v zadávací listině, která obsahuje i požadavky na dodavatele.

Rozhovor 2 s dodavateli anesteziologických přístrojů

1) Drager, Draeger, Dräger (různé formy psaní názvu této společnosti)

Otázka 1. Nabízené typové řady: v ČR německá firma Dräger. Low end: např. Fabius, Fabius Plus, Pallas – úpravy, mid segment Primus, high end: Perseus, Zeus IE. Nabídky reflektují požadavek: obtížnost zákroku, velikost nemocnice, dle požadavků vybere přístroj, marketingový průzkum: volnost potenciální uživatelé. Důraz na kvalitu Dräger Cyber Project Security, integrace dat. Dva směry 1) spotřeba, 2) kvalita ventilace: nejdále hardware, nové technologie.

Otázka 2. Lze poskytnout kusový souhrn prodeje typových řad ve světě, ale spíše odhad.

Otázka 3. Nabídka je dělení spíše dle časové náročnosti, otevřený versus uzavřený systém.

Otázka 4. Standardní výbava dnes pořizovaných an. přístrojů dle Vás? Schopnost fungovat fyzicky v min flow režimu.

Otázka 5. Systémy pro snížení nákladů u přístroje: podpora minimálního flow, ekonometr, low flow, podpůrné aplikace, predikce spotřeby kyslíku a anestetik, farmakokinetický a farmakodynamický model, monitorace průběžné a souhrnné spotřeby. Důsledná péče: testy a servis, dodržování hygienických standardů.

Otázka 6. Snížení nákladů lze podložit studiemi.

Otázka 7. Výhoda oproti konkurenci: papírový soupis ventilačních režimů, kvalita ventilace, schopnost dlouhodobého provozu v min. flow, uživatelský komfort a podpora workflow. Konkurent GE: změny softwaru, vlastní systém entropie: monitoring, základem technologie ventilátorů je vakuum ve válci, vývoj ventilátorů intenzivní péče, synchronizace. Vývoj anesteziologických přístrojů a ventilátorů u lůžka jiná koncepce, turbíny zdroje. Ventilace, spotřeba anestetik: propagace minimum low flow přístupu od Cato, vyhřívání, nekondenzuje se anestetikum, největší konkurent GE, který nemá vyhřívání, orientace na náklady.

Otázka 8. Váhové rozdělení nadstandardních funkcí ventilátorů: ekonomické: elektrický pohon (bezpečnost), aktivní vyhřev ventilátorů, uživatelsky nenáročné testování, komfort: nouzová ventilace, koncepce obsluhy.

Otázka 9. Spotřební materiál: jednotný spotřební materiál: flow senzor (průtokový sensor), analýza anestetik bez nutných dílů nad rámec povinných BTK.

Otázka 10. Životnost přístrojů vzhledem k jejich provozu: zhruba 8 let, záleží na životním cyklu přístroje, vliv vývoje uvedení na trh a ukončení prodeje, výkonnostně orientovaný uživatel hledá nejlepší poměr cena a výkon, technologicky orientovaný uživatel hledá přínos, vývoj uvedení a provoz zhruba 7 až 10 let po této době ještě 9 až 12 let provozu končí prodej. Životnost přístroje: fyzická: Cato, 20 let: udržení náhradních dílů, bezpečnostní přístroj. Německé přístroje 8 let životnost, a pak je odepíše. Zeus má přímé vstřikování proti firmám GE a Maquet. Servis dle zákona plnění. Spotřební materiál jednorázové okruhy, low flow senzor, různé varianty jednorázové, silikonové (použití opakované).

Doporučení výrobce: materiál: standardní bezpečnější důležité fyzické vlastnosti. Nekompatibilita: levný materiál, horší kvalita spotřebního materiálu snižuje funkčnost přístroje, jeho citlivost Věc kliniky, jak udržuje přístroj v provozu, BTK běžně 8 let. Zdůraznění role uživatele, pracuje-li s typem Primus dobrý anesteziolog, je lepší než Zeus, který není cíl nahradit anesteziologa, ale cílem je komfort u pacienta, automatizovaný systém. Bezpečnostní protokol, automatizovaný pilot: bezpečnostní systém k eliminaci nebezpečí. Pro pacienta nejdůležitější smysluplné dávky anestetika. V případě repasovaných přístrojů, nákup z Německa pro veterinární účely, či demo přístroj (Roudnická nemocnice).

2) GE Healthcare, Datex Ohmeda: největší konkurent Drägeru

Společnost GE Healthcare získala divizi Datex-Ohmeda od společnosti Instrumentarium v roce 2003. Značka Datex Ohmeda je známá a stále se označuje na vybraných zařízeních GE. Na novějších modelech už prosazuje GE svou značku.

Otázka 1. Nabízené typové řady: mezi nabízenými typovými řadami není rozdíl oproti jiným státům, do zemí třetího světa se dováží méně sofistikované modely a jednodušší. Modely low řady: Aestia, Aespire, CS 600, middle: Avance, high: Aisys, Avance CS 2, Aisys CS 2. Starší Excel, Cirrus, Adu 98: 22 let momentálně vyřazované z provozu.

Otázka 2. Lze poskytnout kusový souhrn prodeje typových řad v České republice, ve světě nelze, ale spíše odhad. Nové technologie: s rozvojem mikročipů a procesorů (problém pozdější možné nefunkčnosti) v posledních dvaceti letech, rozvoj zobrazovacích prvků: přechod na GUI, dotykové rozhraní, miniaturizace měřících metod, spolehlivost hardwaru a vyšší výpočetní výkon. Snaha o tzv. industrial internet, vyvinuto lokálně, např. samotnými nemocnicemi Zlatokop, či firma Stapro, ve světě např. firma IBM, zde domestikovat by bylo velmi drahé, informačně technologická podpora je důležitá.

Otázka 3. Nabídka: pro český trh spíše střední třída až top modely, jinak rozdělení produktů do řad low, middle, high je dle každého výrobce. Systém Ohmeda (GE Healthcare) stejný princip ventilátoru s uzavřeným patientským okruhem v kombinaci s kvalitním a spolehlivým plynovým analyzátozem: ET (koncentrace plynů na konci výdechu, end tidal control) control, elektronické odpařovače apod.

Otázka 4. Standardní výbava dnes pořizovaných an. přístrojů dle Vás? Tři plynová verze (kyslík, oxid dusný a vzduch, O₂, N₂O, air), dva odpařovače, kvalitní plicní ventilátor, patientský okruh s malým objemem, těsnost umožňující low flow a minimal flow vedení inhalační anestézie, kvalitní plynový analyzátor s paramagnetickým O₂ senzorem (O₂, CO₂, N₂O, anestetika, spirometry), integrovaná bronchodilátora, ergonomický design, možnost integrovat monitor životních funkcí.

Otázka 5. Systémy pro snížení nákladů u přístroje: na stránce uživatele minimal flow anestézie: úspora AA (anestetik), ET control, kontrola na konci výdechu: úspora anestetik a plynů, AOA (adekvátní anestézie) anestézie: šitá na míru: úspora léčiv: anestetika, analgetika, myorelaxancia. Měření spotřeby plynů, spotřebního materiálu, jak bezpečně vést anestézii: u low low problém vody v okruhu, zalepí se flow senzor, nefunkčnost v přístroji, úspory ano, ne za každou cenu, když

uživatel vypne odpařovač, musí se hlídat uživatelem. Vést rovnováhu mezi bezpečně provozovanou anestézií a ekonomickou úsporou.

Otázka 6. Snížení nákladů lze podložit studii.

Otázka 7. Výhoda oproti konkurenci: tradičně spolehlivé přístroje s vysokou přidanou hodnotou, technicky velmi spolehlivé, vývojem nových parametrů AoA, ET control, informační a technologická nadstavba na monitory a anesteziologické přístroje, finančně drahé (elektronický záznam o anestézii, navigátor: prediktor farmakokinetiky, cloudový sběr dat z nejvyšší třídy anesteziologických přístrojů pro analýzu anonymizovaných dat: high speed přenos a zpracování dat a integrace do nemocničního systému). Kontrolování hloubky inhalační anestézie „na míru“ dávkování, analgézie a myorelaxancií. Lépe více přístrojů. Dva typy k porovnání informací. Doc. Dostálová v Hradci Králové se zabývá adekvátní hloubkou anestézie jako komfortem pro pacienta a jeho kvalitou života po anestézii. Problémem je školení: ideálně stimulační centra pro personál mimo nemocnici, jeden den školení se závěrečným testem.

Otázka 8. Váhové rozdělení nadstandardních funkcí ventilátorů je zodpovězeno v otázce 7.

Otázka 9. Spotřební materiál: odpařovače: uživatelsky nevyžadují žádný spotřební materiál, servisně bezúdržbové, jedenkrát ročně test běžné technické kontroly. Anesteziologické přístroje: kyslíkové senzory, flow senzory, prachové filtry, vzorkovací hadičky, filtr plynového analyzátoru, těsnění pro odpařovače, vápno spotřeba dle vydechovaného plynu, větší průtoky plynu do adsorberů je doprovázeno nižší spotřebou: rozdíly mezi vápnými: buď sypané (poleptává kůži, bezpečnost práce dodržovat) či jednorázové, které vydrží třikrát déle, nepraší a je ekologické. Problémem je dovoz vápna ze zahraničí.

Otázka 10. Životnost přístrojů vzhledem k jejich provozu: obecně jsou přístroje velmi spolehlivé, průměrně 15 až 20 let fungují bez problémů, ale výrobce je tak dlouho nepodporuje, protože je také on závislý na svých dodavatelích. Vlivem rychlosti vývoje mikročipů apod. by se reálná doba použitelnosti anesteziologického přístroje mohla pohybovat kolem 12 let při zachování vysoké spolehlivosti. Pojišťovna platí v balíčku anesteziologický přístroj. Po deseti letech se má plánovat obnova přístrojové techniky. Sedm let má přístroj servisní podporu. Ze zákona 10 let životnost přístroje. V Evropské unii zvyk končí životnost 7 let po skončení prodeje, v České republice 10 let. Problém operační systém, software nefunkční. Změna mikročipů, procesorů. Firma GE je hodnocena některými uživateli (krajská, fakultní nemocnice) jako nejlepší, přístroje nevypadají tak kompaktně, jsou modulární, výborný monitorovací systém, dobrá je kompatibilita sledování pacienta a přenos do systému, výborný servis podobně se hodnotí kladně i firma Dräger. Přístroje Aisys plně stačí, jsou rozšiřitelné, podobně Primus.

3) Heinen-Löwenstein

Otázka 1. Nabízené typové řady: v ČR německá firma Heinen Löwenstein. Hlavně přístroje Leon plus a Leon.

Otázka 2. Nelze poskytnout kusový souhrn prodeje typových řad ve světě.

Otázka 3. Nabídka zatím jen polouzavřeného systému, plně uzavřený není v nabídce, v novém přístroji je plně uzavřený systém, použití v celé šíři operačních výkonů, přístroj VitaQ, ještě není na trhu.

Otázka 4. Standardní výbava dnes pořizovaných an. přístrojů dle Vás? Patří sem vyhřívaný pacientský blok, PSV režim, neonatální option, PEEP aspoň do 20 cm H₂O, synchronizované ventilační režimy, dechový objem u neonatologie od 5 ml, u dospělých od 50 ml do minuty atd.

Otázka 5. Systémy pro snížení nákladů u přístroje: používání ekonometru zatím pouze barevně odlišené jako semafor, červená pro neekonomický provoz, oranžová pro méně ekonomický provoz, zelená ekonomický provoz: pro polouzavřený systém.

Otázka 6. Snížení nákladů nelze podložit studiemi.

Otázka 7. Výhoda oproti konkurenci: kvalita zpracování.

Otázka 8. Váhové rozdělení nadstandardních funkcí ventilátorů: nelze určit

Otázka 9. Spotřební materiál: jsou předepsány kity jen v rámci BTK, těsnění a filtry aj., cena zhruba 15 tisíc Kč bez DPH.

Otázka 10. Životnost přístrojů vzhledem k jejich provozu: nelze určit, otázka pro vedení nemocnic

4) Mindray

Otázka 1. Nabízené typové řady: low řada: Wato 35: není určen na dlouhé operace a specializované výkony, middle: Wato 65, Wato 65 Pro, high řada: Wato A 5, Wato A 7. Mezi přístroji střední a nejvyšší třídy je rozdíl např. ve velikosti displeje. Všechny řady mají hlavní funkce anesteziologického přístroje, i na přístroje nejnižší třídy lze přidat bispektrální analýzu, monitoraci relaxace: dá se do monitoru. Často bývá požadavek zákazníka na přístroj nejvyšší řady. Společnost Mindray nabízí po celém světě obdobné typové řady, rozdíl je technického rázu podtlakových a elektrických vstupů, jazykové mutace. Společnost je známá tzv. reverzním inženýrstvím, koupí se přístroj, rozebere, zjistí se, jak co v něm funguje a složí se nový

Otázka 2. Lze poskytnout kusový souhrn prodeje: nelze.

Otázka 3. Nabídka: 3 řady.

Otázka 4. Standardní výbava dnes pořizovaných an. přístrojů dle Vás? Pozice dvou odpařovačů, odsávačka.

Otázka 5. Systémy pro snížení nákladů u přístroje: minimal flow anestézie, vyčíslení spotřeby anestetik, měření přímo v přístroji.

Otázka 6. Snížení nákladů nelze podložit studiemi.

Otázka 7. Výhoda oproti konkurenci: AGC, automatic gas control, automatická kontrola plynů, kompletní monitoring

pacienta v narkóze. Analyzační část lze vložit do anesteziologického přístroje. Mindray sleduje pečlivě své konkurenty a z nich vybírá jejich nejlepší výsledky. Společnost Cheirón dříve vyráběla anesteziologický přístroj Gentleman, který obsahoval kovové součásti, po nástupu plastů se jeho výroba stala cenově neefektivní. Informační systém daného poskytovatele lze integrovat do systému.

Otázka 8. Váhové rozdělení nadstandardních funkcí ventilátorů: narkóza, monitorace vydechovaného vzduchu ETCO₂, gas modul, určení hloubky anestézie

Otázka 9. Spotřební materiál: pravidelné výměny běžných technických kontrol, roční kity zhruba jeden za 15 tisíc Kč bez DPH, ostatní materiál: dýchací okruhy, filtry, hadičky, vápno (sypané či jednorázové).

Otázka 10. Životnost přístrojů vzhledem k jejich provozu: standardně ze zákona výrobci servis 10 let, 15 i 20 let funguje přístroj Gentleman fungoval 20 let.

5) Maquet

Otázka 1. Nabízené typové řady: pouze Flow I.

Otázka 2. Lze poskytnout kusový souhrn prodeje: Česká republika 4 přístroje, Slovenská republika 15 přístrojů, prodej ve světě pouze odhad.

Otázka 3. Nabídka: 1 řada.

Otázka 4. Standardní výbava dnes pořizovaných an. přístrojů dle Vás? Pozice dvou odpařovačů, odsávačka.

Otázka 5. Systémy pro snížení nákladů u přístroje: minimal flow anestézie, vyčíslení spotřeby anestetik, měření přímo v přístroji

Otázka 6. Snížení nákladů nelze podložit studiemi.

Otázka 7. Výhoda oproti konkurenci: automatická kontrola plynů, AGC, automatic gas control, úspora anestetika, jednoduché ovládání. Není systém měchu ve válci (mechanický, pneumatický), je objemový reflektor. Elektronicky řízený ventilátor, úniky plynů lze vidět na obrazovce, zabránění hypoxie.

Otázka 8. Váhové rozdělení nadstandardních funkcí ventilátorů: Flow I se vyrábí šest let, připravuje se nižší a střední třída. Tento přístroj nástupce Siemense, Maquet servisuje přístroj Kion. Parametr dechový objem od 20 do 2 litrů, PEEP, tlak na konci výdechu, positive end expiratory pressure od 0 do 50 cm H₂O.

Otázka 9. Spotřební materiál: pravidelné výměny běžných technických kontrol, roční kity zhruba jeden za 15 tisíc Kč bez DPH, jiný spotřební materiál není.

Otázka 10. Životnost přístrojů vzhledem k jejich provozu: standardně ze zákona výrobci servis 10 let, 15 i 20 let funguje přístroj, Siemens 300 a 900 servisovali v roce 2017 asi 30 let.

Příloha E: Obsah přiloženého CD

- 1) klíčová slova čj
- 2) klíčová slova aj
- 3) abstrakt česky
- 4) abstrakt anglicky
- 5) naskenované zadání diplomové práce
- 6) kompletní diplomová práce