



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra biomedicínské techniky

EPC jako nástroj financování úspor ve zdravotnických zařízeních

EPC as a tool for financing savings in healthcare facilities

Diplomová práce

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

Autor diplomové práce: Bc. Lukáš Konupka
Vedoucí diplomové práce: Ing. Ondřej Gajdoš

Kladno 2019

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Konupka** Jméno: **Lukáš** Osobní číslo: **419036**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra biomedicínské techniky**
Studijní program: **Biomedicínská a klinická technika**
Studijní obor: **Systémová integrace procesů ve zdravotnictví**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

EPC jako nástroj financování úspor ve zdravotnických zařízeních

Název diplomové práce anglicky:

EPC as a Tool for Financing Savings in Healthcare Facilities

Pokyny pro vypracování:

Cílem diplomové práce je zhodnocení nástroje EPC u vybraného zdravotnického zařízení. Provedte analýzu současného stavu problematiky využití nástroje EPC v ČR a ve světě. Zaměřte se na jeho výhody a nevýhody s ohledem na legislativní, ekonomické, případně účetní aspekty. U vybraného zdravotnického zařízení, které aplikovalo nástroj EPC, popište průběh kontraktu a zhodnoťte dosažené úspory. Analyzujte dostupné informace, proveďte SWOT analýzu nasazení EPC ve zdravotnickém zařízení a zhodnoťte ekonomické dopady takového outsourcingu energetiky do hospodaření zdravotnického zařízení.

Seznam doporučené literatury:

- [1] LoydGroup s.r.o., METODIKA PŘÍPRAVY A REALIZACE ENERGETICKY ÚSPORNÝCH PROJEKTŮ ŘEŠENÝCH METODOU EPC U ORGANIZACÍ VE STÁTNÍM SEKTORU , 2013, http://www.apes.cz/uploads/images/publikace/publikace_novela%20metodiky%20EPC.pdf
- [2] APES 2011, Energetické služby se zárukou., 2011, http://www.apes.cz/uploads/files/APES_brozura.pdf
- [3] Lee P, Lam P, Lee W., Risks in Energy Performance Contracting (EPC) projects. , ed. ENERGY AND BUILDINGS., 2015, ELSEVIER, 92:116-27
- [4] Shang T, Zhang K, Liu P, Chen Z. , A review of energy performance contracting business models: Status and recommendation., ed. SUSTAINABLE CITIES AND SOCIETY, 2017, 34:203-10.

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

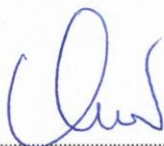
Ing. Ondřej Gajdoš

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

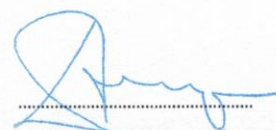
Ing. Jakub Maščuch, Ph.D

Datum zadání diplomové práce: **18.02.2019**

Platnost zadání diplomové práce: **20.09.2020**



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



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

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem **EPC jako nástroj financování úspor ve zdravotnických zařízeních** vypracoval samostatně a použil k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k diplomové práci.

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

V Kladně 16. 5. 2019

.....

Bc. Lukáš Konupka

PODĚKOVÁNÍ

Velice děkuji svému vedoucímu panu Ing. Ondřeji Gajdošovi za jeho pomoc, metodické vedení a cenné rady, které mi poskytoval v průběhu řešení mé práce.

Děkuji konzultantovi panu Ing. Jakubu Maščuchovi, Ph.D. z Univerzitního centra energeticky efektivních budov ČVUT, který mi věnoval svůj cenný čas a pomoc v počátcích práce a pomohl mi zorientovat se v problematice metody EPC. Také děkuji paní Ing. Evě Smolíkové, Ph.D. za představení metody EPC a možnosti na tomto tématu pracovat.

Velice děkuji panu Ing. Radimu Kohoutkovi ze společnosti DS Energy Consulting s.r.o. za jeho cenný čas, zkušenosti a informace, díky kterým bylo možné práci dovést ke zdárnému konci.

Děkuji panu Ing. Lukáši Bouřilovi ze společnosti ENESA a.s. za jeho čas, který mi věnoval během konzultací k objasnění metodiky výpočtu úspor a za poskytnutá data potřebná k jejich výpočtu.

Děkuji provozně-technickému náměstkovi Nemocnice Jihlava panu Ing. Alexanderu Filipovi za poskytnuté informace o průběhu EPC projektu v nemocnici.

Děkuji také svým rodičům za podporu při studiu a psaní této práce.

ABSTRAKT

EPC jako nástroj financování úspor ve zdravotnických zařízeních

Podstatou metody EPC (energy performance contracting) je prokazatelné snížení energetických nákladů zákazníka investicemi do úsporných opatření, které se postupně zaplatí z dosahovaných úspor. Úspory jsou po celou dobu splácení garantovány poskytovatelem energetických služeb – ESCO firmou (energy service company).

Hlavním cílem práce je zhodnotit nástroj EPC u vybraného zdravotnického zařízení – zhodnotit dosažené úspory, ekonomické dopady a nasazení metody EPC ve zdravotnickém zařízení. K výpočtu dosažených úspor je využita denostupňová metoda, k hodnocení ekonomických dopadů je využita finanční analýza absolutních ukazatelů a nasazení metody EPC hodnotí SWOT analýza.

Výstupem práce je prokázání úspěšnosti realizovaného EPC projektu díky dosaženým úsporám a analýze ekonomických dopadů EPC projektu do hospodaření nemocnice. Projekt během desetiletého období nemocnici sníží náklady o 134,5 milionu korun a vygeneruje čistý přínos přes 40 milionů korun.

Klíčová slova

EPC, ESPC, energetické služby se zárukou, energetické služby se zaručeným výsledkem, ESCO firma, energetické úspory, finanční úspory

ABSTRACT

EPC as a tool for financing savings in healthcare facilities

The essence of the EPC method (energy performance contracting) is a guaranteed reduction of energy expenses for the customer. This is accomplished by an investment into energy efficiency measures, which is then repaid from achieved savings. Savings are contractually guaranteed by an energy service provider – ESCO (energy service company) for the whole duration of the repayment period.

The main goal of this Master's thesis to evaluate the results of the EPC tool in a selected healthcare facility – evaluation of achieved savings, economic impacts and deployment of the EPC method in the healthcare facility. A calculation of achieved savings was done using the degree-days method, evaluation of economic impact was carried out using financial analysis of absolute indicators and the deployment of the EPC method is assessed with SWOT analysis.

The conclusion of this thesis is that successful realization of the EPC project is proved both by produced savings and analysis of the economic impacts on the financial results of the hospital. Over a ten-year period, this project will decrease the hospital's expenses on energy by 134,5 million crowns and generate net income of over 40 million crowns.

Keywords

EPC, ESPC, energy performance contracting, energy savings performance contracting, ESCO, energy savings, financial savings

Obsah

Seznam zkratk	9
Seznam obrázků	10
Seznam tabulek	10
1 Úvod	14
2 Současný stav problematiky	15
2.1 Metoda EPC	15
2.1.1 Základní princip metody EPC	16
2.1.2 Výhody a nevýhody EPC projektu	18
2.1.3 Financování EPC projektu.....	19
2.1.4 Modely EPC	21
2.1.5 Legislativa	24
2.1.6 Historie a stav metody EPC v ČR	27
2.1.7 Stav využití metody EPC v zemích EU.....	28
2.1.8 Další metody realizace energetických úspor	30
2.2 Energetický audit.....	31
2.2.1 Typy energetických auditů	32
2.3 Energetický management	33
2.4 Cíle práce.....	35
3 Metody	36
3.1 Výběh zdravotnického zařízení a sběr dat	36
3.2 Zhodnocení dosažených úspor	38
3.2.1 Denostupňová metoda	39
3.2.2 Srovnání spotřeby energie	42
3.2.3 Vyčíslení úspor	44
3.3 Zhodnocení ekonomických dopadů	48
3.3.1 Horizontální analýza.....	49
3.3.2 Vertikální analýza.....	49
3.3.3 Poměrové ukazatele.....	49
3.4 SWOT analýza	51

4	Výsledky.....	54
4.1	Popis a průběh EPC projektu v Nemocnici Jihlava.....	54
4.1.1	Obecné informace o projektu	54
4.1.2	Popis zrealizovaných opatření	57
4.2	Zhodnocení dosažených úspor	61
4.2.1	Spotřeba energií.....	61
4.2.2	Klimatické podmínky	67
4.2.3	Vývoj cen.....	67
4.2.4	Úspory v technických jednotkách	72
4.2.5	Úspory v peněžních jednotkách.....	75
4.3	Zhodnocení ekonomických dopadů	80
4.3.1	Horizontální analýza.....	81
4.3.2	Vertikální analýza.....	84
4.3.3	Poměrové ukazatele.....	84
4.4	SWOT analýza	88
5	Diskuze.....	96
6	Závěr	101
	Seznam použité literatury	102
	Příloha A: Výpočty úspor.....	110
	Příloha B: Zkrácený VZZ Nemocnice Jihlava	120
	Příloha C: Obsah přiloženého CD.....	122

Seznam zkratek

Seznam zkratek

Zkratka	Význam
APES	Asociace poskytovatelů energetických služeb
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČMZRB	Českomoravská záruční a rozvojová banka
EED	Směrnice č. 2012/27/EU o energetické účinnosti (<i>Energy efficiency directive</i>)
EIZ	Evropská investiční banka (<i>European investment bank</i>)
EnMS	Systém energetického řízení (<i>Energy management system</i>)
EPC	Energetické služby se zárukou (<i>Energy performance contracting</i>)
ERÚ	Energetický regulační úřad
ESCO	Firma energetických služeb (<i>Energy service company</i>)
EVO	Organizace pro hodnocení efektivnosti (<i>Efficiency valuation organization</i>)
IPMVP	Mezinárodní protokol pro měření a ověřování hospodárnosti (<i>International Performance Measurement and Verification Protocol</i>)
IRC	Individual Room Control – individuální regulace teplot v jednotlivých místnostech
JŘSU	Jednací řízení s uveřejněním
KGJ	Kogenerační jednotka
KVET	Kombinovaná výroba elektrické energie a tepla
MaR	Měření a regulace
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
NAPEE	Národní akční plán energetické účinnosti ČR
OSS	organizační složky státu
PUIP	Pavilon urgentní a intenzivní péče
UCEEB	Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT
ZZVZ	Zákon o zadávání veřejných zakázek

Seznam obrázků

Obrázek 2.1: Jednotlivé fáze projektu EPC. Zdroj: [4], upraveno.	16
Obrázek 2.2: Průběh EPC projektu z hlediska nákladů a úspor. Zdroj: [63], upraveno.	18
Obrázek 2.3: Přímý vztah zákazníka a ESCO firmy, financování ESCO firmou. Zdroj: [7], upraveno.	20
Obrázek 2.4: Přímý vztah zákazníka a ESCO firmy, financování třetí stranou. Zdroj: [7], upraveno.	21
Obrázek 2.5: Nepřímý vztah zákazníka a ESCO firmy. Zdroj: [7], upraveno.	21
Obrázek 2.6: Shared savings model. Zdroj: [14], upraveno.	22
Obrázek 2.7: Guaranteed savings model. Zdroj: [14], upraveno.	23
Obrázek 2.8: Chaffee model. Zdroj: [14], upraveno.	24
Obrázek 2.9: Velikost trhu ESCO v jednotlivých členských zemích EU. Zdroj: [31], upraveno.	28
Obrázek 3.1: Schéma členění celkových spotřeb. Zdroj: vlastní.	38
Obrázek 3.2: Základní rámec SWOT analýzy. Zdroj: [57], upraveno.	53
Obrázek 4.1: Rozložení investice mezi jednotlivá úsporná opatření.	60
Obrázek 4.2: Spotřeba zemního plynu v referenčním roce 2009 a ve vyhodnocovaných letech.	61
Obrázek 4.3: Spotřeba zemního plynu v referenčním roce 2009 a ve vyhodnocovaných letech, bez spotřeby KGJ.	63
Obrázek 4.4: Spotřeba elektrické energie v referenčním roce 2009 a ve vyhodnocovaných letech.	64
Obrázek 4.5: Výroba elektrické energie KGJ v referenčním roce 2009 a ve vyhodnocovaných letech.	65
Obrázek 4.6: Spotřeba pitné vody v referenčním roce 2009 a ve vyhodnocovaných letech.	66
Obrázek 4.7: Porovnání klimatických podmínek referenčního roku 2009 a následujících let.	67
Obrázek 4.8: Vývoj ceny zemního plynu od roku 2009.	68
Obrázek 4.9: Vývoj ceny elektrické energie od roku 2009.	69
Obrázek 4.10: Vývoj ceny pitné vody od roku 2009.	70

Obrázek 4.11: Trend vývoje cen jednotlivých energií a vody od roku 2009.....	71
Obrázek 4.12: Výše státního příspěvku na kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla v jednotlivých letech.	72
Obrázek 4.13: Celková úspora zemního plynu v jednotlivých vyhodnocovaných letech.	73
Obrázek 4.14: Celková úspora elektrické energie v jednotlivých vyhodnocovaných letech.....	74
Obrázek 4.15: Celková úspora pitné vody v jednotlivých vyhodnocovaných letech. ..	75
Obrázek 4.16: Vývoj energetických úspor v Nemocnici Jihlava v letech 2012 až 2018.	77
Obrázek 4.17: Rozložení dosažených úspor v jednotlivých vyhodnocovaných letech.	79
Obrázek 4.18: Grafické znázornění vybraných položek výkazu zisku a ztráty hlavní činnosti Nemocnice Jihlava v letech 2010-2017.	82
Obrázek 4.19: Grafické znázornění vertikální analýzy položky Spotřeba energie z výkazu zisku a ztráty v letech 2010-2017.....	84
Obrázek 4.20: Grafické znázornění výsledků autarkie hlavní činnosti na bázi výnosů a nákladů v letech 2010-2017.....	85
Obrázek 4.21: Grafické znázornění výsledků autarkie hlavní a hospodářské činnosti na bázi výnosů a nákladů v letech 2010-2017.....	86
Obrázek 4.22: Grafické znázornění výsledků rentability nákladů doplňkové činnosti v letech 2010-2017.....	87
Obrázek 4.23: Grafické znázornění výsledků variátoru celkových nákladů v letech 2010-2017.....	88

Seznam tabulek

Tabulka 2.1: Přehled trhu s EPC v členských zemích EU. Zdroj: [31].....	30
Tabulka 3.1: Příklady realizovaných EPC projektů ve zdravotnických zařízeních. Zdroj: [30].....	36
Tabulka 4.1: Harmonogram EPC projektu v Nemocnici Jihlava.....	55
Tabulka 4.2: Hlavní parametry smluvního vztahu mezi ESCO firmou ENESA a Nemocnicí Jihlava.....	56
Tabulka 4.3: Přehled vyměněných původních světelných zdrojů za účinnější.....	59
Tabulka 4.4: Technické a peněžní úspory v jednotlivých letech trvání EPC projektu.	80
Tabulka 4.5: Zkoumané položky výkazu zisku a ztráty hlavní činnosti Nemocnice Jihlava v letech 2010–2017. Všechny položky jsou vyjádřeny v celých korunách.....	81
Tabulka 4.6: Horizontální analýza zkoumaných položek výkazu zisku a ztráty hlavní činnosti Nemocnice Jihlava v letech 2010–2017 – absolutní změny, vyjádřené v celých korunách.....	82
Tabulka 4.7: Horizontální analýza zkoumaných položek výkazu zisku a ztráty hlavní činnosti Nemocnice Jihlava v letech 2010–2017 – procentuální změny.....	83
Tabulka 4.8: Autarkie hlavní činnosti na bázi výnosů a nákladů v letech 2010–2017.	85
Tabulka 4.9: Autarkie hlavní a hospodářské (doplňkové) činnosti na bázi výnosů a nákladů v letech 2010–2017.....	86
Tabulka 4.10: Rentabilita nákladů doplňkové činnosti v letech 2010–2017.....	87
Tabulka 4.11: SWOT analýza nasazení EPC ve zdravotnickém zařízení.....	89
Tabulka A.1: Význam použitých označení a pojmů.....	111
Tabulka A.2: Výpočet úspor energetických nákladů v referenčních a ve skutečných cenách energií v roce 2012.....	112
Tabulka A.3: Výpočet úspor energetických nákladů v referenčních a ve skutečných cenách energií v roce 2013.....	113
Tabulka A.4: Výpočet úspor energetických nákladů v referenčních a ve skutečných cenách energií v roce 2014.....	114
Tabulka A.5: Výpočet úspor energetických nákladů v referenčních a ve skutečných cenách energií v roce 2015.....	115
Tabulka A.6: Výpočet úspor energetických nákladů v referenčních a ve skutečných cenách energií v roce 2016.....	116

Tabulka A.7: Výpočet úspor energetických nákladů v referenčních a ve skutečných cenách energií v roce 2017.	117
Tabulka A.8: Výpočet úspor energetických nákladů v referenčních a ve skutečných cenách energií v roce 2018.	118
Tabulka A.9: Celková spotřeba zemního plynu v jednotlivých letech [m ³].	119
Tabulka A.10: Celková spotřeba elektrické energie v jednotlivých letech (fakturace + vyrobená elektřina KGJ) [kWh].	119
Tabulka A.11: Celková spotřeba pitné vody v jednotlivých letech [m ³].	119
Tabulka B.1: Zkrácený výkaz zisku a ztráty Nemocnice Jihlava, hlavní činnost.	120
Tabulka B.2: Zkrácený výkaz zisku a ztráty Nemocnice Jihlava, hospodářská činnost.	121

1 Úvod

„Price is what you pay. Value is what you get.“

Warren Buffett

Vzhledem k mnohým dokladům o změně klimatu a zvyšující se závislosti na energetice se posiluje odhodlání Evropské unie (EU) stát se nízkoenergetickým hospodářstvím. V současné době představuje energetická účinnost globální problém, který získal značnou pozornost široké veřejnosti. Nejen státy Evropské unie, ale také jednotlivé územní samosprávné celky jsou povinny řešit cíle v oblasti úspor nákladů na energie, snižovat emise a v širším měřítku dohlížet na energeticky udržitelný rozvoj.

Přijetí Směrnice č. 2012/27/EU o energetické účinnosti (EED – energy efficiency directive) vytváří tlak na jednotlivé členské země EU, aby dosáhly cíle stanovené v Plánu evropské energetické politiky (20-20-20). Jednotlivým zemím stanovuje do roku 2020 velmi konkrétní cíle, které se mimo jiné skládají z: snížení emisí CO₂ o 20 %, zlepšení energetických procesů o 20 % a nahrazení primární energie obnovitelnou energií o 20 %, vše oproti roku 1990. Dále jednotlivé země zavazuje k tvorbě strategie renovace budov: *„Je nutné zrychlit renovaci budov, neboť stávající fond budov představuje odvětví s největším potenciálem pro úspory energie. Budovy mají navíc zásadní význam pro dosažení cíle Unie snížit do roku 2050 emise skleníkových plynů o 80–95 % ve srovnání s rokem 1990. Budovy ve vlastnictví veřejných subjektů tvoří značnou část fondu budov a jsou velmi dobře viditelné ve veřejném životě. Je proto vhodné stanovit roční podíl renovace budov ve vlastnictví a v užívání ústředních vládních institucí na území členského státu s cílem snížit jejich energetickou náročnost. [1]“* Článek 5 Směrnice EED konkrétně hovoří o každoroční renovaci 3 % celkové podlahové plochy vytápěných nebo chlazených budov od roku 2014.

Jednou z překážek, kterým čelí veřejný sektor při realizaci projektů v oblasti energetické účinnosti, jsou omezené veřejné rozpočty. Další překážkou může být nedostatek manažerských a technických dovedností ve veřejné správě. Aby byly tyto překážky překonány, vznikly alternativní modely veřejných zakázek, které stále častěji využívají kompetence soukromého sektoru při realizaci projektů energetické účinnosti. Jedním z modelů, který plní energetické cíle a podporuje rozšíření sektoru energetických služeb, je metoda EPC (Energy performance contracting), která implementuje zaručené úspory energie do smluv o dodávkách.

2 Současný stav problematiky

2.1 Metoda EPC

Energy performance contracting (EPC) je světově rozšířená služba, která pomáhá financovat a instalovat osvědčené energeticky efektivní technologie ke zlepšení energetické efektivity existujících budov [2]. Energy performance contracting se do češtiny překládá jako „energetické služby se zárukou“ nebo „energetické služby se zaručeným výsledkem“. Služba zajišťuje energetické úspory zákazníkovi různými metodami. EPC projekt je vždy definován partnerskou smlouvou mezi zákazníkem (majitelem budovy) a poskytovatelem energetických služeb (ESCO firma¹ – Energy service company) [3].

Podle Směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti (Směrnice EED) se smlouvou o energetických službách rozumí „*smluvní ujednání mezi příjemcem a poskytovatelem o opatření ke zvýšení energetické účinnosti, ověřované a kontrolované během celého trvání smlouvy, kdy jsou investice (dílo, dodávka nebo služba) do tohoto opatření placeny ve vztahu ke smluvně stanovené míře zvýšení energetické účinnosti nebo k jinému dohodnutému kritériu energetické náročnosti, například finančním úsporám* [1].“ V tomto textu se pod pojmem poskytovatel rozumí poskytovatel energetických služeb², který dodává energetickou službu³ se zaručeným výsledkem (EPC). Klientem se rozumí fyzická nebo právnická osoba, které poskytovatel dodává energetickou službu se zaručeným výsledkem [1].

Metoda EPC je vhodná pro [4]:

- **státní instituce a organizace** (např. budovy ministerstev, budovy a objekty všech institucí a organizací zřízených jednotlivými ministerstvy – fakultní nemocnice, vysoké školy, státní kulturní zařízení, kancelářské budovy)
- **kraje, města, obce a jejich příspěvkové organizace** (např. zdravotnická a nemocniční zařízení; vzdělávací zařízení – mateřské, základní i střední školy; kulturní zařízení – divadla; sportovní zařízení – plavecké bazény, zimní stadiony; budovy úřadů; veřejné osvětlení)

¹ Zkratka ESCO – Energy service company – znamená „Firma energetických služeb“. V doslovném překladu by tedy měly být tyto firmy označovány pouze zkratkou „ESCO“. Pro lepší přehlednost textu je však v celé práci používán počestěný termín „ESCO firma“.

² Směrnice EED definuje „poskytovatele energetických služeb jako „fyzickou nebo právnickou osobu, která dodává energetické služby nebo provádí jiná opatření ke zvýšení energetické účinnosti zařízení konečného zákazníka či v rámci jeho budovy“. „Firma energetických služeb“ (ESCO) je synonymem „poskytovatele energetických služeb“ [1].

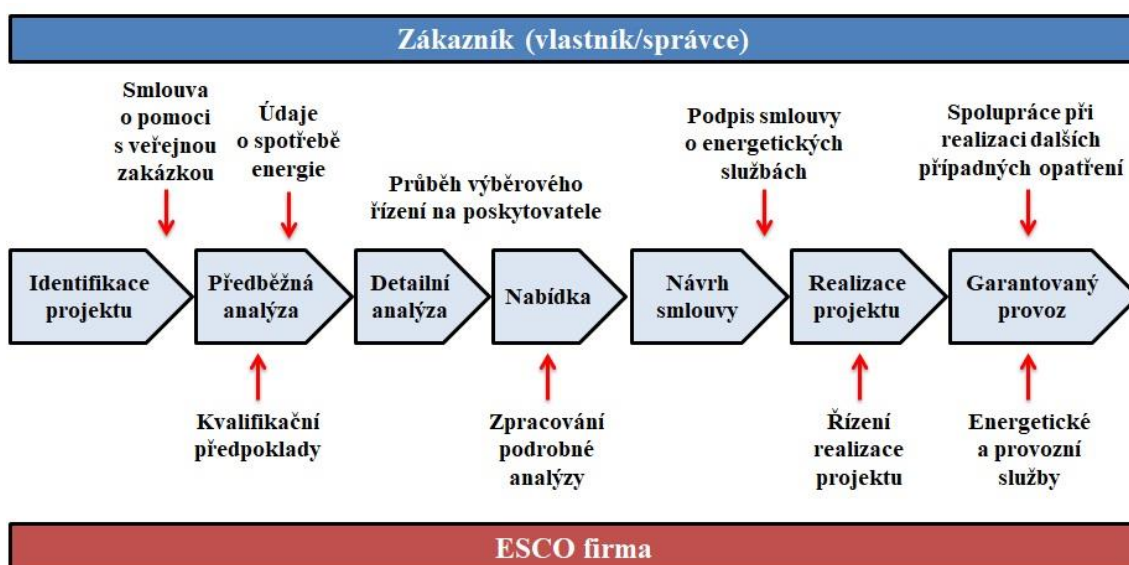
³ Směrnice EED definuje „energetickou službu“ jako „fyzický přínos, užitek nebo prospěch získané kombinací energie s energeticky účinnými technologiemi nebo činnostmi, které mohou zahrnovat provozní činnosti, údržbu a kontrolu nezbytnou pro dodání služby, jež je dodávána na základě smlouvy a u níž bylo prokázáno, že za normálních okolností vede k ověřitelnému a měřitelnému či odhadnutelnému zvýšení energetické účinnosti nebo k úsporám primární energie“ [1].

- **soukromí zákazníci v nekomerční i komerční sféře** (např. průmyslové budovy a objekty, obchodní objekty, kancelářské budovy, kulturní zařízení)

Energetické služby se zaručeným výsledkem však nejsou univerzálně použitelné, obecně jsou vhodné u budov, kde roční spotřeba energie překračuje částku 1 milion korun. Tato podmínka tedy vylučuje použití EPC u menších budov, typicky rodinných domů či bytových jednotek. Dále by se investice do modernizace zařízení měly rovnat částce za ušetřenou energii (elektrina, voda, plyn) za 8–12 let, což je obvyklá doba trvání EPC smlouvy [5].

2.1.1 Základní princip metody EPC

Dodavatelská firma poskytuje komplexní nabídku služeb, které jsou potřebné k úspěšnému dokončení EPC projektu. Jednotlivé fáze projektu EPC jsou znázorněny na obrázku 2.1. ESCO firma nejprve provede nezávaznou vstupní analýzu, kterou zjistí, zda je metoda EPC pro zajištění úspor v daném objektu vhodná. Tato vstupní analýza se označuje také jako předběžný energetický audit – zhodnotí současný stav budovy, její aktuální spotřebu energií, a na základě zjištěných informací navrhne, jaká konkrétní úsporná opatření budou potřebná, kolik lze přibližně ušetřit energie a jaká bude výše investice [4], [6]. Více o energetickém auditu pojednává kapitola 2.2. Pokud se zákazník rozhodne navázat spolupráci, dojde k uzavření smlouvy o energetických službách se zaručeným výsledkem. V případě zákonné povinnosti nejprve proběhne výběrové řízení na veřejnou zakázku, které obvykle provádí odborná poradenská firma. Po uzavření smlouvy následuje příprava a instalace navržených energeticky úsporných opatření a zaškolení personálu, který zajišťuje provoz zařízení. Finanční kapitál na implementaci úsporných opatření zajišťuje ESCO firma ze svých vlastních zdrojů, nebo prostřednictvím třetí strany (banka) [7].

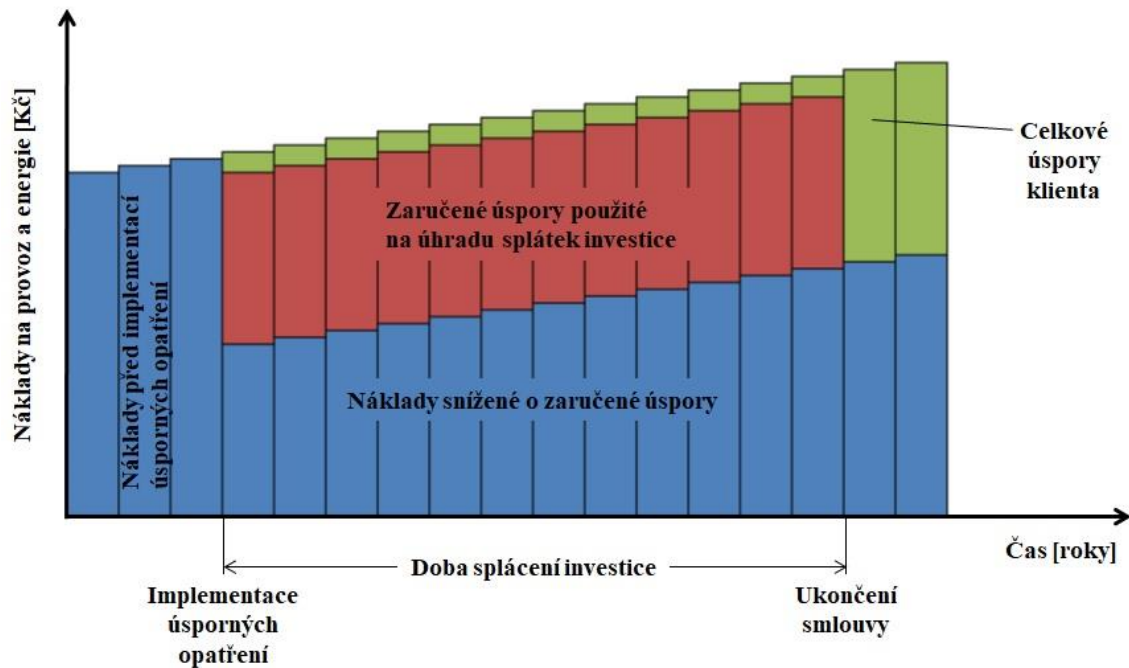


Obrázek 2.1: Jednotlivé fáze projektu EPC. Zdroj: [4], upraveno.

Smlouva se obvykle uzavírá na delší časové období, typicky 4–8 let, není však výjimkou až 12 let [8]. Během tohoto období se musí veškeré investice vynaložené ESCO firmou na projekt splatit. ESCO firma předem garantuje určitou výši zaručených úspor. Pokud jsou úspory vyšší než garantované, jde rozdíl jako bonus do rozpočtu majitele budovy. Pokud úspory nedosahují garantované hranice, ESCO firma doplácí rozdíl z vlastních nákladů [6]. Pro zákazníka se v průběhu trvání smlouvy nic nemění, platí za energie stejně jako doposud. Změna nastává až po jejím ukončení a splacení veškerých investic ESCO firmě, tehdy zákazník začne za energie platit výrazně méně [4].

Po implementaci úsporných opatření jsou nové technologie předány zákazníkovi. Následuje období zaručených úspor, během kterého ESCO firma zajišťuje energetický management – pravidelně vyhodnocuje spotřebu energie a dosahované úspory, monitoruje účinnost instalovaných technologií, upravuje spotřebu energie v závislosti na vnějších podmínkách, poskytuje servisní činnosti a případně předkládá návrhy na další optimalizaci provozu energetického systému [4]. Více o energetickém managementu pojednává kapitola 2.3.

Obrázek 2.2 ilustruje náklady a úspory zákazníka během několikaletého období – před uzavřením smlouvy o energetických službách se zaručeným výsledkem, v období zaručených úspor a po ukončení smlouvy. Stoupající charakter nákladů na energie značí rostoucí ceny energií. Modré obdélníky znázorňují skutečné náklady na provoz a energie před a po implementaci úsporných opatření. Červené obdélníky znázorňují zaručené úspory, kterými je EPC projekt splácen. Doba splácení je předem stanovena ve smlouvě. Velké zelené obdélníky znázorňují celkové úspory klienta, které trvají po ukončení smlouvy s ESCO firmou po zbytek použitelné doby instalovaného vybavení. Zelené obdélníky na vrcholu (nad červenými obdélníky) znázorňují úspory klienta v průběhu splácení projektu. Jedná se o typickou situaci, kdy se v průběhu splácení investice podaří docílit vyšších úspor, než bylo garantováno. Rozdíl mezi zaručenými úsporami a dosaženými vyššími úsporami jde do rozpočtu majiteli budovy [6]. Z obrázku je patrné, že většina úspor po implementaci úsporných opatření je vydávána na roční úhradu splátek investice od ESCO firmy.



Obrázek 2.2: Průběh EPC projektu z hlediska nákladů a úspor. Zdroj: [63], upraveno.

Projekty EPC mohou také zahrnovat dodatečné služby související s energeticky efektivní dodávkou energie. Ne každý EPC projekt však zahrnuje kompletně všechny služby; volba přesného mixu služeb závisí především na zákazníkovi [6].

2.1.2 Výhody a nevýhody EPC projektu

Výhody EPC projektu [8], [9]:

- Investice a náklady na EPC projekt a další služby poskytované ESCO firmou jsou téměř úplně spláceny ze zaručených úspor, nezávisí tedy na omezených zdrojích zákazníka.
- EPC podporuje nákladově efektivní energetické řešení. ESCO firma smluvně garantuje energetické úspory a má motivaci dosáhnout alespoň zaručených úspor, protože jsou z nich spláceny investice na projekt.
- Zhodnocení majetku zákazníka instalací nových, energeticky efektivních technologií a zařízení.
- Energetické služby jsou dodávány kompletně. Jeden dodavatel (ESCO firma) ručí za celkový výsledek a úspěšnost projektu a přebírá od zákazníka většinu rizik na sebe.
- Zlepšení kvality pracovního prostředí a životního prostředí.
- Pracovní příležitosti pro tuzemské dodavatele.

Nevýhody EPC projektu [8]:

- Náročná příprava EPC projektu – každý projekt je sestavován individuálnímu zákazníkovi na míru, je tudíž velice důležité vždy správně určit, zda je uplatnění metody EPC ve vybraných budovách vhodné.
- Výběr dodavatele (ESCO firmy). Na českém trhu působí několik dodavatelů, je však doporučeno vybrat externího poradce, který pomůže s organizací veřejné zakázky a s technickými náležitostmi spojenými s výběrem.
- Obsáhlá smlouva – navzdory existenci vzorových smluv pro české právní prostředí je smlouva obsáhlá a složitá (viz. např. vzorová smlouva Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO) [10]). Jelikož ESCO firma dodává projekt EPC na klíč, obsahuje text smlouvy smlouvu o dílo, smlouvu o úvěru a smlouvu o službách spojených s energetickým managementem.
- Problematika optimální dodávky zařízení a délky smlouvy – před započítáním EPC je projektu je nutné analyzovat, jak velký bude rozsah rekonstrukce energetického hospodářství ve spojitosti s velikostí očekávaných úspor energie. Z této analýzy vyplyne, jakou délku splácení bude EPC projekt mít.

2.1.3 Financování EPC projektu

Majitel budovy má na výběr několik možností, jak uskutečnit renovaci budovy a snížit její náklady na energie. Pokud disponuje finančním kapitálem, může renovaci provést na své vlastní náklady. Pokud finančním kapitálem nedisponuje, jedním z možných řešení je půjčka. Obě tradiční řešení negarantují úsporu energií a nezaručují, že cíl, tedy snížení nákladů na energie a tudíž energetické zefektivnění budovy, bude splněn. To je dáno vztahem jeden zákazník a několik různých dodavatelů, kteří nejsou odpovědní za celkový výsledek. Různí dodavatelé také obvykle nehledají nejvhodnější kombinaci úsporných opatření a vhodné typy instalovaných zařízení [8].

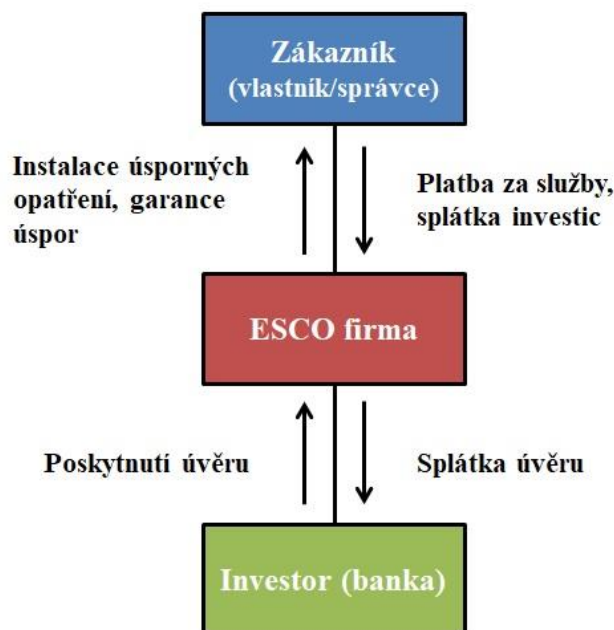
V posledních několika letech se za účelem renovace budov bez použití vlastního kapitálu osvědčila právě metoda EPC. Jak bylo řečeno výše, najatá ESCO firma je zodpovědná za návrh úsporného plánu, kalkulaci investičních nákladů na úsporná opatření, modelování energetických úspor, implementaci úsporných opatření a za financování EPC projektu. ESCO firma musí za energetické úspory ručit, protože právě ze zaručených úspor je investice od ESCO firmy hrazena. Zaručené úspory hradí také náklady na údržbu, monitorování, renovaci a další služby poskytované ESCO firmou [9]. Tento způsob renovace nutí obě zúčastněné strany – ESCO firmu a zadavatele – dosáhnout co možná největších úspor. Zadavatel má snahu dosáhnout co nejvyššího objemu úspor nákladů na energie a ESCO firma má snahu dosáhnout alespoň zaručených úspor, aby byla splacena její investice. Pokud by nebylo dosaženo zaručených úspor, je ESCO firma smluvně povinna uhradit vzniklý finanční deficit ze svých nákladů, a to po celou dobu trvání smluvního vztahu [8].

ESCO firma financuje projekt dvěma způsoby – prvním z nich je financování z vlastních zdrojů ESCO firmy, druhým financování ze zdrojů získaných jinde (bankovním úvěrem, leasingem či kapitálovou investicí). Obecně existují dva druhy vzájemných vztahů zákazníka, ESCO firmy a zdroje financování (např. banky), a to přímý vztah zákazníka a ESCO firmy a nepřímý vztah zákazníka a ESCO firmy [7].

V přímém vztahu zákazník nepřichází do styku se zdrojem financí. Financování EPC projektu zajišťuje ESCO firma z vlastních zdrojů (znázorněno na obrázku 2.3), která tím zodpovídá za úspěšnost projektu a nese jeho potenciální rizika. Další potenciální riziko vzniká ve vztahu mezi ESCO firmou a finanční institucí (investorem), kdy ESCO firma nefinancuje projekt z vlastních zdrojů (znázorněno na obrázku 2.4). Aby ESCO firma získala úvěr v řádu jednotek až desítek milionů, musí být kapitálově schopná a úvěruschopná. Nevýhodou pro zákazníka může být vyšší cena úvěru v případě, že ESCO firma disponuje nižší bankovní kredibilitou [7].

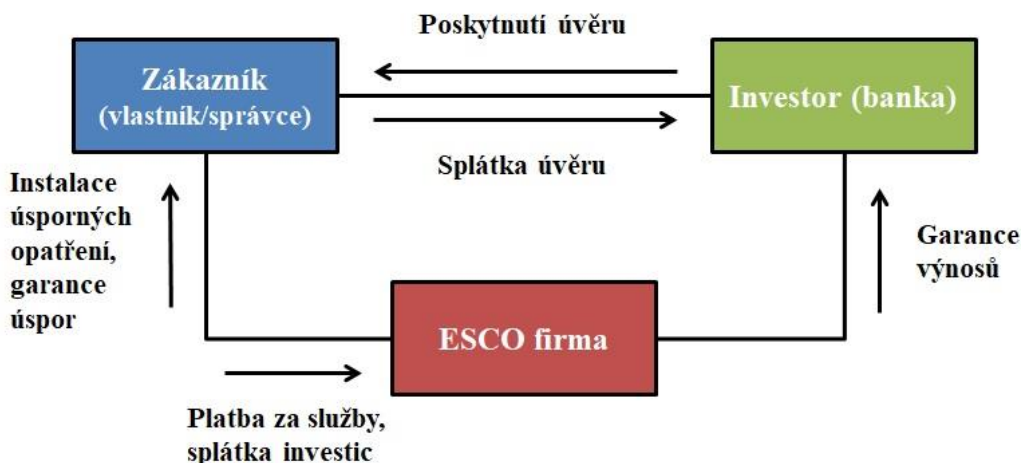


Obrázek 2.3: Přímý vztah zákazníka a ESCO firmy, financování ESCO firmou. Zdroj: [7], upraveno.



Obrázek 2.4: Přímý vztah zákazníka a ESCO firmy, financování třetí stranou. Zdroj: [7], upraveno.

V nepřímém vztahu (znázorněno na obrázku 2.5) zákazník naopak přichází do styku se zdrojem financí, typicky bankou. Výhodou tohoto způsobu financování oproti přímému vztahu je nižší cena úvěru. To platí v případě, že zákazník disponuje dostatečnou bankovní kredibilitou. Garance ESCO firmy zákazníkovi jsou v obou případech vztahů stejné. Nevýhodou pro subjekty veřejné správy je přímé zadlužení promítající se do dluhové služby [7].



Obrázek 2.5: Nepřímý vztah zákazníka a ESCO firmy. Zdroj: [7], upraveno.

2.1.4 Modely EPC

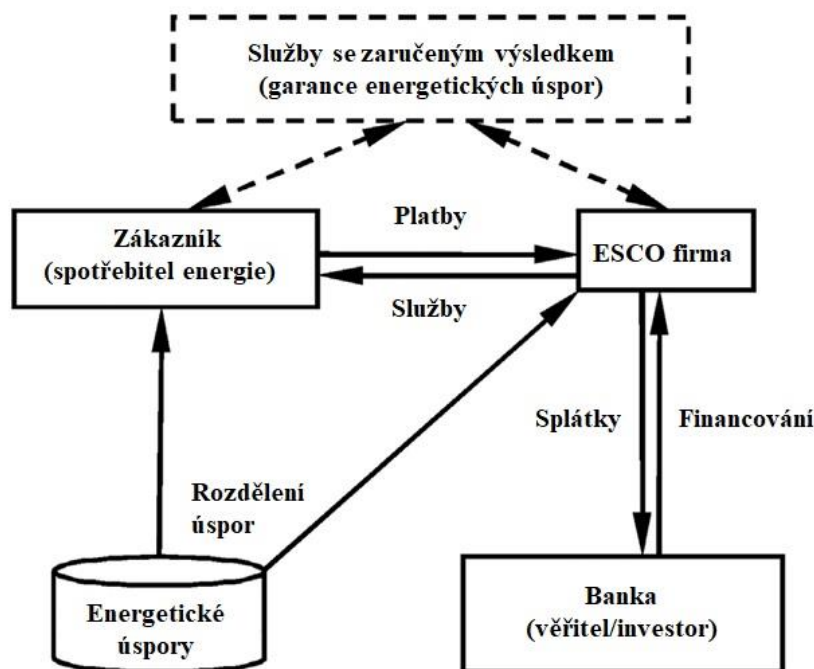
Energy performance contracting je souhrnný název pro různé typy smluvních vztahů mezi zákazníkem a ESCO firmou [11]. Ve všech modelech nabízí ESCO firma implementaci nových postupů a technologií a generuje energetické a finanční úspory.

Každý model je rozdílný v několika ohledech – kdo a jakým podílem bude projekt financovat, jakým způsobem se podělit o generované finanční úspory, jak bude zákazník investici ESCO firmě splácet, a kdo bude za úspěšnost projektu zodpovědný, tedy jaká konkrétní rizika ponese každá ze smluvních stran [12], [13].

Dosud bylo vytvořeno několik obchodních modelů, které tyto ohledy řeší různým způsobem. Mezi nejrozšířenější patří: Shared savings model, Guaranteed savings model a Chaffee model [11].

Shared savings model

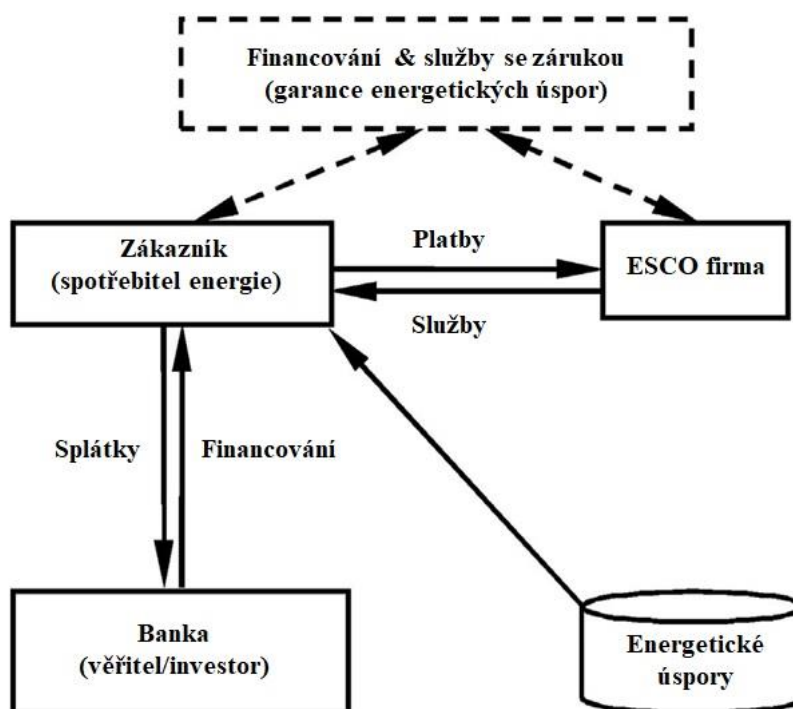
Model sdílených úspor (angl. Shared savings model) je založený na smlouvě o sdílených úsporách [14]. Pro přehlednost je schéma modelu znázorněno na obrázku 2.6. ESCO firma, která zajišťuje většinové či kompletní financování projektu, přebírá veškerá finanční rizika projektu. Dále zodpovídá za návrh projektu, implementaci úsporných opatření a ověřování dosažených energetických úspor. Dosažené finanční úspory jsou mezi oběma smluvními stranami rozděleny podle předem stanoveného procentního podílu skutečných energetických úspor po dobu délky trvání smlouvy. Neexistuje “standardní“ rozdělení úspor, protože závisí na nákladech projektu, délce smlouvy a rizicích, které nese ESCO firma a zákazník. ESCO firma na sebe přebírá výkonnostní i úvěrové riziko, zatímco zákazník přebírá pouze určité riziko účinnosti projektu, ale vyhýbá se převzetí jakéhokoli úvěrového rizika [11]. Tento model je vhodný pro silné dodavatelské firmy, které mají úvěrovou historii a disponují velkými finančními zdroji [13].



Obrázek 2.6: Shared savings model. Zdroj: [14], upraveno.

Guaranteed savings model

Model zaručených úspor (angl. Guaranteed savings model) je založený na smlouvě o zaručených úsporách [14]. Pro přehlednost je schéma modelu znázorněno na obrázku 2.7. ESCO firma je zodpovědná za návrh projektu a implementaci úsporných opatření, ale ne za financování projektu (i když může zajistit financování prostřednictvím třetí strany). Od zákazníka se požaduje, aby se podílel na finančním riziku projektu, tedy aby splácel úroky za poskytnutý úvěr, zatímco ESCO firma přebírá rizika spojená s návrhem projektu a jeho účinností zajistit energetické úspory [14]. ESCO firma zaručuje zákazníkovi takové úspory, které budou dostatečné pro platbu za poskytované služby. Pokud finanční úspory nejsou dostatečné na úhradu služeb, ESCO firma musí rozdíl doplatit. Pokud finanční úspory překročí garantovanou úroveň, zákazník platí ESCO firmě pouze dohodnuté procento úspor. Tento model je vhodný pro nové dodavatelské firmy, které prozatím nemají úvěrovou historii a disponují malými finančními zdroji [13].

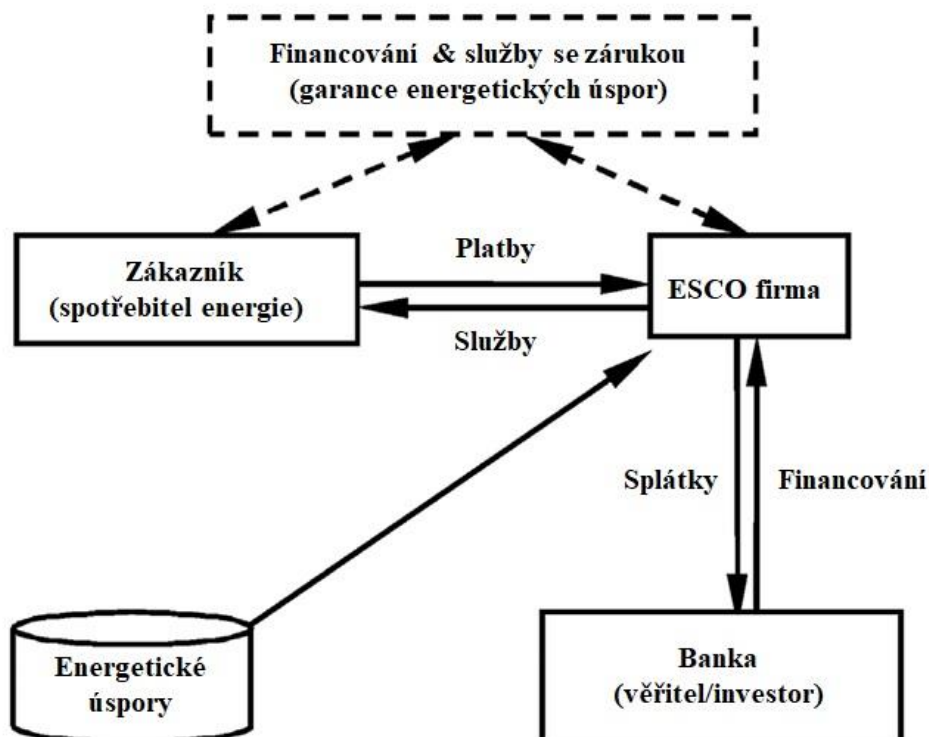


Obrázek 2.7: Guaranteed savings model. Zdroj: [14], upraveno.

Chaffee model

Starší a poněkud odlišný model metody EPC, který se používá především ve Francii již více než 60 let, je Chaffee model. Pro přehlednost je schéma modelu znázorněno na obrázku 2.8. Označuje se také jako smluvní energetický management, energetický outsourcing nebo smlouva o dodávkách energie. Model je tedy založen na formě outsourcingu, kdy náklady na veškerá vylepšení a opravy nese ESCO firma,

ale vlastnictví obvykle zůstává zákazníkovi [12]. ESCO firma je zodpovědná za optimální provoz a údržbu již existujícího energetického systému zákazníka a musí docílit dohodnutých podmínek (např. určitá teplota a vlhkost, topení a chlazení, osvětlení) za garantovanou nižší cenu, než byla původní. ESCO firma může dosáhnout úspor tím, že bude investovat do energeticky úsporného vybavení, nebo zajistí levnější dodávku energií či paliv [15]. Pokud je dosaženo úspor energie a financí, ESCO firma tyto veškeré finanční úspory získává pro sebe. V opačném případě musí nadměrné náklady na energie zákazníkovi doplatit [14]. Smlouvy tohoto typu trvají podstatně déle než jiné, v rozmezí 10 až 30 let [15].



Obrázek 2.8: Chaffee model. Zdroj: [14], upraveno.

2.1.5 Legislativa

V rámci současné legislativy Evropské unie je na téma energetické účinnosti důležitá Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/27/EU ze dne 25. října 2012, o energetické účinnosti, o změně směrnic 2009/125/ES a 2010/30/EU a o zrušení směrnic 2004/8/ES a 2006/32/ES (tzv. EED), která zavádí společný rámec opatření na podporu energetické účinnosti v EU. Jejimi hlavními cíli do roku 2020 je snížení emisí CO₂ o 20 %, zlepšení energetických procesů o 20 % a nahrazení primární energie obnovitelnou energií o 20 %, vše oproti roku 1990 [1]. Klíčovým sektorem pro úspory jsou dle EU budovy, které spotřebovávají přibližně 40 % konečné energie [16]. Článek 5 Směrnice EED proto jednotlivé členské země zavazuje k tvorbě strategie renovace budov a od roku 2014 udává povinnost každoročně renovovat 3 % celkové podlahové

plochy vytápěných nebo chlazených budov ve vlastnictví a v užívání ústředních vládních institucí [1].

Energetickou náročnost budov lze snížit rekonstrukcí nevhodných budov či renovací nebo výměnou jejího technického zařízení. Tato opatření povedou k významnému snížení dodávané energie, tedy ke snížení celkové energetické spotřeby budovy (ve srovnání se spotřebou před renovací). K financování těchto opatření, která zvyšují energetickou účinnost, doporučuje EED využívat společnosti, které poskytují energetické služby, a uzavírat smlouvy o energetických službách [1].

Požadavky Směrnice EED jsou zapracovány do českého právního prostředí a jsou zohledněny v zákoně č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, který stanovuje základní právní rámec pro energetické služby a náležitosti smluv, na základě kterých jsou energetické služby poskytovány [17]. Zákon o hospodaření energií definuje termín „Smlouva o energetických službách“ a její obsah, zavádí seznam poskytovatelů energetických služeb a dále definuje pojmy: energetická služba, poskytovatel energetických služeb [18].

Bariérou pro realizaci EPC projektů ve veřejném sektoru je zákon č. 218/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech, který nedovoluje organizačním složkám státu (OSS – např. ministerstva, soudy, úřady) a příspěvkovým organizacím zřízeným organizačními složkami státu přijímat úvěry nebo půjčky (§ 49), protože vytváří dlouhodobé závazky a navyšují tak státní dluh. Organizační složky státu a jejich příspěvkové organizace mohou podepsat smlouvu o energetických službách a realizovat projekt EPC, nesmí však využít financování projektu ESCO firmou [19]. K této problematice vydal EUROSTAT (statistický úřad Evropské komise) ve spolupráci s Evropskou investiční bankou (EIB) pravidla, za kterých se EPC projekty do státního dluhu nezapočítávají [20]. Záleží však na jednotlivých státech, zda pravidla začlení do národní legislativy a umožní realizovat EPC projekty včetně jejich financování ESCO firmou ve státním sektoru.

Výhrady zákona č. 218/2000 Sb. se netýkají příspěvkových organizací. Příspěvkové organizace také nesmí přijímat půjčky nebo úvěry (§ 62), mohou však za podmínky souhlasu Ministerstva financí využít dodavatelský úvěr na financování programů, což zahrnuje také EPC projekty a jejich financování ESCO firmou [19].

Pokud chce EPC projekt realizovat veřejná instituce, výběr poskytovatele energetických služeb se zaručenou úsporou probíhá v souladu se zákonem č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek (ZZVZ), který nabyl účinnosti dne 1. 10. 2016. Tento zákon zapracovává příslušné předpisy Evropské unie a mimo jiné upravuje pravidla pro zadávání veřejných zakázek, povinnosti dodavatelů při zadávání veřejných zakázek a uveřejňování informací o veřejných zakázkách [21]. Z hlediska tohoto zákona jsou zpravidla soutěže EPC pořádány formou jednacního řízení s uveřejněním [22].

Jednací řízení s uveřejněním (JŘSU) má základní rysy zakotveny v ustanovení § 60 až 62 ZZVZ [21]. Jedná se o specifický druh zadávacího řízení, které na rozdíl od standardních druhů řízení umožňuje zadavateli, aby s účastníky zadávacího řízení jednal o jejich předběžných nabídkách za účelem jejich zlepšení dle požadavků a ve prospěch zadavatele. Zadavatel přímo předpokládá, že nabídkové ceny jednotlivých uchazečů budou vzájemně neporovnatelné. To je u metody EPC téměř jisté, protože úspor bude možno dosáhnout pomocí technicky odlišných řešení, nebo odlišně strukturovaného portfolia služeb (např. energetický management). Právě s ohledem na tyto odlišnosti nelze předem plně specifikovat požadavky zadavatele na řešení [22]. Podle ustanovení § 60 odst. 1 písm. c) ZZVZ může zadavatel využít JŘSU v případě, pokud: „*veřejná zakázka nemůže být zadána bez předchozího jednání z důvodu zvláštních okolností vyplývajících z povahy, složitosti nebo právních a finančních podmínek spojených s předmětem veřejné zakázky*“ [21].

Prvním krokem JŘSU je odeslání oznámení o zahájení řízení dodavatelům. Vyzvaných dodavatelů k účasti a k podání nabídek může být neomezený počet. Po uplynutí lhůty pro podání nabídek oznámí zadavatel předběžné výsledky hodnocení a vyzve jednotlivé uchazeče k jednání o jejich nabídkách. Následuje jednání zadavatele s jednotlivými uchazeči o předběžných nabídkách, kdy je cílem dosáhnout co nejvýhodnějších podmínek ve prospěch zadavatele. Zadavatel může v průběhu jednání změnit nebo doplnit zadávací podmínky, zejména technické podmínky. Po posledním jednání zadavatel vyzve účastníky řízení k podání nabídek. Následně dojde k úpravě a sepsání smlouvy s vybraným dodavatelem [21].

EPC projektů se týká také řada nelegislativních dokumentů. Nejdůležitějšími z nich je Evropský etický kodex pro Energy Performance Contracting a Mezinárodní protokol k měření a ověřování úspor energie (IPMVP).

Evropský etický kodex pro Energy Performance Contracting definuje základní hodnoty a principy, které jsou považovány za zásadní pro úspěšnou, profesionální a transparentní přípravu a realizaci projektů EPC v evropských zemích. Dále představuje soubor zásad chování, jež by při přípravě a realizaci projektů EPC měli dodržovat především poskytovatelé energetických služeb se zaručeným výsledkem. Kodex vznikl s cílem představit EPC jako spolehlivý obchodní model zahrnující poskytování energetických služeb. Etický kodex pro EPC byl schválen evropskými asociacemi firem energetických služeb European Association of Energy Service Companies (eu.ESCO) a European Federation of Intelligent Energy Efficiency Services (EFIEES) [23].

Mezinárodní protokol k měření a ověřování úspor energie (International Performance Measurement and Verification Protocol – IPMVP) definuje terminologii a navrhuje osvědčené postupy pro dokumentování efektivity energeticky úsporných projektů, které jsou realizovány v budovách a průmyslových objektech. Tyto definice

a postupy pomáhají připravit plány M&V (measurement and verification – měření a verifikace), které specifikují, jak budou v každém projektu kvantifikovány úspory [24]. Protokol IPMVP není právně závazný, pro poskytovatele energetických služeb je však doporučeno dodržovat jeho metodiku pro zachování transparentnosti vyhodnocování dosažených úspor.

2.1.6 Historie a stav metody EPC v ČR

Metoda EPC vznikla ve Spojených státech v 70. letech kvůli růstu cen energií způsobeným ropnou krizí. V České republice začala realizace prvních projektů řešených metodou EPC s garantovaným smluvním ujednáním v roce 1992. Od té doby se počet realizovaných projektů postupně zvyšoval, v posledních letech se počet projektů stabilizoval, avšak narostla velikost investic. V České republice většímu a rychlejšímu rozšíření metody brání náročnost přípravy podkladů před vyhlášením výběrového řízení a nízké povědomí o metodě. Existující EPC trh sestává převážně z veřejného sektoru, ostatní sektory jsou v počtu realizovaných projektů minoritou [25].

Známkou vyspělosti EPC trhu v daném státě je existence organizace zastřešující ESCO firmy (poskytovatele energetických služeb) [25]. V České republice byla za tímto účelem v roce 2010 založena asociace APES (Asociace poskytovatelů energetických služeb). APES nyní sdružuje 26 nejvýznamnějších společností z oboru energetických služeb a prioritami této asociace jsou aktivní rozvoj EPC trhu, vzdělávání a podpora vzniku firem energetických služeb a společná reprezentace zájmů poskytovatelů energetických služeb. APES dále pořádá soutěže EPC projektů a konference. S podporou Ministerstva průmyslu a obchodu APES připravuje a vytváří metodické pomůcky na podporu energetických služeb – modelové EPC smlouvy a jejich harmonizace se zákonem, postupy pro výběr dodavatele, vzorové účetní postupy atd. [26].

Od roku 2015 jsou EPC projekty ve veřejném sektoru oficiálně podpořeny zákonem č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií. Zákon stanovuje právní rámec pro energetické služby a náležitosti smluv, na jejichž základě jsou energetické služby poskytovány [18].

Vzorová smlouva na poskytování energetických služeb se zárukou vznikala díky odborníkům v oblasti EPC již před zakotvením těchto služeb v zákoně. V současné době je aktuální vzorová smlouva zveřejněná na webových stránkách Ministerstva průmyslu a obchodu [10]. MPO také provozuje státní program na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie – program EFEKT [27].

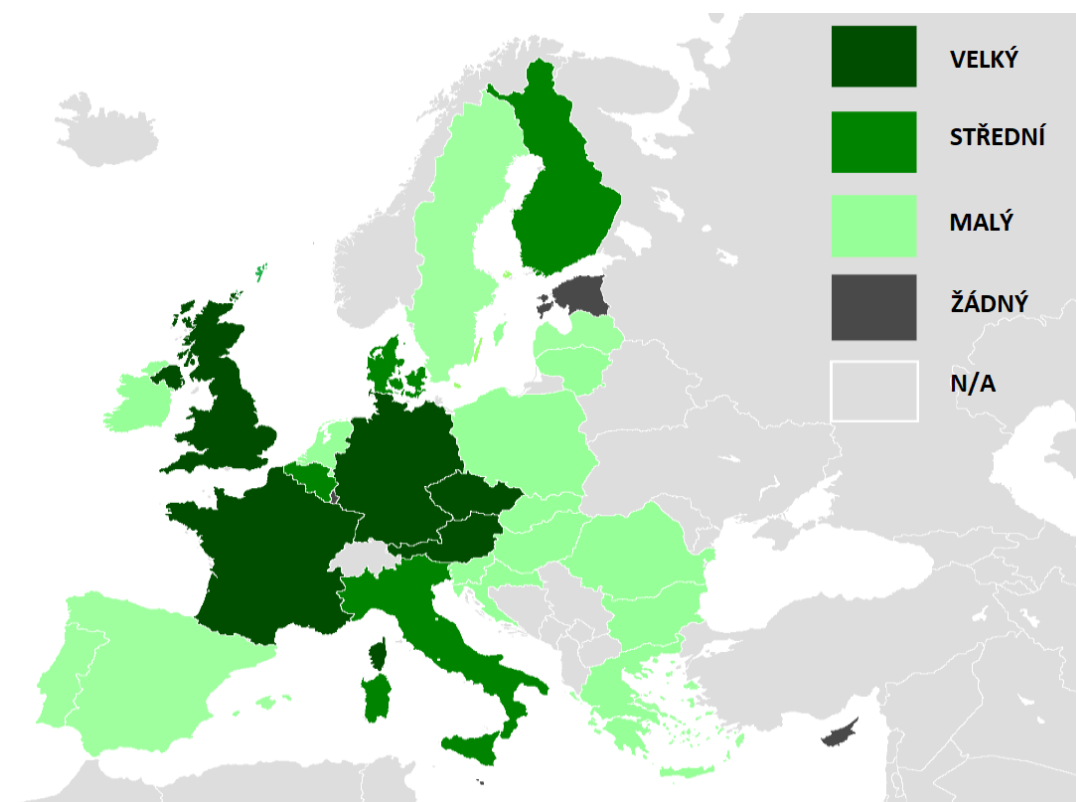
Česká republika patří v oblasti EPC k evropské špičce, zejména ve srovnání se zeměmi bývalého sovětského svazu. Několik projektů a firem působících v ČR obdrželo Evropskou cenu pro energetické služby (European Energy Service Award – EESA), která je udělována od roku 2005. Ocenění v kategorii nejlepší podporovatel získala v roce 2005 společnost SEVEN, v roce 2009 v kategorii nejlepší poskytovatel

energetických služeb získala ocenění společnost ENESA. Ocenění získaly také úsporné projekty – v roce 2008 byl v kategorii nejlepší projekt v osvětlení oceněn pražský Hotel Marriott, v roce 2009 v kategorii nejlepší projekt v komerčním sektoru získaly ocenění závody Elektromotory Mohelnice a v roce 2014 v kategorii nejlepší projekt získala ocenění Psychiatrická nemocnice Jihlava [28]. Několik projektů také zvítězilo v soutěži E.ON Energy Globe Award ČR, která oceňuje projekty zaměřené na úspory, ekologii a inovace. Vítěznými projekty byly např. projekt EPC v Národním divadle v Praze, projekt EPC v Psychiatrické léčebně v Jihlavě, projekt EPC v nemocnici Nové Město na Moravě a další [29].

Podle údajů asociace APES bylo za uplynulých 25 let v České republice realizováno více než 250 projektů, což představuje cca 1 100 objektů, ve kterých se pomocí vhodné investice podařilo dosáhnout energetických úspor. Celkem bylo investováno 3,6 mld. korun a tyto investice do současné doby přinesly úspory v celkové výši 4,1 mld. korun [30].

2.1.7 Stav využití metody EPC v zemích EU

Podstata metody EPC se v jednotlivých zemích neliší, drobné rozdíly se týkají hlavně platebních podmínek a způsobu rozdělení dosažených úspor. Záleží na použitém modelu – model sdílených úspor, model zaručených úspor (viz. kapitola 2.1.4). Z toho důvodu se přehled současného stavu využití metody EPC zaměřuje pouze na 28 členských zemí EU. Velikost trhu ESCO v zemích EU znázorňuje obrázek 2.9.



Obrázek 2.9: Velikost trhu ESCO v jednotlivých členských zemích EU. Zdroj: [31], upraveno.

Pojem trh ESCO v sobě zahrnuje nejen ESCO firmy zabývající se EPC projekty, ale také firmy zabývající se dalšími energetickými službami – např. firmy zabývající se údržbou systémů vytápění, firmy zaměřené na energetické služby jako energetický management či ESCO firmy zabývající se ESC (Energy supply contracting, více kapitola 2.1.8). Tyto firmy není možné a ani nemá smysl od sebe rozlišovat, nebo považovat trh EPC za samostatný. Ve většině případů budou jednotlivé firmy schopné nabídnout různé energetické služby. Firem, které se specializují výhradně na EPC, je malé množství. Více jich existuje v severovýchodních zemích, jako je Švédsko a Finsko, ale také v Německu, Nizozemsku a Rakousku [31].

Obrázek 2.9 ukazuje, že největšími (tzn. nejaktivnějšími) národními ESCO trhy byly v roce 2013 Německo, Francie, Rakousko, Česká republika a Spojené království. Z hlediska zralosti a rozvoje trhu je největším trhem Německo. Středně velké trhy mají Itálie, Belgie a Dánsko, zatímco trhy Estonska, Malty a Kypru byly shledány jako neexistující. Všechny ostatní evropské trhy byly identifikovány jako malé [31].

Průměrný trh ESCO se v Evropské unii neustále zvětšuje, ačkoliv finanční krize v roce 2008 růst zpomalila. Od roku 2014 většina trhů opět roste, ne však v takové míře, jako tomu bylo před krizí. Celková velikost trhu EU byla v roce 2015 odhadována na 2,4 miliardy EUR tržeb ESCO firem a do roku 2024 se předpokládá růst na 2,8 miliardy EUR. Na rozdíl od celkových trhů ESCO se trhy s EPC do značné míry zvyšují v celé Evropě. Čtrnáct zemí v letech 2014 až 2016 zaznamenalo růst trhu s EPC, což lze přičíst rozsáhlému právnímu zlepšení a podpoře (např. prostřednictvím vzorových smluv a pokynů) na národní úrovni i úrovni EU. V několika zemích byl zaznamenán výrazný růst nebo dokonce boom (Spojené království). Existují však země, ve kterých se sice trh s EPC nezvětšil, ale výrazně se zvýšil potenciál (např. Kypr, Lotyšsko, Rumunsko) [31].

Pro lepší zhodnocení situace trhu s EPC slouží tabulka 2.1. Tabulka pro jednotlivé členské státy EU uvádí rok vzniku první ESCO firmy, počet aktivních ESCO firem v roce 2016 zabývajících se pouze EPC projekty a odhadovaný počet realizovaných EPC projektů v roce 2016. Dále uvádí, zda v daném státě existuje organizace, která ESCO firmy sdružuje, nebo jsou pouze registrovány. Jako poslední tabulka uvádí, zda je termín EPC definován v národní legislativě [31].

Tabulka 2.1: Přehled trhu s EPC v členských zemích EU. Zdroj: [31].

Kód	Název státu	Vznik ESCO	ESCO EPC	Organizace sdružující ESCO firmy	Počet EPC projektů	Legislativa
AUT	Rakousko	1995	15-20	DECA	25-28	ano
BEL	Belgie	1990	7	BELESCO, AGORIA	5	ne
BGR	Bulharsko	1995	8-15	ne	3	ano
HRV	Chorvatsko	2003	5	HEB ESCO	20	ano
CYP	Kypr	2016	19	pouze registr	2	ano
CZE	Česká republika	1993	8-10	APES	30-60	ano
DNK	Dánsko	2010	6-8	pouze registr	10-12	ne
EST	Estonsko	1986	0	pouze registr	n/a	ne
FIN	Finsko	2000	5-7	Motiva	12	ne
FRA	Francie	1937	10	ne	40	ano
DEU	Německo	1995	7-10	VfW,ZVEI,ASEW a další	30	ano
GRC	Řecko	2003	1	vzniká registr	0-10	ano
HUN	Maďarsko	1990	3-4	ne	1-2	ne
IRL	Irsko	n/a	n/a	ne	n/a	ano
ITA	Itálie	1980	4-5	AssoEsco, FederEsco a další	50	ne
LVA	Lotyšsko	2001	2-7	ne	0	ano
LTU	Litva	1998	4-5	ne	3-4	ne
LUX	Lucembursko	1990	1	pouze registr	1	neznámé
MLT	Malta	n/a	0	ne	0	neznámé
NLD	Nizozemsko	2000	15	ESCONetwerk	27	ne
POL	Polsko	1995	10	pouze registr	10-20	částečně
PRT	Portugalsko	n/a	10-15	APES Energia	5-10	ne
ROU	Rumunsko	1996	<10	ESCOROM	0	ano
SVK	Slovensko	1995	10	APES-SK	40-50	ano
SVN	Slovinsko	2001	4-6	ne	10-20	ano
ESP	Španělsko	n/a	20-30	IDAE	200	ano
SWE	Švédsko	1978	3	EEF	3	ne
GBR	Spojené království	1966	25	pouze registr	100	ne

2.1.8 Další metody realizace energetických úspor

V oblasti energetických služeb a úspor energie existuje řada přístupů a metod. Kromě výše popsané metody EPC lze najít a definovat několik dalších přístupů k řešení otázky úspor energie a nákladů za energii. Tyto přístupy jsou s metodou EPC v některých aspektech podobné, v jiných se liší.

Dodavatelský způsob – zákazník si u dodavatelské firmy objedná nové technické vybavení budovy, případně také instalaci. Dodavatelská firma však neručí za výši dosažených úspor energie oproti původním technologiím, ani za jiné provozní parametry, s výjimkou standardní záruční doby. Cena za instalované vybavení je nižší, než by byla cena za obdobný projekt EPC, protože zákazník neplatí dodavatelské firmě ani za dlouhodobý energetický management, ani za riziko, které by ESCO firmě plynulo

za záruku dosažení minimálních energetických úspor. Úskalí dodavatelského způsobu mohou být: nedostatek motivace zákazníka k implementaci nových energeticky úsporných technologií, nedostatek finančních zdrojů a nedostatek zkušeností s dlouhodobým energetickým managementem. Dosažené výsledky v oblasti úspor energie proto bývají oproti projektu EPC výrazně nižší.

Demand-side management – úspora nákladů na energii lze dosáhnout nejen absolutním snížením spotřeby energie, ale také správným řízením poptávky (tzv. demand-side management). Řízení na straně poptávky znamená přenos spotřeby elektrické energie z hodin, kdy je vysoké zatížení sítě a vysoká cena energie, do cenově výhodnějšího času mimo špičku. Cena elektrické energie se totiž v případě většiny dodavatelů v průběhu dne výrazně mění. Řízením spotřeby (tedy zvýšením spotřeby v době mimo špičku) lze ušetřit na výdajích za energii při zachování současné úrovně spotřeby [32].

Další možnost ovlivnění výše nákladů na energii se naskýtá při vyjednávání o nových cenových tarifech s dodavatelem energie. Obecně platí, že čím vyšší má zákazník roční výdaj za energii, tím lepší jsou jeho vyjednávací podmínky s dodavatelem. Proto je možné využít specializovanou firmu (v ČR např. eCentre, a.s.), která agreguje poptávky několika menších odběratelů pro získání nejlepší ceny v daném čase na trhu (většinou formou elektronické aukce). Dodavatelé elektřiny potom přizpůsobují své cenové nabídky a výsledná cena je pro každého odběratele výrazně nižší, než kdyby s dodavatelem vyjednával samostatně [33].

Energy supply contracting (ESC) – základním principem této metody je splácení realizovaného projektu v energetickém hospodářství zákazníka formou odběru energií (nejčastěji tepla) ze předem definovaných podmínek. Dodavatel dává záruku, že zákazníkovi bude za dohodnutých podmínek dodávat (resp. prodávat) energii v množství a kvalitě předem dohodnuté, zákazník se zavazuje tuto energii (teplo) odebírat. Cena za energie je dvousložková, skládá se ze smluvně stanovené minimální výše plateb za energie (stálá složka) a plateb za skutečně spotřebované množství energií (pohyblivá složka). V ceně je tak zahrnut i zisk dodavatelské firmy.

Zákazník tedy může realizovat projekt rekonstrukce svého energetického hospodářství, aniž by vynakládal vlastní kapitál. Finance vynaložené na rekonstrukci splácí dodavatelské firmě dlouhodobě – smlouva se typicky uzavírá na dobu 15 až 20 let, což je déle než v případě smluv u projektů EPC. Metoda EC se uplatňuje především u projektů modernizace systémů centrálního zásobování teplem obcí a měst [34], [35].

2.2 Energetický audit

Počáteční energetický audit, který může být také označován jako počáteční analýza, počáteční zhodnocení (angl. baseline assessment) či studie proveditelnosti, znamená inspekce budovy nebo zařízení k hodnocení současné spotřeby energie, k identifikaci

metod pro snížení spotřeby a zhodnocení potenciálu různých energeticky úsporných opatření. Tento kontrolní proces identifikuje proveditelné změny ve struktuře budovy, zařízení, systémů a/nebo provozních postupů, které budou mít za následek snížení spotřeby energie a zajištění dostatečných finančních úspor, které za rozumně dlouhé období investici splatí [12].

Směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti definuje energetický audit jako „*systematický postup za účelem získání dostatečných znalostí o stávajícím profilu energetické spotřeby určité budovy či skupiny budov, průmyslového nebo obchodního provozu nebo zařízení a soukromé nebo veřejné služby, který identifikuje a kvantifikuje možnosti nákladově efektivních úspor energie a podává zprávy o zjištěních*“ [1].

Energetický audit je důležitým prvním krokem k posouzení toho, kolik energie budova či skupina budov spotřebuje, zjistí, zda existují možnosti snížení spotřeby energie a určí, které konkrétní systémy stojí za detailnější studii. Energetický audit je základem EPC projektu, protože ESCO firma musí na základě spolehlivých technických dat a analýzy potvrdit, že existují možnosti ke zvýšení energetické účinnosti a snížení nákladů na energii [12].

2.2.1 Typy energetických auditů

Termín energetický audit může být velice subjektivní a jeho význam se v každé zemi může lišit. Energetické audity mohou být prováděny na různých stupních či úrovních technického zařízení, mohou být různě přesné a komplexní. Energetické audity lze obecně zařadit do tří základních kategorií – počáteční audit, předběžný audit a detailní audit [12].

Počátečním energetickým auditem (angl. walk-through survey) je myšlena stručná inspekce budovy, aby bylo možné vyhodnotit potenciální energetická úsporná opatření, shromáždit informace o potřebě podrobnějšího auditu a seznámit se s provozem budovy [12].

Předběžný energetický audit (angl. preliminary energy audit, preliminary assessment) vyhodnocuje potenciál úspor nákladů na energii, stav budovy a vybavení budovy. U přístrojů a zařízení, které spotřebovávají energii, se vyhodnocují hodiny používání či obsazenost. Veškerá vyhodnocení slouží pro účely vývoje předběžné technické informace [12].

Detailní energetický audit (angl. investment grade audit) je podrobná analýza potenciálu úspor nákladů na energii, stavu budovy, spotřeby energie, hodiny používání a obsazenost přístrojů za účelem přípravy konečných technických a cenových návrhů, které by mohly vést k EPC projektu. Audit zahrnuje také ekonomickou analýzu a analýzu peněžních toků [12].

Pro účely EPC projektu jsou důležité všechny tři typy energetických auditů. V mnoha zemích obvykle provádí počáteční energetický audit třetí strana – firma z veřejného sektoru, aby nemohl vzniknout konflikt zájmů. Během procesu výběrového řízení je každý účastník vyzván, aby u zákazníka provedl vlastní předběžný energetický audit, aby bylo možné připravit řádné technické a finanční návrhy. Jakmile je zakázka zadána, vybraná ESCO firma provádí audit investičního stupně (detailní energetický audit), aby dokončila přesné detaily EPC projektu a vypracovala podrobný návrh projektu [12].

2.3 Energetický management

Všechny organizace – ať už velké nebo malé, ziskové nebo neziskové – mají systém řízení, který může být formální nebo neformální. Všechny systematické interní předpisy pro odpovědnost a postupy ve společnosti jsou považovány za systém řízení. Systém řízení by měl zajistit, aby byly všechny významné cíle společnosti prováděny systematickým způsobem a mohly být posuzovány v každé fázi. Správně používané systémy řízení přispívají ke zlepšení provozní a organizační struktury společnosti v souladu s požadavky trhu, zákazníků, investorů, společnosti a země. Organizační opatření, jako je stanovení odpovědnosti, provozních postupů a monitorovacích systémů, tvoří základ tohoto systému. Stanovením odpovědnosti v akčních plánech (kdo dělá co, až do kdy?) a objektivním hodnocením systému buď interními zaměstnanci, nebo v případě potřeby externími auditory lze sledovat, zda jsou cíle dosaženy včas, zda je vše zdokumentováno a kdo nebo co je zodpovědný za jakoukoli odchylku [36].

Energetický management v budovách se zabývá maximálním využitím zdrojů energie a současně zajišťuje požadované environmentální podmínky a služby v budově za nejnižší cenu. Rozsah typů budov, pro které je energetický management přínosný, je velice široký – mohou to být např. domy, kanceláře, školy, univerzity, nemocnice, maloobchodní prostory, sportovní centra, kina, divadla, restaurace a další obchodní prostory. Klíčové cíle energetického managementu jsou: minimalizace spotřeby energie, maximalizace energetické účinnosti, minimalizace energetického odpadu (např. přebytečného tepla), snižování uhlíkových emisí, snižování nákladů [37].

Řízení spotřeby energie zahrnuje všechna opatření, která jsou plánovaná a realizovaná s cílem zajistit minimální spotřebu energie s ohledem na současnou činnost. Energetický management ovlivňuje organizační a technické postupy i vzorce chování s cílem snížit celkovou provozní spotřebu energie, ekonomicky využívat základní a dodatečné materiály a neustále zlepšovat energetickou účinnost. Systém energetického řízení (EnMS – Energy management system) systematicky zaznamenává energetický tok a slouží především jako základ pro investice do zvyšování energetické

účinnosti. EnMS pomáhá společnosti dodržovat závazky vyplývající z její energetické politiky a průběžně a systematicky zvyšovat její energetickou účinnost [36].

Řízení spotřeby energie podle normy ISO 50001 (Systém managementu hospodaření s energiemi) sleduje cyklus PDCA (Plan, Do, Check, Act), stejně jako další jiné známé normy, např. ISO 14001 (Systém environmentálního managementu) a ISO 9001 (Systém managementu kvality). Cyklus PDCA poskytuje rámec pro neustálé zlepšování procesů nebo systémů. Je to dynamický model – výsledky jednoho cyklu tvoří základ pro další. Tato struktura umožňuje průběžně přehodnocovat a optimalizovat současnou spotřebu energie a postupně snižovat náklady [36].

Jednotlivé kroky cyklu PDCA v řízení spotřeby energie lze popsat následovně [36]:

1. Plánování (Plan)

Stanovení cílů úspory energie, stanovení strategie, určení opatření a povinností, zajištění potřebných zdrojů, příprava akčního plánu.

2. Provedení (Do)

Vytvoření řídicích struktur pro udržení kontinuálního procesu, provádění opatření ke zlepšení (např. zavedení efektivních technologií či postupů).

3. Kontrola (Check)

Přezkoumání dosažené úrovně cílového úspěchu a kontrola účinnosti systému energetického řízení, shromažďování nových nápadů prostřednictvím energetických auditů. V případě potřeby konzultace výsledků s externím odborníkem.

4. Jednání (Act)

Strategická optimalizace konsolidací současných energetických dat, výsledků energetického auditu a nových informací. Vyhodnocení pokroku pomocí aktuálních údajů na trhu s energiemi a odvození nových cílů.

Kroky cyklu PDCA mohou probíhat souběžně. V porovnání se selektivními opatřeními (ad-hoc hospodaření s energií) je neustále uplatňování tohoto procesu účinnější a výrazně snižuje náklady na energie v budovách [36].

2.4 Cíle práce

Cílem diplomové práce je zhodnotit nástroj EPC u vybraného zdravotnického zařízení.

Hlavní cíle práce:

- **Popis průběhu EPC kontraktu**
Cílem je u vybraného zdravotnického zařízení, které aplikovalo nástroj EPC, detailně popsat průběh projektu, jeho cíle a zrealizovaná energeticky úsporná opatření.
- **Zhodnocení dosažených úspor**
Cílem je u vybraného zdravotnického zařízení, které aplikovalo nástroj EPC, zhodnotit dosažené energetické a finanční úspory v jednotlivých letech od začátku EPC projektu.
- **Zhodnocení ekonomických dopadů**
Cílem je u vybraného zdravotnického zařízení, které aplikovalo nástroj EPC, zhodnotit ekonomické dopady takového outsourcingu energetiky do hospodaření zdravotnického zařízení.
- **SWOT analýza**
Cílem tohoto bodu je provedení SWOT analýzy nasazení nástroje EPC ve zdravotnickém zařízení.

3 Metody

Následující kapitola se bude zabývat výběrem zdravotnického zařízení a sběrem dat, metodami pro hodnocení energetických i finančních úspor, metodami pro hodnocení ekonomických dopadů EPC projektu do hospodaření zdravotnického zařízení a SWOT analýzou nasazení nástroje EPC ve zdravotnickém zařízení.

3.1 Výběr zdravotnického zařízení a sběr dat

V České republice bylo v průběhu několika posledních let realizováno velké množství EPC projektů. Jedná se o projekty nejen v oblasti zdravotnictví, ale také v oblasti školství, průmyslu, kultury, sportu a veřejného osvětlení. Tabulka 3.1 obsahuje výčet několika realizovaných EPC projektů v oblasti zdravotnictví.

Tabulka 3.1: Příklady realizovaných EPC projektů ve zdravotnických zařízeních. Zdroj: [30].

Název projektu	Místo realizace	Rok zahájení	Investice s DPH [Kč]	Roční garantované úspory [Kč]	Realizátor
Nemocnice Česká Lípa	Česká Lípa	2017	101 301 200	15 756 430	EVČ s.r.o.
Nemocnice Břeclav	Břeclav	2017	56 686 996	12 808 393	Amper Savings a.s.
Pardubická krajská nemocnice a.s.	Pardubice	2012	89 858 498	11 580 282	Siemens, s.r.o.
Psychiatrická léčebna Kroměříž	Kroměříž	2012	78 000 000	14 241 595	AB Facility a.s.
Nemocnice Jihlava	Jihlava	2012	65 040 000	13 256 000	ENESA a.s.
Psychiatrická léčebna Jihlava	Jihlava	2010	28 700 000	8 600 000	AB Facility a.s.
Jesenická nemocnice	Jeseník	2009	13 600 000	2 000 000	Siemens, s.r.o.
FN Motol	Praha	2008	133 000 000	28 700 000	AB Facility a.s.
Nemocnice Děčín	Děčín	2007	900 000	173 000	ENESA a.s.

Nemocnice Varnsdorf	Varnsdorf	2006	12 100 000	1 750 000	EVČ s.r.o.
Psychiatrická léčebna Dobřany	Dobřany	2003	7 134 433	2 018 000	Siemens, s.r.o.
Psychiatrická léčebna Kosmonosy	Kosmonosy	2003	21 568 409	2 248 000	Siemens, s.r.o.
Centrum soc. služeb, Jablonec nad Nisou	Jablonec nad Nisou	2003	6 700 000	1 150 000	MVV Energie CZ a. s.
Nemocnice Chomutov	Chomutov	2002	11 500 000	4 500 000	MVV Energie CZ a. s.

Rozsáhlejší přehled realizovaných EPC projektů na svých stránkách uveřejňuje spolek APES – Asociace poskytovatelů energetických služeb. Jedná se o spolek založený v říjnu roku 2010 několika společnostmi, které se zabývají energetickými a energeticky efektivními službami. V roce 2018 asociace sdružuje celkem 26 nejvýznamnějších společností z oboru energetických služeb se zaručeným výsledkem. APES mimo jiné výrazně pomohl standardizovat trh s EPC projekty [26].

Členy spolku APES jsou kromě dalších také Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT (UCEEB ČVUT) a společnost ENESA a.s., se kterými byla navázána spolupráce. Ze zdravotnických zařízení, která aplikovala nástroj EPC, byla vybrána Nemocnice Jihlava, p.o., protože kompletní návrh a realizaci EPC projektu prováděla společnost ENESA a disponuje tak veškerými potřebnými podklady a informacemi. Nemocnice Jihlava patří k novějším EPC projektům v oblasti zdravotnictví. V současné době je téměř u konce své desetileté smlouvy s ESCO firmou, což umožňuje zhodnotit energetické a finanční úspory během několika let trvání kontraktu.

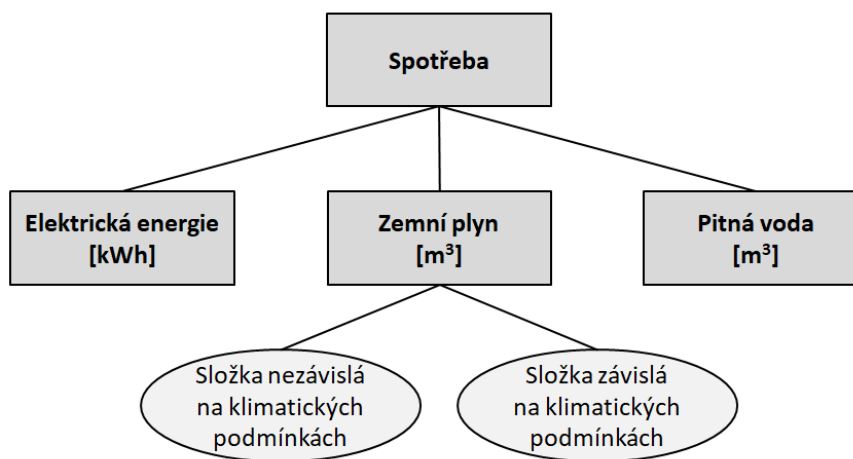
K potřebným informacím týkajících se EPC projektu patří popis zrealizovaných opatření v rámci EPC projektu, dále data o spotřebách energií – odečty spotřeby elektrické energie, zemního plynu a vody a fakturované finanční částky za jejich spotřebu. Získaná data byla zpracovávána pomocí programu MS Excel formou tabulek a grafů.

Nemocnice Jihlava je příspěvková organizace, jejímž zřizovatelem je Kraj Vysočina. Zřízena byla na základě zřizovací listiny schválené usnesením č. 074/02/2003/ZK na jednání Zastupitelstva Kraje Vysočina dne 31. 3. 2003. Adresa Nemocnice Jihlava je Vrchlického 59, 586 33 Jihlava, internetové stránky jsou www.nemji.cz. Hlavním účelem činnosti je poskytování zdravotní péče,

v níž je zahrnuta ambulantní, lůžková, specializovaná diagnostická a léčebná péče, nezbytná preventivní péče a lékárenská činnost. Hospodářské (doplňkové) činnosti zahrnují přípravu a prodej obědů cizím strávníkům, přípravu a prodej potravin v kantýnách či v bufetech, prodej vlastních výrobků, výdej a prodej léčivých přípravků, látek a zdravotních pomůcek, provozování parkoviště, zpoplatnění vjezdu do areálu, pronájem věcí movitých, pořádání kulturních, sportovních a společenských akcí, sterilizace zdravotnických prostředků, distribuce léčivých přípravků a pronájem nemovitostí, bytů a nebytových prostor [38].

3.2 Zhodnocení dosažených úspor

Způsob členění celkové spotřeby energie a vody znázorňuje schéma na obrázku 3.1. Energie, která je využita na vytápění objektu (nejčastěji se jedná o zemní plyn nebo elektrickou energii), se dále dělí na složku závislou a na složku nezávislou na klimatických podmínkách (na venkovní teplotě). Nemocnice Jihlava pro vytápění svých areálů využívá zemní plyn, proto se v jejím případě dělí zemní plyn na závislou a nezávislou složku, což opět znázorňuje obrázek 3.1.



Obrázek 3.1: Schéma členění celkových spotřeb. Zdroj: vlastní.

Závislá složka je energie potřebná na udržení tepelného komfortu uvnitř objektu (tedy energie na vytápění), zatímco nezávislá složka je spotřeba energie např. na ohřev teplé užitkové vody, výrobu páry, svícení apod. Závislost na klimatických podmínkách je odražena právě ve spotřebě energie na vytápění – pokud je vyhodnocované období (např. rok, otopná sezóna) teplejší, znamená to nižší nároky na vytápění objektu, a tedy nižší spotřebu energie. Naopak pokud je vyhodnocované období chladnější, bude spotřeba energie na vytápění vyšší. Nezávislá složka spotřeby energie se v průběhu času nijak významně nemění, zůstává téměř konstantní. Toto tvrzení však platí pouze v případě, pokud se nezmění způsob a podmínky využívání objektu. Jestliže se způsob nebo podmínky využívání objektu změní, např. dojde k rozšíření objektu o novou budovu nebo pavilon, objekt bude využívat více lidí, z kancelářských prostor se stanou

výrobní prostory, bude pořízen energeticky úspornější kotel atd., výrazně se také změní spotřeba nezávislé složky energie.

Pro větší přehlednost a snazší pochopení následujícího textu je zavedena jednotná terminologie:

Referenční období (referenční rok) – starší období (rok), na které je vztahována spotřeba energie v následujících letech; referenční období slouží jako „neutrální“ období, ve kterém ještě nebylo určité opatření realizováno. Referenčním obdobím je v případě EPC projektu v Nemocnici Jihlava rok 2009, protože v tomto roce ještě EPC projekt neprobíhal.

Spotřeba v referenčním období (v referenčním roce) – spotřeba energie a vody v referenčním (starším) roce, tj. před realizací EPC projektu.

Referenční spotřeba – spotřeba energie v referenčním (starším) roce, která je pomocí denostupňové metody přepočtena na klimatické podmínky zkoumaného roku.

Skutečná spotřeba – reálná spotřeba energie a vody v jednotlivých letech, které chceme porovnat s referenčním obdobím nebo porovnat mezi sebou.

Hodnocení dosažených úspor není zcela jednoduché. Zatímco úspora elektrické energie a pitné vody je stanovena jako fixní hodnota (více kapitola 3.2.3), pro výpočet úspor zemního plynu v jednotlivých letech je nutné upravit spotřebu závislé složky v referenčním roce dle klimatických podmínek toho roku, ve kterém chceme úspory vyčíslit. Touto problematikou se zabývá denostupňová metoda.

3.2.1 Denostupňová metoda

Každý rok a každá otopná sezóna je na vytápění jinak energeticky náročná díky měnícím se klimatickým podmínkám a samozřejmě měnícím se cenám energií. Pokud chceme porovnávat energetickou náročnost, tedy spotřebu tepla pro vytápění s ohledem na měnící se klimatické podmínky jednotlivých let či otopných sezón, je jedním z možných způsobů tzv. denostupňová metoda [39].

Denostupně představují všestranný klimatický indikátor, který se běžně používá při analýze energetické náročnosti budov – od odhadu spotřeby energie a emisí uhlíku v důsledku vytápění a chlazení prostoru až po monitorování energie a životního prostředí budov [40].

Denostupně jsou důležitým indikátorem klimatických podmínek, který zachycuje hodnotu venkovní teploty a její trvání. Jedná se v podstatě o součet teplotních rozdílů mezi průměrnou denní venkovní teplotou a jinou referenční teplotou, kterou si můžeme libovolně zvolit. Referenční teplota je teplota vnitřního vzduchu, při níž topné systémy nemusí běžet, aby byly udrženy požadované teplotní podmínky vnitřního prostředí.

Pokud vnitřní teplota klesne pod úroveň referenční teploty, je nutné budovu vytápět, aby byly udrženy požadované teplotní podmínky vnitřního prostředí [41].

Základem denostupňové metody jsou klimatické denostupně, které vychází z vyhlášky Ministerstva průmyslu a obchodu.

Vyhláška MPO č. 194/2007 stanovuje následující pravidla pro vytápění: „*Otopné období začíná 1. září a končí 31. května následujícího roku. Dodávka tepelné energie se zahájí v otopném období, když průměrná denní teplota venkovního vzduchu v příslušném místě nebo lokalitě poklesne pod +13 °C ve 2 dnech po sobě následujících a podle vývoje počasí nelze očekávat zvýšení této teploty nad +13 °C pro následující den. Průměrnou denní teplotou venkovního vzduchu je čtvrtina součtu venkovních teplot měřených ve stínu s vyloučením vlivu sálání okolních ploch v 7.00, 14.00 a ve 21.00 hod., přičemž teplota měřená ve 21.00 hod. se počítá dvakrát. Vytápění bytů a nebytových prostor v bytových a nebytových budovách se omezí nebo přeruší v otopném období tehdy, jestliže průměrná denní teplota venkovního vzduchu v příslušném místě nebo lokalitě vystoupí nad +13 °C ve 2 dnech po sobě následujících a podle vývoje počasí nelze očekávat pokles této teploty pro následující den. Omezení vytápění se provádí tak, aby byly dodrženy požadavky jejich teplotního útlumu zajišťujícího tepelnou stabilitu místnosti. Při následném poklesu průměrné denní teploty venkovního vzduchu pod +13 °C se vytápění obnoví.*“ [42].

Pro porovnání potřeb tepla však nejsou klimatické denostupně vhodné, protože v hodnocených objektech jsou teploty vyšší, než uvažovaných +13 °C jako limit pro zahájení vytápění. Jako referenční teplotu pro většinu objektů lze obvykle použít +20 °C. Pokud bude referenční teplota zvolena vyšší než vyhláškou udávaných +13 °C, nejedná se o klimatické denostupně, ale o vytápěcí denostupně. Samozřejmě platí, že stejnému dni odpovídá větší množství vytápěcích denostupňů než klimatických denostupňů. Pokud chceme znát počet klimatických či vytápěcích denostupňů za delší období, sečteme denostupně vypočtené pro konkrétní dny v daném období. Tímto způsobem lze vypočítat počet denostupňů za období týden, měsíc, rok či otopnou sezónu, záleží na konkrétní potřebě [39].

Pro výpočet denostupňů lze použít několik přístupů, záleží na dostupnosti údajů o teplotě venkovního vzduchu. Pokud jsou k dispozici hodinové teplotní údaje, lze počítat tzv. hodinostupně, tedy rozdíl mezi referenční teplotou a hodinovou teplotou. Kumulativní součet 24 hodinostupňů udává počet denostupňů. Pokud se tento kumulativní součet hodinostupňů vydělí 24, lze získat průměrnou hodnotu hodinostupně daného dne dle vzorce 3.1 [40]:

$$D^{\circ}_h = \frac{\sum_{i=1}^{24} (T_R - T_i)^+}{24} \quad (3.1)$$

kde D°_h je průměrná hodnota hodinostupně daného dne, T_R je referenční teplota ve °C a T_i je teplota venkovního vzduchu ve °C v i-té hodině daného dne. Symbol + znamená, že v úvahu se berou pouze kladné rozdíly mezi T_R a T_i .

Počet denostupňů jednoho dne, jak bylo uvedeno výše, lze získat kumulativním součtem hodinostupňů daného dne dle vzorce 3.2 [40]:

$$D^{\circ}_d = \sum_{i=1}^{24} (T_R - T_i)^+ \quad (3.2)$$

kde D°_d je počet denostupňů daného dne, T_R je referenční teplota ve °C a T_i je teplota venkovního vzduchu ve °C v i-té hodině daného dne.

Měsíční počet denostupňů lze vypočítat kumulativním součtem denostupňů v daném měsíci dle vzorce 3.3 [40]:

$$D^{\circ}_m = \sum_{j=1}^p (D^{\circ}_{d,j})^+ \quad (3.3)$$

kde D°_m je počet denostupňů v daném měsíci, p je počet dní v daném měsíci a $D^{\circ}_{d,j}$ je počet denostupňů v j-tém dni daného měsíce.

Roční počet denostupňů lze vypočítat kumulativním součtem měsíčních denostupňů v daném roce dle vzorce 3.4 [40]:

$$D^{\circ}_r = \sum_{k=1}^{12} (D^{\circ}_{m,k})^+ \quad (3.4)$$

kde D°_r je počet denostupňů v daném roce a $D^{\circ}_{m,k}$ je počet denostupňů v k-tém měsíci daného roku.

Obecný vzorec daný vyhláškou MPO pro výpočet denostupňů je určen vztahem 3.5 [42]:

$$D^{\circ} = n \cdot (t_{is} - t_{es}) \quad (3.5)$$

kde D° je počet denostupňů otopného období, n je počet dnů vytápění v otopném období, t_{is} je průměrná výpočtová teplota vnitřního vzduchu ve vytápěných prostorách

objektu ve °C stanovená váženým průměrem podle m^3 obestavěného vytápěného prostoru (obvykle lze použít +20 °C) a t_{es} je průměrná teplota venkovního vzduchu ve dnech vytápění v otopném období ve °C (obvykle se používá průměrná teplota stanovená z denních měření hydrometeorologických nebo jiných stanic v dané lokalitě) [42].

Potřebné klimatické údaje poskytuje Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ). Jedná se o průměrné denní teploty a počet otopných dnů v jednotlivých měsících dle stanice Příbrav [43], která měří denní hodnoty a která je svou polohou k Nemocnici Jihlava nejbližší. Z průměrných denních teplot byly pomocí aritmetického průměru vypočteny průměrné měsíční teploty. Z těchto zjištěných údajů byl dle vzorce 3.5 určen počet denostupňů v jednotlivých měsících a letech. K určení počtu denostupňů lze také využít výpočetní pomůcku ze stránek TZB-info [44]. Výpočetní pomůcka nabízí možnost výběru hydrometeorologické stanice, umožňuje zadat období, pro které chceme denostupně vypočítat, a umožňuje nastavit požadovanou průměrnou teplotu v interiéru t_{is} a referenční teplotu t_{es} . Požadovaná teplota vnitřního vzduchu t_{is} je v případě Nemocnice Jihlava +20 °C.

Celkovou charakteristikou otopného období je tedy počet denostupňů D° , průměrná teplota venkovního vzduchu v otopných dnech a počet otopných dnů [39].

Jednoduchost denostupňové metody je vyvážena faktem, že s její pomocí nikdy nelze s jistotou stanovit přesnou hodnotu spotřebované energie na vytápění. Denostupňová metoda také nezahrnuje některé faktory ovlivňující spotřebu tepelné energie, především tepelné zisky např. ze slunce, osob, osvětlení, zařízení apod. Přesto se jedná o metodu velmi vhodnou pro teoretický odhad potřeby tepla nebo pro zpětné porovnání tepelné náročnosti různých období [39].

3.2.2 Srovnání spotřeby energie

Pro porovnání spotřeby energie na vytápění (tedy energie závislé na klimatických podmínkách) v několika časových úsecích (např. v různých letech, otopných období), je nutné znát denostupně porovnávaných období a množství spotřebované energie za jednotlivá období, které lze zjistit např. z ročního vyúčtování. Z celkového množství spotřebované energie v referenčním roce je nutné oddělit tu složku spotřeby, která je na teplotě nezávislá a přepočet pomocí denostupňů provést pouze pro spotřebu závislou na klimatických podmínkách (energie na vytápění) [45].

Dle následujícího vzorce 3.6 lze vypočítat referenční spotřebu energie jako spotřebu staršího (referenčního) roku vynásobenou podílem denostupňů roku novějšího a roku referenčního [45]:

$$\text{spotřeba (novější rok)} = \text{spotřeba (starší rok)} \cdot \frac{D^\circ (\text{novější rok})}{D^\circ (\text{starší rok})} \quad (3.6)$$

Výpočtem dostaneme referenční hodnotu spotřeby energie, což je spotřeba energie v referenčním (starším) roce přepočtena na klimatické podmínky vyhodnocovaného období (novějšího roku).

Jak bylo řečeno výše, přepočet skutečné spotřeby energie daného období na referenční spotřebu se provádí pouze pro tu část spotřeby, která je na teplotě závislá, tedy pouze pro energii spotřebovanou na vytápění. Pokud bychom výpočet dle vzorce 3.6 aplikovali na celkovou spotřebu energie (složka na teplotě závislá i nezávislá), vznikla by zásadní chyba, a to především tam, kde je vysoký podíl konstantní složky (tedy složky na teplotě nezávislé) [46].

Abychom získali celkovou referenční hodnotu spotřeby energie (tedy aby byla obsažena složka na teplotě závislá i nezávislá), upravíme vzorec 3.6 do takové podoby, aby složku spotřeby nezávislé na klimatických podmínkách zahrnul:

$$\begin{aligned} \text{spotřeba (novější rok)} \\ = \text{spotřeba nezávislá (starší rok)} \\ + \text{spotřeba závislá (starší rok)} \cdot \frac{D^\circ (\text{novější rok})}{D^\circ (\text{starší rok})} \end{aligned} \quad (3.7)$$

Existuje však výjimka, za které nelze vzorec 3.7 použít, a to v případě, kdy se denostupně staršího (referenčního) roku rovnají nule. Obecně se denostupně rovnají nule v měsících mimo otopnou sezónu (od 1. června do 31. srpna), kdy objekt není vytápěn, tzn. počet otopných dnů je nulový. V takovém případě by ve jmenovateli vzorce 3.7 byla nula, kterou nelze dělit.

Pokud jsou tedy denostupně rovny nule, potom se referenční spotřeba energie rovná pouze nezávislé složce spotřeby. Závislá složka spotřeby je také nulová, protože objekt není vytápěn. Nový vztah pro případ, kdy jsou denostupně rovny nule, vyjadřuje vzorec 3.8:

$$\text{spotřeba (novější rok)} = \text{spotřeba nezávislá (starší rok)} \quad (3.8)$$

Dalším způsobem, jak porovnat spotřebu energie na vytápění, je ukazatel energetické náročnosti na jeden denostupeň.

Vydělením množství skutečně spotřebované energie na vytápění v daném roce počtem denostupňů daného roku lze zjistit, jak je daný objekt náročný na jeden denostupeň. Výsledný poměrný údaj by měl být pro každý hodnocený rok přibližně stejný, bez ohledu na vývoj klimatických podmínek (pokud se výrazně nezměnily podmínky užívání objektu, např. jeho zateplení, vybavení účinnějším zdrojem tepla apod.). Pokud se podmínky užívání objektu změní k lepšímu (např. zmíněným zateplením), výsledný poměrný údaj bude v tomto roce nižší než v předchozím roce, což značí úsporu energií.

Náročnost na jeden denostupeň v daném roce lze vypočítat dle následujícího vzorce [39]:

$$\text{náročnost na } 1 D^{\circ} = \frac{\text{spotřeba energie (daný rok)}}{D^{\circ} \text{ (daný rok)}} \quad (3.9)$$

S využitím vzorce 3.9 lze porovnat spotřebu energie na vytápění v jednotlivých letech dvěma způsoby. První možností je vypočítat náročnost na jeden denostupeň staršího (referenčního) roku a následně jej vynásobit počtem denostupňů roku novějšího. Výsledek by se měl blížit k hodnotě spotřeby tepla zjištěné v novějším roce. Druhou možností je provést výpočet obráceně, tedy nejprve vypočítat náročnost na jeden denostupeň novějšího roku a následně jej vynásobit počtem denostupňů roku staršího. Výsledek by se měl blížit k hodnotě spotřebované energie ve starším roce [39].

3.2.3 Vyčíslení úspor

Úspory energie a vody nelze přímo změřit, protože úspory představují spotřebu energie a vody, která nebyla realizována. Úspory jsou stanovovány na základě porovnání změřené spotřeby před a po realizaci EPC projektu a provedením odpovídajících změn podmínek. Obecnou rovnicí pro stanovení výše úspor popisuje vzorec 3.10 [24]:

$$\begin{aligned} \text{úspory} = & (\text{spotřeba v referenčním období} \\ & - \text{spotřeba ve vyhodnocovaném období}) \\ & \pm \text{úpravy} \end{aligned} \quad (3.10)$$

Výraz úpravy je v této obecné rovnici použit pro opětovné nastavení spotřeby v referenčním období a ve vyhodnocovaném období podle běžně daných podmínek. Úpravy rozlišují vykazování odpovídajících úspor od prostého porovnání nákladů nebo spotřeby před a po realizaci energeticky úsporného opatření. Jednoduché porovnání nákladů na energie bez těchto úprav vykazuje pouze změny v nákladech a nepopisuje skutečnou úspornost projektu. Pro náležité vykazování úspor musí úpravy postihnout rozdíly v podmínkách mezi referenčním a vyhodnocovaným obdobím. Jsou možné dva typy úprav – standardní a nestandardní úpravy. Standardní úpravy se provádí pro veškeré faktory, u kterých se během vyhodnocovaného období předpokládá jejich změna, např. výše zmíněné klimatické podmínky, nebo změny v množství produkce organizace. Nestandardní úpravy se provádí pro faktory, u kterých se změna běžně nepředpokládá, tzv. statické faktory. Patří sem např. velikost objektu, provoz instalovaného zařízení, skladba zaměstnanců apod. Statické faktory je třeba monitorovat kvůli případné změně ve vyhodnocovaném období [24].

Pokud jsou úspory vykazovány za podmínek vyhodnocovaného období, lze tento stav nazývat nerealizovanou spotřebou energie a vody ve vyhodnocovaném období. Nerealizovaná spotřeba energie kvantifikuje úspory ve vyhodnocovaném období

v poměru množství energie, která by se spotřebovala bez realizovaného energeticky úsporného opatření. Při vykazování úspor za podmínek vyhodnocovaného období je nutné upravit spotřebu energie v referenčním období na podmínky vyhodnocovaného období. Vzorec 3.10 bude upraven do tvaru 3.11 [24]:

$$\begin{aligned}
 & \textit{nerealizovaná spotřeba energie (úspory)} \\
 & = (\textit{spotřeba energie v referenčním období} \\
 & \pm \textit{standardní úpravy na podmínky vyhodnocovaného období} \quad (3.11) \\
 & \pm \textit{nestandardní úpravy na podmínky vyhodnocovaného období}) \\
 & - \textit{spotřeba energie ve vyhodnocovaném období}
 \end{aligned}$$

Pokud se nemění způsob a podmínky využívání objektu, což znamená, že se nemění statické faktory ve vyhodnocovaném období, lze vzorec 3.11 zjednodušit na následující tvar 3.12 [24]:

$$\begin{aligned}
 & \textit{nerealizovaná spotřeba energie (úspory)} \\
 & = \textit{upravená referenční spotřeba energie} \quad (3.12) \\
 & - \textit{spotřeba energie ve vyhodnocovaném období} \\
 & \pm \textit{nestandardní úpravy}
 \end{aligned}$$

kde upravená výchozí spotřeba energie je definována jako referenční spotřeba energie plus každé standardní úpravy potřebné k její úpravě na podmínky vyhodnocovaného období [24].

Úspory generované projektem EPC lze vyjádřit v technických a v peněžních jednotkách. Vyčíslit úspory vyjádřené v peněžních jednotkách lze v referenčních či ve skutečných cenách, ale k porovnání úspor s referenčním obdobím a mezi jednotlivými vyhodnocovanými obdobími lze použít pouze referenční ceny (tzn. ceny za energii a vodu v referenčním období).

S využitím výše uvedených obecných postupů a vzorců dostaneme konkrétní vzorce pro výpočet úspor zemního plynu, elektrické energie a pitné vody v technických a peněžních jednotkách.

a) Úspora v technických jednotkách

Úspora zemního plynu, elektrické energie a pitné vody vyjádřená v technických jednotkách. Úspory lze meziročně srovnávat a následně vyčíslit v peněžních jednotkách.

Zemní plyn

Úspora zemního plynu je stanovena jako rozdíl referenční spotřeby plynu a spotřeby plynu ve vyhodnocovaném roce. Referenční spotřebu lze vypočítat dle vzorce 3.7. Úspora je stanovena v metrech krychlových [m³] a lze ji vypočítat dle vzorce 3.13.

$$\begin{aligned} \text{úspora (zemní plyn)} &= \text{referenční spotřeba plynu} \\ &- \text{spotřeba plynu ve vyhodnocovaném roce} \end{aligned} \quad (3.13)$$

Elektrická energie

Celková úspora elektrické energie je dána fixní úsporou, což je rozdíl mezi původní vyšší spotřebou a nižší spotřebou po instalaci úsporných opatření, a dále úsporou dosažené díky výrobě elektrické energie kogeneračními jednotkami (KGJ). Úsporu lze stanovit jako fixní hodnotu pouze v případě, pokud se způsob nebo podmínky využívání objektu nemocnice nezmění. Od celkové úspory je nutné odečíst navýšenou spotřebu instalovaných lokálních elektrických vyvíječů páry, které byly spuštěny až po začátku vyhodnocování úspor. Více o zrealizovaných opatřeních pojednává kapitola 4.1.2. Úspora elektrické energie je stanovena v kilowatthodinách [kWh] a lze ji vypočítat dle vzorce 3.14.

$$\begin{aligned} \text{úspora (elektrická energie)} &= \text{fixní úspora} \\ &+ \text{úspora díky výrobě elektřiny KGJ} \\ &- \text{spotřeba elektřiny vyvíječi páry} \end{aligned} \quad (3.14)$$

Pitná voda

Úspora pitné vody je stanovena jako fixní hodnota, což je rozdíl mezi původní vyšší spotřebou a nižší spotřebou po instalaci úsporných opatření. Více o zrealizovaných opatřeních pojednává kapitola 4.1.2. Úsporu lze stanovit jako fixní hodnotu pouze v případě, pokud se způsob nebo podmínky využívání objektu nemocnice nezmění. Úspora pitné vody je stanovena v metrech krychlových [m³] a lze ji určit dle vzorce 3.15.

$$\text{úspora (pitná voda)} = \text{fixní úspora} \quad (3.15)$$

b) Úspora v peněžních jednotkách, při referenčních cenách

Úspora zemního plynu, elektrické energie a pitné vody vyjádřená v cenách referenčního roku 2009. Takto vyčíslené úspory lze meziročně srovnávat. Veškeré úspory jsou stanoveny v korunách s DPH.

Zemní plyn

Úsporu zemního plynu vyjádřenou v cenách referenčního roku lze vypočítat dle vzorce 3.16 jako úsporu plynu dle vzorce 3.13 vynásobenou cenou plynu v referenčním roce.

$$\text{úspora (plyn) v REF cenách} = \text{úspora plynu} * \text{REFcena plynu} \quad (3.16)$$

Elektrická energie

Úsporu elektrické energie vyjádřenou v cenách referenčního roku lze vypočítat dle vzorce 3.17. Celková úspora elektřiny je stanovena jako fixní úspora elektrické energie vynásobená cenou elektřiny v referenčním roce, dále jako úspora elektřiny díky její výrobě kogeneračními jednotkami vynásobená součtem referenčního příspěvku na výrobu elektřiny a referenční ceny množstevní složky elektřiny. Od těchto úspor je nakonec odečtena navýšená spotřeba elektřiny vyvíječů páry vynásobená cenou elektrické energie v referenčním roce.

$$\begin{aligned} \text{úspora (elektřina) v REF cenách} \\ &= \text{fixní úspora elektřiny} * \text{REFcena elektřiny} \\ &+ \text{úspora výrobou kogeneračními jednotkami} \\ &* (\text{REF příspěvek na výrobu elektřiny} \\ &+ \text{REF cena množstevní složky elektřiny}) \\ &- \text{spotřeba elektřiny vyvíječi páry} \\ &* \text{REF cena elektřiny} \end{aligned} \quad (3.17)$$

Pitná voda

Úsporu pitné vody vyjádřenou v cenách referenčního roku lze vypočítat dle vzorce 3.18 jako úsporu vody dle vzorce 3.15 vynásobenou cenou vody v referenčním roce.

$$\text{úspora (voda) v REF cenách} = \text{úspora (voda)} * \text{REFcena vody} \quad (3.18)$$

Celková úspora

Celkovou úsporu zemního plynu, elektrické energie a pitné vody vyjádřenou v cenách referenčního roku lze vypočítat dle vzorce 3.19 jako součet všech úspor dle vzorců 3.16, 3.17 a 3.18.

$$\begin{aligned} \text{celková úspora v REF cenách} \\ &= \text{úspora (plyn) v REF cenách} \\ &+ \text{úspora (elektřina) v REF cenách} \\ &+ \text{úspora (voda) v REF cenách} \end{aligned} \quad (3.19)$$

c) Úspora v peněžních jednotkách, při skutečných cenách

Úspora zemního plynu, elektrické energie a pitné vody vyjádřená ve skutečných cenách, tzn. v cenách aktuálně vyhodnocovaného období. Takto vyčíslené úspory nelze meziročně srovnávat. Veškeré úspory jsou stanoveny v korunách s DPH.

K výpočtům úspor ve skutečných cenách lze využít vzorce 3.16, 3.17 a 3.18, je však nutné namísto referenčních (REF) cen počítat se skutečnými (SKUT) cenami. Celkovou úsporu lze vypočítat dle vzorce 3.19, opět je ale nutné počítat s úsporami ve skutečných (SKUT) cenách.

3.3 Zhodnocení ekonomických dopadů

Ke zhodnocení ekonomických dopadů realizace EPC projektu bude využita jedna z metod finanční analýzy – konkrétně analýza absolutních ukazatelů. Analýza absolutních ukazatelů zahrnuje horizontální a vertikální rozbor finančních výkazů. Oba rozborů umožňují sledovat původní absolutní údaje z finančních výkazů v určitých souvislostech a relacích [47].

Výchozím zdrojem dat pro finanční analýzu jsou finanční výkazy rozvaha, výkaz zisku a ztráty a přehled o peněžních tocích (cash flow). U neziskových organizací dále příloha k účetní uzávěrce a výroční zprávy [47].

Protože cílem EPC projektu je zvýšení energetické účinnosti a tedy snížení spotřebovávaných energií a vody, finanční úspora za spotřebované energie se odrazí ve výkazu zisku a ztráty, hlavně v položce A.I.2. Spotřeba energie. Aby bylo možné kvantifikovat meziroční změny v jednotlivých položkách, bude proveden horizontální a vertikální rozbor výkazu zisku a ztráty, tedy analýza celkových nákladů a výnosů z hlavní činnosti.

Horizontální analýza sleduje vývoj zkoumané veličiny v čase, nejčastěji ve vztahu k minulému účetnímu období, a to v absolutních číslech či v procentech. Vertikální analýza sleduje procentní podíl jednotlivých položek ke zvolenému základu, např. k celkovým nákladům [47].

K hodnocení příspěvkové organizace lze také využít vybraných poměrových ukazatelů, které zachycují její hospodaření v daných oblastech. Využity budou poměrové ukazatele autarkie a rentability [48].

Hodnotit naopak nelze návratnost investice na EPC projekt z pohledu nemocnice, protože EPC projekt nebyl v případě Nemocnice Jihlava financován z jejích vlastních zdrojů, ale ze zdrojů ESCO firmy.

3.3.1 Horizontální analýza

Horizontální analýza kvantifikuje meziroční změny a rozdíly jednotlivých položek finančních výkazů. Analýzou lze získat procentuální odlišnost určité položky v čase nebo odlišnost v absolutních číslech [47].

Procentuální změny, tedy o kolik procent se jednotlivé položky navzájem v čase mění, lze vypočítat dle vzorce indexu změny 3.20 [47]:

$$I_{t/t-1}^i = \frac{B_i(t)}{B_i(t-1)} - 1 \quad (3.20)$$

kde $I_{t/t-1}^i$ je index změny, $B_i(t)$ je hodnota vybrané bilanční položky i daného roku, $B_i(t-1)$ je hodnota vybrané položky i roku minulého a t je čas v letech.

Absolutní změny lze vypočítat dle vzorce 3.21 [47]:

$$D_{t/t-1} = B_i(t) - B_i(t-1) \quad (3.21)$$

kde $D_{t/t-1}$ je změna oproti minulému období, t je čas v letech a B_i je hodnota vybrané bilanční položky i .

3.3.2 Vertikální analýza

Vertikální analýza vztahuje jednotlivé položky finančních výkazů k vybrané veličině, např. k celkovým nákladům. Analýzou lze získat procentní podíl jednotlivých položek výkazů ke zvolenému základu [47].

Výpočet vertikální analýzy probíhá dle vzorce 3.22 [47]:

$$P_i = \frac{B_i}{\sum B_i} \quad (3.22)$$

kde P_i značí hledaný vztah, B_i je hodnota vybrané bilanční položky i a $\sum B_i$ je suma určitého celku.

3.3.3 Poměrové ukazatele

Finanční analýza neziskové organizace má na rozdíl od obchodní společnosti jiná specifika. Největším rozdílem je právě tvorba zisku – zatímco primárním cílem obchodních společností je tvorba zisku, příspěvkové organizace tento cíl nemají, jejich hospodářský výsledek musí být nulový. Z toho důvodu u příspěvkových organizací není většinou potřeba provádět výpočet rentability, která souvisí právě s výší vytvořeného

zisku. Příspěvkové organizace mohou však vedle své hlavní činnosti realizovat také činnost hospodářskou (vedlejší, doplňkovou), která by naopak měla být zisková a podporovat tak hlavní činnost organizace [48]. Pokud příspěvková organizace vytváří ve své hospodářské činnosti zisk, zákon č. 250/2000 Sb. uvádí, že: „*jej může použít jen ve prospěch své hlavní činnosti; zřizovatel může organizaci povolit jiné využití tohoto zdroje*“ [49]. Podle výkladu Ministerstva financí ČR má však použití zisku hospodářské činnosti ve prospěch hlavní činnosti přednost před jiným použitím tohoto zdroje [50].

Dalším specifickým ve finanční analýze příspěvkových organizací je ukazatel autarkie [48].

Autarkie

Ukazatel autarkie hodnotí míru soběstačnosti neziskové organizace. Lze ji měřit na bázi příjmů a výdajů nebo výnosů a nákladů. Dále ji lze hodnotit z pohledu hlavní činnosti příspěvkové organizace nebo z pohledu všech činností, tedy z hlavní a hospodářské činnosti [48].

Autarkie hlavní činnosti na bázi výnosů a nákladů vyjadřuje, jak je příspěvková organizace schopna pokrýt své náklady z hlavní činnosti dosaženými výnosy z hlavní činnosti. Pozitivním výsledkem je hodnota 100 % a více, záleží však také na konkrétní činnosti a potřebách organizace [48]. Ukazatel lze vypočítat dle vzorce 3.23 [51]:

$$A = \frac{V_{H\check{c}}}{N_{H\check{c}}} \cdot 100 \quad (3.23)$$

kde A je autarkie hlavní činnosti na bázi výnosů a nákladů, $V_{H\check{c}}$ jsou výnosy z hlavní činnosti a $N_{H\check{c}}$ jsou náklady hlavní činnosti.

Autarkie hlavní a hospodářské činnosti na bázi výnosů a nákladů vyjadřuje, jak je příspěvková organizace schopna pokrýt své celkové náklady z obou činností dosaženými celkovými výnosy z obou činností. Pokud tedy příspěvková organizace vykonává vedle své hlavní činnosti, pro kterou byla zřízena, ještě činnost hospodářskou, nemělo by k převýšení nákladů nad výnosy dojít. Pozitivním výsledkem je opět hodnota 100 % a více [48]. Ukazatel lze vypočítat dle vzorce 3.24 [51]:

$$A = \frac{V}{N} \cdot 100 \quad (3.24)$$

kde A je autarkie hlavní a hospodářské činnosti na bázi výnosů a nákladů, V jsou výnosy z hlavní a hospodářské činnosti a N jsou náklady hlavní a hospodářské činnosti.

Rentabilita

Klasické ukazatele, jako je rentabilita vloženého kapitálu, aktiv, tržeb apod., nejsou pro příspěvkové organizace úplně typické, právě kvůli nevytváření zisku. U příspěvkových organizací je vhodné použít ukazatel rentability pro jejich

hospodářskou činnost. Patří sem ukazatel rentability nákladů hospodářské činnosti a variátor celkových nákladů [51].

- **Rentabilita nákladů hospodářské činnosti** je ukazatel efektivnosti, který poměřuje velikost zisku z hospodářské činnosti a související náklady. Zisk z hospodářské činnosti slouží k podpoře hlavní činnosti organizace. Pokud hodnoty ukazatele v čase vycházejí kladně, provozování hospodářské činnosti má pro příspěvkovou organizaci smysl. Pokud hodnoty ukazatele v čase vycházejí záporně, je doporučeno od dané hospodářské činnosti odstoupit [48]. Rentabilitu nákladů hospodářské činnosti lze vypočítat dle vzorce 3.25 [51]:

$$r_{ND\check{c}} = \frac{VH_{D\check{c}}}{N_{D\check{c}}} \cdot 100 \quad (3.25)$$

kde $r_{ND\check{c}}$ je rentabilita nákladů hospodářské (doplňkové) činnosti, $VH_{D\check{c}}$ je výsledek hospodaření hospodářské (doplňkové) činnosti a $N_{D\check{c}}$ jsou náklady hospodářské (doplňkové) činnosti. Výsledek je vyjádřen v procentech.

- **Variátor celkových nákladů** zachycuje vztah dynamiky vývoje celkových nákladů a celkových výnosů. Čitatel složeného zlomku obsahuje relativní přírůstek nákladů, jmenovatel obsahuje relativní přírůstek výnosů. Pokud je hodnota ukazatele větší než 1, organizace potřebuje získat vyšší příspěvek na hospodaření či vyšší dotace. Pokud je hodnota ukazatele nižší než 1, organizace může navýšit svou produkci nebo snížit příspěvek či dotace [48]. Variátor celkových nákladů lze vypočítat dle vzorce 3.26 [51]:

$$var_N = \frac{\frac{N_{t+1} - N_t}{N_t}}{\frac{V_{t+1} - V_t}{V_t}} \quad (3.26)$$

kde var_N je nákladový variátor, N_{t+1} jsou celkové náklady v období $t+1$, N_t jsou celkové náklady v období t , V_{t+1} jsou celkové výnosy v období $t+1$ a V_t jsou celkové výnosy v období t .

3.4 SWOT analýza

Vzhledem k tomu, že se ESCO firmy setkávají s četnými překážkami proti realizaci EPC projektů, obzvláště ve zdravotnictví, je vhodné podniknout strategické zhodnocení nasazení nástroje EPC v této oblasti. SWOT analýza je vhodným přístupem, jak nástroj EPC realizovaný ve zdravotnickém zařízení analyzovat.

SWOT analýza (Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats Analysis) je jedním ze základních nástrojů strategického managementu. Jedná se o univerzálně používaný nástroj, který zahrnuje systematické myšlení a komplexní diagnostiku faktorů týkajících se každé organizace, projektu nebo jednotlivce. SWOT analýza umožňuje podrobněji diagnostikovat všechny faktory ovlivňující vnitřní a vnější

prostředí organizace, rozdělit tyto faktory na interní (silné, slabé) a externí (příležitosti, hrozby) a umožnit tak jejich vzájemné porovnání [52].

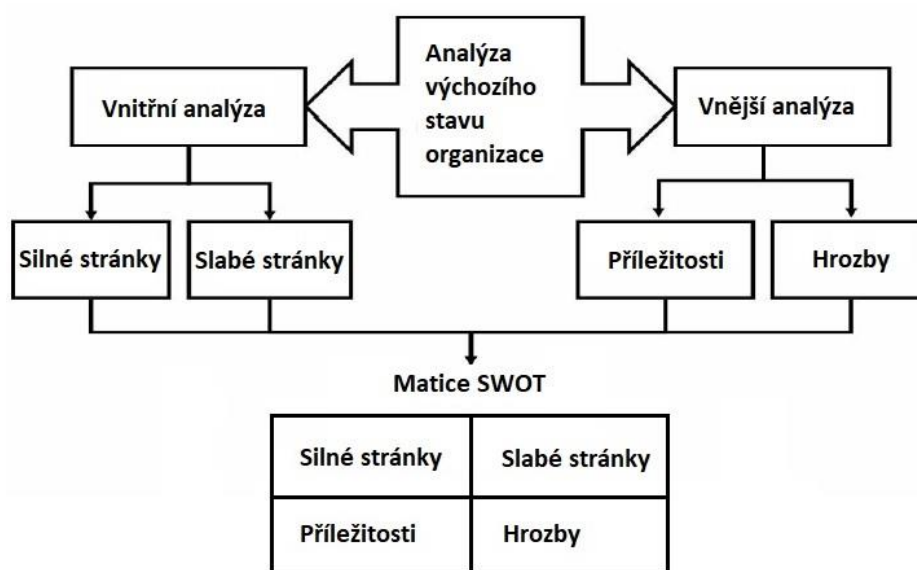
Silné a slabé stránky jsou součástí interní analýzy a řadí se k vnitřním faktorům, které organizace může sama kontrolovat a ovlivňovat [53]. Jedná se o faktory, které podporují a brání organizacím dosáhnout jejich poslání např. v těchto oblastech: systémy řízení, organizační struktura, informační systémy, kultura organizace, personální zdroje a jejich rozvoj, výzkum a vývoj, finance a ekonomika [54]. Naopak **příležitosti a hrozby** jsou součástí externí analýzy a řadí se k vnějším faktorům, které organizace nemůže sama kontrolovat a ovlivňovat [53]. Jedná se o faktory, které organizacím umožňují a zamezují plnit své poslání např. v těchto oblastech: politicko-ekonomické, legislativní, ekonomické, demografické, technicko-ekonomické, ekologicko-ekonomické [54].

- S Strengths – Silné stránky** (přednosti, výhody) popisují, v čem organizace vyniká a co ji odděluje od konkurence, např.: silná značka, loajální zákaznická základna, silná bilance, unikátní technologie, adaptabilita, vysoká odborná úroveň atd.
- W Weaknesses – Slabé stránky** (nedostatky, slabiny) brání organizaci fungovat na své optimální úrovni. Jedná se o oblasti, ve kterých se podnik potřebuje zlepšit, aby zůstal konkurenceschopný. Jde například o vysokou míru zadlužení, nedostatečný dodavatelský řetězec, nedostatek kapitálu, nedostatek informací, omezený způsob kontroly, zastaralá technologie atd.
- O Opportunities – Příležitosti** (možnosti) se týkají příznivých vnějších faktorů, které může organizace využít, aby jí poskytly konkurenční výhodu, např.: zabezpečení zdrojů, výhodné úvěry, politická stabilita, zájem veřejnosti, mezinárodní spolupráce atd. [55]. Jako příležitost je tedy označen takový faktor, který je identifikován jako silná stránka organizace a zároveň jako slabá stránka konkurence. To znamená, že konkurence nefunguje tak dobře jako vyhodnocovaná organizace, což jí poskytuje konkurenční výhodu. Organizace by tento faktor měla udržovat, aby zůstala konkurenceschopná [53].
- T Threats – Hrozby** (rizika) se týkají faktorů, které mohou poškodit organizaci, tedy např. rostoucí náklady na vstupy, rostoucí konkurence, celní bariéry, vysoké daně atd. [55]. Jako hrozba je tedy označen takový faktor, který je identifikován jako slabá stránka dané organizace a zároveň jako silná stránka konkurence. To znamená, že organizace nefunguje tak dobře jako konkurence a má tedy oproti konkurenci nevýhodu. Organizace by si toho měla být vědoma a podniknout okamžité kroky ke zlepšení daného faktoru, aby se zabránilo možné ztrátě zisku [53].

Hlavní výhodou SWOT analýzy je její jednoduchost. Pokud je provedena správně, jejím prostřednictvím mohou organizace identifikovat své pozitivní a negativní faktory a na jejich základě rozvíjet vhodnou strategii, formulovat obecné a specifické cíle a stanovit úkoly pro jejich dosažení [52]. Tradiční SWOT analýza má však své nedostatky, často pouze vytváří nepřesný seznam faktorů v jednotlivých oblastech (silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby), který závisí na subjektivním vnímání pracovníků organizace. Vyjádření jednotlivých faktorů je často pouze obecné, navíc je postrádána prioritizace významu každého SWOT faktoru [53], [56]. Jinými slovy, výsledkem SWOT analýzy je často pouze povrchní a nepřesný výčet nebo neúplné kvalitativní vyšetření vnitřních a vnějších faktorů. V důsledku toho vyplývá, že SWOT analýza nemůže komplexně posuzovat strategický rozhodovací proces [52].

Obecný postup realizace SWOT analýzy je znázorněn na obrázku 3.2. Lze jej rozdělit na tři základní fáze [57]:

1. Analýza a výčet silných a slabých stránek organizace (vnitřní analýza).
2. Analýza a výčet příležitostí a hrozeb z vnějšího prostředí.
3. Tvorba matice SWOT.



Obrázek 3.2: Základní rámec SWOT analýzy. Zdroj: [57], upraveno.

4 Výsledky

Následující kapitola se bude zabývat popisem EPC projektu v Nemocnici Jihlava a jeho průběhem, budou zhodnoceny dosažené úspory a ekonomické dopady EPC projektu do hospodaření zdravotnického zařízení a bude popsána vytvořená SWOT analýza nasazení EPC ve zdravotnickém zařízení.

4.1 Popis a průběh EPC projektu v Nemocnici Jihlava

V této kapitole bude detailně popsán průběh EPC kontraktu v Nemocnici Jihlava, uvedeny hlavní parametry smluvního vztahu, harmonogram projektu, jeho cíle a popis zrealizovaných energeticky úsporných opatření. Veškeré informace byly čerpány z interních dat a nezveřejněných dokumentů společnosti ENESA a.s. a Nemocnice Jihlava, p.o.

4.1.1 Obecné informace o projektu

Poskytování energetických služeb metodou EPC v objektech Nemocnice Jihlava, p.o., je realizováno ESCO firmou ENESA a.s. a zahrnuje realizaci úsporných opatření v oblasti výroby, distribuce a spotřeby tepelné a elektrické energie a v oblasti spotřeby vody.

Průběh a harmonogram EPC projektu

Referenčním obdobím, ke kterému je vztahována spotřeba energie v následujících letech, je rok 2009, protože v tomto roce ještě nebyl EPC projekt realizován. V letech 2010 a 2011 probíhaly potřebné kroky od návrhu projektu k jeho přípravě – zpracování předběžné analýzy, zpracování studie proveditelnosti a energetického posouzení, obhajoba a odsouhlasení záměru se zástupci Krajského úřadu Vysočina (zřizovatel nemocnice), zpracování zadávacího řízení na výběr ESCO firmy, zpracování zadávací dokumentace, posouzení nabídek a výběr konečné nabídky. Celý proces přípravy projektu končí uzavřením smlouvy o poskytování energetických služeb, čímž začíná další část projektu – realizace energeticky úsporných opatření.

Harmonogram projektu v Nemocnici Jihlava je popsán v tabulce 4.1 a zachycuje významné milníky v průběhu realizace energeticky úsporných opatření. Začíná podpisem smlouvy o poskytování energetických služeb mezi dodavatelskou ESCO firmou ENESA a Nemocnicí Jihlava.

Tabulka 4.1: Harmonogram EPC projektu v Nemocnici Jihlava.

Harmonogram projektu	
30. 6. 2011	podpis smlouvy o poskytování energetických služeb
1. 7. 2011 – 22. 8. 2011	projekční práce
11. 8. 2011 – 30. 9. 2011	realizace úsporných opatření na osvětlení a vodě
30. 7. 2011 – 15. 10. 2011	rekonstrukce otopných systémů
15. 8. 2011 – 30. 10. 2011	instalace IRC včetně základního nastavení
1. 9. 2011 – 30. 10. 2011	rekuperace tepla na vybraných vzduchotechnických jednotkách
18. 7. 2011 – 30. 9. 2011	úpravy chladicích boxů
1. 10. 2011 – 31. 12. 2011	optimalizace systému IRC
15. 10. 2011	zahájení dodávky tepla z kogeneračních jednotek (KGJ)
27. 11. 2011 – 15. 2. 2012	instalace lokálních vyvíječů páry, stavba nové trafostanice
1. 1. 2012	zahájení splátek díla, zahájení garancí za úsporu
29. 2. 2012	odpojení parních kotlů a přepojení na lokální parní vyvíječe
29. 2. 2012	plné využití kogeneračních jednotek (KGJ)
29. 2. 2012	předání a převzetí díla
31. 12. 2021	ukončení smlouvy

Od roku 2012 probíhá pravidelné vyhodnocování úspor v souladu se Smlouvou o poskytování energetických služeb se zaručeným výsledkem uzavřenou mezi Nemocnicí Jihlava (objednatel) a společností ENESA a.s. (dodavatel).

Financování EPC projektu

Součástí poskytovaných energetických služeb je také financování EPC projektu. Potřebné finanční zdroje na veškeré investice na realizaci energeticky úsporných opatření poskytuje společnost ENESA z bankovního úvěru. Financování projektu a jeho splácení se řídí dle přímého vztahu zákazníka a ESCO firmy, kdy je financování zajištěno třetí stranou. Více o přímém vztahu pojednává kapitola 2.1.3.

Společnost ENESA dle smlouvy garantuje Nemocnici Jihlava, že dosažená úspora za vyhodnocované období vypočtená v cenách referenčního roku 2009 bude vyšší než garantovaná úspora. Zároveň garantuje, že dosažená úspora za vyhodnocované období vypočtená v cenách referenčního roku 2009 bude vyšší než splátka ceny za provedení základních opatření včetně příslušného úroku a ceny za energetický management za dané období. Splnění garance dodavatele za dosaženou úsporu je posuzováno ročně, vždy za období od 1. 1. do 31. 12. (tzv. zúčtovací období). V současné době se EPC projekt nachází v osmém zúčtovacím období.

Hlavní parametry smluvního vztahu

Tabulka 4.2 uvádí přehled hlavních parametrů smluvního vztahu mezi dodavatelskou ESCO firmou ENESA a Nemocnicí Jihlava. Smlouva byla uzavřena na období deseti let, během kterých nemocnice sníží náklady na nákup tepla, vody a elektrické energie o 134,5 milionu korun. Roční garantovaná úspora je tedy 13,4 milionu korun a po odečtení splátky za projekt je čistý roční přínos pro nemocnici

přes 4 miliony korun. Celkové investice na energeticky úsporná opatření dosáhly částky 54,2 milionu korun bez DPH (více kapitola 4.1.2).

Tabulka 4.2: Hlavní parametry smluvního vztahu mezi ESCO firmou ENESA a Nemocnicí Jihlava.

Hlavní parametry smluvního vztahu	
Doba trvání smlouvy	10 let
Celková investice	54 200 000 Kč bez DPH
Výše poskytnutého úvěru	65 040 000 Kč s DPH
Úroková sazba (anuitní splátky)	6,1 %
Doba splácení úvěru	10 let
Celková roční splátka úvěru a služeb	9 403 888 Kč s DPH
Roční garantovaná úspora	13 456 000 Kč s DPH
Čistý roční přínos pro nemocnici	4 052 112 Kč s DPH
Čistý přínos pro nemocnici za 10 let	40 521 122 Kč s DPH

Energetický management

Nedílnou součástí EPC projektu je energetický management (EM). Jedná se o rozsáhlý soubor opatření, nástrojů a odborných činností, na kterém se podílí technický tým dodavatele energetických služeb po celou dobu vyhodnocování ekonomických přínosů EPC projektu pro objednatele. Činnosti jsou přizpůsobeny konkrétním potřebám a možnostem projektu a snaží se vycházet vstříc požadavkům objednatele energetických služeb. Smluvně stanovenými činnostmi energetického managementu je sledování a analýza spotřeby, vyhodnocování úspor a průběžné a závěrečné zprávy pro objednatele.

Mezi základní smluvní činnosti energetického managementu patří sběr dat o spotřebách energií. Tyto údaje pocházejí z místních odečtů a faktur za energie a slouží jako základní vstupní údaje pro smluvní výpočet úspory. Z analýzy postupně nasbíraných dat je možné předvídat vývoj budoucí spotřeby a modelovat závislost spotřeby na venkovních teplotních podmínkách. Tím lze vymezit interval, ve kterém by se měla spotřeba v následujících měsících pohybovat. Na základě toho lze včas odhalit nepřiměřeně vysoké spotřeby energií, které mohou často indikovat závažné poruchy.

Efekty energeticky úsporného projektu jsou vyhodnocovány podle smluvní metodiky. Ve smlouvě je také definována garantovaná výše úspory, které musí být dosaženo. Projekt EPC v Nemocnici Jihlava je vyhodnocován měsíčně, plnění garance je posuzováno ročně. Průběžné vyhodnocování projektu přináší přehled, zdali je dosahováno projektových předpokladů a jestli je splněna garantovaná úspora. Nedílnou součástí vyhodnocování projektu je také sběr informací k úpravám provozu nebo změně technických parametrů obálky budov. Jedná se hlavně o rozšíření či omezení provozu, přístavby, zateplení, výměny oken, změny dodavatele energií atd. Pokud jsou tato opatření realizována mimo finanční rámec projektu EPC, je následně jejich efekt od vykazované úspory odečítán.

Výsledkem smluvního výpočtu úspory za každé zúčtovací období je průběžná zpráva. Jejím hlavním obsahem je vyhodnocení úspory od podrobných po souhrnné výsledky a posouzení garancí. Závěrem průběžné zprávy je vždy celková bilance projektu a finanční vyrovnání mezi objednatelem a dodavatelem energetických služeb.

4.1.2 Popis zrealizovaných opatření

Hlavním cílem každého EPC projektu je snížení provozních nákladů, tedy nákladů na energii a vodu. Dalšími cíli tohoto konkrétního projektu bylo zajištění ekonomicky výhodného provozu kogeneračních jednotek (KGJ) a s tím související úpravy systému vytápění a rozvodu elektrické energie, minimalizace energetických ztrát při výrobě a distribuci energie, decentralizace výroby technologické páry, vytvoření kvalitního systému regulace vytápění, který zajistí požadovanou tepelnou pohodu v objektech při nižší spotřebě energií, vybudování moderního a jednotného dispečinku pro řízení a monitoring energetiky nemocnice, optimalizace systému chlazení a rekonstrukce chladicích boxů.

Likvidace centrální páry a realizace nových parních vyvíječů

Z provozu byla odstavena stávající energeticky neefektivní výroba páry v centrální kotelně a distribuční síť páry v areálu nemocnice. Technologická pára pro kuchyni, sterilizaci a vlhčení ve vzduchotechnických jednotkách bude připravována v blízkosti místa spotřeby pomocí lokálních parních vyvíječů. Pro stravovací provoz a pro pavilon urgentní a intenzivní péče (PUIP) jsou instalovány dva plynové parní vyvíječe Certuss s výkony 600 kg/h a 500 kg/h. Pro centrální sterilizaci je instalován elektrický parní vyvíječ Getinge o výkonu 160 kg/h. Pro vlhčení vzduchu ve vzduchotechnických jednotkách jsou v jednotlivých vzduchotechnických strojovnách instalovány elektrické parní vyvíječe včetně úpraven napájecí vody. Celkem se jedná o pět kusů o výkonu 5 x 100 kg/h). Každá strojovna s elektrickými parními vyvíječi je osazena měřením spotřeby elektrické energie.

Zprovoznění kogeneračních jednotek a úpravy energetických systémů

V centrální kotelně nemocnice jsou umístěny dvě kogenerační jednotky (KGJ) TEDOM CAT 250. Tepelný výkon každé jednotky je 417 kW a elektrický výkon každé jednotky je 255 kW. Celkový instalovaný tepelný výkon je 834 kW a elektrický výkon je celkem 510 kW. KGJ jsou dimenzovány na celkové energetické požadavky nemocnice. Součástí zprovoznění KGJ byla instalace ovládacího rozvaděče EON pro vzdálený dohled nad výrobou elektrické energie a vyvedení odpadního tepla z větrání kogeneračních jednotek do prostoru kotelny, kde bude využito pro ohřev spalovacího vzduchu.

Elektrický výkon z KGJ je vyveden přes novou rozvodnu na úroveň vysokého napětí (VN) tak, aby bylo umožněno zásobování celého areálu nemocnice včetně

nového pavilonu urgentní a intenzivní péče. Výkon je vyveden přes nový blokový olejový transformátor 630 kVA, 22/0,4 kV.

Opatření dále zahrnovalo rekonstrukci jednotlivých objektových předávacích stanic. Topné větve objektů byly dovybaveny novými oběhovými čerpadly s frekvenčními měniči a novými trojcestnými směšovacími armaturami pro ekvitermní řízení teploty topného okruhu. Původní systém měření a regulace (MaR) předávacích stanic byl nahrazen novým řídicím systémem Siemens DESIGO.

Rekonstrukce chladicích boxů

Byla provedena rekonstrukce 17 dveří do chladicích a mrazicích boxů.

Vzduchotechnika a rekuperace tepelné energie

Vzduchotechnické jednotky v pavilonu D a v pavilonu interna, které dosud nebyly vybaveny rekuperací odpadního tepla ani cirkulací vzduchu, byly doplněny rekuperací tepla pomocí glykolového okruhu. Systém rekuperace předehřívá přiváděný venkovní vzduch teplým odpadním vzduchem či odpadním teplem.

Rekonstrukce otopného systému

V celém areálu nemocnice bylo na topných tělesech osazeno celkem 2 282 kusů nových termostatických ventilů Danfoss RA-N s dlouhou životností, které tak nahradily stávající nevyhovující kohouty a ventily. Nové termostatické ventily umožňují hydraulicky vyvážit otopný systém a zároveň vytvořily základ pro osazení nových termostatických hlavic a nových termoelektrických hlavic systému IRC (Individual Room Control – individuální regulace teplot v jednotlivých místnostech). Výměna starých kohoutů a ventilů byla tedy nezbytnou podmínkou pro následnou aplikaci počítačem řízeného systému IRC.

Individuální regulace

V celém areálu nemocnice je realizován systém individuální regulace teploty v místnostech (IRC). Celkem bylo namontováno 1 887 kusů počítačem řízených hlavic 95REM-24 systému IRC pro přímé nesoučasné řízení místních zdrojů tepla (radiátorů). Hlavice systému IRC jsou osazeny na nové termostatické ventily Danfoss RA-N. Všechny termoelektrické hlavice jsou napojeny do řídicí a správní jednotky (dispečinku) v areálu nemocnice, odkud je možno sledovat, archivovat a automaticky i manuálně ovládat teploty a průběhy teplotních režimů v jednotlivých místnostech.

Výhodou systému individuální regulace vytápění je možnost naprogramovat topné režimy v jednotlivých místnostech, kdy je v každé místnosti automaticky řízena dodávka tepla podle aktuální potřeby dané místnosti a je tak eliminován problém přetápěných a nedotápěných místností. Součástí systému je řídicí dispečink umístěný v areálu nemocnice, který je dále napojen na centrální dispečink ENESA.

Nadřazený řídicí systém a centrální dispečink ENESA

Napojení centrálního dispečinku nemocnice na dispečink ENESA umožňuje účinné zavedení energetického managementu a kontrolu nad efektivním hospodařením s tepelnou energií. ENESA může díky tomuto propojení provést v případě potřeby dálkový servisní zásah spočívající v úpravě topného režimu kterékoliv místnosti napojené na systém IRC. V rámci zavedeného energetického managementu ENESA sleduje systémem IRC archivované denní průběhy teplot v jednotlivých místnostech, porovnává tyto hodnoty s požadovanými teplotami a optimalizuje nastavení systému IRC tak, aby tepelná energie byla v objektu využita maximálně efektivně.

Úsporná opatření na osvětlení

V rámci úsporných opatření na osvětlení je nahrazeno 7 405 kusů zářivkových trubec Spar Tube 1 200 mm za nové s nižším příkonem, ale stejným světelným tokem. Výměny původních světelných zdrojů za účinnější shrnuje tabulka 4.3.

Tabulka 4.3: Přehled vyměněných původních světelných zdrojů za účinnější.

Popis	Ks	Původní příkon [W]	Nový příkon [W]	Provozní hodiny
zářivková trubice, délka 1 200 mm	7 405	46	28	2 800
venkovní osvětlení – vysoké sloupy	11	250	100	4 160
venkovní osvětlení – talířové osvětlení	10	110	60	4 160
venkovní osvětlení – nízké sloupy 2,5 m	11	80	40	4 160
venkovní osvětlení – nízké sloupy 1 m	6	80	40	4 160

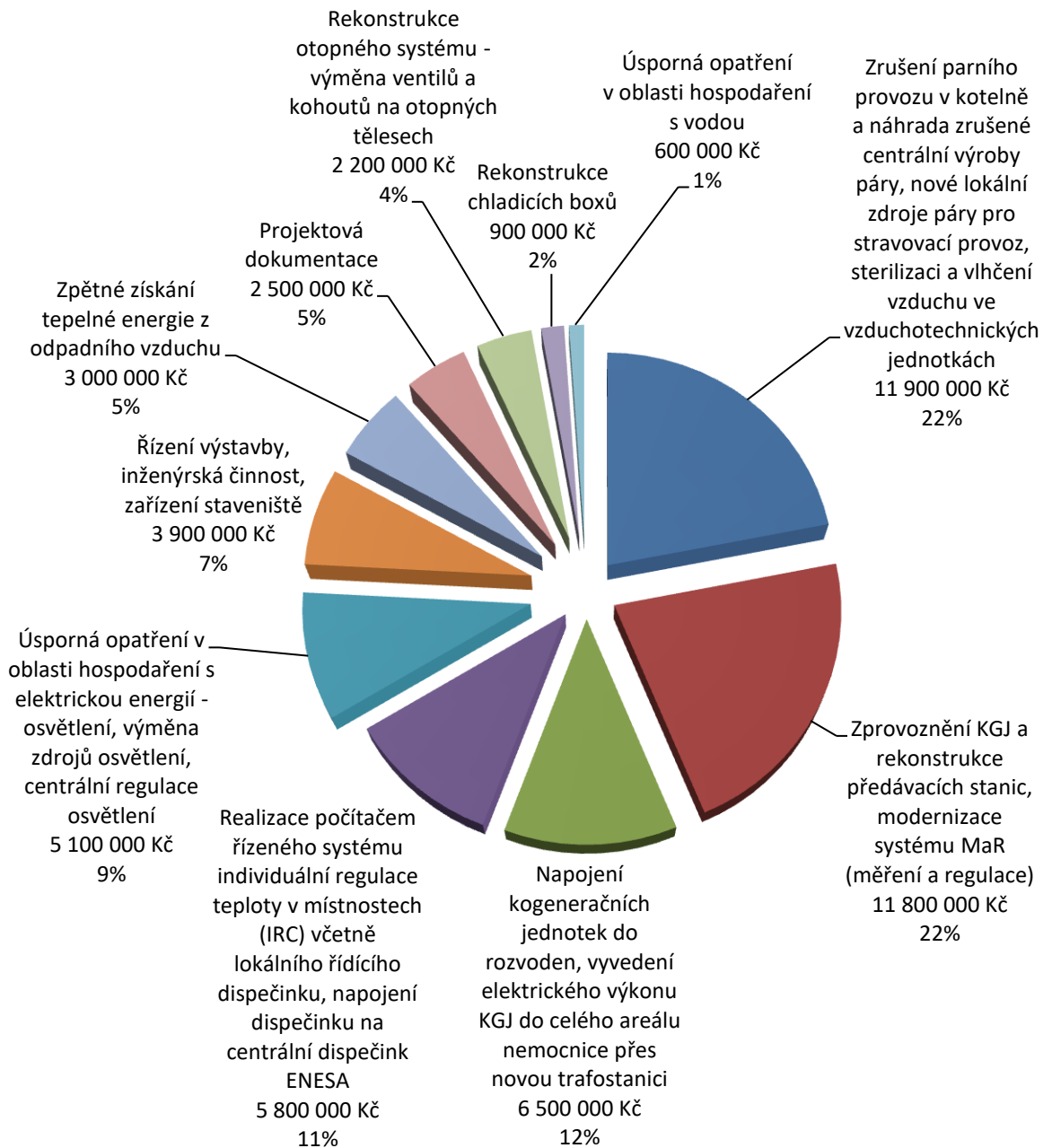
Úspora vody

Na vodovodní baterie byly namontovány úsporné perlátory s nastavitelným průtokem. Perlátor je vyroben ze speciální umělé hmoty odolné proti horké vodě, chemikáliím a proti usazování vodního kamene. Perlátory využívají vzducho-vířivou techniku, která snižuje průtok vody. Na některé vodovodní baterie nebylo možné perlátor namontovat, proto byly stávající vodovodní baterie nahrazeny novými, ke kterým byl úsporný perlátor doplněn. Do splachovačů WC byl nainstalován tzv. automatický WC stop, který umožňuje dvoustupňové spláchnutí a zamezuje případné protékání vody.

Rozdělení investic na úsporná opatření

Rozdělení celkové investice 54 200 000 Kč bez DPH mezi jednotlivá úsporná opatření znázorňuje obrázek 4.1. Každé úsporné opatření či stavební náklady jsou charakterizovány svou cenou v korunách bez DPH a procentuálním podílem na celkové výši investice. Nejvyšší investice pocházely na likvidaci centrální páry a realizaci nových parních vyvíječů s cenou 11 900 000 Kč bez DPH a na zprovoznění kogeneračních jednotek včetně vybudování nové trafostanice v celkové výši 18 300 000 Kč bez DPH. Naopak nejnižší investice pocházela na úsporná opatření v oblasti hospodaření s vodou v ceně 600 000 Kč bez DPH.

Struktura investic (Kč bez DPH)



Obrázek 4.1: Rozložení investice mezi jednotlivá úsporná opatření.

4.2 Zhodnocení dosažených úspor

Analýza dosažených úspor v rámci EPC projektu byla vypracována s využitím dat o spotřebách energií – spotřeba elektrické energie, zemního plynu a vody. Dále byla využita data o fakturovaných finančních částkách za spotřebu energií a vody a cenách jednotlivých energií v průběhu let.

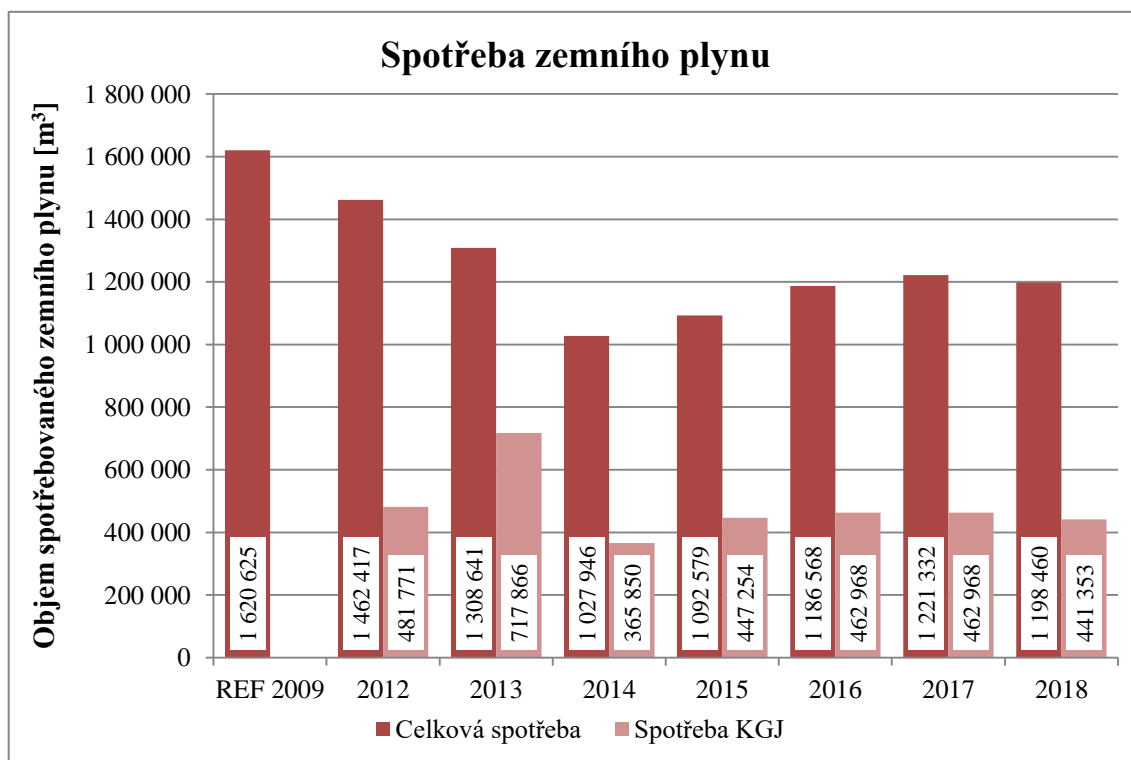
Příloha A obsahuje tabulky s veškerými potřebnými údaji získaných od společnosti ENESA a.s. a od Nemocnice Jihlava, p.o. a vypočítané úspory vyjádřené ve skutečných a v referenčních cenách. Součástí přílohy je také význam použitých označení a pojmů.

Výsledky nejprve hodnotí spotřebu jednotlivých energií a vody v Nemocnici Jihlava, dále vlivy na jejich spotřebu – tedy klimatické podmínky a vývoj cen. Jako poslední jsou hodnoceny dosažené úspory vyjádřené v technických a peněžních jednotkách.

4.2.1 Spotřeba energií

Zemní plyn

Množství spotřebovaného zemního plynu v referenčním roce 2009 a ve vyhodnocovaných letech znázorňuje obrázek 4.2.



Obrázek 4.2: Spotřeba zemního plynu v referenčním roce 2009 a ve vyhodnocovaných letech.

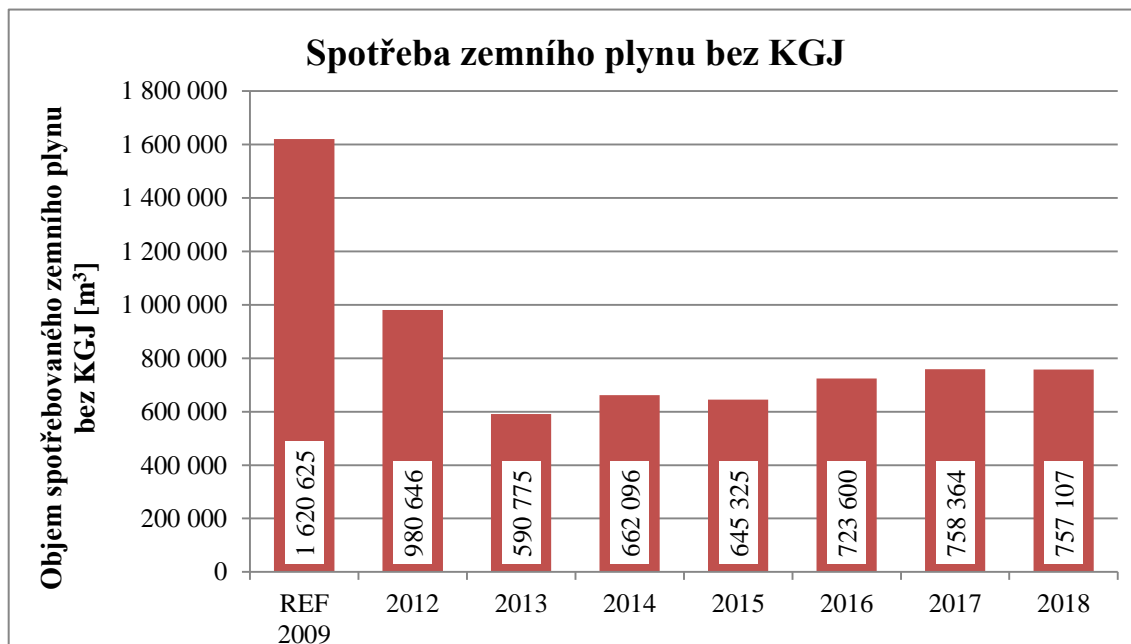
Celková spotřeba zahrnuje spotřebu zemního plynu na vytápění a přípravu teplé vody, provoz kogeneračních jednotek (KGJ) a provoz plynových parních vyvíječů. Na obrázku je zvláště znázorněna spotřeba zemního plynu kogeneračními jednotkami, aby bylo patrné, jaký podíl tvoří jejich spotřeba na celkové spotřebě.

Průběh celkové spotřeby plynu má v období let 2012–2014 klesající charakter, v období let 2014–2016 naopak mírně rostoucí charakter a v období let 2016–2018 je celková spotřeba plynu téměř stejná. Jak bylo řečeno výše, součástí celkové spotřeby je také spotřeba plynu kogeneračními jednotkami. Pro EPC projekt je důležitý popis nejen spotřeby plynu KGJ, ale také popis spotřeby plynu na vytápění objektů. Proto nebude popis více zaměřen na celkovou spotřebu plynu v areálu nemocnice, ale na detailní popis spotřeby plynu KGJ a spotřeby plynu bez KGJ (tedy plyn využitý na vytápění objektů a na výrobu páry).

Základním pilířem EPC projektu je plynulý a spolehlivý provoz kogeneračních jednotek v závislosti na aktuálním nastavení výše státních příspěvků na kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla (KVET) a na aktuální výši ceny zemního plynu a elektrické energie. Závislost provozu KGJ na cenách energií je velice vysoká – pokud cena zemního plynu roste, zvyšují se náklady na provoz KGJ a není tolik výhodné elektřinu vyrábět (v podstatě je za drahý plyn vyráběna drahá elektřina). Obdobná situace nastává při výrazném poklesu ceny elektrické energie, kdy je výhodnější elektřinu namísto výroby nakoupit přímo od dodavatele. Jinými slovy – pokud je cena elektrické energie od dodavatele vysoká, vyplatí se nemocnici elektřinu vyrábět provozem KGJ a navíc pobírat státní příspěvek na její výrobu. Pokud je však cena elektrické energie nízká, její výroba se nemocnici nevyplatí, je výhodnější ji nakupovat od dodavatele.

V referenčním roce 2009 je spotřeba plynu kogeneračními jednotkami nulová, protože v tomto roce nebyly KGJ v provozu. Množství spotřebovaného plynu provozem KGJ je vyjma roku 2013 téměř shodné, průměrná spotřeba v letech 2012 a 2014–2018 je 444 000 m³ plynu za rok. Vysoká spotřeba plynu kogeneračními jednotkami v roce 2013 byla způsobena příznivým vývojem cen energií – nemocnici se vyplatilo provozovat KGJ ve větším množství. V roce 2014 se však situace změnila, oproti roku 2013 cena zemního plynu vzrostla a cena elektrické energie naopak klesla. Výroba elektřiny ve velkém množství již nebyla výhodná a v následujících letech se proto značně omezila, čímž také klesla spotřeba zemního plynu KGJ. Vývojem cen energií se podrobněji zabývá kapitola 4.2.3.

Množství spotřebovaného zemního plynu bez zahrnuté spotřeby plynu provozem kogeneračních jednotek v referenčním roce 2009 a ve vyhodnocovaných letech znázorňuje obrázek 4.3. Jedná se o spotřebu plynu na vytápění objektů nemocnice a na výrobu páry plynovými parními vyvíječi.



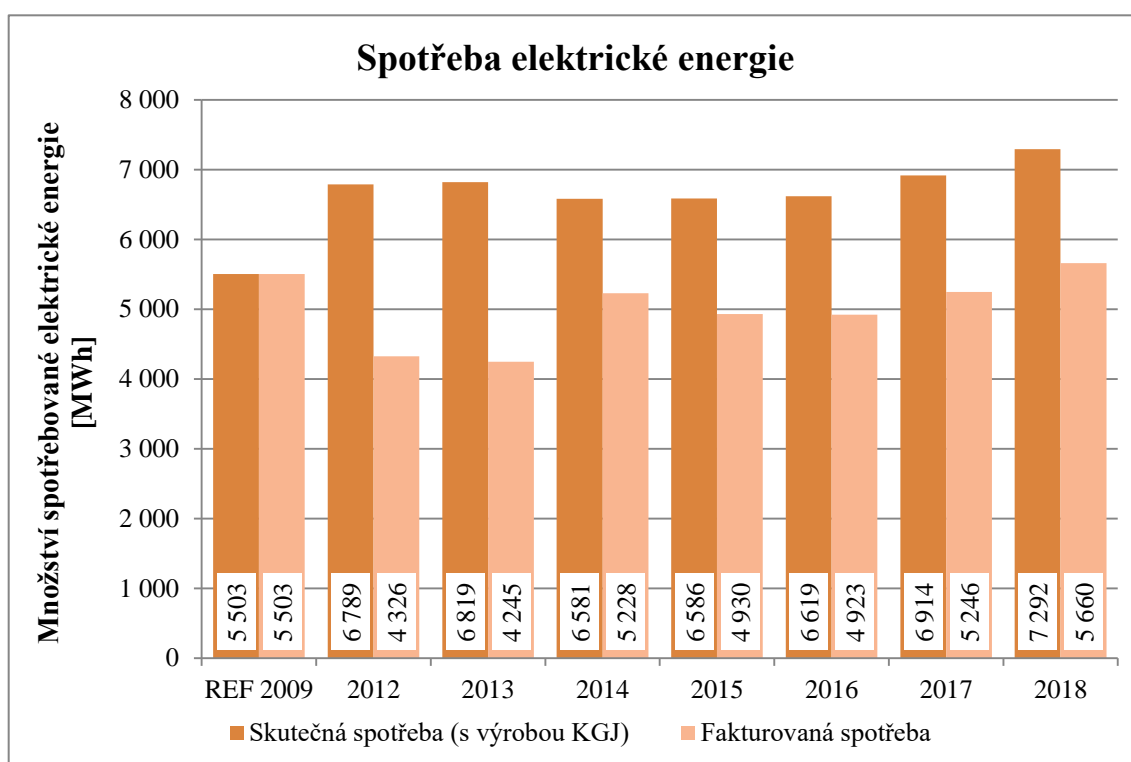
Obrázek 4.3: Spotřeba zemního plynu v referenčním roce 2009 a ve vyhodnocovaných letech, bez spotřeby KGJ.

Spotřeba plynu se ve vyhodnocovaných letech 2012–2018 oproti referenčnímu roku 2009 výrazně snížila díky instalaci efektivnějších zdrojů tepla, zrušením centrální výroby páry a provozováním systému individuální regulace teploty v místnostech (IRC). Spotřeba v roce 2012 je oproti dalším rokům stále vysoká, což bylo způsobeno otevřením nového pavilonu urgentní a intenzivní péče (PUIP), pozdním dokončováním instalace úsporných opatření a prozatím neoptimalizovaným provozem systému individuální regulace teploty v místnostech. Systém byl v dalších letech zcela optimalizován a byla dokončena instalace veškerých úsporných opatření, což vedlo k dalšímu snížení spotřeby plynu v následujících letech. Na snížení spotřeby plynu měla dále významný vliv komplexní rekonstrukce vybraných pavilonů nemocnice, během které bylo provedeno celkové zateplení objektu včetně výměny oken. Rekonstrukce se týkala pavilonu ODN (oddělení dlouhodobě nemocných, pavilon F) v roce 2013 a pavilonu diagnostiky (pavilon D) v roce 2014. Dále byla v roce 2015 provedena demolice již minimálně využívané budovy infekčního oddělení. V letech 2016–2018 probíhala za provozu postupná rekonstrukce interního pavilonu E, a protože byl pavilon rozšířen, mírně vzrostla také spotřeba plynu na vytápění.

Průměrná spotřeba zemního plynu v letech 2013–2018 je $690\,000\text{ m}^3$ za rok, což oproti referenčnímu roku 2009 znamená snížení o 57 %.

Elektrická energie

Množství spotřebované elektrické energie v referenčním roce 2009 a ve vyhodnocovaných letech znázorňuje obrázek 4.4. Celková skutečná spotřeba se skládá z elektřiny fakturované dodavatelem a elektřiny vyrobené v areálu nemocnice kogeneračními jednotkami. Na obrázku je zvláště znázorněna fakturovaná spotřeba dodavatelem, aby bylo patrné, jaký podíl má dodaná elektřina na celkové spotřebě, a tedy jaké množství elektrické energie nemocnice v jednotlivých letech vyrobila. Přesné množství vyrobené elektřiny v jednotlivých letech znázorňuje další obrázek (obrázek 4.5).



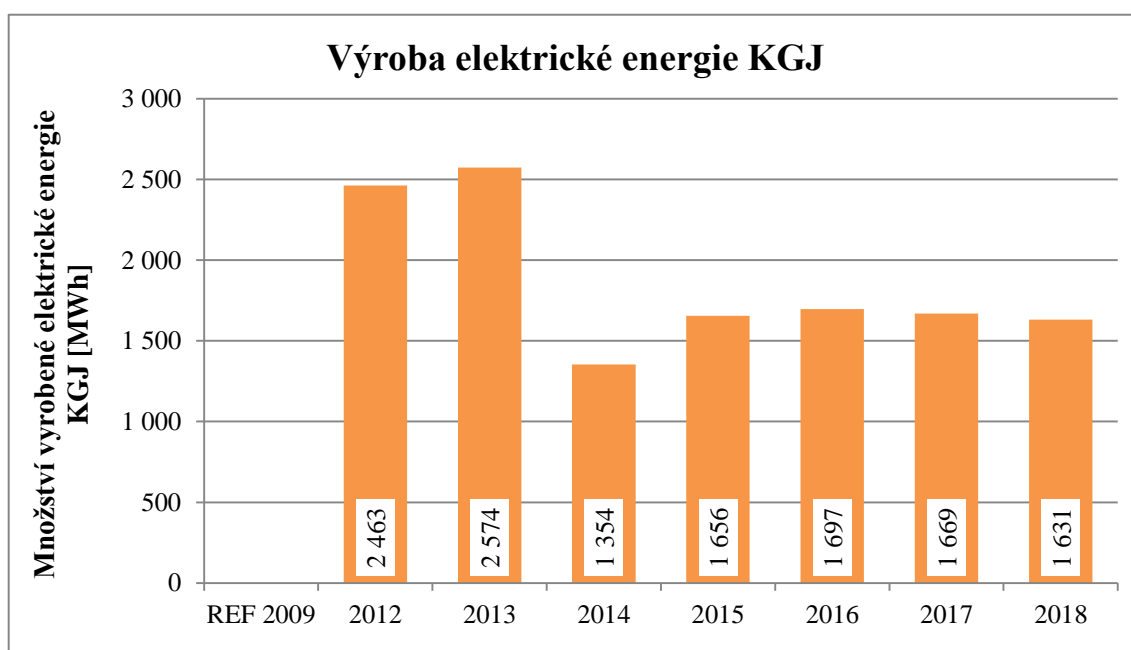
Obrázek 4.4: Spotřeba elektrické energie v referenčním roce 2009 a ve vyhodnocovaných letech.

V referenčním roce 2009 je skutečné a fakturované množství elektrické energie stejné – v tomto roce totiž nebyly kogenerační jednotky v provozu, proto jsou obě množství spotřebované energie shodná.

Výrazné navýšení skutečné spotřeby elektrické energie od roku 2012 oproti referenčnímu roku je dáno dostavbou a otevřením nového pavilonu PUIP, který navýšil spotřebu areálu nemocnice přibližně o 25 %. V období let 2012–2017 je množství skutečně spotřebované elektrické energie téměř shodné, průměrná spotřeba je 6 700 MWh za rok. Další významnější nárůst skutečné spotřeby nastal v roce 2018 a byl způsoben úplným dokončením rekonstrukce pavilonu interny. Po rekonstrukci je využíváno více prostor než před ní, proto je spotřeba elektrické energie vyšší o dalších 6 % oproti roku 2017.

Fakturované množství elektrické energie se mění v závislosti na výrobě elektřiny v areálu nemocnice kogeneračními jednotkami. Čím více elektrické energie nemocnice vyrobí, tím méně elektřiny je odebíráno od dodavatele a naopak. Nejnižší odběr elektřiny od dodavatele byl v letech 2012 a 2013, v průměru 4 285 MWh za rok. V těchto letech se díky příznivému vývoji cen energií nemocnici vyplatilo vyrábět elektřinu KGJ ve větším množství, proto je odebírané množství elektřiny oproti dalším rokům nižší. V roce 2014 však zemní plyn zdražil a elektrická energie naopak zlevnila, proto již výroba elektřiny ve velkém množství nebyla výhodná a nemocnice odebírala větší množství elektřiny od dodavatele. Průměrné fakturované množství elektřiny v letech 2014–2018 je 5 200 MWh za rok.

Celkové množství vyrobené elektrické energie kogeneračními jednotkami ve vyhodnocovaných letech znázorňuje obrázek 4.5. Veškerá vyrobená elektřina je spotřebována v areálu nemocnice.



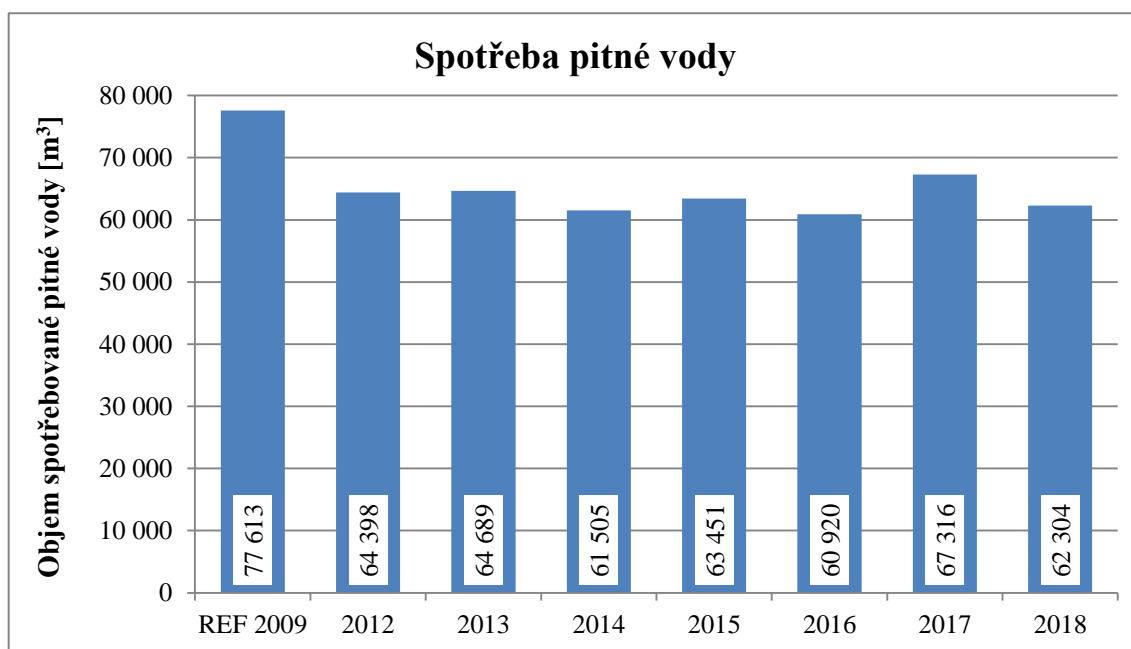
Obrázek 4.5: Výroba elektrické energie KGJ v referenčním roce 2009 a ve vyhodnocovaných letech.

Provoz kogeneračních jednotek a jimi vyrobené množství elektrické energie je nastaveno tak, aby byla vyčerpána maximální výše dostupných dotačních finančních prostředků určených na kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla (KVET). Výše dotačních prostředků je každoročně vyhlašována Energetickým regulačním úřadem (ERÚ) dle jeho cenových rozhodnutí. Aktuálně je v platnosti cenové rozhodnutí č. 9/2018 ze dne 18. prosince 2018, které nabývá účinnosti od 1. ledna 2019 [58]. Provoz kogeneračních jednotek je omezen pouze pravidelnou plánovanou údržbou a také v situacích, kdy v letním období v areálu nemocnice není dostatečný odběr vyrobeného tepla.

V referenčním roce 2009 je množství vyrobené energie nulové, protože kogenerační jednotky ještě nebyly v provozu. V letech 2012 a 2013 bylo vyrobené množství elektřiny nejvyšší, průměrně 2 500 MWh za rok. Výroba elektřiny ve větším množství byla způsobena příznivým vývojem cen energií – výroba elektrické energie byla výhodná, nemocnici se vyplatilo za mírně dražší plyn vyrábět potřebnou elektřinu a teplo a navíc za výrobu pobírat státní příspěvek. V roce 2014 byla z důvodu generální opravy jedna ze dvou instalovaných kogeneračních jednotek odstavena z provozu a do začátku roku 2015 nebyla potřebná oprava realizována. Zařízení tak zůstalo po celý rok 2014 mimo provoz, z toho důvodu nastalo výrazné snížení vyrobeného množství elektrické energie. Na poklesu celkového množství vyrobené elektřiny měl dále vliv nepříznivý vývoj cen energií – oproti roku 2013 cena zemního plynu vzrostla a cena elektrické energie naopak klesla, proto již výroba elektřiny ve velkém množství nebyla výhodná a značně se omezila. Podobná situace pokračovala v dalších letech, výroba elektřiny se proto opět omezila a nastavila tak, aby byla vyčerpána maximální výše dostupných dotačních prostředků, tedy aby se její výroba v omezeném množství stále vyplatila. V letech 2015–2018 je množství vyrobené elektrické energie podobné, nemocnice průměrně vyrobila 1 660 MWh za rok. Vývojem cen energií se podrobněji zabývá kapitola 4.2.3.

Pitná voda

Celkový objem spotřeby pitné vody v referenčním roce 2009 a ve vyhodnocovaných letech znázorňuje obrázek 4.6. Spotřeba pitné vody se po realizaci úsporných opatření pohybuje na úrovni kolem 80 %, vzniklá úspora pitné vody je tedy kolem 20 % oproti původní spotřebě v referenčním roce 2009.

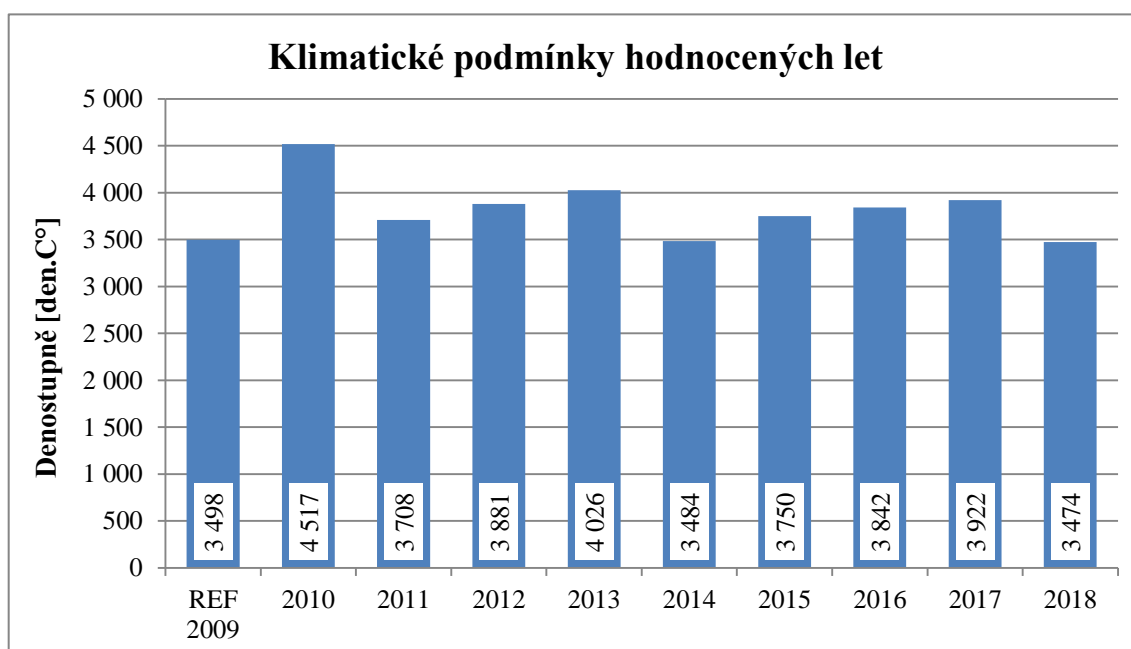


Obrázek 4.6: Spotřeba pitné vody v referenčním roce 2009 a ve vyhodnocovaných letech.

Celková spotřeba ve vyhodnocovaných letech 2012–2018 je téměř shodná, průměrně 63 500 m³ za rok. Výrazný nárůst spotřeby nastal v roce 2017 a byl způsoben havárií vodovodního potrubí. V dalším roce se spotřeba opět ustálila na původní úrovni.

4.2.2 Klimatické podmínky

Klimatické podmínky mají významný vliv na spotřebu zemního plynu k vytápění objektů Nemocnice Jihlava. Pokud je hodnocený rok celkově teplejší, znamená to nižší nároky na vytápění objektu, a tedy nižší spotřebu energie. Naopak pokud je hodnocený rok celkově chladnější, bude spotřeba energie na vytápění vyšší. Klimatické podmínky vyjádřené v denostupních pro referenční rok 2009 a následující roky jsou znázorněny na obrázku 4.7. Denostupně byly pro každý měsíc hodnoceného roku vypočítány pomocí vzorce 3.5. Celkový počet denostupňů hodnoceného roku byl pomocí vzorce 3.4 vypočítán jako součet všech měsíčních denostupňů v daném roce.



Obrázek 4.7: Porovnání klimatických podmínek referenčního roku 2009 a následujících let.

V dlouhodobém porovnání s referenčním rokem 2009 patřily roky 2014 a 2018 k nejteplejším, tedy k energeticky nejméně náročným. Roky 2013 a 2017 patřily naopak k nejstudenějším, tedy k energeticky nejvíce náročným. Toto hodnocení se týká pouze období 2012–2018, ve kterém EPC projekt probíhá a jsou hodnoceny dosažené úspory.

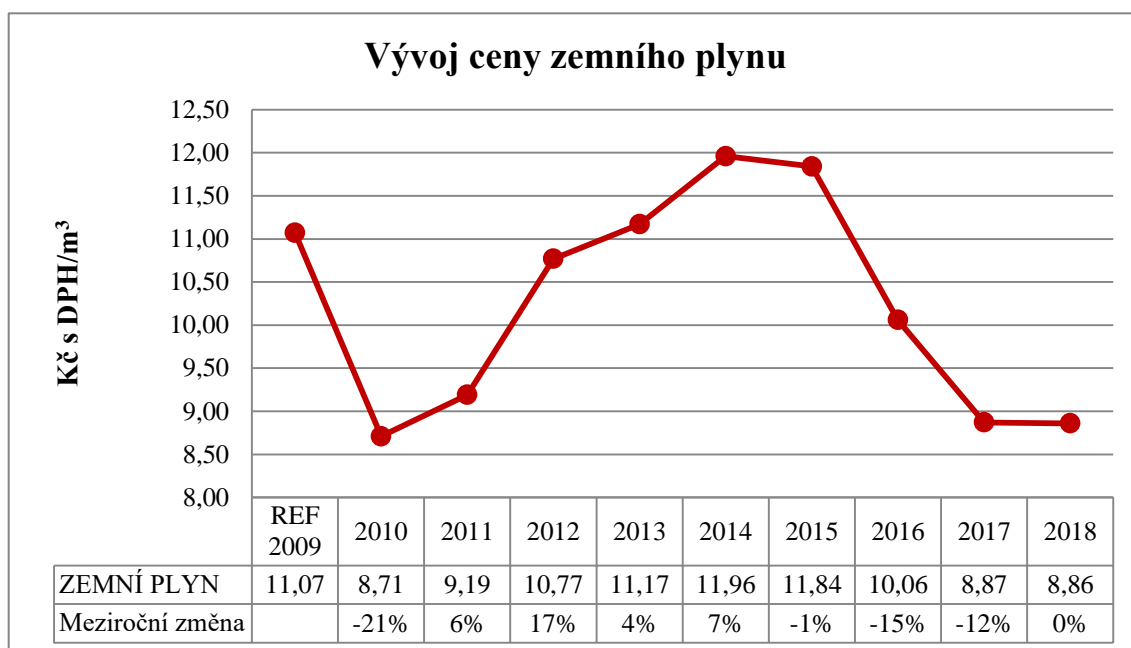
4.2.3 Vývoj cen

Důležitým faktorem, na kterém záleží výše dosažených úspor vyjádřených v peněžních jednotkách, je vývoj cen za energii a vodu v průběhu let. Pokud ceny klesají, EPC projekt při stejných úsporách vyjádřených v technických jednotkách generuje nižší úspory vyjádřené v peněžních jednotkách. Pokud ceny rostou, je tomu

přesně naopak, EPC projekt při stejných úsporách vyjádřených v technických jednotkách generuje vyšší úspory vyjádřené v peněžních jednotkách.

Na tomto místě je vhodná poznámka, že kraj Vysočina a jeho příspěvkové organizace (jednou z nich je také Nemocnice Jihlava) od roku 2008 využívá nástroj elektronické aukce pro společný nákup elektrické energie a zemního plynu, čímž dosáhne na nižší ceny, než které by mu byly nabídnuty na komoditní burze. Elektronické výběrové řízení organizuje společnost eCENTRE [59].

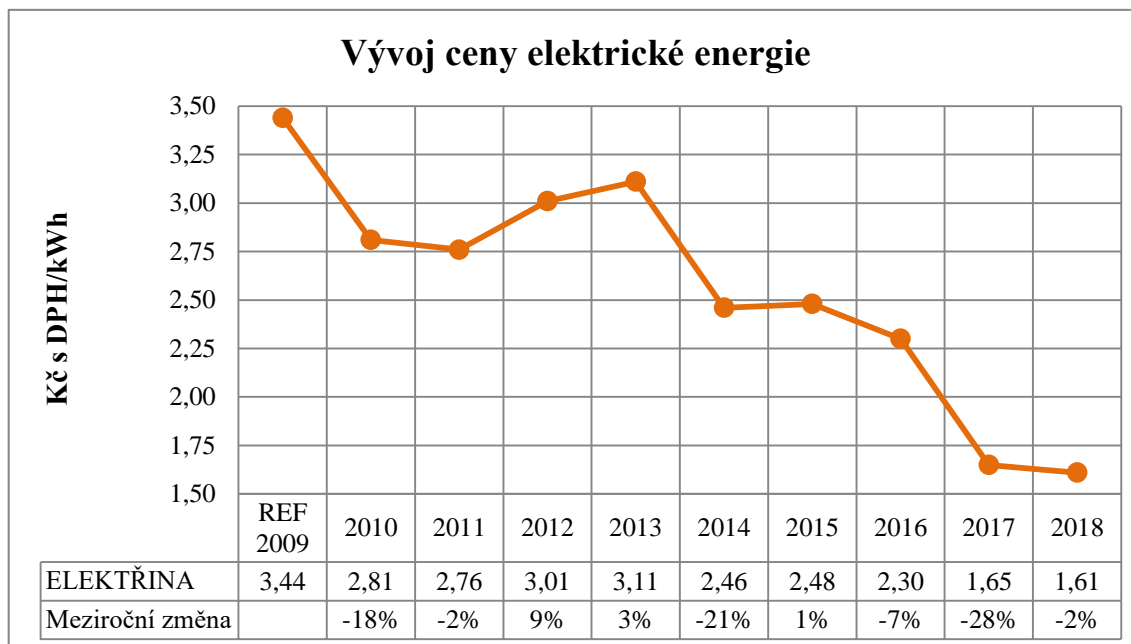
Vývoj ceny zemního plynu od roku 2009 znázorňuje obrázek 4.8. Pro EPC projekt je nejvíce důležitý vývoj ceny v období 2012–2018.



Obrázek 4.8: Vývoj ceny zemního plynu od roku 2009.

V letech 2012–2014 měla cena zemního plynu rostoucí charakter, v letech 2014–2017 byl naopak charakter vývoje ceny klesající. V období let 2017 a 2018 zůstala cena přibližně stejná. Nejvýznamnější nárůst ceny nastal v roce 2012 o 17 %, naopak největší pokles ceny nastal v roce 2016 o 15 %.

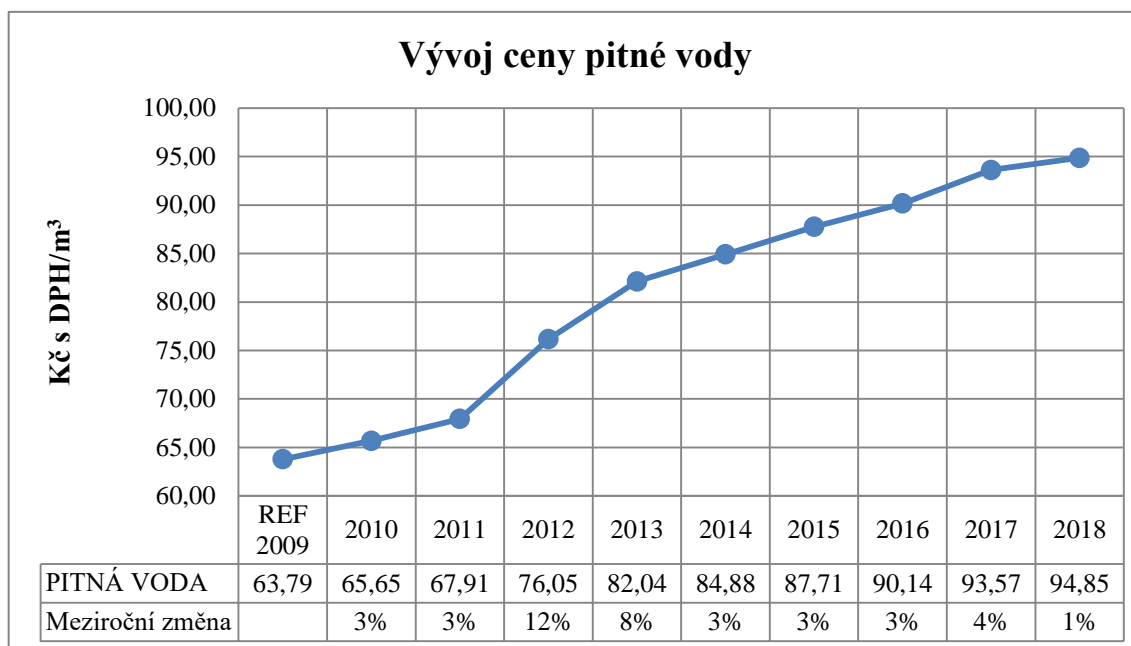
Vývoj ceny elektrické energie od roku 2009 znázorňuje obrázek 4.9. Pro EPC projekt je nejvíce důležitý vývoj ceny v období 2012–2018.



Obrázek 4.9: Vývoj ceny elektrické energie od roku 2009.

Od roku 2012 má cena elektrické energie převážně klesající charakter. Nejvýznamnější snížení ceny nastalo v roce 2014 o 21 % a v roce 2017 o 28 %. Významný nárůst ceny nastal v roce 2012 o 9 %. V průběhu celého období klesla cena elektřiny z 3,44 Kč/kWh na 1,61 Kč/kWh, tedy přibližně o 47 %.

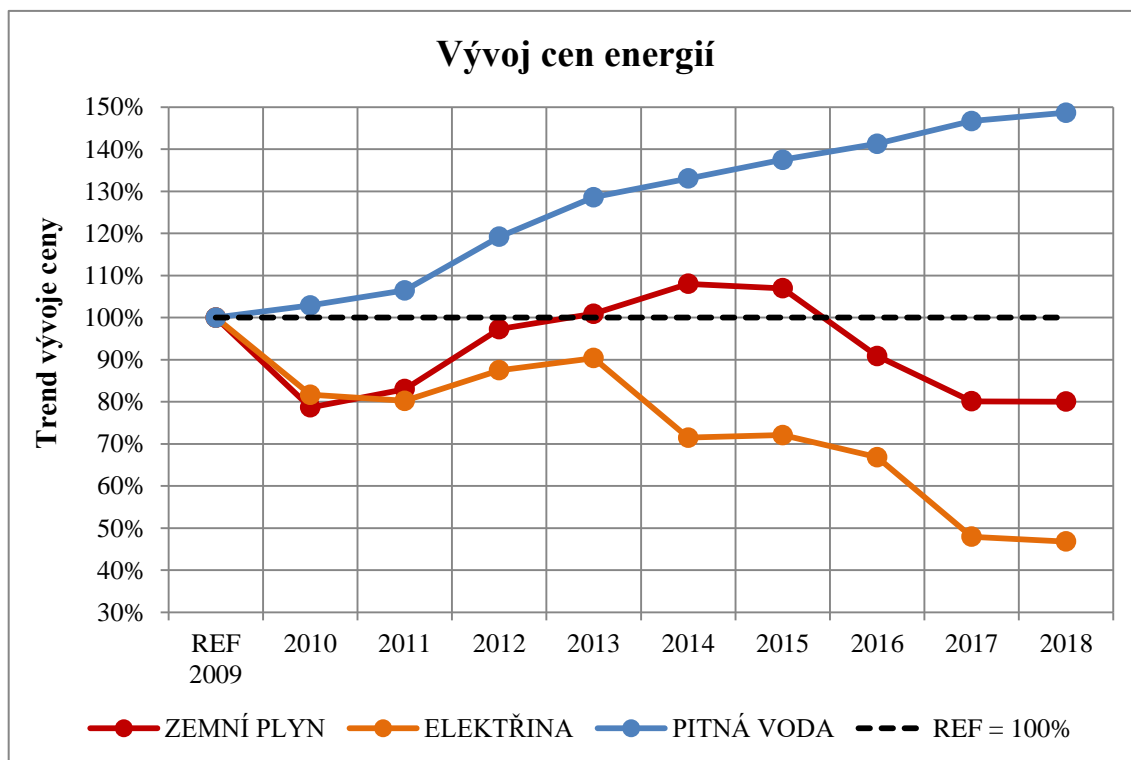
Vývoj ceny pitné vody od roku 2009 znázorňuje obrázek 4.10. Pro EPC projekt je nejvíce důležitý vývoj ceny v období 2012–2018.



Obrázek 4.10: Vývoj ceny pitné vody od roku 2009.

V průběhu celého období měla cena vody rostoucí charakter. Nejvýznamnější nárůst ceny nastal v roce 2012 o 12 %. Celkově cena vody oproti roku 2009 vzrostla z 63,79 Kč/m³ na 94,85 Kč/m³, tedy přibližně o 49 %.

Vývoj cen elektrické energie, zemního plynu a pitné vody od roku 2009 kumulativně znázorňuje obrázek 4.11. Referenční rok 2009 je uvažován jako úroveň 100 % (přerušovaná čára). Každoroční změny cen proti referenčnímu roku jsou vyneseny na svislou osu pro zobrazení trendu zdražování či zlevňování energií a vody.



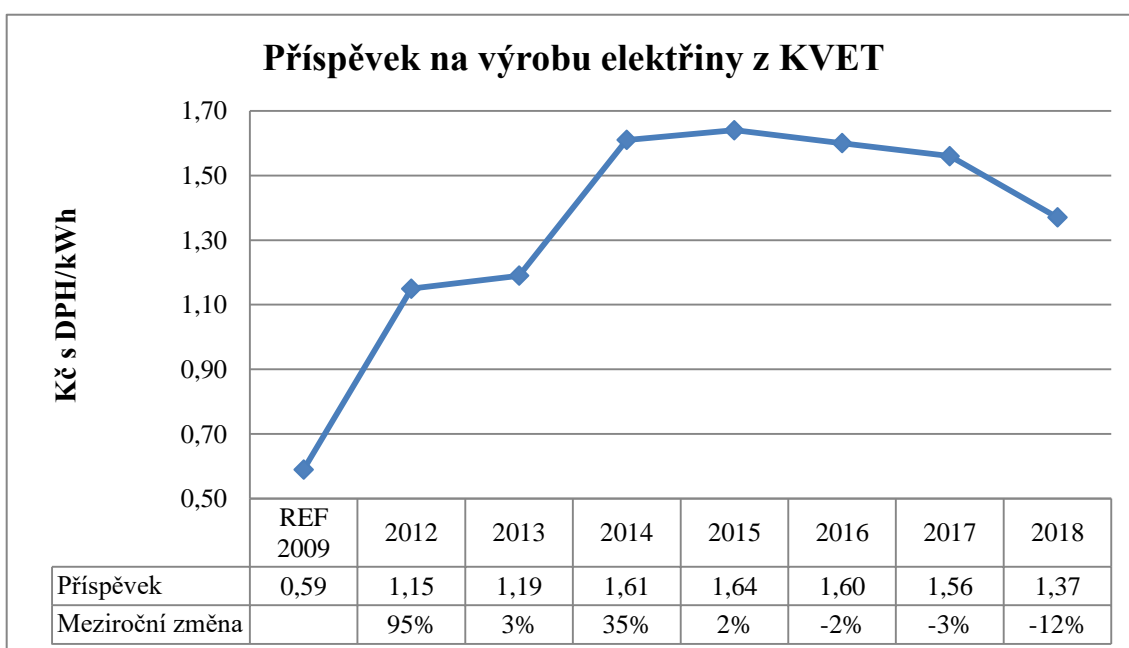
Obrázek 4.11: Trend vývoje cen jednotlivých energií a vody od roku 2009.

Jak bylo řečeno výše, trend vývoje ceny pitné vody je v celém období rostoucí, od roku 2009 vzrostla cena o 49 %. Vývoj cen elektrické energie a zemního plynu má v celém období převážně shodný charakter – ačkoliv jsou obě ceny rozdílné, vyvíjí se podobně. Jediná významná výjimka, kdy došlo k rozdílnému vývoji obou cen, nastala v roce 2014. Mezi roky 2013/2014 se cena zemního plynu zvýšila o 12 % a naopak cena elektrické energie klesla o 21 %.

V letech 2009–2013 byly ceny elektrické energie a zemního plynu podobné, Nemocnici Jihlava se vyplatilo provozovat kogenerační jednotky ve větším množství. Navzdory mírně vyšší ceně zemního plynu bylo výhodné vyrábět elektrickou energii a teplo a navíc na výrobu pobírat státní příspěvek. V roce 2014 se však situace zcela změnila – cena plynu nadále stoupala a naopak cena elektřiny výrazně klesla. Tento vývoj způsobil „rozevření nůžek“, kdy se rozdíl mezi oběma cenami výrazně zvýšil. Od roku 2014 se již provoz kogeneračních jednotek ve velkém množství nevyplatil – výrazně dražším zemním plynem není výroba elektřiny ani se státním příspěvkem výhodná, lepší možností je nákup levnější elektřiny od dodavatele. Podobná situace pokračovala v dalších letech, výroba elektřiny se proto omezila a nastavila tak, aby byla

vyčerpána maximální výše dostupných dotačních prostředků, tedy aby se její výroba v omezeném množství stále vyplatila.

Výši státního příspěvku na kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla v letech 2009 a 2012–2018 znázorňuje obrázek 4.12. Cenové rozhodnutí o výši příspěvku (tzv. zelené bonusy pro podporované zdroje energie) stanovuje Energetický regulační úřad podle § 2c zákona č. 265/1991 Sb., o působnosti orgánů České republiky v oblasti cen, ve znění pozdějších předpisů, § 17 odst. 6 písm. d) zákona č. 458/2000Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů, a podle § 1 odst. 3, § 6 a § 12 zákona č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (zákon o podporovaných zdrojích energie) [58]. Pro EPC projekt je důležitý vývoj ceny od roku 2012, ve kterém byly kogenerační jednotky zprovozněny.



Obrázek 4.12: Výše státního příspěvku na kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla v jednotlivých letech.

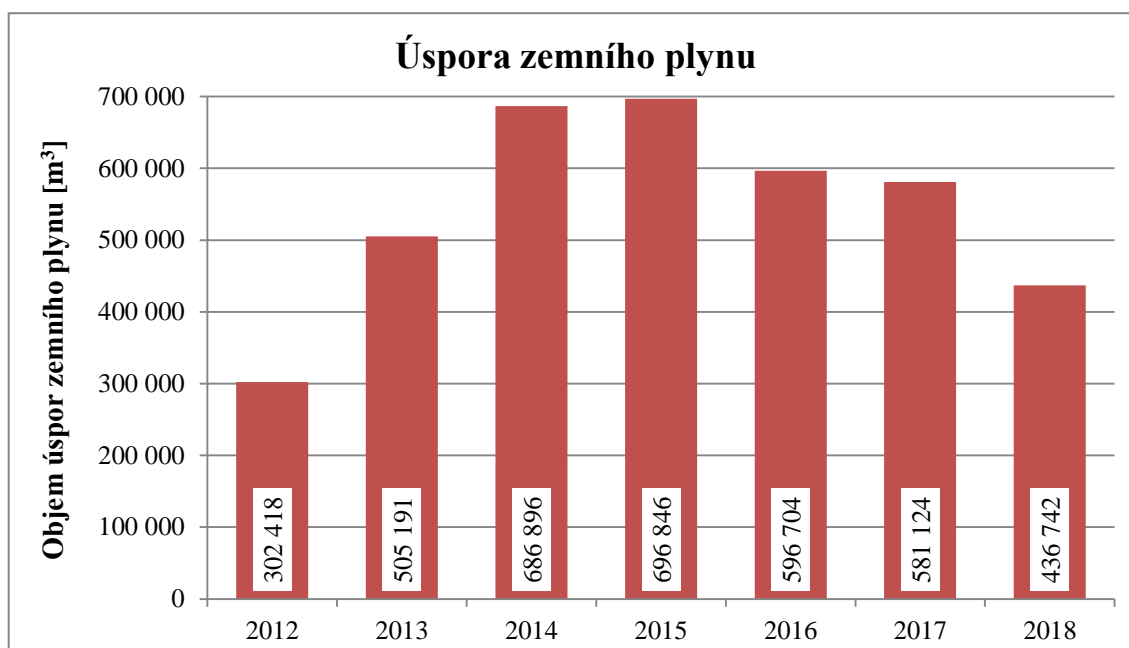
Výše příspěvku má v letech 2012–2015 rostoucí charakter, v letech 2015–2018 naopak mírně klesající charakter. Nejvyšší hodnota příspěvku byla v roce 2015, stát kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla dotoval částkou 1,61 Kč/kWh.

4.2.4 Úspory v technických jednotkách

Nejdůležitějším měřítkem úspěšnosti EPC projektu jsou úspory vyjádřené v technických jednotkách, protože realizovaná úsporná opatření snižují spotřebu energií a vody. Navíc úspory vyjádřené v technických jednotkách nejsou ovlivněny vývojem cen energií.

Zemní plyn

Celková úspora zemního plynu v jednotlivých letech EPC projektu je znázorněna na obrázku 4.13, lze ji vypočítat dle vzorce 3.13.



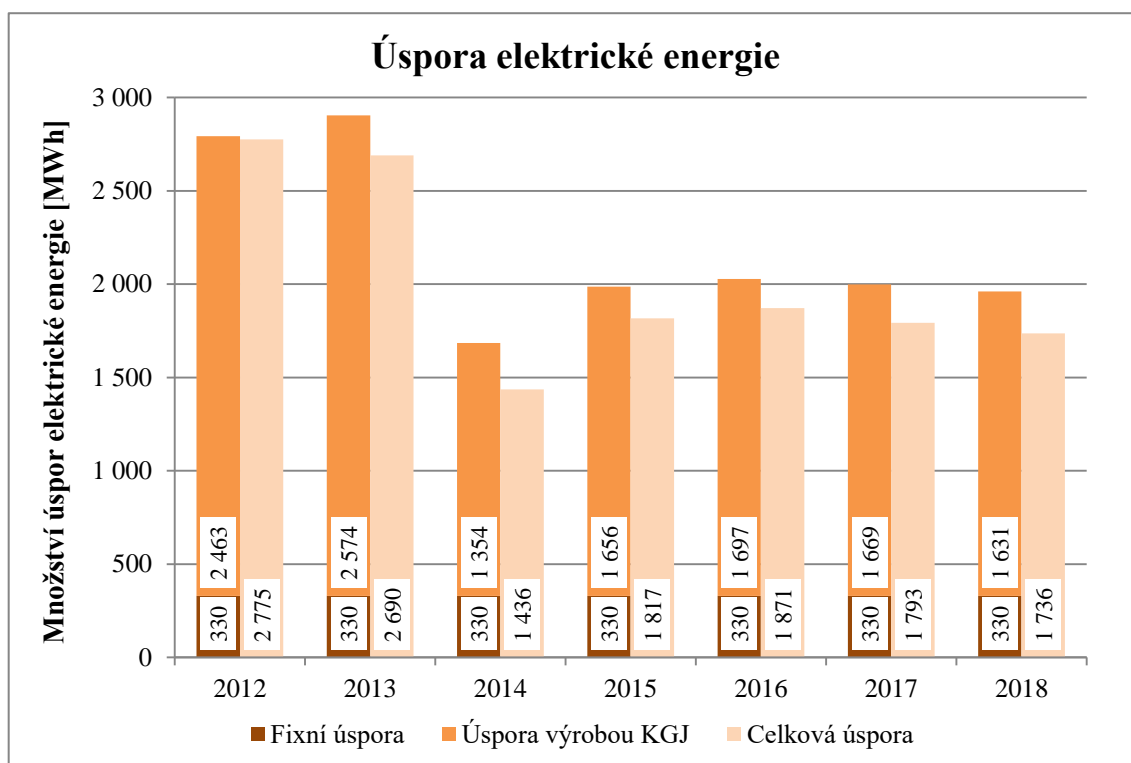
Obrázek 4.13: Celková úspora zemního plynu v jednotlivých vyhodnocovaných letech.

Úspora zemního plynu je dosažena instalací efektivnějších zdrojů tepla (rekonstrukce otopného systému), instalací energeticky efektivnějších technologií v centrální plynové kotelně (účinnější hořáky v kotlích), likvidací centrální výroby páry a instalací nových lokálních parních vyvíječů, rekonstrukcí objektových směšovacích stanic a provozem systému individuální regulace vytápění (IRC). Výše úspor je závislá na klimatických podmínkách a na provozu kogeneračních jednotek.

Nejnižší úspora plynu byla dosažena v roce 2012, protože došlo k otevření nového pavilonu PUIP a systém IRC prozatím nebyl zcela optimalizován. Optimalizace systému IRC byla v následujících letech dokončena a přinesla vyšší úsporu plynu. Na zvýšení úspor měla dále významný vliv komplexní rekonstrukce vybraných pavilonů nemocnice, během které bylo provedeno celkové zateplení objektu včetně výměny oken. Nejvyšší úspora plynu byla dosažena v roce 2015, v dalších letech se úspory postupně snižovaly. V roce 2018 se změnilы podmínky užívání některých objektů nemocnice – došlo k rozšíření pavilonu interny. To má za následek nižší úsporu plynu na vytápění.

Elektrická energie

Celková úspora elektrické energie v jednotlivých letech EPC projektu je znázorněna na obrázku 4.14, lze ji vypočítat dle vzorce 3.14.



Obrázek 4.14: Celková úspora elektrické energie v jednotlivých vyhodnocovaných letech.

Na celkových úsporách elektrické energie se podílí fixní úspora a úspora díky výrobě elektřiny kogeneračními jednotkami (variabilní úspora). Od těchto úspor je však nutné odečíst dodatečnou spotřebu elektřiny elektrickými vyvíječi páry, které byly instalovány a zprovozněny až po zahájení vyhodnocování úspor v roce 2012.

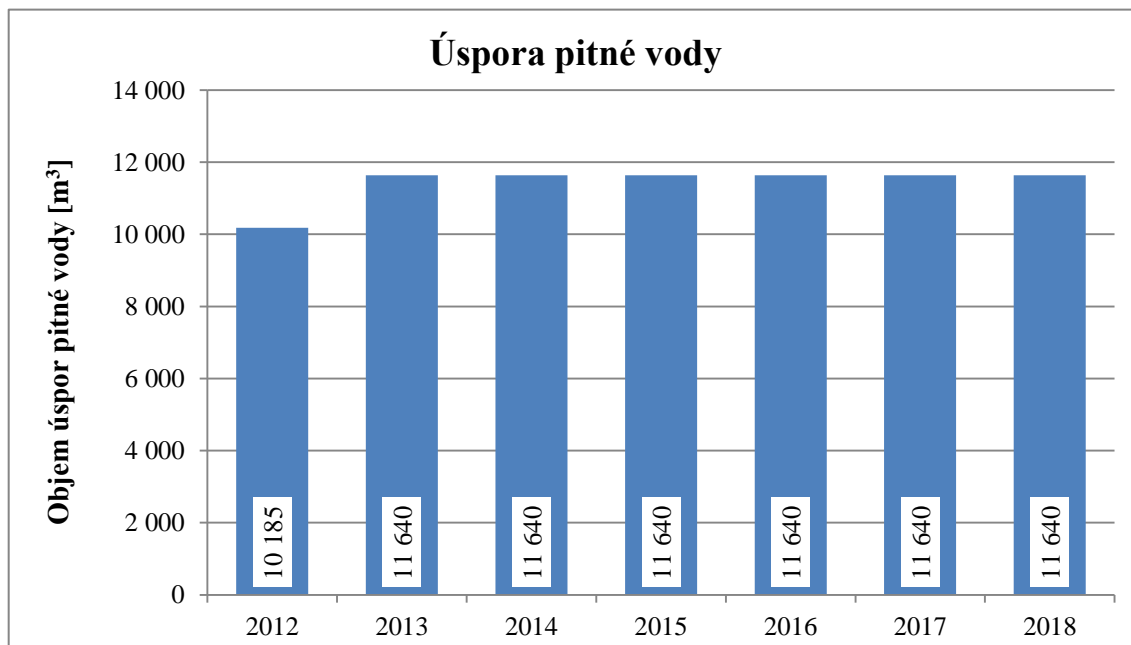
Fixní úspora elektřiny zahrnuje úsporná opatření na systémech osvětlení a použití energeticky efektivnějších technologií (úsporná oběhová čerpadla). V podstatě se jedná o elektřinu, která by byla spotřebována, kdyby nebyla instalována úsporná opatření. Fixní úspora je stanovena smluvně měsíční hodnotou 27,5 MWh, tedy celkových 330 MWh ročně. Další část úspor tvoří elektřina vyrobená kogeneračními jednotkami. Její průběh již byl znázorněn na obrázku 4.5 a detailně popsán v kapitole 4.2.1. Tato část úspory odpovídá množství elektřiny, které nebylo nutné nakoupit od dodavatele. Provoz KGJ a tedy výroba elektřiny je závislá na vývoji cen energií a na výši státního příspěvku. Odečtením dodatečné spotřeby elektřiny z těchto zmíněných úspor dostaneme celkovou úsporu elektrické energie.

Výše celkových úspor v podstatě kopíruje trend úspor daných výrobou elektřiny kogeneračními jednotkami. Nejvyšších úspor elektrické energie bylo dosaženo v prvních dvou letech EPC projektu, průměrná úspora v období 2012–2013 je přibližně

2 730 MWh za rok. V roce 2014 celková úspora elektřiny klesla kvůli celoroční odstávce jedné kogenerační jednotky a kvůli nepříznivému vývoji cen energií. V období let 2015–2018 byla výroba elektřiny omezena, průměrná výše úspor v tomto období je 1 800 MWh za rok.

Pitná voda

Celková úspora pitné vody v jednotlivých letech EPC projektu je znázorněna na obrázku 4.15, lze ji vypočítat dle vzorce 3.15.



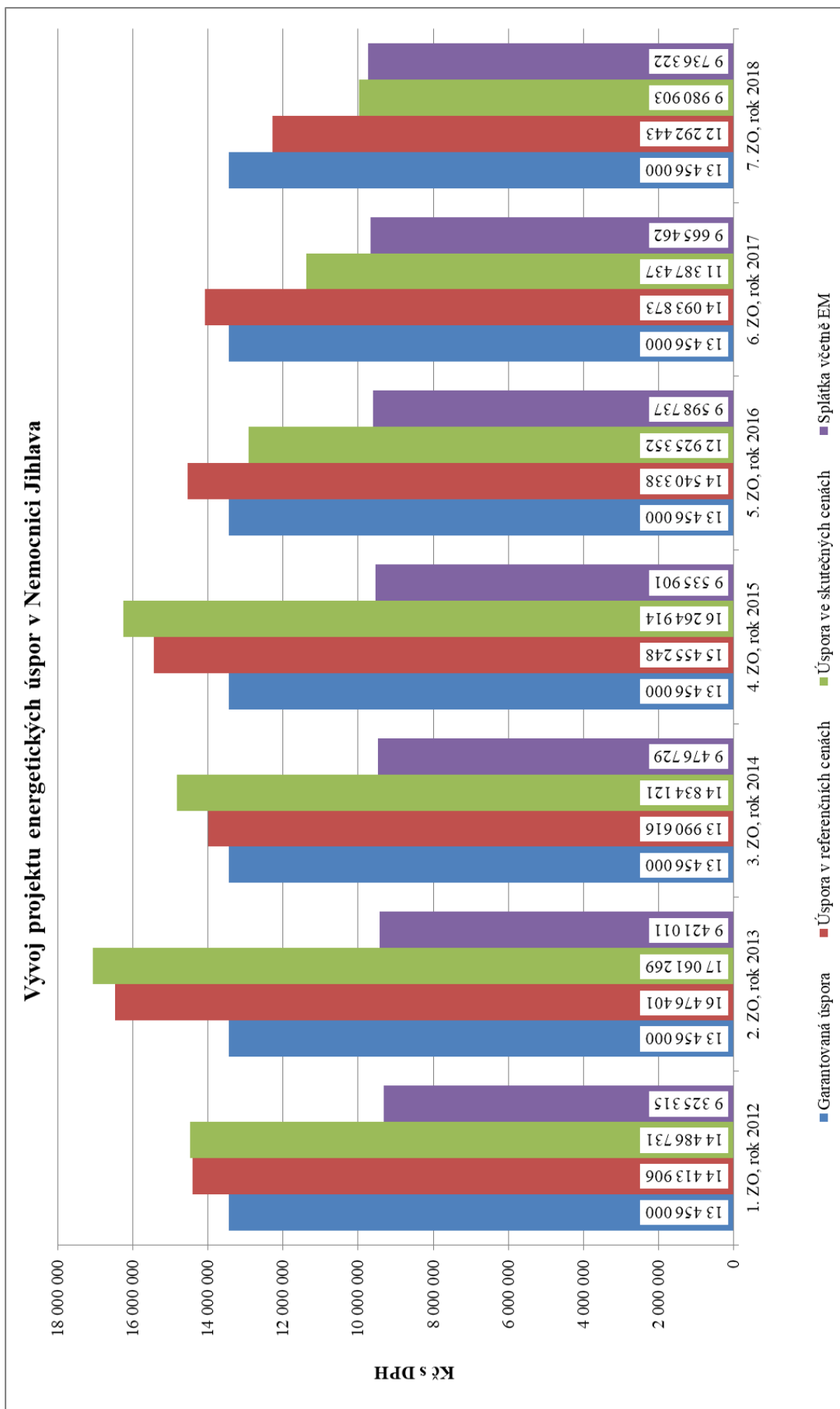
Obrázek 4.15: Celková úspora pitné vody v jednotlivých vyhodnocovaných letech.

Úspora pitné vody je stanovena smluvně fixní měsíční hodnotou 970 m³, tedy celkových 11 640 m³ ročně. Instalace úsporných opatření pro spotřebu pitné vody se prodloužila do března prvního vyhodnocovaného roku 2012, proto byla úspora pitné vody korigována tak, aby odpovídala postupnému dokončování úsporných opatření. V lednu bylo započítáno 25 % smluvní úspory, v únoru 50 % a v březnu 75 %. Od dubna 2012 jsou úsporná opatření dokončena a úspora pitné vody je započítávána v plné výši, tedy smluvně stanovených 970 m³ za měsíc.

4.2.5 Úspory v peněžních jednotkách

Dalším důležitým měřítkem úspěšnosti EPC projektu jsou úspory vyjádřené v peněžních jednotkách, protože realizovaná úsporná opatření mají za cíl snížit provozní náklady (tedy snížit platby za energie a vodu). Rizikem pro vyjádření úspor v peněžních jednotkách je nepředvídatelný vývoj cen energií v dlouhodobém horizontu, proto jsou většinou dosažené úspory vyhodnocovány v referenčních cenách. Takový způsob vyhodnocování je spravedlivý pro obě smluvní strany, tedy jak pro zákazníka, tak pro ESCO firmu.

Vývoj energetických úspor vyjádřených v peněžních jednotkách (v referenčních i ve skutečných cenách) znázorňuje obrázek 4.16. Úspory jsou porovnány také s garantovanou úsporou a s celkovou splátkou.



Obrázek 4.16: Vývoj energetických úspor v Nemocnici Jihlava v letech 2012 až 2018.

ESCO firma Nemocnici Jihlava smluvně garantuje roční úsporu 13 456 000 Kč. Dále garantuje, že dosažená úspora za vyhodnocované zúčtovací období vypočtená v cenách referenčního roku 2009 bude vyšší než garantovaná úspora a zároveň bude dosažená úspora vyšší než splátka za realizaci úsporných opatření. Roční splátka investic se skládá ze splátky jistiny, splátky úroku, ceny za energetický management (EM) a z případných smluvních premií či sankcí. Splnění garance dodavatele za dosaženou úsporu je posuzováno ročně.

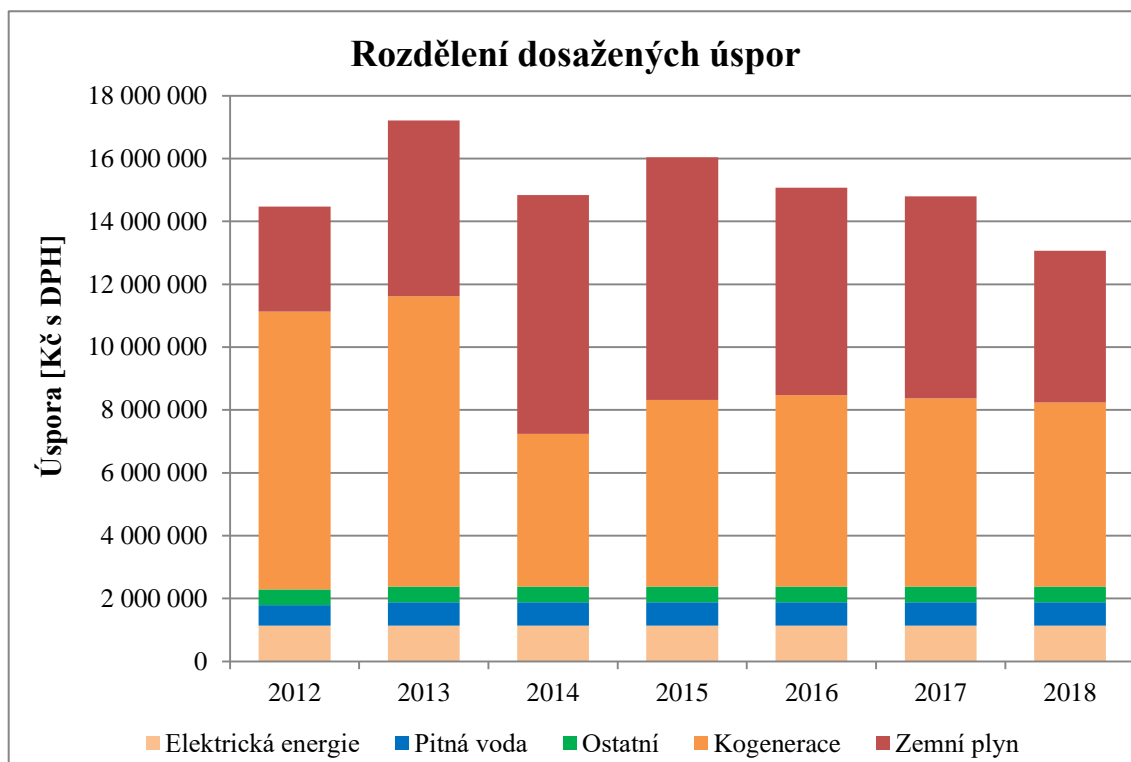
Prémie a sankce jsou stanoveny smluvně. Pokud je za zúčtovací období dosažená úspora vypočtená ve skutečných cenách vyšší, než dosažená úspora vypočtená v referenčních cenách, vzniká za dané zúčtovací období ESCO firmě nárok na prémii ve výši 30 % rozdílu obou úspor (rozdíl úspor ve skutečných cenách a úspor v referenčních cenách). Pokud je za zúčtovací období dosažená úspora vypočtená v referenčních cenách nižší, než garantovaná úspora uvedená pro toto období ve smlouvě, vzniká Nemocnici Jihlava nárok na sankci ESCO firmy ve výši 10 % rozdílu obou úspor (rozdíl garantované úspory a úspor v referenčních cenách).

Garance ESCO firmy, že dosažená úspora vypočtená v referenčních cenách roku 2009 bude vyšší než splátka, je ve všech letech trvání EPC projektu úspěšně splněna.

Garance ESCO firmy, že dosažená úspora vypočtená v referenčních cenách roku 2009 bude vyšší než garantovaná úspora, je ve všech letech trvání EPC projektu splněna. Výjimkou je rok 2018, kdy podle obrázku 4.16 garance splněna není. V roce 2018 byly v areálu nemocnice provedeny změny, které měly vliv na zvýšení spotřeby zemního plynu – konkrétně rozšíření vytápěných prostor v pavilonu interna, který byl v letech 2016–2018 rekonstruován a v roce 2018 finálně uveden do provozu. Z toho důvodu musí být provedena úprava smluvního výpočtu a musí být stanovena nová referenční spotřeba zemního plynu na vytápění areálu nemocnice. Po úpravě referenčních hodnot ESCO firmou bude garance opět splněna. V hodnoceném období 2012–2018 díky splnění garance nevznikl Nemocnici Jihlava nárok na sankci ESCO firmy.

Úspory vyjádřené ve skutečných cenách nejsou pro EPC projekt natolik zajímavé vzhledem ke skutečnosti, že jeho úspěšnost je vyhodnocována dle úspor vyjádřených v referenčních cenách. Úspory ve skutečných cenách jsou však důležité k případnému výpočtu smluvní premií. Úspory ve skutečných cenách jsou vyšší než úspory v referenčních cenách v letech 2012–2015, v těchto letech tedy vzniká ESCO firmě nárok na prémii. Nejvyšší prémii získává ESCO firma v roce 2014, protože v tomto roce je rozdíl mezi dosaženými úsporami nejvyšší. V letech 2016–2018 již úspory ve skutečných cenách nepřevyšují úspory v referenčních cenách, nárok na prémii ESCO firmě v těchto letech nevzniká. Snížení úspor vyjádřených ve skutečných cenách vzniklo významným snížením cen elektrické energie a plynu v tomto období.

Rozdělení dosažených úspor vypočtených v referenčních cenách znázorňuje obrázek 4.17. Celková výše úspor však nesouhlasí s úsporami v referenčních cenách znázorněnými na obrázku 4.16. To je způsobeno neodečtením nákladů za dodatečnou spotřebu elektrické energie elektrickými vyvíječi páry, které byly instalovány a zprovozněny až po zahájení vyhodnocování úspor v roce 2012. Odečtení této dodatečné spotřeby elektriny zahrnuje doplňující tabulka 4.4.



Obrázek 4.17: Rozložení dosažených úspor v jednotlivých vyhodnocovaných letech.

Největší podíl na dosažených úsporách mají úsporná opatření na zemním plynu (hlavně rekonstrukce otopného systému, provoz systému IRC a zrušení centrální výroby páry) a provoz dvou kogeneračních jednotek. Jejich provoz generuje finanční přínos za nenakoupenou elektrickou energii a nevyrobené teplo a spolu se státním příspěvkem výrazně převyšuje vynaložené náklady na jejich provoz, údržbu a opravy. Podíl těchto dvou významných oblastí na celkových úsporách se v průběhu let mění, ale v součtu tyto dvě oblasti zajišťují vždy přibližně 80 až 90 % úspor dosažených projektem EPC.

Další podíl na celkových úsporách mají úsporná opatření, která snižují spotřebu pitné vody a elektrické energie. Poslední oblastí jsou ostatní úspory – jedná se o další snížení provozních nákladů na opravy a údržbu energetického hospodářství. Ostatní úspory jsou stanoveny smluvně fixní částkou 41 670 Kč za měsíc, ročně generují úsporu 500 040 Kč. Tyto tři oblasti se na celkových ročních úsporách podílí částkou přesahující 2 miliony korun.

Přesnou výši úspor generovanou jednotlivými oblastmi popisuje doplňující tabulka 4.4, která navíc počítá s dodatečnou spotřebou elektrické energie elektrickými vyvíječi páry. Finanční náklady za dodatečnou spotřebu elektřiny jsou od celkových úspor odečteny. Konečná výše úspor již odpovídá celkovým úsporám vypočtených v referenčních cenách na obrázku 4.16.

Tabulka 4.4: Technické a peněžní úspory v jednotlivých letech trvání EPC projektu.

Elektrická energie	Jednotka	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Úspory technické	MWh	330	330	330	330	330	330	330
Úspory peněžní	Kč s DPH	1 135 200	1 135 200	1 135 200	1 135 200	1 135 200	1 135 200	1 135 200
Pitná voda	Jednotka	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Úspory technické	m ³	10 185	11 640	11 640	11 640	11 640	11 640	11 640
Úspory peněžní	Kč s DPH	649 701	742 516	742 516	742 516	742 516	742 516	742 516
Ostatní	Jednotka	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Úspory peněžní	Kč s DPH	500 040	500 040	500 040	500 040	500 040	500 040	500 040
Kogenerace	Jednotka	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Úspory technické	MWh	2 463	2 574	1 354	1 656	1 697	1 669	1 631
Úspory peněžní	Kč s DPH	8 842 888	9 240 660	4 859 783	5 945 399	6 091 153	5 989 915	5 856 726
Zemní plyn	Jednotka	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Úspory technické	m ³	302 418	505 191	686 896	696 846	596 704	581 124	436 742
Úspory peněžní	Kč s DPH	3 347 770	5 592 463	7 603 934	7 714 086	6 605 513	6 433 040	4 834 731
Vyvíječe páry	Jednotka	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Navýšení spotřeby	MWh	18	214	247	169	155	205	226
Navýšení spotřeby	Kč s DPH	61 693	734 478	850 856	581 993	534 084	706 837	776 769
CELKEM	Jednotka	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Úspory peněžní	Kč s DPH	14 413 906	16 476 401	13 990 616	15 455 248	14 540 338	14 093 873	12 292 443

4.3 Zhodnocení ekonomických dopadů

Zdrojem dat pro zhodnocení ekonomických dopadů nasazení nástroje EPC ve zdravotnickém zařízení Nemocnice Jihlava, p.o. byly výkazy zisku a ztráty (VZZ) pro roky 2010–2017 zveřejněné na webové stránce justice.cz a výroční zprávy Nemocnice Jihlava, p.o. zveřejněné na jejich webových stránkách. Zkrácený výkaz zisku a ztráty pro hodnocené období je uveden v příloze B.

Horizontální a vertikální analýza byla provedena pro hlavní činnost Nemocnice Jihlava a zaměřila se na celkové náklady, celkové výnosy a na výsledek hospodaření běžného účetního období. V rámci celkových nákladů se analýza zaměřila na položku A.I.2. Spotřeba energie, protože cílem EPC projektu je zvýšení energetické účinnosti a tedy snížení spotřebovávaných energií a vody, a proto se finanční úspora za spotřebované energie odrazí právě v této položce.

4.3.1 Horizontální analýza

Horizontální analýza výkazu zisku a ztráty hlavní činnosti Nemocnice Jihlava kvantifikuje meziroční změny a rozdíly jednotlivých položek VZZ. Výsledkem analýzy je procentuální odlišnost určité položky v čase a odlišnost v absolutních číslech. Vybrané položky VZZ hlavní činnosti Nemocnice Jihlava jsou uvedeny v tabulce 4.5.

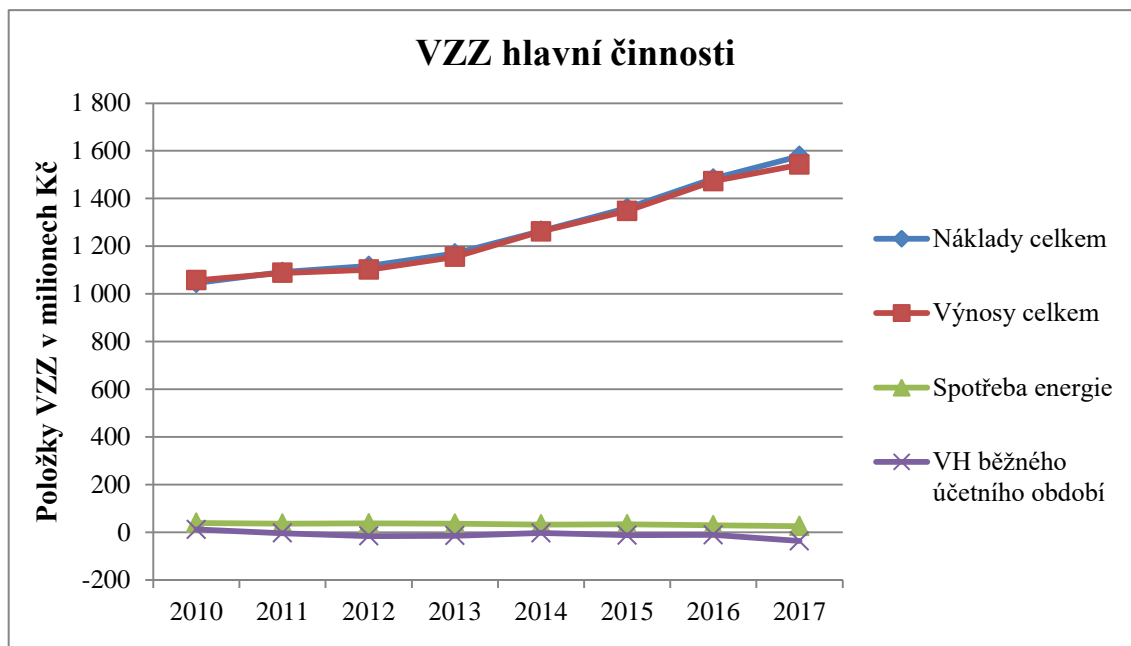
Tabulka 4.5: Zkoumané položky výkazu zisku a ztráty hlavní činnosti Nemocnice Jihlava v letech 2010–2017. Všechny položky jsou vyjádřeny v celých korunách.

	Položka	2010	2011	2012	2013
A.	Náklady celkem	1 045 495 000	1 091 347 000	1 117 173 962	1 169 156 034
A.I.2.	Spotřeba energie	39 231 000	36 181 000	37 258 809	36 123 260
B.	Výnosy celkem	1 057 338 000	1 087 979 000	1 101 771 194	1 155 059 423
C.2.	VH běžného účetního období	11 843 000	-3 368 000	-15 402 770	-14 096 611
	Položka	2014	2015	2016	2017
A.	Náklady celkem	1 264 288 984	1 360 240 028	1 483 475 205	1 577 907 133
A.I.2.	Spotřeba energie	33 082 341	33 691 533	29 444 891	26 334 638
B.	Výnosy celkem	1 261 631 514	1 348 138 248	1 472 827 100	1 541 633 927
C.2.	VH běžného účetního období	-2 657 470	-12 101 780	-10 648 105	-36 273 206

Pro lepší přehlednost byly hodnoty zkoumaných položek graficky znázorněny na obrázku 4.18. U položek celkových nákladů a celkových výnosů lze v hodnoceném období sledovat rostoucí charakter. Rostoucí charakter celkových nákladů je převážně způsoben růstem položek Spotřeba materiálu, Odpisy dlouhodobého majetku a Mzdové náklady včetně položek Zákonné sociální pojištění a Zákonné sociální náklady. Rostoucí charakter celkových výnosů je převážně způsoben růstem položky Výnosy z prodeje služeb. Během zkoumaných let 2010–2017 vzrostly celkové náklady o 532,4 milionu korun, průměrný roční přírůstek je 66,5 milionu korun. Podobný průběh vykazují také celkové výnosy, které během zkoumaných let vzrostly o 484,3 milionu korun, a jejich průměrný roční přírůstek je 60,5 milionu korun.

Položka Spotřeba energie má v průběhu zkoumaných let mírný klesající charakter, který je způsoben realizací úsporných opatření v rámci EPC projektu. Celkový pokles spotřeby energií během období 2010–2017 je v absolutní hodnotě 12,9 milionu korun, průměrný roční pokles je 1,6 milionu korun.

Výsledek hospodaření běžného účetního období má ve zkoumaném období převážně klesající charakter, což znamená prohlubující se ztrátu.



Obrázek 4.18: Grafické znázornění vybraných položek výkazu zisku a ztráty hlavní činnosti Nemocnice Jihlava v letech 2010-2017.

Výsledné hodnoty horizontální analýzy vyjádřené v absolutních změnách jsou uvedeny v tabulce 4.6, k jejich výpočtu byl použit vzorec 3.21.

Tabulka 4.6: Horizontální analýza zkoumaných položek výkazu zisku a ztráty hlavní činnosti Nemocnice Jihlava v letech 2010–2017 – absolutní změny, vyjádřené v celých korunách.

	Položka	11/10	12/11	13/12	14/13
A.	Náklady celkem	45 852 000	25 826 962	51 982 072	95 132 951
A.I.2.	Spotřeba energie	-3 050 000	1 077 809	-1 135 549	-3 040 918
B.	Výnosy celkem	30 641 000	13 792 194	53 288 229	106 572 092
C.2.	VH běžného účetního období	-15 211 000	-12 034 770	1 306 159	11 439 141
	Položka	15/14	16/15	17/16	
A.	Náklady celkem	95 951 044	123 235 177	94 431 928	
A.I.2.	Spotřeba energie	609 191	-4 246 641	-3 110 254	
B.	Výnosy celkem	86 506 733	124 688 852	68 806 827	
C.2.	VH běžného účetního období	-9 444 311	1 453 675	-25 625 101	

Nejvýznamnější meziroční nárůst celkových nákladů proběhl v období 2015/2016 a byl způsoben růstem položek Spotřeba materiálu, Odpisy dlouhodobého majetku a Mzdové náklady včetně položek Zákonné sociální pojištění a Zákonné sociální náklady. Další významný meziroční nárůst celkových nákladů proběhl v období 2013/2014, 2014/2015 a 2016/2017, což bylo způsobeno významným růstem položek Spotřeba materiálu, Ostatní služby, Opravy a udržování, Tvorba a zúčtování rezerv, Úroky a Mzdové náklady včetně položek Zákonné sociální pojištění a Zákonné sociální náklady.

Podobně jako u celkových nákladů proběhl nejvýznamnější meziroční nárůst celkových výnosů v období 2015/2016 a byl způsoben růstem položky Výnosy

z prodeje služeb. Další významný meziroční nárůst celkových výnosů proběhl v období 2013/2014, což bylo způsobeno významným růstem položek Výnosy z prodeje služeb, Ostatní výnosy z činnosti a Výnosy z transferů.

Položka Spotřeba energie vykazuje až na výjimky meziroční pokles. Kolísání nákladů na spotřebu energie je dáno klimatickými podmínkami jednotlivých let, cenami za energii a aktuální fází realizace EPC projektu, ve které se Nemocnice Jihlava nachází.

Pro položku Výsledek hospodaření běžného účetního období platí, že pokud je meziroční změna kladná, došlo ke snížení ztráty, a naopak pokud je meziroční změna záporná, došlo k prohloubení ztráty. Nejvýznamnější meziroční změna, kdy došlo ke snížení ztráty, proběhla v období 2013/2014. Snížení ztráty je způsobeno již zmíněným významným meziročním nárůstem výnosů, který je vyšší, než meziroční nárůst nákladů. Nejvýznamnější meziroční změna, kdy naopak došlo k prohloubení ztráty, proběhla v období 2016/2017. Prohloubení ztráty je způsobeno významným meziročním nárůstem nákladů, který je vyšší, než meziroční nárůst výnosů.

Výsledné hodnoty horizontální analýzy vyjádřené v procentuálních změnách jsou uvedeny v tabulce 4.7, k jejich výpočtu byl použit vzorec 3.20.

Tabulka 4.7: Horizontální analýza zkoumaných položek výkazu zisku a ztráty hlavní činnosti Nemocnice Jihlava v letech 2010–2017 – procentuální změny.

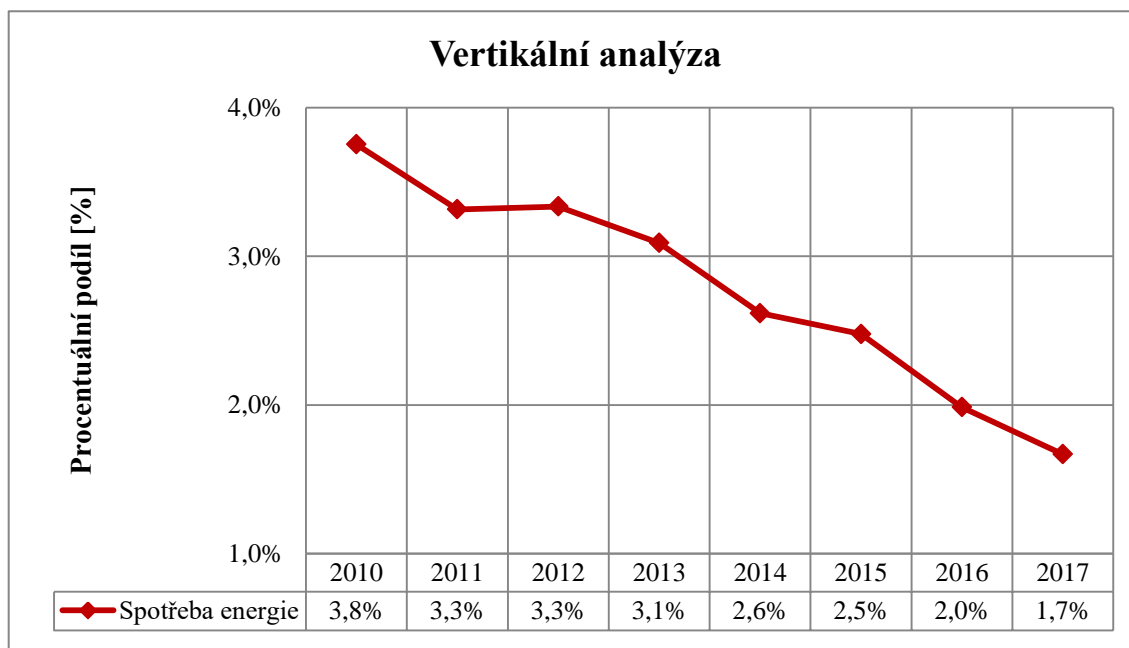
	Položka	index 11/10	index 12/11	index 13/12	index 14/13
A.	Náklady celkem	4,4 %	2,4 %	4,7 %	8,1 %
A.I.2.	Spotřeba energie	-7,8 %	3,0 %	-3,0 %	-8,4 %
B.	Výnosy celkem	2,9 %	1,3 %	4,8 %	9,2 %
C.2.	VH běžného účetního období	-128,4 %	-357,3 %	8,5 %	81,1 %
	Položka	index 15/14	index 16/15	index 17/16	
A.	Náklady celkem	7,6 %	9,1 %	6,4 %	
A.I.2.	Spotřeba energie	1,8 %	-12,6 %	-10,6 %	
B.	Výnosy celkem	6,9 %	9,2 %	4,7 %	
C.2.	VH běžného účetního období	-355,4 %	12,0 %	-240,7 %	

Kladné procentuální změny značí meziroční nárůst zkoumané položky, naopak záporné procentuální změny značí meziroční pokles zkoumané položky.

Pro položku Výsledek hospodaření běžného účetního období musel být vzorec 3.20 upraven o absolutní hodnoty tak, aby meziroční procentuální změny odpovídaly výše uvedenému komentáři. Pokud by vzorec o absolutní hodnoty upraven nebyl, v momentě, kdy organizace přechází ze ztráty do ještě větší ztráty, by dle neupraveného vzorce bylo provedeno dělení dvou záporných položek, a výsledek by vyšel jako kladná změna. To by při chybné interpretaci evokovalo k nesprávnému tvrzení, že VH se meziročně zlepšil, ačkoliv ve skutečnosti došlo k prohloubení ztráty.

4.3.2 Vertikální analýza

Vertikální analýza výkazu zisku a ztráty hlavní činnosti Nemocnice Jihlava vztahuje položku Spotřeba energie k celkovým provozním nákladům, jejím výsledkem je procentní podíl položky Spotřeba energie na celkových provozních nákladech. Výsledné hodnoty vertikální analýzy položky Spotřeba energie jsou graficky znázorněny na obrázku 4.19, k jejich výpočtu byl použit vzorec 3.22.



Obrázek 4.19: Grafické znázornění vertikální analýzy položky Spotřeba energie z výkazu zisku a ztráty v letech 2010-2017.

Z výsledků vertikální analýzy vyplývá, že realizace úsporných opatření v rámci EPC projektu má významný vliv nejen na úsporu energií, ale také na náklady na jejich spotřebu. Procentuální podíl nákladů na spotřebu energie vztahených k celkovým nákladům každoročně klesá, z hodnoty 3,8 % z roku 2010 klesl na hodnotu 1,7 % v roce 2017. Klesající charakter je však také způsoben růstem celkových nákladů, zejména položek Spotřeba materiálu a Mzdové náklady včetně položek Zákonné sociální pojištění a Zákonné sociální náklady.

4.3.3 Poměrové ukazatele

Autarkie hlavní činnosti na bázi výnosů a nákladů

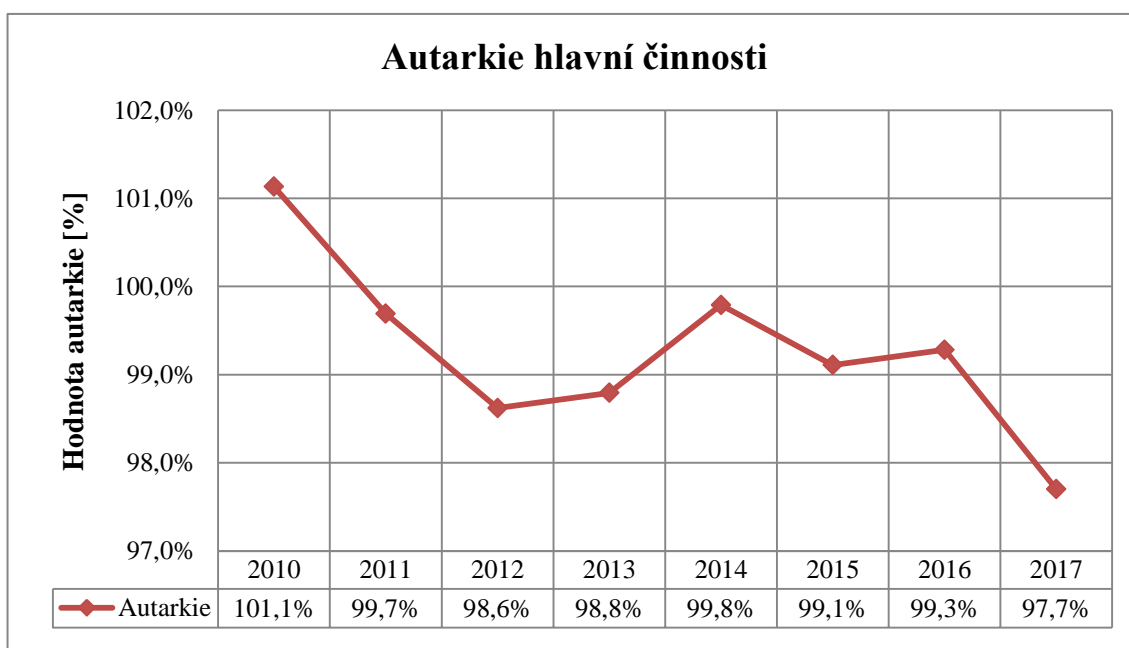
Výsledné hodnoty ukazatele autarkie hlavní činnosti na bázi výnosů a nákladů jsou uvedeny v tabulce 4.8, k jejich výpočtu byl použit vzorec 3.23. Tabulka dále uvádí výši výnosů a nákladů hlavní činnosti Nemocnice Jihlava v jednotlivých vyhodnocovaných letech.

Tabulka 4.8: Autarkie hlavní činnosti na bázi výnosů a nákladů v letech 2010–2017.

Autarkie HČ	2010	2011	2012	2013
$V_{HČ}$ [Kč]	1 057 338 000	1 087 979 000	1 101 771 194	1 155 059 423
$N_{HČ}$ [Kč]	1 045 495 000	1 091 347 000	1 117 173 962	1 169 156 034
A [%]	101,1 %	99,7 %	98,6 %	98,8 %
Autarkie HČ	2014	2015	2016	2017
$V_{HČ}$ [Kč]	1 261 631 514	1 348 138 248	1 472 827 100	1 541 633 927
$N_{HČ}$ [Kč]	1 264 288 984	1 360 240 028	1 483 475 205	1 577 907 133
A [%]	99,8 %	99,1 %	99,3 %	97,7 %

Z výsledků vyplývá, že ke stoprocentnímu krytí nákladů z hlavní činnosti dosaženými výnosy z hlavní činnosti dochází pouze v roce 2010, v dalších letech není pokrytí nákladů dosaženými výnosy úplné. Lze konstatovat, že kromě roku 2010 není Nemocnice Jihlava v rámci své hlavní činnosti soběstačná, ačkoliv jsou hodnoty autarkie v následujících letech velmi blízké ideální hodnotě 100 %.

Výsledné hodnoty autarkie hlavní činnosti na bázi výnosů a nákladů jsou graficky znázorněny na obrázku 4.20. Nejvyšší hodnoty autarkie 101,1 % (tzn. nejlepšího výsledku) dosáhla Nemocnice Jihlava v roce 2010, naopak nejnižší hodnoty 97,7 % (tzn. nejhoršího výsledku) bylo dosaženo v roce 2017.



Obrázek 4.20: Grafické znázornění výsledků autarkie hlavní činnosti na bázi výnosů a nákladů v letech 2010-2017.

Autarkie hlavní a hospodářské činnosti na bázi výnosů a nákladů

Výsledné hodnoty ukazatele autarkie hlavní a hospodářské (doplňkové) činnosti na bázi výnosů a nákladů jsou uvedeny v tabulce 4.9, k jejich výpočtu byl použit vzorec 3.24. Tabulka dále uvádí výši výnosů a nákladů hlavní a hospodářské činnosti Nemocnice Jihlava v jednotlivých vyhodnocovaných letech.

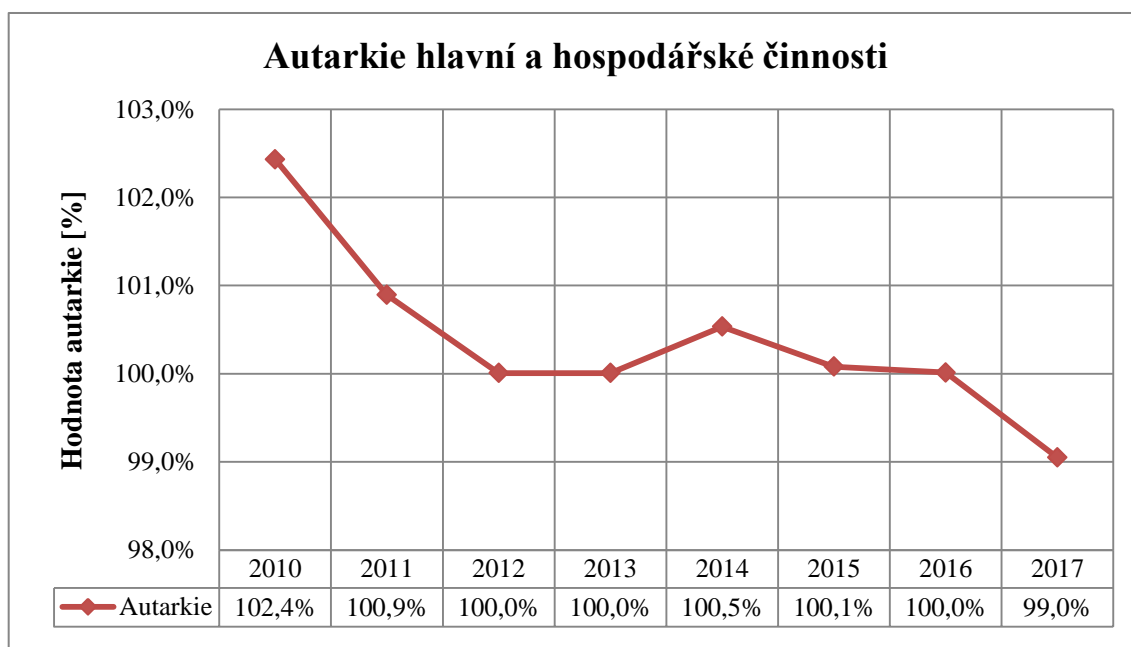
Tabulka 4.9: Autarkie hlavní a hospodářské (doplňkové) činnosti na bázi výnosů a nákladů v letech 2010–2017.

Autarkie HČ + DČ	2010	2011	2012	2013
V [Kč]	1 154 659 000	1 164 589 000	1 183 933 877	1 249 967 623
N [Kč]	1 127 247 000	1 154 280 000	1 183 840 642	1 249 875 574
A [%]	102,4 %	100,9 %	100,0 %	100,0 %
Autarkie HČ + DČ	2014	2015	2016	2017
V [Kč]	1 369 334 104	1 453 745 283	1 595 546 099	1 751 550 168
N [Kč]	1 362 053 708	1 452 569 121	1 595 345 614	1 768 374 658
A [%]	100,5 %	100,1 %	100,0 %	99,0 %

Z výsledků vyplývá, že ke stoprocentnímu krytí nákladů z hlavní a hospodářské činnosti dosaženými výnosy z hlavní a hospodářské činnosti nedochází pouze v roce 2017. Lze konstatovat, že kromě roku 2017 je Nemocnice Jihlava soběstačná díky své hospodářské činnosti, která doplňuje ztrátu z hlavní činnosti. Doplnění ztráty z hlavní činnosti ziskem z hospodářské činnosti povoluje zákon č. 250/2000 Sb. Udává také, že zřizovatel může organizaci povolit i jiné využití tohoto zdroje [49].

V roce 2017 hodnota autarkie dosahuje velmi blízko ideální hodnotě 100 %, rozdíl mezi celkovými náklady a výnosy z obou činností je 16,5 milionu korun.

Výsledné hodnoty autarkie hlavní a hospodářské činnosti na bázi výnosů a nákladů jsou graficky znázorněny na obrázku 4.21. Nejvyšší hodnoty autarkie 102,4 % dosáhla Nemocnice Jihlava v roce 2010, naopak nejnižší hodnoty 99,0 % bylo dosaženo v roce 2017.



Obrázek 4.21: Grafické znázornění výsledků autarkie hlavní a hospodářské činnosti na bázi výnosů a nákladů v letech 2010-2017.

Rentabilita nákladů hospodářské činnosti

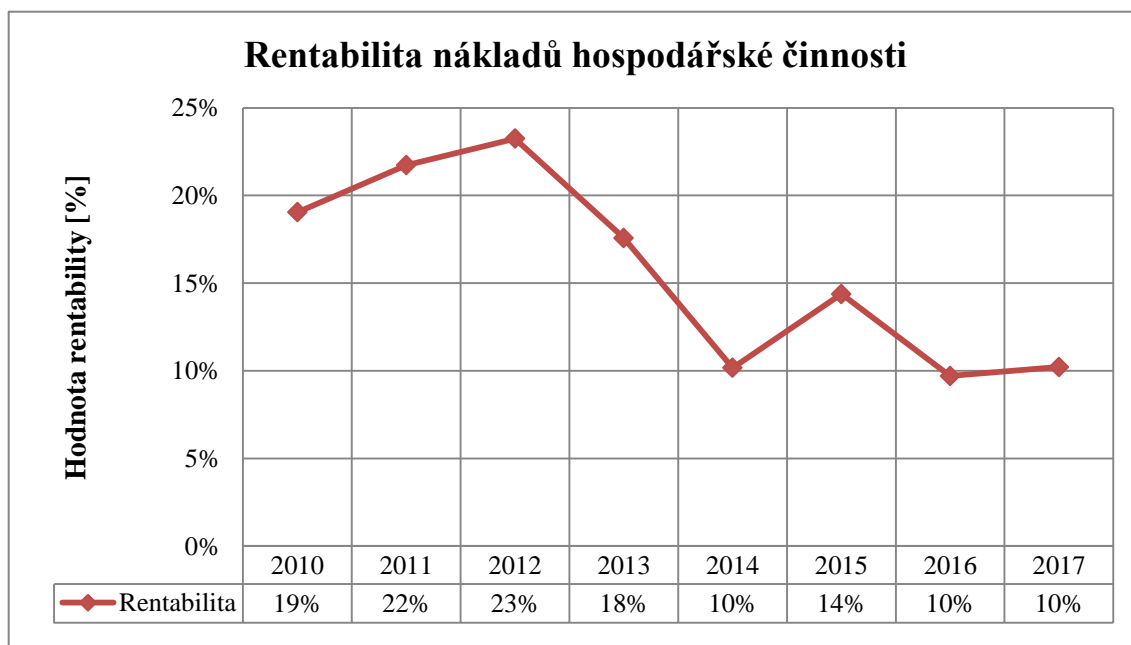
Výsledné hodnoty ukazatele rentability nákladů hospodářské (doplňkové) činnosti jsou uvedeny v tabulce 4.10, k jejich výpočtu byl použit vzorec 3.25. Tabulka dále uvádí výši výsledků hospodaření a nákladů hospodářské činnosti Nemocnice Jihlava v jednotlivých vyhodnocovaných letech.

Tabulka 4.10: Rentabilita nákladů doplňkové činnosti v letech 2010–2017.

Rentabilita	2010	2011	2012	2013
VH _{DČ} [Kč]	15 569 000	13 677 000	15 496 003	14 188 660
N _{DČ} [Kč]	81 752 000	62 933 000	66 666 681	80 719 541
r [%]	19 %	22 %	23 %	18 %
Rentabilita	2014	2015	2016	2017
VH _{DČ} [Kč]	9 937 865	13 277 943	10 848 591	19 448 716
N _{DČ} [Kč]	97 764 724	92 329 093	111 870 409	190 467 525
r [%]	10 %	14 %	10 %	10 %

Ve všech vyhodnocovaných letech dosahuje ukazatel rentability nákladů hospodářské činnosti kladných hodnot, provozování hospodářské činnosti má pro Nemocnici Jihlava smysl a může ziskem podpořit svou hlavní činnost.

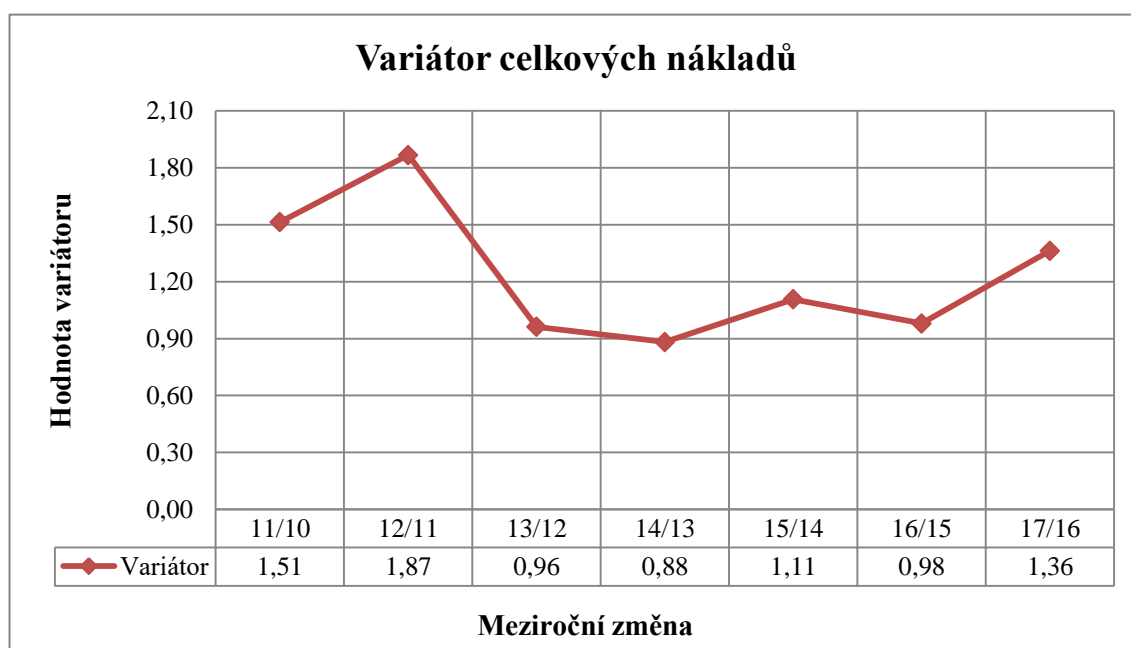
Výsledné hodnoty ukazatele rentability nákladů hospodářské činnosti jsou graficky znázorněny na obrázku 4.22. Největší užitný efekt (tzn. nejvyšší hodnota výsledku ukazatele rentability nákladů hospodářské činnosti) byl v roce 2012 a dosahoval hodnoty 23 %. Naopak nejnižší výnosnosti hospodářské činnosti bylo dosaženo v období let 2014–2017, kdy se ukazatel ustálil na hodnotě 10 %. K mírné odchylce od ustálené hodnoty došlo v roce 2015, kdy nastal mírný nárůst ukazatele na 14 %.



Obrázek 4.22: Grafické znázornění výsledků rentability nákladů doplňkové činnosti v letech 2010–2017.

Variátor celkových nákladů

Výsledné hodnoty ukazatele variátor celkových nákladů jsou graficky znázorněny na obrázku 4.23, k jejich výpočtu byl použit vzorec 3.26. Ukazatel zachycuje vztah dynamiky vývoje celkových nákladů a celkových výnosů, hraniční hodnota je číslo 1. Hodnoty ukazatele vyšší než 1 značí vyšší dynamiku nárůstu nákladů, což pro Nemocnici Jihlava znamená potřebu získat vyšší dotace na svůj provoz. Hodnoty ukazatele nižší než 1 značí naopak možnost snížení dotací.



Obrázek 4.23: Grafické znázornění výsledků variátoru celkových nákladů v letech 2010-2017.

Nejvyšší hodnota variátoru celkových nákladů vyšla v letech 2011/2012 a byla způsobena jednak vyššími náklady oproti výnosům a jednak vyšším meziročním růstem celkových nákladů oproti meziročnímu růstu celkových výnosů. Navýšení nákladů v letech 2011/2012 bylo způsobeno položkami Opravy a udržování, Odpisy dlouhodobého majetku, Náklady z drobného dlouhodobého majetku, Ostatní náklady z činnosti a Úroky.

Variátor celkových nákladů se v letech 2013–2016 ustálil a mírně kolísal kolem hodnoty 1. V letech 2016/2017 opět vzrostl nad ideální hranici a dosahoval hodnoty 1,36. Nejnižší hodnoty 0,88 dosahoval variátor v letech 2013/2014.

4.4 SWOT analýza

SWOT analýza byla sestavena s využitím znalostí vyplývajících ze spolupráce s Univerzitním centrem energeticky efektivních budov ČVUT, ESCO firmou ENESA a.s. a s poradenskou firmou v oblasti energetiky DS Energy Consulting s.r.o. Dalším zdrojem jsou informace z citované literatury.

Vytvořená SWOT analýza je uvedena v tabulce 4.11. Zabývá se implementací metody EPC ve zdravotnickém zařízení z pohledu zákazníka (nemocnice). Některé výhody a nevýhody metody EPC byly již popsány v kapitole 2.1.2. SWOT analýza nebyla počítána z důvodu problematického určení vah a stupně vlivu pro jednotlivé položky. K určení váhy by bylo potřeba využít názorů expertní skupiny či kvalifikovaného odhadu.

Tabulka 4.11: SWOT analýza nasazení EPC ve zdravotnickém zařízení.

Silné stránky	
S	Dlouhodobé snížení spotřeby energie a vody, snížení provozních nákladů
	Dodavatel smluvně ručí za sjednaný objem úspor
	Garance plné funkčnosti instalovaných opatření minimálně po dobu smlouvy
	Většinu významných rizik spojených s realizací projektu na sebe přebírá ESCO firma
	Zhodnocení majetku bez použití vlastních finančních zdrojů
	Zákazník není zatížen úvěrem – investice jsou spláceny z dosažených úspor
	Průběžné sledování spotřeby energie a vody, kontrola, vyhodnocování – EM
	Transparentní vyhodnocení dosažených úspor
	Automatizace řízení spotřeby energie (dle potřeby zákazníka)
	Snížení negativních dopadů na životní prostředí
Opora v zákoně č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií	
Slabé stránky	
W	Náročnost přípravy projektu a zadávacího řízení
	Obsáhlá smlouva
	Dlouhé trvání služby a smluvního vztahu
	Složitější vyhodnocování úspor v případě dodatečných opatření
	Nutnost konzultovat změny ve způsobu užívání budovy s ESCO firmou
	EPC nelze použít na všechna opatření
	Nemožnost financování vlastních projektů
Příležitosti	
O	Kombinace dlouhodobě návratných opatření s EPC projekty
	Podpora metody EPC státem či ČMZR
	Širší uplatnění EPC ve státem vlastněných budovách
	Příspěvek k naplnění cílů směrnice EED o snížení emisí CO ₂
	Příspěvek k naplnění NAPEE
	ECO image – prokázání zájmu o snížení zátěže na životní prostředí
	Otevřenost zákazníků pro dlouhodobé smluvní závazky
Hrozby	
T	Vysoké úrokové sazby úvěrů
	Neznalost či nedůvěra k metodě EPC, neochota realizace
	Netransparentní či chybný způsob vyhodnocování úspor
	Nefunkčnost instalovaného zařízení
	Zákazníci nemotivovaní k úspornému chování
	Spory či komplikace během dlouhodobého smluvního vztahu
	Potenciální únik informací (spotřeba energií, informace o výrobě)

Silné stránky

Hlavní silnou stránkou EPC projektu je dlouhodobé a garantované snížení provozních nákladů zákazníka díky snížené spotřebě energií a vody v řádu desítek procent. Úspór lze dosáhnout instalací nových, energeticky efektivních technologií a zařízení. Implementace těchto opatření, která pro zákazníka znamenají modernizaci a zhodnocení jeho vlastního majetku, nemusí být nutně hrazena z jeho finančních prostředků, zákazník tedy nepotřebuje disponovat volným kapitálem. Pokud zákazník nedisponuje volnými finančními prostředky na potřebné investice, lze v rámci EPC projektu využít financování dodavatelskou ESCO firmou. V tomto případě zákazník není zatížen úvěrem a investice, náklady na EPC projekt a další služby poskytované ESCO firmou jsou spláceny z dosažených úspor. ESCO firma od zákazníka přebírá většinu významných rizik spojených s realizací projektu na sebe a smluvně ručí za celkový výsledek a úspěšnost projektu. Dále zákazníkovi smluvně garantuje minimální výši úspor za energie a vodu a současně garantuje nenavýšení aktuálních nákladů. ESCO firma má tedy motivaci dosáhnout alespoň garantovaných úspor, protože jsou z nich spláceny investice na projekt. Pokud by garantovaných úspor nebylo dosaženo, musela by ESCO firma vzniklý rozdíl zákazníkovi uhradit. Součástí smluvních garancí je také odpovědnost ESCO firmy za funkčnost instalovaných opatření, ovšem pouze po dobu jejich záruky, tzn. v délce 24, 36 či případně 60 měsíců. Po uplynutí záruční doby ESCO firma za instalovaná opatření neručí, díky garanci úspor je však v jejím zájmu, aby instalovaná opatření fungovala bez problému. Pokud se tedy nějaké zařízení pokazí v sedmém roce účinnosti smlouvy, je povinností zákazníka, aby jej opravil a zajistil jeho funkčnost. ESCO firma je však zákazníkovi v takových situacích partnerem a pomáhá mu je řešit. V některých případech způsobem, že zafinancuje pořízení nového zařízení a zákazník je opět splácí na základě dodatku ke smlouvě.

Další výhody metody EPC plynou z energetického managementu, který trvá po celou dobu vyhodnocování úspor a který často bývá dle potřeby zákazníka poskytován i po ukončení projektu. Úkolem energetického managementu je průběžné sledování spotřeby energie a vody, kontrola a vyhodnocení dosažených výsledků a optimalizace dalšího provozu. Průběžné sledování dokáže včas odhalit nepřiměřeně vysoké spotřeby vzniklé neekonomickým hospodařením či závažnou poruchou a umožňuje transparentní vyhodnocování dosažených úspor. Metodika výpočtu úspor musí být také uvedena ve smlouvě a měla by být v souladu s pokyny IPMVP (Mezinárodní protokol pro měření a ověřování hospodárnosti) [24]. Součástí energetického managementu může být automatizace řízení spotřeby energií, kdy např. regulaci vnitřních teplot či intenzitu osvětlení řídí automatický software na základě údajů z nejrůznějších čidel. Automatická regulace rychle reaguje na externí podmínky, zohledňuje např. denní a noční režim a významně tak šetří spotřebu energií.

Díky realizaci energeticky úsporných opatření a dlouhodobé kontroly spotřeby energií je dosaženo snížení negativních dopadů na životní prostředí. Čím více energie dokáže projekt uspořit, tím méně energie je nutné vyrobit a tím vyprodukovat méně skleníkových plynů.

Slabé stránky

Mezi nejvýznamnější slabé stránky metody EPC patří časová náročnost přípravy EPC projektu a zadávacího řízení. Náročnost projektu spočívá nejen z hlediska posouzení, zdali je uplatnění metody EPC ve vybraných budovách vhodné, ale také z hlediska výběrového řízení, kdy je důležitá komunikace se zákazníkem o různých možnostech realizace úsporných opatření až po projektovou přípravu nejlepší varianty. Každý projekt je sestavován individuálněmu zákazníkovi na míru a je tedy velice důležité zhodnotit a projednat jednotlivé možnosti realizace úsporných opatření. Celý proces od počátku příprav projektu přes výběr dodavatele, výběr nejlepší varianty až po podpis smlouvy o poskytování energetických služeb trvá často více než rok, v některých případech až několik let.

Další slabou stránkou je obsáhlost smlouvy. Jelikož ESCO firma dodává projekt EPC na klíč, konečná smlouva často obsahuje smlouvu o dílo, smlouvu o úvěru a smlouvu o službách spojených s energetickým managementem. Smluvní vztah dodavatele se zákazníkem obvykle trvá deset let, během kterých se musí vynaložené investice na úsporná opatření ESCO firmě splatit. Dlouhé trvání smluvního vztahu a s ním spojená dlouhodobá spolupráce dodavatele a zákazníka může být potenciální nevýhodou, protože několikaletý smluvní vztah založený na vzájemné důvěře a na ochotě spolupracovat prozatím nebývá úplnou samozřejmostí.

Další slabou stránkou metody EPC může být mylná představa některých zákazníků, že EPC projekt představuje způsob, jak s využitím cizího kapitálu financovat vlastní energeticky úsporné projekty. Ve skutečnosti ESCO firma sice modernizuje majetek zákazníka bez využití jeho kapitálu, ale financuje pouze takové projekty, která sama navrhla nebo schválila, ne projekty sestavené např. zákazníkem. EPC projekt totiž musí být pro ESCO firmu ekonomicky únosný, protože vložené investice jsou spláceny pouze z dosažených úspor, za což ESCO firma smluvně ručí. Nelze proto financovat opatření, která vyžadují příliš vysoké investice a nelze je z dosažených úspor splatit, navíc v určitém časovém intervalu (většinou deset let). EPC projekt se samozřejmě plánuje a realizuje ve vzájemné spolupráci ESCO firmy (ta navrhuje úsporná opatření) a zákazníka, který má možnost definovat své požadavky na opatření, které si přeje v rámci projektu uskutečnit. Výsledný projekt by tedy měl být kompromisem mezi navrhovaným a požadovaným řešením.

Pro některé zákazníky může být potenciální nevýhodou fakt, že metoda EPC v sobě nezahrnuje všechna úsporná opatření. Typicky se jedná o dodatečné stavební úpravy, které mají dlouhou dobu návratnosti (např. rekonstrukce budovy, zateplení

pláště budovy nebo výměna oken) a o které má řada zákazníků největší zájem. Investice na tato opatření jsou však vysoké a generované úspory nízké, není tedy možné je v rámci EPC projektu splatit. Dodatečné stavební úpravy lze zkombinovat s EPC projektem, nebudou jím však financovány. Většinou je financuje zákazník ze svých vlastních zdrojů, případně může využít poskytnutý úvěr či dotaci.

Pokud je EPC projekt kombinován s dalšími stavebními opatřeními, např. se zateplením objektu, výměnou oken nebo rekonstrukcí budovy, bývá v těchto případech vyhodnocování dosažených úspor složitější. Dodatečné úpravy musí být zohledněny do výpočtové metodiky úpravou referenční spotřeby energie na vytápění. Úpravy referenční spotřeby energií a vody jsou potřeba také v případě změny ve způsobu využívání budovy. Veškeré změny je proto nutné konzultovat s ESCO firmou, aby bylo nadále možné dosažené úspory správně vyhodnocovat a ověřovat.

Podobně jako metoda EPC není vhodná pro úsporná opatření s dlouhou dobou návratnosti, není EPC vhodné ani pro zakázky menšího rozsahu (př. rodinné domy) nebo novostavby. Důvodem je opět neschopnost splatit vložené investice pouze z realizovaných úspor (tzn. úspory nejsou dostatečně vysoké, aby pokryly vynaložené investice). Obecně je metoda EPC vhodná pro zákazníky, jejichž celkové roční náklady na energii a vodu přesahují částku jednoho milionu korun [5].

Příležitosti

Hlavní příležitostí pro metodu EPC i pro zákazníky je již zmíněná kombinace EPC projektu a dalších dlouhodobě návratných stavebních opatření. Komplexní rekonstrukce v rámci EPC projektu by mohla obsahovat jak modernizaci technického zabezpečení budovy (opatření v rámci EPC), případně také rekonstrukci stavebního charakteru, pokud by byla potřeba. Takové projekty by však nemohly být posuzovány z hlediska návratnosti investice, ale z hlediska celkových přínosů – tedy ekonomických, ekologických a sociálních.

Směrnice EED 2012/27/EU nařizuje státům EU každoročně renovovat 3 % celkové podlahové plochy vytápěných nebo chlazených budov ve vlastnictví veřejných subjektů [1]. Pokud tedy stát musí renovovat budovy ve svém majetku, mohl by více podpořit komplexní renovaci budov i v soukromém sektoru, např. prostřednictvím metody EPC, která by obsahovala i dodatečné stavební úpravy. V současné době se podpora státu omezuje pouze na přípravnou část EPC projektu – konkrétně finančním příspěvkem na analýzu vhodnosti využití metody EPC a na zpracování zadávací dokumentace. Finanční příspěvek poskytuje Ministerstvo průmyslu a obchodu z programu EFEKT (státní program na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie) [60]. Výrazná podpora ze strany státu na samotnou realizaci EPC projektu v současné době neexistuje. Jako příležitost se jeví zavedení účelových dotací na realizační část EPC projektu, poskytování zvýhodněných nízkouročených či bezúročných bankovních úvěrů

na projekty EPC a zavedení zvýhodněných podmínek pro banky, které poskytují úvěry pro EPC projekty.

Na podporu realizace EPC projektů, jejich financování a zajištění poradenské činnosti v této oblasti pracuje Českomoravská záruční a rozvojová banka (ČMZRB), která začátkem roku 2019 podepsala smlouvu s EIB. V budoucnu vznikne investiční platforma na podporu energetické efektivity, která bude stimulovat potenciál financování úsporných opatření ve formě metody EPC, poskytne dlouhodobé financování ESCO společností a pokryje rizika související s EPC projekty [61].

Stát by mohl podpořit poptávku po EPC zvyšováním povědomí a podporou propagace metody EPC. O propagaci metody se v současné době stará MPO a spolek APES, další podporu by však mohlo poskytnout také Ministerstvo financí. Zvýšit počet realizovaných projektů by bylo možné úpravou legislativy, kde je nutné odstranit přetrvávající legislativní bariéry pro širší uplatnění metody EPC ve veřejném sektoru. Současný zákon č. 218/2000 Sb. o rozpočtových pravidlech nedovoluje organizačním složkám státu (např. ministerstva, soudy, úřady) přijímat dodavatelské úvěry, protože vytváří dlouhodobé závazky a navyšují tak státní dluh [19]. Organizační složky státu (OSS) mohou EPC realizovat, nesmí však využít financování projektu ESCO firmou. K této problematice vydal EUROSTAT (statistický úřad Evropské komise) ve spolupráci s Evropskou investiční bankou (EIB) pravidla, za kterých se EPC projekty do státního dluhu nezapočítávají [20]. Příležitostí pro metodu EPC je začlenit tato pravidla do národní legislativy, aby bylo možné realizovat EPC projekty včetně jejich financování ESCO firmou ve státním sektoru, konkrétně u jeho organizačních složek.

Realizace energeticky úsporných opatření ve formě EPC projektů přispívají k naplnění cílů směrnice EED 2012/27/EU. Jedním z hlavních cílů je do roku 2020 snížení emisí CO₂ o 20 % (oproti roku 1990) [1]. EPC projekty dále přispívají k naplnění cílů NAPEE – Národní akční plán energetické účinnosti ČR, který integruje požadavky směrnice EED a stanovuje vnitrostátní plánovaná opatření zaměřená na zvýšení energetické účinnosti. Vnitrostátní akční plán energetické účinnosti je dle požadavků EU vypracováván v tříletých intervalech. V současné době je v platnosti již pátá aktualizace NAPEE z dubna 2017 [62].

Zájem organizací a firem o snížení spotřeby energie, a tedy o snížení zátěže na životní prostředí, vzbuzuje v očích společnosti jistou důvěru. Realizace EPC projektu buduje ECO image zákazníka, který úsporný projekt uskutečnil, a prokazuje jeho zájem o životní prostředí.

Velkou příležitostí je narůstající zájem potenciálních zákazníků o metodu EPC a jejich větší důvěra a otevřenost k dlouhodobým smluvním závazkům díky mnoha úspěšně realizovaným EPC projektům, jejichž výčet uvádí na svých stránkách společnost APES.

Hrozby

Rizikem pro EPC projekt jsou vysoké úrokové sazby poskytovaných úvěrů. Projekty jsou obecně závislé na poptávce po EPC, která je mimo jiné ovlivněna ekonomickou situací. V případě krize poptávka klesá, zhoršuje se dostupnost bankovních úvěrů a celkově financování EPC projektů, protože úrokové sazby rostou. Poptávka je dále ovlivněna neznalostí metody EPC, nedůvěrou k metodě nebo dokonce neochotou EPC projekt realizovat.

Velkou hrozbou pro zákazníka je případný netransparentní nebo chybný způsob vyhodnocování dosažených úspor. Chybná metodika výpočtu, chybné stanovení referenčních hodnot spotřeby energií atd. mohou vést k nereálným hodnotám o dosažených úsporách jak v technických, tak v peněžních jednotkách. Metodika výpočtu úspor musí být uvedena ve smlouvě, musí být pochopena oběma smluvními stranami a měla by odpovídat pokynům IPMVP (Mezinárodní protokol pro měření a ověřování hospodárnosti), který vydává organizace EVO (Efficiency valuation organization) [24].

Značným rizikem pro EPC projekt může být situace, kdy instalované zařízení či technologie dlouhodobě nefungují. Platby ESCO firmě závisí na dosažených úsporách, pokud však instalované zařízení nefunguje, negeneruje technické ani ekonomické úspory. ESCO firma však smluvně garantuje určitou výši úspor, musela by tedy zákazníkovi škodu uhradit. Z pohledu zákazníka se však jedná o citelnou nepříjemnost, protože je na instalované technologii závislý a kvůli dlouhodobé odstávce není schopen např. budovu vytápět.

Rizikem pro projekt je zákazník, který není motivovaný k úspornému chování, což může být způsobeno např. nízkými cenami energií. Nepřiměřeně vysoká spotřeba vzniklá neekonomickým hospodařením vytváří menší objem úspor, než měl reálně být při ekonomickém provozu. ESCO firma v takovém případě díky provozování energetického managementu na nadměrnou spotřebu zákazníka upozorní a usiluje o její opětovné snížení, např. zavedením denního a nočního režimu či provozem systému IRC.

Dalším rizikem může být již zmíněný dlouhodobý smluvní vztah, během kterého mohou nastat nejrůznější komplikace a spory. Velkým potencionálním rizikem, kvůli kterému mohou spory nastat, je neprofesionální příprava projektu a nedostatečné či neúplné vstupní informace o spotřebách energií, o platbách, o provozu apod. Nedostatek či neúplnost vstupních informací se projeví v dalších fázích projektu a ovlivní výsledky projektu, důvěryhodnost ESCO firmy a metody EPC obecně. Proto je v některých případech vhodné využít služeb nezávislého poradce, který s přípravou projektu pomůže nebo bude sloužit jako prostředník mezi oběma smluvními stranami v případě sporů.

Rizikem pro zákazníka může být také potenciální únik jeho interních informací, např. o množství spotřebované energie a vody, o velikosti výroby atd. Riziko úniku se týká spíše zákazníků v privátním sektoru, než v sektoru veřejném. Únik interních informací by však poškodil důvěryhodnost ESCO firmy, což není v souladu s jejím core-businessem. V zájmu ESCO firem je vytvořit si a udržovat důvěrný dlouhodobý vztah se zákazníkem a pomáhat mu ve zvyšování energetické efektivity, a tím i lepších výsledků.

5 Diskuze

Hlavním zjištěním hodnocení nástroje EPC je, že tato metoda dokáže zákazníkovi zajistit nemalé úspory. Pro oblast zdravotnictví, které obecně disponuje velmi malým množstvím volných investičních prostředků, je využití metody EPC nanejvýš vhodné, protože umožňuje splácení investic a nákladů na úsporná opatření ze zaručených úspor, za které dodavatelská ESCO firma smluvně ručí. Nemocnice Jihlava, p.o., která pomocí nástroje EPC realizovala komplexní modernizaci energetického hospodářství, bude moci v následujících deseti letech snížit náklady na nákup vody, elektřiny a tepla o 134,5 milionu korun. Ročně tedy nemocnice uspoří více než 13 milionů korun a po odečtení splátky na modernizaci, která činí přibližně 9,5 milionu korun, může zbylé úspory využít k dalšímu zlepšení kvality poskytované zdravotní péče. Za období trvání EPC smlouvy může takto využít celkem přes 40 milionů korun. Celkové investice na energeticky úsporná opatření dosáhly částky 54,2 milionu korun bez DPH. Nemocnice EPC projekt realizuje od roku 2012 a v současné době se nachází v osmém roce své desetileté smlouvy.

Aby bylo možné dosažené úspory vyhodnocovat a porovnávat, je nutné stanovit určitou referenční úroveň – v případě Nemocnice Jihlava je touto úrovní spotřeba energií a vody v roce 2009. Úspory jsou ESCO firmou vyhodnocovány ročně v souladu se Smlouvou o poskytování energetických služeb se zaručeným výsledkem. Výpočet úspor zemního plynu vychází z porovnání skutečné spotřeby ve vyhodnocovaném roce s referenční spotřebou upravenou na aktuální klimatické podmínky vyhodnocovaného roku pomocí denostupňové metody. Úspora elektrické energie a pitné vody je stanovena jako fixní hodnota.

Dosažené úspory lze vyjádřit a vyhodnocovat v technických jednotkách (snížení spotřeby díky úspornější technologii) a v peněžních jednotkách (snížení provozních nákladů, úspora nákladů na opravy a údržbu, případná úspora mzdových nákladů). Peněžní úspory lze dále vyjádřit ve skutečných cenách (ceny energií v aktuálně vyhodnocovaném roce) a v referenčních cenách (ceny energií v referenčním roce). Vyhodnocování úspor v technických jednotkách je logické, protože realizovaná úsporná opatření snižují spotřebu energií, a množství spotřebovaných energií je vyjádřeno právě v technických jednotkách, tedy např. v metrech krychlových, kilowattech, kilowatthodinách atd. Navíc úspory vyjádřené v technických jednotkách nejsou ovlivněny vývojem cen energií. Úspory jsou dále vyhodnocovány v peněžních jednotkách, protože snížená spotřeba energií snižuje provozní náklady. Rizikem pro vyjádření úspor v peněžních jednotkách je nepředvídatelný vývoj cen energií v dlouhodobém horizontu, proto jsou dosažené úspory většinou vyhodnocovány v referenčních cenách. Takový způsob vyhodnocování je spravedlivý pro obě smluvní strany, tedy jak pro zákazníka, tak pro ESCO firmu, protože ani jedna smluvní strana nedokáže předpovídat ani ovlivnit vývoj cen energií po dobu trvání smlouvy. Pro ESCO

firmu je nejvhodnější garantovat úsporu v technických jednotkách a následně ji vyjádřit v referenčních cenách.

Firma ENESA dle uzavřené Smlouvy o poskytování energetických služeb se zaručeným výsledkem garantuje Nemocnici Jihlava, že dosažená úspora za vyhodnocované období vypočtená v cenách referenčního roku bude vyšší než garantovaná úspora. Zároveň garantuje, že dosažená úspora za vyhodnocované období vypočtená v cenách referenčního roku bude vyšší než splátka za realizaci úsporných opatření za dané období. Podmínky Smlouvy jsou standardní, každá ESCO firma na základě provedeného auditu garantuje určitou výši úspor, které musí v každém vyhodnocovaném období dosáhnout. V případě Nemocnice Jihlava jsou tyto úspory následně vyhodnocovány v referenčních cenách, což je, jak bylo řečeno výše, nejvíce spravedlivý způsob pro obě smluvní strany.

Garantované výše úspor musí ESCO firma dosáhnout vždy, tedy v každém vyhodnocovaném období. Pokud by garantované úspory nebylo dosaženo, je dle smlouvy stanovena výše sankce, kterou musí ESCO firma zákazníkovi uhradit za nesplnění garance. Většinou je však dosažená úspora vyšší než garantovaná. V takovém případě je opět nutné smluvně stanovit, jakým způsobem se výsledná nadúspora (tedy rozdíl mezi skutečně dosaženou úsporou a garantovanou úsporou vyjádřený v peněžních jednotkách) rozdělí mezi obě smluvní strany. Právě kvůli dělení nadúspor je ESCO firma motivovaná dosahovat úspor vyšších, než je garantovaná úspora. Standardní smluvní poměr dělení nadúspor je 30-70, kdy 30 % nadúspor získá ESCO firma a 70 % zákazník. Vzhledem k tomu, že ESCO firma na sebe přebírá většinu rizik plynoucích z realizace a průběhu EPC projektu, smluvní poměr by tento fakt měl kompenzovat způsobem 50-50, tedy 50 % nadúspory získá ESCO firma a 50 % zákazník. Tento způsob dělení je nejvíce spravedlivý pro obě smluvní strany. Dle nové metodiky EUROSTATu [20] je doporučováno rozdělení nadúspor v poměru 70-30, tedy 70 % nadúspory získá ESCO firma a 30 % zákazník. Tento poměr však není pro zákazníka výhodný, protože by vyjma úroků za realizaci projektu musel ESCO firmě vyplácet většinový podíl nadúspor. Vždy záleží na nastavených smluvních podmínkách, v případě Nemocnice Jihlava jsou vzniklé nadúspory v letech 2012–2015 rozdělovány v poměru 30-70. Metodika rozdělování se tedy drží standardního poměru.

Nadúsporu (nebo také smluvní prémii) lze stejně jako v případě úspor vyjádřit a následně rozdělovat v referenčních či ve skutečných cenách. Pokud budou dosažené úspory vyjádřeny ve skutečných cenách, existuje riziko nepředvídatelného vývoje cen energií. V případě poklesu cen energií nastává větší riziko pro ESCO firmu – při stejné úspoře v technických jednotkách získá ESCO firma z nadúspory nižší peněžní prémii. Naopak v případě růstu cen energií nastává větší riziko pro zákazníka – při stejné úspoře v technických jednotkách musí zákazník vyplatit více peněz ESCO firmě. Nadúsporu, stejně jako úspory, je proto vhodné vyjádřit a následně rozdělovat v referenčních cenách – obě smluvní strany se tak vyhnou riziku nepředvídatelného

vývoje cen energií. Cílem je tedy stanovit vyhodnocování EPC projektu takovým způsobem, aby bez vzájemných sporů vydržel po celou dobu trvání EPC projektu a byl uspokojivý pro obě smluvní strany. V případě EPC projektu v Nemocnici Jihlava jsou prémie ESCO firmě vypočítávány z rozdílu dosažených úspor vyjádřených ve skutečných cenách a úspor vyjádřených v referenčních cenách. Nadúspora je tedy vyhodnocována podle skutečných cen, výpočet prémie je na jejich vývoji vysoce závislý.

EPC projekt v Nemocnici Jihlava probíhá dle očekávání, obě garance firmy ENESA jsou ve všech vyhodnocovaných letech úspěšně plněny: dosažená úspora vypočtená v referenčních cenách je vyšší než splátka za projekt a zároveň dosažená úspora vypočtená v referenčních cenách je vyšší než garantovaná úspora. Výjimkou není ani rok 2018, kdy podle obrázku 4.16 garance splněná není. V roce 2018 byly v areálu nemocnice provedeny dodatečné úpravy, které měly vliv na zvýšení spotřeby zemního plynu. Konkrétně se jednalo o rozšíření vytápěných prostor v pavilonu interna, který byl v letech 2016–2018 rekonstruován a v roce 2018 finálně uveden do provozu. Z toho důvodu musí být provedena úprava smluvního výpočtu a musí být stanovena nová referenční spotřeba zemního plynu na vytápění. Po úpravě referenčních hodnot ESCO firmou je garance opět splněna. Plnění garancí a generované úspory dokazují úspěšnost realizovaného EPC projektu.

Na základě zveřejněných výkazů zisku a ztráty byla provedena finanční analýza Nemocnice Jihlava pomocí horizontální a vertikální analýzy. Protože cílem EPC projektu je snížení spotřeby energií a vody, finanční úspora za spotřebované energie se projeví především v položce A.I.2. Spotřeba energie. Z výsledků horizontální analýzy vyplývá, že realizace úsporných opatření v rámci EPC projektu má významný vliv na úsporu energií – položka Spotřeba energie vykazuje až na výjimky meziroční pokles. Kolísání nákladů na spotřebu energie je dáno klimatickými podmínkami v jednotlivých letech, vývojem cen za energie a aktuální fází realizace EPC projektu, ve které se Nemocnice Jihlava nachází (tzn. před a po optimalizaci systému IRC, zateplování vybraných pavilonů nemocnice, odstavení KGJ atd.). Celkový pokles spotřeby energií během období 2010–2017 je v absolutní hodnotě 12,9 milionu korun, průměrný roční pokles je 1,6 milionu korun. Z výsledků vertikální analýzy vyplývá, že realizace úsporných opatření v rámci EPC projektu má významný vliv na snížení nákladů na spotřebu energií. Procentuální podíl nákladů na spotřebu energie vztažených k celkovým nákladům každoročně klesá, z hodnoty 3,8 % v roce 2010 klesl na hodnotu 1,7 % v roce 2017. Klesající charakter je však také způsoben růstem celkových nákladů, zejména položek Spotřeba materiálu a Mzdové náklady včetně položek Zákonné sociální pojištění a Zákonné sociální náklady. Analýza ekonomických dopadů EPC projektu do hospodaření nemocnice rovněž prokazuje jeho úspěšnost.

Ze sestavené SWOT analýzy nasazení nástroje EPC ve zdravotnickém zařízení vyplývá, že ačkoliv je EPC projekt časově náročný na přípravu, přináší zákazníkovi

možnost rekonstrukce a modernizace jeho energetického hospodářství bez nutnosti použití vlastního kapitálu. Rekonstrukcí energetického hospodářství je dosaženo významného snížení spotřeby energií a vody, což přináší finanční úspory. Pokud je třeba, ESCO firma projekt zafinancuje a investice jsou následně během stanoveného období spláceny z dosažených úspor. Výše dosažených úspor je zákazníkovi smluvně garantována, nemůže se tedy stát, že by zákazník nebyl schopen splátku uhradit. Úspěšnost EPC projektu je nejen cílem zákazníka, ale hlavně ESCO firmy. Obě smluvní strany jsou totiž na sobě závislé, v podstatě spolu vytváří symbiotický vztah. Zákazníkovi ESCO firma snižuje náklady na spotřebu energií a generuje tak finanční úspory, ze kterých zákazník splácí investice zpět ESCO firmě (samozřejmě s jistým úrokem). Pokud by EPC projekt nebyl úspěšný, tzn. nebylo by dosahováno stanovených úspor, obě smluvní strany by tímto faktem byly ovlivněny. ESCO firma je navíc v případě nedodržení smluvené výše úspor povinna zákazníkovi schodek uhradit.

Z pohledu nemocnice existují některá omezení či úskalí spojená především s plánováním EPC projektu. Nejdůležitějším z nich je plánovat realizaci projektu mimo otopnou sezónu. V případě Nemocnice Jihlava byla náplní projektu komplexní rekonstrukce a modernizace energetického hospodářství. Pokud by realizace projektu probíhala v otopné sezóně, nemocnice by po omezený čas nemohla své objekty vytápět a udržovat tak tepelný komfort uvnitř budov, který je dán vyhláškou č. 194/2007 Sb. [42]. Neudržení tepelného komfortu by bylo přinejmenším nežádoucí pro pacienty a zdravotnický personál. Realizace opatření proto musí být plánována mimo otopnou sezónu a ESCO firma na základě svých zkušeností s předešlými projekty musí na tento fakt zákazníka upozornit. Zákazník by s nutností realizovat projekt mimo otopnou sezónu měl počítat již při zadávání veřejné zakázky, nejpозději však při podpisu smlouvy o dílo. Zákazník musí svůj provozní harmonogram upravit tak, aby byla umožněna realizace projektu mimo otopnou sezónu, tedy aby nenastaly skutečnosti zabráňující realizaci EPC v tomto období. Další omezení se týká plánování jiných projektů a opatření, která budou realizována mimo EPC projekt. Nejčastěji se jedná o další úsporné projekty – např. zateplení budov a výměna oken. Na EPC projekt jsou však vázána také opatření, která úsporu nepřinášejí – např. nová výstavba nebo rozšíření stávající budovy. Projekty a opatření realizována mimo rámec EPC projektu na něj mají dopad a významným způsobem ovlivňují výpočet úspor, z toho důvodu je velice důležitá komunikace mezi zákazníkem a ESCO firmou. Zmíněná dodatečná opatření byla Nemocnicí Jihlava realizována a největší vliv měla na spotřebu zemního plynu, který nemocnice využívá k vytápění svých objektů. Nemocnice tedy nemůže dodatečná opatření realizovat bez řádné komunikace a dlouhodobého plánování s ESCO firmou, protože by byla ohrožena úspěšnost EPC projektu.

Jak bylo zmíněno, dodatečná realizovaná opatření v Nemocnici Jihlava měla největší vliv na spotřebu zemního plynu. Pokud jsou v areálu nemocnice provedeny takové změny oproti stavu v referenčním roce 2009, které budou zvyšovat spotřebu zemního plynu (např. rozšíření vytápěných prostor, zvýšení teplotního komfortu v prostorách objektů atd.), je nutné upravit způsob výpočtu úspor zemního plynu přidáním koeficientu, který nárůst spotřeby zohlední. Pokud jsou v areálu nemocnice provedeny změny oproti stavu v referenčním roce 2009, které budou snižovat spotřebu zemního plynu (např. zateplení budovy, výměna oken), je opět nutné upravit způsob výpočtu úspor změnou referenční spotřeby tepla.

Výpočet koeficientu, který zohledňuje nárůst spotřeby zemního plynu, provádí sama ESCO firma. Metodika jeho určení a výpočtu přesahuje možnosti této práce. Úpravu referenční spotřeby tepla opět provádí ESCO firma nebo externí energetická firma. Na základě teoretického modelu budovy je proveden výpočet tepelných ztrát před a po provedení dodatečného úsporného opatření a vyčíslení jeho přínosu. Úprava referenční spotřeby opět převyšuje rozsah a možnosti této práce. Z těchto důvodů nebyla ve výpočtu úspor v této práci zohledněna realizovaná dodatečná opatření, tedy metodika výpočtu nezohledňovala dodatečný koeficient ani úpravu referenční spotřeby. Výpočty byly prováděny na původních neupravených referenčních spotřebách roku 2009. Důsledkem je, že vypočtené úspory v technických a v peněžních jednotkách jsou mírně odlišné od úspor vypočtených firmou ENESA. Dalším důsledkem je zdánlivé nedodržení garantované úspory ESCO firmou v roce 2018. Pokud by se v této práci zohlednily veškeré změny v průběhu trvání EPC projektu, garance bude opět splněna.

Další limitace spočívá v použití denostupňové metody, protože s její pomocí nelze s jistotou stanovit přesnou hodnotu spotřebované energie na vytápění. Celková spotřeba zemního plynu v sobě zahrnuje jednak spotřebu na vytápění, ale také další spotřeby, např. na ohřev vody nebo v případě nemocnice k výrobě páry. Množství energie spotřebované na vytápění je tedy co nejpřesněji odhadováno. Výpočet pomocí denostupňů také nezahrnuje některé faktory ovlivňující spotřebu tepelné energie, především tepelné zisky např. ze slunce, osob, osvětlení, zařízení apod. Denostupňová metoda stanovuje spotřebu na vytápění přesněji v případech, kdy využití budovy zůstává přibližně stejné a během sledovaného období se příliš nemění vnitřní teplota a velikost tepelných zisků. Přesto se jedná o vhodnou a v praxi přednostně využívanou metodu pro teoretický odhad spotřeby tepla, pro zpětné porovnání tepelné náročnosti různých období nebo pro porovnání energetické účinnosti různých otopných systémů při srovnatelných podmínkách [39].

Výsledkem práce je prokázání úspěšnosti realizovaného EPC projektu díky dosaženým úsporám a analýze ekonomických dopadů EPC projektu do hospodaření nemocnice. Projekt během desetiletého období nemocnici sníží náklady o 134,5 milionu korun a vygeneruje čistý přínos přes 40 milionů korun.

6 Závěr

Česká republika se jako členský stát EU zavázala do roku 2020 dosáhnout snížení emisí CO₂ a zlepšení energetických procesů o 20 % v porovnání s rokem 1990. Jednou z cest, která k závaznému cíli vede, jsou úspory energií v budovách. Zvýšit energetickou účinnost a realizovat energetické úspory v budovách umožňuje metoda EPC (energy performance contracting). Jedná se o celosvětově používanou a ověřenou službu, jejíž podstatou je snížení energetických nákladů zákazníka investicemi do úsporných opatření, které se postupně zaplatí z dosahovaných úspor. Úspory jsou po celou dobu splácení garantovány poskytovatelem energetických služeb – ESCO firmou (energy service company). Metoda EPC má oporu v zákoně č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií a její využití je doporučeno evropskou Směrnicí 2012/27/EU o energetické účinnosti.

Diplomová práce charakterizuje princip metody EPC a zabývá se průběhem EPC projektu v Nemocnici Jihlava, p.o. Práce hodnotí dosažené energetické a finanční úspory a ekonomické dopady realizace EPC projektu do hospodaření zdravotnického zařízení.

Výsledkem práce je prokázání úspěšnosti realizovaného EPC projektu díky dosaženým úsporám a analýze ekonomických dopadů EPC projektu do hospodaření nemocnice. Projekt během desetiletého období nemocnici sníží náklady o 134,5 milionu korun a vygeneruje čistý přínos přes 40 milionů korun.

Všechny cíle diplomové práce byly splněny.

Seznam použité literatury

- [1] *Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/27/EU ze dne 25. října 2012 o energetické účinnosti, o změně směrnic 2009/125/ES a 2010/30/EU a o zrušení směrnic 2004/8/ES a 2006/32/ES: Úřední věstník Evropské unie.* In: . Brusel, 2012, L 315/1. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex%3A32012L0027#document1>
- [2] ZHOU, Wenhui, Weixiang HUANG a Sean ZHOU. Energy Performance Contracting in a Competitive Environment. *Decision Sciences* [online]. 2017, **48**(4), 723-765 [cit. 2018-05-05]. DOI: 10.1111/dec.12239. ISSN 00117315. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/dec.12239>
- [3] FAGGIANELLI, Ghjuvan, Laurent MORA a Rania MERHEB. Uncertainty quantification for Energy Savings Performance Contracting: Application to an office building. *Energy and Buildings* [online]. 2017, **152**, 61-72 [cit. 2018-05-05]. DOI: 10.1016/j.enbuild.2017.07.022. ISSN 03787788. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S037877881631934X>
- [4] SEVEN. *Energetické služby se zárukou: kuchařka pro zákazníky.* Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2012. Dostupné také z: http://www.apes.cz/stazeno_soubory/EPC_kucharka_pro_zakazniky_194739.pdf
- [5] Energetické služby. *APES: Asociace poskytovatelů energetických služeb* [online]. Praha, 2018 [cit. 2018-05-19]. Dostupné z: <http://www.apes.cz/energeticke-sluzby.php>
- [6] *Energy Savings Performance Contracting: Guidelines for Developing, Staffing, and Overseeing a State Program.* Washington: US Department of Energy, 2016. Dostupné také z: https://www.energy.gov/sites/prod/files/2016/04/f30/ESPC%20Program%20Guidelines_April%202016_FINAL.pdf
- [7] *Metodika přípravy a realizace energeticky úsporných projektů řešených metodou EPC.* Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2012. Dostupné také z: https://www.mpo-efekt.cz/upload/7799f3fd595eeee1fa66875530f33e8a/_metodika_kompilace_082012.pdf

- [8] LOYD GROUP S.R.O., . *Metodika přípravy a realizace energeticky úsporných projektů řešených metodou EPC u organizací ve státním sektoru* [online]. Praha: Asociace poskytovatelů energetických služeb, 2013 [cit. 2018-05-07]. Dostupné z: http://www.apes.cz/uploads/images/publikace/publikace_novela%20metodiky%20EPC.pdf
- [9] LOHSE, Rüdiger. First experience in extending the reach of an energy concept through an advanced ESPC model. *ASHRAE Transactions* [online]. 2015, **121**(1), 306-322 [cit. 2018-05-07].
- [10] VZOROVÁ SMLOUVA o poskytování energetických služeb se zaručeným výsledkem pro veřejné zadavatele. In: *Ministerstvo průmyslu a obchodu: Energetické služby se zárukou - Energy Performance Contracting (EPC)* [online]. Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu, Odbor 32300, 2019 [cit. 2019-05-14]. Dostupné z: https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/energeticka-ucinnost/energeticke-sluzby/2017/8/Vzorova_SES_ZZVZ-2017.pdf
- [11] CARBONARA, Nunzia a Roberta PELLEGRINO. Public-private partnerships for energy efficiency projects: A win-win model to choose the energy performance contracting structure. *Journal of Cleaner Production* [online]. 2018, **170**, 1064-1075 [cit. 2018-05-07]. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.09.151. ISSN 09596526. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652617321492>
- [12] SINGH, Jas. *Public procurement of energy efficiency services: lessons from international experience* [online]. Washington, D.C.: ESMAP/Energy Sector Management Assistance Program, 2010 [cit. 2018-05-08]. Directions in development (Washington, D.C.). ISBN 978-0-8213-8102-1.
- [13] QIN, Quande, Fuqi LIANG, Li LI a Yi-Ming WEI. Selection of energy performance contracting business models: A behavioral decision-making approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* [online]. 2017, **72**, 422-433 [cit. 2018-05-07]. DOI: 10.1016/j.rser.2017.01.058. ISSN 13640321. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1364032117300679>
- [14] SHANG, Tiancheng, Kai ZHANG, Peihong LIU a Ziwei CHEN. A review of energy performance contracting business models: Status and recommendation. *Sustainable Cities and Society* [online]. 2017, **34**, 203-210 [cit. 2018-05-08]. DOI: 10.1016/j.scs.2017.06.018. ISSN 22106707. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2210670716303729>

- [15] HANSEN, Shirley, Pierre. LANGLOIS a Paolo. BERTOLDI. *ESCOs around the world: lessons learned in 49 countries*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2009. ISBN 1439811016.
- [16] HRUBÝ, Matěj, Michal MACENAUER, Zuzana KULICHOVÁ a Tomáš ŠPAČEK. *Vývoj energetiky za podmínky naplňování cílů energetické náročnosti*. Brno: EGÚ Brno, a. s., 2017. Dostupné také z: <https://www.mpo-efekt.cz/upload/7799f3fd595eeee1fa66875530f33e8a/efekt-vyvoj-energetiky-18-.pdf>
- [17] SIEMENS, S.R.O. *Analýza trhu se zaměřením na EPC: 1994–2014* [online]. Praha, 2014 [cit. 2018-05-22]. Dostupné z: https://issuu.com/siemenscz/docs/analyza_trhu_epc_pro_ve_ejnost
- [18] *Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií*. In: . Praha: Poslanecká sněmovna Parlamentu České republiky, 2000, částka 115, číslo 406. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=3503>
- [19] *Zákon č. 218/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech a o změně souvisejících zákonů*. In: . Praha: Ministerstvo financí ČR, 2000, ročník 2000, číslo 218. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=3453>
- [20] A Guide to the Statistical Treatment of Energy Performance Contracts. In: *Eurostat* [online]. Lucembursko: eurostat, 2018 [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/documents/1015035/8885635/guide_to_statistical_treatment_of_epcs_en.pdf/f74b474b-8778-41a9-9978-8f4fe8548ab1
- [21] *Zákon č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek*. In: . Praha: Poslanecká sněmovna Parlamentu České republiky, 2016, částka 51, číslo 134. Dostupné také z: <http://www.portal-vz.cz/getmedia/abd1a02e-3ef8-44a7-9a8c-a06037a6e007/ZZVZ-od-1-1-2018.pdf>
- [22] APES. *Základní podmínky při veřejném zadávání projektů EPC v kontextu nové právní úpravy energetických služeb a nového zákona o zadávání veřejných zakázek* [online]. Praha: Asociace poskytovatelů energetických služeb - APES, 2016 [cit. 2018-05-22]. Dostupné z: http://www.apes.cz/soubory/APES_EFEKT_2016_ZPR_Metodika_ZZVZ%20_komplet.pdf
- [23] STANIČIĆ, Damir, Jana SZOMOLÁNYIOVÁ, Michaela VALENTOVÁ, Vladimír SOCHOR a Jaroslav MAROUŠEK. *Evropský etický kodex pro Energy Performance Contracting*. 2014. Dostupné také z: http://www.apes.cz/store/etick%C3%BD_kodex/evropsky_eticky_kodex.pdf

- [24] EFFICIENCY VALUATION ORGANIZATION (EVO), . *International Performance Measurement and Verification Protocol: Concepts and Options for Determining Energy and Water Savings*. Volume 1. Washington, D.C., USA: Efficiency Valuation Organization, 2012.
- [25] HENELOVÁ, Vladimíra a Michael DONKELAAR. Market Report on the Czech Republic EPC Market. In: *GuarantEE: Building Energy Services in Europe* [online]. Praha: ENVIROS, s.r.o., 2019 [cit. 2019-05-15]. Dostupné z: https://guarantee-project.eu/cz/wp-content/uploads/sites/3/2016/06/Market-Report_Czech-Republic_full.pdf
- [26] O nás. *APES | Asociace poskytovatelů energetických služeb* [online]. Praha, 2018 [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: <http://www.apes.cz/onas.php>
- [27] Programy podpory. *MPO-EFEKT: Informační portál o podpoře energetických úspor a využití obnovitelných zdrojů energie* [online]. Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2019 [cit. 2019-05-15]. Dostupné z: <https://www.mpo-efekt.cz/cz/programy-podpory/>
- [28] Previous winners of the European Energy Service Award (EESA). *GuarantEE: Building Energy Services in Europe* [online]. Berlín: Berliner Energieagentur GmbH, 2019 [cit. 2019-05-15]. Dostupné z: <https://guarantee-project.eu/news-events/award-winners/>
- [29] Projekty z minulých ročníků. *E.ON Energy Globe* [online]. České Budějovice: E.ON Česká republika, s.r.o., 2019 [cit. 2019-05-15]. Dostupné z: <https://www.energyglobe.cz/minule-rocniky>
- [30] Mapa projektů. *APES | Asociace poskytovatelů energetických služeb* [online]. Praha, 2018 [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: <http://www.apes.cz/mapa-projektu.php>
- [31] BOZA-KISS, Benigna, Paolo BERTOLDI a Marina ECONOMIDOU. *Energy Service Companies in the EU: Status review and recommendations for further market development with a focus on Energy Performance Contracting* [online]. Lucembursko: Publications Office of the European Union, 2017 [cit. 2019-05-14]. ISBN 978-92-79-71475-7. ISSN 1831-9424, doi 10.2760/12258. Dostupné z: <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106624/kjna28716enn.pdf>
- [32] NEGNEVITSKY, Michael a Koon WONG. Demand-Side Management Evaluation Tool. *IEEE Transactions on Power Systems* [online]. 2015, **30**(1), 212-222 [cit. 2018-05-23]. DOI: 10.1109/TPWRS.2014.2329323. ISSN 0885-8950. Dostupné z: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6837503/>

- [33] Princip fungování Systému CENTREs. *ECENTRE: cesta k úsporám* [online]. Ostrava, 2018 [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <http://ecentre.cz/system-centres/princip-fungovani>
- [34] Obecné informace o EPC a EC neboli energetických službách se zárukou. *EnviWeb: zpravodajství životního prostředí již od roku 1999* [online]. Brno, 2018 [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/82354>
- [35] ZELENÝ, Vladimír. Srovnání metod financování energetických projektů EC a EPC. *Tzbinfo: technická zařízení budov* [online]. Praha, 2018 [cit. 2018-05-23]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/823-srovnani-metod-financovani-energetickyh-projektu-ec-a-epc>
- [36] KAHLENBORN, Walter, Sibylle KABISCH, Johanna KLEIN, Ina RICHTER a Silas SCHÜRMAN. *Energy Management Systems in Practice: ISO 50001: A Guide for Companies and Organisations* [online]. Berlín: Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU), 2012 [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: https://www.adelphi.de/en/system/files/mediathek/bilder/energy-management-systems-in-practice_bmub-uba-adelphi.pdf
- [37] HARRIS, Douglas. *A guide to energy management in buildings*. Second edition. New York, NY: Routledge, 2017. ISBN 978-1-138-12068-6.
- [38] Základní informace. *Nemocnice Jihlava* [online]. Jihlava: Nemocnice Jihlava, 2019 [cit. 2019-04-13]. Dostupné z: <https://www.nemji.cz/zakladni%2Dinformace/d-1092/p1=1264>
- [39] HODBOŮ, Josef. Spotřeba tepla a denostupně. *TZB-info* [online]. Praha: Topinfo, b.r. [cit. 2018-11-30]. ISSN 1801-4399. Dostupné z: <https://energetika.tzb-info.cz/15468-spotreba-tepla-a-denostupne>
- [40] MOURSHED, Monjur. Relationship between annual mean temperature and degree-days. *Energy and Buildings* [online]. 2012, **54**, 418-425 [cit. 2018-12-02]. DOI: 10.1016/j.enbuild.2012.07.024. ISSN 03787788. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378778812003696>
- [41] MENG, Qinglong a Monjur MOURSHED. Degree-day based non-domestic building energy analytics and modelling should use building and type specific base temperatures. *Energy and Buildings* [online]. 2017, **155**, 260-268 [cit. 2018-12-02]. DOI: 10.1016/j.enbuild.2017.09.034. ISSN 03787788. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378778817317498>

- [42] Vyhláška č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům. In: *Sbírka zákonů*. Praha, b.r., ročník 2007, částka 62.
- [43] Denní data: Příbrav. *Český hydrometeorologický ústav* [online]. Praha, 2019 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/denni-data#>
- [44] REINBERK, Zdeněk a Ladislav TINTĚRA. Výpočet denostupňů. *TZB-info* [online]. Praha: Topinfo, 2019 [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/103-vypocet-denostupnu>
- [45] TINTĚRA, Ladislav. Přepočet spotřeby paliva a průměrné teploty - představení nové výpočetní pomůcky. *TZB-info* [online]. Praha: Topinfo s.r.o., 2019 [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/2586-prepocet-spotreby-paliva-a-prumerne-teploty-predstaveni-nove-vypocetni-pomucky>
- [46] TINTĚRA, Ladislav. Denostupně - příklad vyhodnocení spotřeby tepla. *TZB-info* [online]. Praha: Topinfo, 2019 [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <https://vytapani.tzb-info.cz/2605-denostupne-priklad-vyhodnoceni-spotreby-tepla>
- [47] KISLINGEROVÁ, Eva a Jiří HNILICA. *Finanční analýza: krok za krokem*. 2. vyd. Praha: C.H. Beck, 2008. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-807-1797-135.
- [48] KRECHOVSKÁ, Michaela, Pavlína HEJDUKOVÁ a Dita HOMMEROVÁ. *Řízení neziskových organizací: klíčové oblasti pro jejich udržitelnost*. Praha: Grada Publishing, 2018. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3075-2.
- [49] *Zákon č. 250/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech územních rozpočtů*. In: . Praha: Ministerstvo financí ČR, 2000, ročník 2000, číslo 250. Dostupné také z: https://www.mfcr.cz/assets/cs/media/Zak_2000-250_uplne-zneni-k-21-2-2017.pdf
- [50] *Zprávy Ministerstva financí České republiky pro finanční orgány obcí a krajů*. In: . Praha: Ministerstvo financí ČR, 2013, ročník 2013, číslo 2. ISSN 1803-6082. Dostupné také z: https://www.mfcr.cz/assets/cs/media/Zpravy-pro-obce-kraje_2013-c-02.pdf
- [51] KRAFTOVÁ, Ivana. *Finanční analýza municipální firmy*. V Praze: C.H. Beck, 2002. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-717-9778-2.

- [52] GAO, Chang-Yuan a Ding-Hong PENG. Consolidating SWOT analysis with nonhomogeneous uncertain preference information. *Knowledge-Based Systems* [online]. 2011, **24**(6), 796-808 [cit. 2018-11-22]. DOI: 10.1016/j.knosys.2011.03.001. ISSN 09507051. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0950705111000517>
- [53] PHADERMROD, Boonyarat, Richard CROWDER a Gary WILLS. Importance-Performance Analysis based SWOT analysis. *International Journal of Information Management* [online]. 2016, **44**, 194-203 [cit. 2018-11-22]. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2016.03.009. ISSN 02684012. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0268401216301694>
- [54] PETR TYL, Jan. SWOT analýza. *Marketing Mind* [online]. České Budějovice: Marketing Mind, 2018 [cit. 2018-11-23]. Dostupné z: <https://www.marketingmind.cz/swot-analyza/>
- [55] SWOT Analysis. *Investopedia* [online]. New York: Investopedia, 2018 [cit. 2018-11-22]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/s/swot.asp>
- [56] LIU, Guiwen, Saina ZHENG, Pengpeng XU a Taozhi ZHUANG. An ANP-SWOT approach for ESCOs industry strategies in Chinese building sectors. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* [online]. 2018, **93**, 90-99 [cit. 2019-04-23]. DOI: 10.1016/j.rser.2018.03.090. ISSN 13640321. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1364032118301850>
- [57] GRASSEOVÁ, Monika. Využití SWOT analýzy pro dlouhodobé plánování. *Obrana a strategie (Defence and Strategy)* [online]. Brno: Univerzita obrany, 2001-2018, **2006**(2), 48-55 [cit. 2018-11-23]. DOI: 10.3849/1802-7199. ISSN 12146463. Dostupné z: <https://www.obranaastrategie.cz/filemanager/files/file.php?file=6510>
- [58] *Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 9/2018 ze dne 18. prosince 2018, kterým se mění Cenové rozhodnutí ERÚ č. 3/2018 ze dne 25. září 2018, kterým se stanovuje podpora pro podporované zdroje energie*. In: . Jihlava: Energetický regulační úřad, 2018, ročník 18, částka 12. Dostupné také z: https://www.eru.cz/documents/10540/3899124/ERV_12_2018.pdf/a97d0d61-363a-4999-9592-9288725209b0

- [59] SVATOŠOVÁ, Jitka. Vysočina a její příspěvkové organizace ušetří příští rok za elektřinu a plyn 41 milionů korun. *Kraj Vysočina: zdravotnický portál kraje Vysočina* [online]. Jihlava: Krajský úřad Kraje Vysočina, b.r. [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://www.kr-vysocina.cz/vysocina-a-nbsp-jeji-prispevkove-organizace-usetri-pristi-rok-za-nbsp-elektřinu-a-nbsp-plyn-41-milionu-korun/d-4029801/p1=32066>
- [60] EFEKT 2017 - 2021: 2E Zpracování dokumentů pro přípravu EPC projektu a na zpracování zadávací dokumentace pro veřejnou zakázku EPC projektu 2019. *MPO-EFEKT: Informační portál o podpoře energetických úspor a využití obnovitelných zdrojů energie* [online]. Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2019 [cit. 2019-05-14]. Dostupné z: <https://www.mpo-efekt.cz/cz/programy-podpory/54039/97627>
- [61] EIB spojuje síly s ČMZRB v oblasti energetických úspor. *Českomoravská záruční a rozvojová banka, a.s.* [online]. Praha, 2019 [cit. 2019-04-27]. Dostupné z: <https://www.cmzrb.cz/eib-spojuje-sily-s-cmzrb-v-oblasti-energetickych-uspor/?rc>
- [62] Národní akční plán energetické účinnosti ČR. *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2019 [cit. 2019-05-14]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/energetika/energeticka-ucinnost/strategicke-dokumenty/narodni-akcni-plan-energeticke-ucinnosti-cr--150542/>
- [63] TETREAUULT, T. a S. REGENTHAL. *ESPC Overview: Cash Flows, Scenarios, and Associated Diagrams for Energy Savings Performance Contracts*. Colorado: National Renewable Energy Laboratory, 2011. Dostupné také z: <https://www.nrel.gov/docs/fy11osti/51398.pdf>

Příloha A: Výpočty úspor

Příloha A obsahuje tabulky s veškerými potřebnými údaji získaných od společnosti ENESA a.s. a od Nemocnice Jihlava, p.o.

Tabulka A.1 popisuje význam použitých označení a pojmů. Tabulky A.2 až A.8 obsahují výpočty úspor energetických nákladů v referenčních a ve skutečných cenách. Tabulky A.9 až A.11 obsahují spotřeby zemního plynu, elektrické energie a vody v jednotlivých letech.

Tabulka A.1: Význam použitých označení a pojmů.

	Zkratka	Jednotka	Zdroj	Popis
METEODATA	REF_T _{es}	°C	data ČHMÚ	průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu v daném měsíci dle údajů ČHMÚ stanice Příbryslav v referenčním roce 2009
	REF_topné dny	dny	data ČHMÚ	počet topných dnů v daném měsíci dle údajů ČHMÚ stanice Příbryslav v referenčním roce 2009
	REF_D°	den.°C	výpočet	počet denostupňů v daném měsíci referenčního roku 2009
	T _{is}	°C	ref. hodnota	průměrná vnitřní teplota ve vytápěných objektech nemocnice; standardní hodnota je 20 °C
	SK_T _{es}	°C	data ČHMÚ	průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu v daném měsíci dle údajů ČHMÚ stanice Příbryslav
	SK_topné dny	dny	data ČHMÚ	počet topných dnů v daném měsíci dle údajů ČHMÚ stanice Příbryslav
	SK_D°	den.°C	výpočet	skutečný počet denostupňů ve vyhodnocovaném měsíci
REFERENČNÍ HODNOTY (ceny včetně DPH)	plyn_N	m ³		spotřeba zemního plynu v daném měsíci, která je nezávislá na venkovní teplotě - ohřev TUV a výroba páry
	plyn_Z	m ³		spotřeba zemního plynu v daném měsíci, která je závislá na venkovní teplotě - vytápění
	plyn_C	m ³	faktury	celková spotřeba zemního plynu - charakterizuje energetickou náročnost před realizací opatření
	cena_plyn	Kč/m ³	faktury	referenční cena plynu
	cena_elektrřina	Kč/kWh	faktury	referenční cena elektrické energie
	cena_MSE	Kč/kWh	faktury	referenční cena množstevní složky elektrické energie v roce 2009
	příspěvek výroba el.	Kč/kWh	vyhláška, faktury	referenční příspěvek na výrobu elektrické energie kogenerační jednotkou
	cena_voda	Kč/m ³	faktura	referenční cena vody včetně stočného
	FIX úspora elektřiny	kWh	smlouva	úspora elektrické energie ve vyhodnocovaném měsíci, úsporná opatření na systémech osvětlení a úsporná oběhová čerpadla; fixní hodnota
	FIX úspora vody	m ³	smlouva	úspora vody ve vyhodnocovaném měsíci; fixní hodnota
SKUTEČNÉ HODNOTY (ceny včetně DPH)	plyn_C	m ³	faktury	skutečná spotřeba plynu
	plyn_KGJ	m ³	odečty	skutečná spotřeba plynu kogeneračními jednotkami
	vyrobená energie KGJ	kWh	odečty	skutečné množství energie vyrobené kogeneračními jednotkami
	spotřeba energie PV	kWh	odečty	spotřeba elektrické energie v daném měsíci elektrickými vyvíječi páry
	cena_plyn	Kč/m ³	faktury	celková průměrná roční cena plynu ve vyhodnocovaném zúčtovacím období
	cena_elektrřina	Kč/kWh	faktury	celková průměrná roční cena elektrické energie ve vyhodnocovaném zúčtovacím období
	cena_MSE	Kč/kWh	faktury	cena množstevní složky elektrické energie ve vyhodnocovaném zúčtovacím období
	příspěvek výroba el.	Kč/kWh	vyhláška, faktury	skutečný příspěvek na výrobu elektrické energie kogenerační jednotkou
	cena_voda	Kč/m ³	faktury	celková průměrná cena vody včetně stočného ve vyhodnocovaném zúčtovacím období
	REF spotřeba plyn	m ³	výpočet	měsíční referenční hodnota spotřeby plynu centrální kotelnou upravená na teplotní podmínky vyhodnocovaného měsíce (přepočet pomocí denostupňů)
	úspora_plyn	m ³	výpočet	úspora zemního plynu pro plynovou kotelnu včetně KGJ a lokálních plynových parních vyvíječů ve vyhodnocovaném měsíci
	ÚSPORA PŘI REFERENČNÍCH CENÁCH	ÚSP_plyn	Kč	výpočet
ÚSP_elektrřina KGJ		Kč	výpočet	měsíční úspora nákladů na elektrickou energii dosažená výrobou elektrické energie kogeneračními jednotkami
ÚSP_elektrřina FIX		Kč	výpočet	měsíční úspora nákladů na elektrickou energii dosažená snížením spotřeby elektřiny instalací úsporných opatření na systémech osvětlení a použitím energeticky úsporných technologií
NÁR_elektrřina		Kč	výpočet	měsíční nárůst nákladů na elektrickou energii vlivem nově instalovaných elektrických parních vyvíječů
ÚSP_elektrřina celkem		Kč	výpočet	dosažená měsíční úspora nákladů na elektrickou energii
ÚSP_voda		Kč	výpočet	dosažená měsíční úspora nákladů na vodu; v roce 2012 postupný náběh
ÚSP_ostatní		Kč	smlouva	měsíční úspora nákladů na opravy a údržbu energetického hospodářství; fixní hodnota
ÚSP_REF ceny		Kč	výpočet	dosažená měsíční úspora nákladů
ÚSPORA PŘI SKUTEČNÝCH CENÁCH	ÚSP_plyn	Kč	výpočet	měsíční úspora nákladů na plyn pro plynovou kotelnu včetně KGJ a lokálních plynových parních vyvíječů
	ÚSP_elektrřina KGJ	Kč	výpočet	měsíční úspora nákladů na elektrickou energii dosažená výrobou elektrické energie kogeneračními jednotkami
	ÚSP_elektrřina FIX	Kč	výpočet	měsíční úspora nákladů na elektrickou energii dosažená snížením spotřeby elektřiny instalací úsporných opatření na systémech osvětlení a použitím energeticky úsporných technologií
	NÁR_elektrřina	Kč	výpočet	měsíční nárůst nákladů na elektrickou energii vlivem nově instalovaných elektrických parních vyvíječů
	ÚSP_elektrřina celkem	Kč	výpočet	dosažená měsíční úspora nákladů na elektrickou energii
	ÚSP_voda	Kč	výpočet	dosažená měsíční úspora nákladů na vodu; v roce 2012 postupný náběh
	ÚSP_ostatní	Kč	smlouva	měsíční úspora nákladů na opravy a údržbu energetického hospodářství; fixní hodnota
	ÚSP_SK ceny	Kč	výpočet	dosažená měsíční úspora nákladů

Tabulka A.2: Výpočet úspor energetických nákladů v referenčních a ve skutečných cenách energií v roce 2012.

EPC Nemocnice Jihlava		01-2012	02-2012	03-2012	04-2012	05-2012	06-2012	07-2012	08-2012	09-2012	10-2012	11-2012	12-2012	Celkem	
METEODATA	REF_T _{es}	°C	-4,5	-1,8	2,2	11,5	12,5	14,0	17,3	17,8	14,3	6,5	4,6	-1,4	
	REF_topné dny	dny	31	28	31	9	6	0	0	0	1	24	30	31	191
	REF_D°	den.°C	759,5	610,4	551,8	76,5	45	0	0	0	5,7	324	462	663,4	3 498
	T _{is}	°C	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	
	SK_T _{es}	°C	-0,8	-5,9	4,8	7,9	13,8	16,5	17,9	18,2	13,2	7,4	5,0	-1,9	
	SK_topné dny	dny	31	29	31	28	12	0	0	0	12	31	30	31	235
	SK_D°	den.°C	644,8	751,1	471,2	338,8	74,4	0,0	0,0	0,0	81,6	390,6	450,0	678,9	3 881
REFERENČNÍ HODNOTY (ceny včetně DPH)	plyn_N	m ³	83 059	79 676	78 197	76 521	77 061	91 868	69 883	68 780	77 645	79 182	78 064	83 470	943 406
	plyn_Z	m ³	147 429	114 112	101 505	32 533	18 517	0	0	0	1 272	66 853	78 702	116 296	677 219
	plyn_C	m ³	230 488	193 788	179 702	109 054	95 578	91 868	69 883	68 780	78 917	146 035	156 766	199 766	1 620 625
	cena_plyn	Kč/m ³	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	
	cena_elektrína	Kč/kWh	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	
	cena_MSE	Kč/kWh	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
	příspěvek_výroba el.	Kč/kWh	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	
	cena_voda	Kč/m ³	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	
	FIX úspora elektřiny	kWh	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	330 000
	FIX úspora vody	m ³	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	11 640
SKUTEČNÉ HODNOTY (ceny včetně DPH)	plyn_C	m ³	200 973	212 654	151 066	110 239	79 373	83 776	59 115	61 418	47 945	129 507	144 292	182 059	1 462 417
	plyn_KGJ	m ³	0	0	0	11 980	46 400	67 319	41 254	49 117	24 794	79 281	77 940	83 686	481 771
	vyrobená energie KGJ	kWh	250 000	250 000	250 000	42 600	165 000	225 800	128 800	171 100	89 200	307 400	280 600	302 700	2 463 200
	spotřeba energie PV	kWh	5 711	5 343	2 382	0	0	0	0	0	335	258	268	3 637	17 934
	cena_plyn	Kč/m ³	10,77	10,77	10,77	10,77	10,77	10,77	10,77	10,77	10,77	10,77	10,77	10,77	
	cena_elektrína	Kč/kWh	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	
	cena_MSE	Kč/kWh	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	
	příspěvek_výroba el.	Kč/kWh	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	
	cena_voda	Kč/m ³	76,05	76,05	76,05	76,05	76,05	76,05	76,05	76,05	76,05	76,05	76,05	76,05	
	REF spotřeba plyn	m ³	208 223	220 091	164 875	220 602	107 676	91 868	69 883	68 780	95 855	159 777	154 722	202 483	1 764 835
	úspora plyn	m ³	7 250	7 437	13 809	110 363	28 303	8 092	10 768	7 362	47 910	30 270	10 430	20 424	302 418
	ÚSP plyn	Kč	80 260	82 331	152 870	1 221 716	313 312	89 578	119 202	81 497	530 360	335 089	115 458	226 096	3 347 770
	ÚSP elektřina KGJ	Kč	897 500	897 500	897 500	152 934	592 350	810 622	462 392	614 249	320 228	1 103 566	1 007 354	1 086 693	8 842 888
ÚSP elektřina FIX	Kč	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	1 135 200	
NÁR elektřina	Kč	19 646	18 380	8 194	0	0	0	0	0	1 152	888	922	12 511	61 693	
ÚSP elektřina celkem	Kč	972 454	973 720	983 906	247 534	686 950	905 222	556 992	708 849	413 676	1 197 278	1 101 032	1 168 782	9 916 395	
ÚSP voda	Kč	15 469	30 938	46 407	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	649 701	
ÚSP ostatní	Kč	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	500 040	
ÚSP REF ceny	Kč	1 109 853	1 128 660	1 224 854	1 572 796	1 103 808	1 098 347	779 740	893 893	1 047 582	1 635 914	1 320 036	1 498 424	14 413 906	
ÚSPORA PŘI SKUTEČNÝCH CENÁCH	ÚSP plyn	Kč	78 085	80 100	148 728	1 188 607	304 821	87 151	115 971	79 289	515 987	326 008	112 329	219 969	3 257 044
	ÚSP elektřina KGJ	Kč	915 046	915 046	915 046	155 924	603 930	826 470	471 432	626 257	326 488	1 125 141	1 027 048	1 107 938	9 015 765
	ÚSP elektřina FIX	Kč	82 775	82 775	82 775	82 775	82 775	82 775	82 775	82 775	82 775	82 775	82 775	82 775	993 300
	NÁR elektřina	Kč	17 190	16 082	7 170	0	0	0	0	0	1 008	777	807	10 947	53 981
	ÚSP elektřina celkem	Kč	980 631	981 739	990 651	238 699	686 705	909 245	554 207	709 032	408 255	1 207 139	1 109 016	1 179 765	9 955 084
	ÚSP voda	Kč	18 442	36 884	55 326	73 768	73 768	73 768	73 768	73 768	73 768	73 768	73 768	73 768	774 563
	ÚSP ostatní	Kč	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	500 040
	ÚSP SK ceny	Kč	1 118 828	1 140 393	1 236 375	1 542 744	1 106 964	1 111 833	785 616	903 759	1 039 680	1 648 585	1 336 783	1 515 172	14 486 731

Tabulka A.3: Výpočet úspor energetických nákladů v referenčních a ve skutečných cenách energií v roce 2013.

EPC Nemocnice Jihlava		01-2013	02-2013	03-2013	04-2013	05-2013	06-2013	07-2013	08-2013	09-2013	10-2013	11-2013	12-2013	Celkem	
METEODATA	REF_T _{es}	°C	-4,5	-1,8	2,2	11,5	12,5	14,0	17,3	17,8	14,3	6,5	4,6	-1,4	
	REF_topné dny	dny	31	28	31	9	6	0	0	0	1	24	30	31	191
	REF_D ^o	den.°C	759,5	610,4	551,8	76,5	45	0	0	0	5,7	324	462	663,4	3 498
	T _{is}	°C	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	
	SK_T _{es}	°C	-2,0	-1,3	-0,5	8,0	11,9	15,4	18,8	17,3	11,3	8,9	3,8	0,9	
	SK_topné dny	dny	31	28	31	26	23	0	0	0	22	31	30	31	253
	SK_D ^o	den.°C	682,0	596,4	635,5	312,0	186,3	0,0	0,0	0,0	191,4	344,1	486,0	592,1	4 026
REFERENČNÍ HODNOTY (ceny včetně DPH)	plyn_N	m ³	83 059	79 676	78 197	76 521	77 061	91 868	69 883	68 780	77 645	79 182	78 064	83 470	943 406
	plyn_Z	m ³	147 429	114 112	101 505	32 533	18 517	0	0	0	1 272	66 853	78 702	116 296	677 219
	plyn_C	m ³	230 488	193 788	179 702	109 054	95 578	91 868	69 883	68 780	78 917	146 035	156 766	199 766	1 620 625
	cena_plyn	Kč/m ³	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	
	cena_elektrína	Kč/kWh	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	
	cena_MSE	Kč/kWh	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
	příspěvek_výroba el.	Kč/kWh	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	
	cena_voda	Kč/m ³	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	
	FIX úspora elektřiny	kWh	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	330 000
	FIX úspora vody	m ³	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	11 640
	SKUTEČNÉ HODNOTY (ceny včetně DPH)	plyn_C	m ³	180 839	164 008	170 714	115 582	82 030	56 759	47 636	51 894	82 727	96 966	121 851	137 635
plyn_KGJ		m ³	74 930	80 760	94 290	78 034	70 145	39 415	40 323	50 809	61 465	42 581	45 282	39 832	717 866
vyrobená energie KGJ		kWh	275 000	298 500	343 700	277 700	243 600	141 900	134 300	170 600	213 500	149 800	173 200	152 200	2 574 000
spotřeba energie PV		kWh	10 821	18 550	36 217	19 230	14 263	12 399	14 081	13 228	13 202	12 375	36 869	12 276	213 511
cena_plyn		Kč/m ³	11,17	11,17	11,17	11,17	11,17	11,17	11,17	11,17	11,17	11,17	11,17	11,17	
cena_elektrína		Kč/kWh	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11	
cena_MSE		Kč/kWh	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	
příspěvek_výroba el.		Kč/kWh	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	
cena_voda		Kč/m ³	82,04	82,04	82,04	82,04	82,04	82,04	82,04	82,04	82,04	82,04	82,04	82,04	
REF spotřeba plyn		m ³	215 444	191 171	195 099	209 205	153 721	91 868	69 883	68 780	120 357	150 182	160 854	187 267	1 813 832
úspora plyn		m ³	34 605	27 163	24 385	93 623	71 691	35 109	22 247	16 886	37 630	53 216	39 003	49 632	505 191
ÚSP plyn		Kč	383 080	300 692	269 940	1 036 402	793 624	388 657	246 274	186 928	416 569	589 105	431 768	549 425	5 592 463
ÚSP elektřina KGJ		Kč	987 250	1 071 615	1 233 883	996 943	874 524	509 421	482 137	612 454	766 465	537 782	621 788	546 398	9 240 660
ÚSP elektřina FIX	Kč	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	1 135 200	
NÁR elektřina	Kč	37 224	63 812	124 586	66 151	49 065	42 653	48 439	45 504	45 415	42 570	126 829	42 229	734 478	
ÚSP elektřina celkem	Kč	1 044 626	1 102 403	1 203 897	1 025 392	920 059	561 368	528 298	661 550	815 650	589 812	589 559	598 769	9 641 382	
ÚSP voda	Kč	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	742 516	
ÚSP ostatní	Kč	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	500 040	
ÚSP REF ceny	Kč	1 531 252	1 506 641	1 577 383	2 165 340	1 817 229	1 053 571	878 119	952 024	1 335 765	1 282 463	1 124 873	1 251 740	16 476 401	
ÚSPORA PŘI SKUTEČNÝCH CENÁCH	ÚSP plyn	Kč	386 540	303 408	272 379	1 045 765	800 793	392 168	248 499	188 617	420 332	594 427	435 668	554 388	5 642 982
	ÚSP elektřina KGJ	Kč	1 025 750	1 113 405	1 282 001	1 035 821	908 628	529 287	500 939	636 338	796 355	558 754	646 036	567 706	9 601 020
	ÚSP elektřina FIX	Kč	85 525	85 525	85 525	85 525	85 525	85 525	85 525	85 525	85 525	85 525	85 525	85 525	1 026 300
	NÁR elektřina	Kč	33 653	57 691	112 635	59 805	44 358	38 561	43 792	41 139	41 058	38 486	114 663	38 178	664 019
	ÚSP elektřina celkem	Kč	1 077 622	1 141 240	1 254 891	1 061 541	949 795	576 251	542 672	680 724	840 822	605 793	616 898	615 053	9 963 301
	ÚSP voda	Kč	79 579	79 579	79 579	79 579	79 579	79 579	79 579	79 579	79 579	79 579	79 579	79 579	954 946
	ÚSP ostatní	Kč	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	500 040
	ÚSP SK ceny	Kč	1 585 411	1 565 896	1 648 518	2 228 554	1 871 837	1 089 667	912 420	990 589	1 382 402	1 321 468	1 173 815	1 290 690	17 061 269

Tabulka A.4: Výpočet úspor energetických nákladů v referenčních a ve skutečných cenách energií v roce 2014.

EPC Nemocnice Jihlava		01-2014	02-2014	03-2014	04-2014	05-2014	06-2014	07-2014	08-2014	09-2014	10-2014	11-2014	12-2014	Celkem	
METEODATA	REF_T _{es}	°C	-4,5	-1,8	2,2	11,5	12,5	14,0	17,3	17,8	14,3	6,5	4,6	-1,4	
	REF_topné dny	dny	31	28	31	9	6	0	0	0	1	24	30	31	191
	REF_D°	den.°C	759,5	610,4	551,8	76,5	45	0	0	0	5,7	324	462	663,4	3 498
	T _{is}	°C	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	
	SK_T _{es}	°C	0,1	1,7	5,8	9,3	11,2	15,2	18,5	15,3	13,4	9,4	5,8	1,2	
	SK_topné dny	dny	31	28	31	30	23	0	0	0	13	28	30	31	245
	SK_D°	den.°C	616,9	512,4	440,2	321,0	202,4	0,0	0,0	0,0	85,8	296,8	426,0	582,8	3 484
REFERENČNÍ HODNOTY (ceny včetně DPH)	plyn_N	m ³	83 059	79 676	78 197	76 521	77 061	91 868	69 883	68 780	77 645	79 182	78 064	83 470	943 406
	plyn_Z	m ³	147 429	114 112	101 505	32 533	18 517	0	0	0	1 272	66 853	78 702	116 296	677 219
	plyn_C	m ³	230 488	193 788	179 702	109 054	95 578	91 868	69 883	68 780	78 917	146 035	156 766	199 766	1 620 625
	cena_plyn	Kč/m ³	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	
	cena_elektrína	Kč/kWh	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	
	cena_MSE	Kč/kWh	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
	příspěvek_výroba el.	Kč/kWh	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	
	cena_voda	Kč/m ³	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	
	FIX úspora elektřiny	kWh	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	330 000
	FIX úspora vody	m ³	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	11 640
SKUTEČNÉ HODNOTY (ceny včetně DPH)	plyn_C	m ³	148 420	129 385	105 499	91 215	76 903	43 791	24 990	39 149	56 861	81 854	102 058	127 821	1 027 946
	plyn_KGJ	m ³	48 344	44 673	27 060	48 175	47 842	23 734	0	13 295	27 111	28 447	24 602	32 567	365 850
	vyrobená energie KGJ	kWh	183 600	166 700	98 800	180 700	177 900	86 700	0	47 000	97 500	104 700	91 000	119 100	1 353 700
	spotřeba energie PV	kWh	51 658	50 465	36 674	12 100	12 100	11 841	11 841	10 695	13 533	11 556	11 556	13 323	247 342
	cena_plyn	Kč/m ³	11,96	11,96	11,96	11,96	11,96	11,96	11,96	11,96	11,96	11,96	11,96	11,96	
	cena_elektrína	Kč/kWh	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	
	cena_MSE	Kč/kWh	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	
	příspěvek_výroba el.	Kč/kWh	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	
	cena_voda	Kč/m ³	84,88	84,88	84,88	84,88	84,88	84,88	84,88	84,88	84,88	84,88	84,88	84,88	
	REF spotřeba plyn	m ³	202 807	175 467	159 173	213 032	160 346	91 868	69 883	68 780	96 792	140 423	150 633	185 637	1 714 842
	úspora plyn	m ³	54 387	46 082	53 674	121 817	83 443	48 077	44 893	29 631	39 931	58 569	48 575	57 816	686 896
	ÚSP plyn	Kč	602 069	510 131	594 170	1 348 514	923 718	532 212	496 966	328 015	442 036	648 355	537 729	640 018	7 603 934
ÚSPORA PŘI REFERENČNÍCH CENÁCH	ÚSP elektřina KGJ	Kč	659 124	598 453	354 692	648 713	638 661	311 253	0	168 730	350 025	375 873	326 690	427 569	4 859 783
	ÚSP elektřina FIX	Kč	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	1 135 200
	NÁR elektřina	Kč	177 704	173 600	126 159	41 624	41 624	40 733	40 733	36 791	46 554	39 753	39 753	45 831	850 856
	ÚSP elektřina celkem	Kč	576 020	519 453	323 133	701 689	691 637	365 120	53 867	226 539	398 071	430 720	381 537	476 338	5 144 127
	ÚSP voda	Kč	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	742 516
	ÚSP ostatní	Kč	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	500 040
	ÚSP REF ceny	Kč	1 281 636	1 133 130	1 020 850	2 153 750	1 718 901	1 000 879	654 379	658 101	943 653	1 182 622	1 022 813	1 219 903	13 990 616
	ÚSP plyn	Kč	650 474	551 144	641 940	1 456 932	997 982	575 001	536 920	354 387	477 574	700 481	580 962	691 474	8 215 271
	ÚSP elektřina KGJ	Kč	668 304	606 788	359 632	657 748	647 556	315 588	0	171 080	354 900	381 108	331 240	433 524	4 927 468
ÚSPORA PŘI SKUTEČNÝCH CENÁCH	ÚSP elektřina FIX	Kč	67 650	67 650	67 650	67 650	67 650	67 650	67 650	67 650	67 650	67 650	67 650	67 650	811 800
	NÁR elektřina	Kč	127 079	124 144	90 218	29 766	29 766	29 129	29 129	26 310	33 291	28 428	28 428	32 775	608 461
	ÚSP elektřina celkem	Kč	608 875	550 294	337 064	695 632	685 440	354 109	38 521	212 420	389 259	420 330	370 462	468 399	5 130 807
	ÚSP voda	Kč	82 334	82 334	82 334	82 334	82 334	82 334	82 334	82 334	82 334	82 334	82 334	82 334	988 003
	ÚSP ostatní	Kč	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	500 040
	ÚSP SK ceny	Kč	1 383 353	1 225 442	1 103 007	2 276 567	1 807 426	1 053 114	699 445	690 811	990 837	1 244 815	1 075 427	1 283 877	14 834 121

Tabulka A.5: Výpočet úspor energetických nákladů v referenčních a ve skutečných cenách energií v roce 2015.

EPC Nemocnice Jihlava		01-2015	02-2015	03-2015	04-2015	05-2015	06-2015	07-2015	08-2015	09-2015	10-2015	11-2015	12-2015	Celkem	
METEODATA	REF_T _{es}	°C	-4,5	-1,8	2,2	11,5	12,5	14,0	17,3	17,8	14,3	6,5	4,6	-1,4	
	REF_topné dny	dny	31	28	31	9	6	0	0	0	1	24	30	31	191
	REF_D°	den.°C	759,5	610,4	551,8	76,5	45	0	0	0	5,7	324	462	663,4	3 498
	T _{is}	°C	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	
	SK_T _{es}	°C	0,6	-0,3	3,8	7,2	11,6	15,3	19,4	20,9	12,5	7,7	5,4	3,6	
	SK_topné dny	dny	31	28	31	29	29	0	0	0	18	31	30	31	258
	SK_D°	den.°C	601,4	568,4	502,2	371,2	243,6	0,0	0,0	0,0	135,0	381,3	438,0	508,4	3 750
REFERENČNÍ HODNOTY (ceny včetně DPH)	plyn_N	m ³	83 059	79 676	78 197	76 521	77 061	91 868	69 883	68 780	77 645	79 182	78 064	83 470	943 406
	plyn_Z	m ³	147 429	114 112	101 505	32 533	18 517	0	0	0	1 272	66 853	78 702	116 296	677 219
	plyn_C	m ³	230 488	193 788	179 702	109 054	95 578	91 868	69 883	68 780	78 917	146 035	156 766	199 766	1 620 625
	cena_plyn	Kč/m ³	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	
	cena_elektrína	Kč/kWh	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	
	cena_MSE	Kč/kWh	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
	příspěvek_výroba el.	Kč/kWh	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	
	cena_voda	Kč/m ³	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	
	FIX úspora elektřiny	kWh	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	330 000
	FIX úspora vody	m ³	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	11 640
SKUTEČNÉ HODNOTY (ceny včetně DPH)	plyn_C	m ³	133 187	125 716	118 488	93 748	73 266	54 437	43 075	40 781	61 115	108 970	112 567	127 229	1 092 579
	plyn_KGJ	m ³	33 153	29 104	33 964	31 695	44 249	39 458	30 331	30 869	39 317	50 438	38 125	46 551	447 254
	vyrobená energie KGJ	kWh	122 500	111 400	133 600	117 900	159 300	145 200	113 700	109 300	139 500	179 900	148 600	175 200	1 656 100
	spotřeba energie PV	kWh	12 382	12 545	14 938	16 385	13 535	15 572	16 030	12 177	14 942	13 934	12 556	14 188	169 184
	cena_plyn	Kč/m ³	11,84	11,84	11,84	11,84	11,84	11,84	11,84	11,84	11,84	11,84	11,84	11,84	
	cena_elektrína	Kč/kWh	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	
	cena_MSE	Kč/kWh	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	
	příspěvek_výroba el.	Kč/kWh	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	
	cena_voda	Kč/m ³	87,71	87,71	87,71	87,71	87,71	87,71	87,71	87,71	87,71	87,71	87,71	87,71	
	REF spotřeba plyn	m ³	199 799	185 936	170 578	234 380	177 300	91 868	69 883	68 780	107 771	157 858	152 678	172 594	1 789 425
	úspora plyn	m ³	66 612	60 220	52 090	140 632	104 034	37 431	26 808	27 999	46 656	48 888	40 111	45 365	696 846
	ÚSP plyn	Kč	737 391	666 638	576 636	1 556 801	1 151 653	414 361	296 765	309 949	516 485	541 191	444 024	502 191	7 714 086
	ÚSP elektřina KGJ	Kč	439 775	399 926	479 624	423 261	571 887	521 268	408 183	392 387	500 805	645 841	533 474	628 968	5 945 399
ÚSP elektřina FIX	Kč	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	1 135 200	
NÁR elektřina	Kč	42 594	43 155	51 387	56 364	46 560	53 568	55 143	41 889	51 400	47 933	43 193	48 807	581 993	
ÚSP elektřina celkem	Kč	491 781	451 371	522 837	461 497	619 927	562 300	447 640	445 098	544 005	692 508	584 881	674 761	6 498 606	
ÚSP voda	Kč	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	742 516	
ÚSP ostatní	Kč	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	500 040	
ÚSP REF ceny	Kč	1 332 719	1 221 556	1 203 019	2 121 844	1 875 126	1 080 208	847 951	858 593	1 164 036	1 337 245	1 132 452	1 280 499	15 455 248	
ÚSPORA PŘI SKUTEČNÝCH CENÁCH	ÚSP plyn	Kč	788 683	713 008	616 745	1 665 088	1 231 759	443 183	317 407	331 508	552 411	578 835	474 909	537 122	8 250 658
	ÚSP elektřina KGJ	Kč	450 800	409 952	491 648	433 872	586 224	534 336	418 416	402 224	513 360	662 032	546 848	644 736	6 094 448
	ÚSP elektřina FIX	Kč	68 200	68 200	68 200	68 200	68 200	68 200	68 200	68 200	68 200	68 200	68 200	68 200	818 400
	NÁR elektřina	Kč	30 707	31 112	37 046	40 635	33 567	38 619	39 754	30 199	37 056	34 556	31 139	35 186	419 576
	ÚSP elektřina celkem	Kč	488 293	447 040	522 802	461 437	620 857	563 917	446 862	440 225	544 504	695 676	583 909	677 750	6 493 272
	ÚSP voda	Kč	85 079	85 079	85 079	85 079	85 079	85 079	85 079	85 079	85 079	85 079	85 079	85 079	1 020 944
	ÚSP ostatní	Kč	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	500 040
	ÚSP SK ceny	Kč	1 403 724	1 286 797	1 266 296	2 253 274	1 979 365	1 133 849	891 017	898 482	1 223 663	1 401 259	1 185 567	1 341 621	16 264 914

Tabulka A.6: Výpočet úspor energetických nákladů v referenčních a ve skutečných cenách energií v roce 2016.

EPC Nemocnice Jihlava		01-2016	02-2016	03-2016	04-2016	05-2016	06-2016	07-2016	08-2016	09-2016	10-2016	11-2016	12-2016	Celkem	
METEODATA	REF_T _{es}	°C	-4,5	-1,8	2,2	11,5	12,5	14,0	17,3	17,8	14,3	6,5	4,6	-1,4	
	REF_topné dny	dny	31	28	31	9	6	0	0	0	1	24	30	31	191
	REF_D°	den.°C	759,5	610,4	551,8	76,5	45	0	0	0	5,7	324	462	663,4	3 498
	T _{is}	°C	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	
	SK_T _{es}	°C	-1,8	2,9	3,0	7,2	12,7	16,6	18,0	16,8	16,0	6,9	2,3	-1,2	
	SK_topné dny	dny	31	29	31	29	23	0	0	0	9	29	30	31	242
	SK_D°	den.°C	675,8	495,9	527,0	371,2	167,9	0,0	0,0	0,0	36,0	379,9	531,0	657,2	3 842
REFERENČNÍ HODNOTY (ceny včetně DPH)	plyn_N	m ³	83 059	79 676	78 197	76 521	77 061	91 868	69 883	68 780	77 645	79 182	78 064	83 470	943 406
	plyn_Z	m ³	147 429	114 112	101 505	32 533	18 517	0	0	0	1 272	66 853	78 702	116 296	677 219
	plyn_C	m ³	230 488	193 788	179 702	109 054	95 578	91 868	69 883	68 780	78 917	146 035	156 766	199 766	1 620 625
	cena_plyn	Kč/m ³	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	
	cena_elektrína	Kč/kWh	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	
	cena_MSE	Kč/kWh	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
	příspěvek_výroba el.	Kč/kWh	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	
	cena_voda	Kč/m ³	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	
	FIX úspora elektřiny	kWh	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	330 000
	FIX úspora vody	m ³	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	11 640
	SKUTEČNÉ HODNOTY (ceny včetně DPH)	plyn_C	m ³	159 289	125 843	127 819	104 289	76 998	50 842	42 078	46 467	54 962	108 744	132 535	156 702
plyn_KGJ		m ³	43 426	40 986	38 745	45 198	35 463	34 283	28 422	29 421	33 116	43 966	44 427	45 515	462 968
vyrobená energie KGJ		kWh	162 200	150 100	141 100	153 900	131 100	122 900	92 800	105 200	120 200	152 300	164 900	200 000	1 696 700
spotřeba energie PV		kWh	13 573	13 452	13 311	13 950	13 823	12 077	12 077	11 062	11 474	14 255	14 255	11 948	155 257
cena_plyn		Kč/m ³	10,06	10,06	10,06	10,06	10,06	10,06	10,06	10,06	10,06	10,06	10,06	10,06	
cena_elektrína		Kč/kWh	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	
cena_MSE		Kč/kWh	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	
příspěvek_výroba el.		Kč/kWh	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	
cena_voda		Kč/m ³	90,14	90,14	90,14	90,14	90,14	90,14	90,14	90,14	90,14	90,14	90,14	90,14	
REF spotřeba plyn		m ³	214 241	172 383	175 140	234 380	146 150	91 868	69 883	68 780	85 679	157 569	168 520	198 679	1 783 272
úspora plyn		m ³	54 952	46 540	47 321	130 091	69 152	41 026	27 805	22 313	30 717	48 825	35 985	41 977	596 704
ÚSP plyn		Kč	608 316	515 194	523 843	1 440 113	765 512	454 158	307 801	247 005	340 034	540 495	398 356	464 687	6 605 513
ÚSP elektřina KGJ		Kč	582 298	538 859	506 549	552 501	470 649	441 211	333 152	377 668	431 518	546 757	591 991	718 000	6 091 153
ÚSP elektřina FIX	Kč	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	1 135 200	
NÁR elektřina	Kč	46 691	46 275	45 790	47 988	47 551	41 545	41 545	38 053	39 471	49 037	49 037	41 101	534 084	
ÚSP elektřina celkem	Kč	630 207	587 184	555 359	599 113	517 698	494 266	386 207	434 215	486 647	592 320	637 554	771 499	6 692 269	
ÚSP voda	Kč	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	742 516	
ÚSP ostatní	Kč	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	500 040	
ÚSP REF ceny	Kč	1 342 069	1 205 924	1 182 749	2 142 772	1 386 757	1 051 970	797 555	784 766	930 227	1 236 361	1 139 456	1 339 732	14 540 338	
ÚSPORA PŘI SKUTEČNÝCH CENÁCH	ÚSP plyn	Kč	552 814	468 189	476 049	1 308 720	695 669	412 722	279 718	224 469	309 010	491 182	362 011	422 290	6 002 842
	ÚSP elektřina KGJ	Kč	475 246	439 793	413 423	450 927	384 123	360 097	271 904	308 236	352 186	446 239	483 157	586 000	4 971 331
	ÚSP elektřina FIX	Kč	63 250	63 250	63 250	63 250	63 250	63 250	63 250	63 250	63 250	63 250	63 250	63 250	759 000
	NÁR elektřina	Kč	31 218	30 940	30 615	32 085	31 793	27 777	27 777	25 443	26 390	32 787	32 787	27 480	357 091
	ÚSP elektřina celkem	Kč	507 278	472 103	446 058	482 092	415 580	395 570	307 377	346 043	389 046	476 703	513 621	621 770	5 373 240
	ÚSP voda	Kč	87 436	87 436	87 436	87 436	87 436	87 436	87 436	87 436	87 436	87 436	87 436	87 436	1 049 230
	ÚSP ostatní	Kč	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	500 040
	ÚSP SK ceny	Kč	1 189 198	1 069 398	1 051 213	1 919 918	1 240 355	937 397	716 201	699 618	827 161	1 096 990	1 004 737	1 173 165	12 925 352

Tabulka A.7: Výpočet úspor energetických nákladů v referenčních a ve skutečných cenách energií v roce 2017.

EPC Nemocnice Jihlava		01-2017	02-2017	03-2017	04-2017	05-2017	06-2017	07-2017	08-2017	09-2017	10-2017	11-2017	12-2017	Celkem	
METEODATA	REF_T _{es}	°C	-4,5	-1,8	2,2	11,5	12,5	14,0	17,3	17,8	14,3	6,5	4,6	-1,4	
	REF_topné dny	dny	31	28	31	9	6	0	0	0	1	24	30	31	191
	REF_D ^o	den.°C	759,5	610,4	551,8	76,5	45	0	0	0	5,7	324	462	663,4	3 498
	T _{is}	°C	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	
	SK_T _{es}	°C	-6,0	0,7	5,5	6,1	13,3	17,3	18,1	18,8	11,7	9,5	3,6	0,7	
	SK_topné dny	dny	31	28	31	29	18	0	0	0	25	29	30	31	252
	SK_D ^o	den.°C	806,0	540,4	449,5	403,1	120,6	0,0	0,0	0,0	207,5	304,5	492,0	598,3	3 922
REFERENČNÍ HODNOTY (ceny včetně DPH)	plyn_N	m ³	83 059	79 676	78 197	76 521	77 061	91 868	69 883	68 780	77 645	79 182	78 064	83 470	943 406
	plyn_Z	m ³	147 429	114 112	101 505	32 533	18 517	0	0	0	1 272	66 853	78 702	116 296	677 219
	plyn_C	m ³	230 488	193 788	179 702	109 054	95 578	91 868	69 883	68 780	78 917	146 035	156 766	199 766	1 620 625
	cena_plyn	Kč/m ³	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	
	cena_elektrřina	Kč/kWh	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	
	cena_MSE	Kč/kWh	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
	přispěvek_výroba el.	Kč/kWh	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	
	cena_voda	Kč/m ³	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	
	FIX úspora elektřiny	kWh	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	330 000
	FIX úspora vody	m ³	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	11 640
SKUTEČNÉ HODNOTY (ceny včetně DPH)	plyn_C	m ³	191 420	137 562	119 372	101 185	65 739	41 441	40 870	39 736	75 942	110 793	138 154	159 118	1 221 332
	plyn_KGJ	m ³	45 432	45 681	44 113	29 536	28 178	27 007	26 929	27 664	42 656	52 291	46 833	46 648	462 968
	vyrobená energie KGJ	kWh	146 400	169 900	159 700	104 600	105 100	96 900	95 900	95 200	152 700	199 700	173 100	169 300	1 668 500
	spotřeba energie PV	kWh	33 123	34 301	12 783	13 089	13 872	14 555	11 622	12 807	14 358	14 801	13 431	16 734	205 476
	cena_plyn	Kč/m ³	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	8,87	
	cena_elektrřina	Kč/kWh	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	
	cena_MSE	Kč/kWh	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	
	přispěvek_výroba el.	Kč/kWh	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	
	cena_voda	Kč/m ³	93,57	93,57	93,57	93,57	93,57	93,57	93,57	93,57	93,57	93,57	93,57	93,57	
	REF spotřeba plyn	m ³	239 514	180 702	160 884	247 947	126 687	91 868	69 883	68 780	123 950	142 011	161 877	188 354	1 802 456
	úspora plyn	m ³	48 094	43 140	41 512	146 762	60 948	50 427	29 013	29 044	48 008	31 218	23 723	29 236	581 124
	ÚSP plyn	Kč	532 404	477 557	459 534	1 624 650	674 689	558 227	321 174	321 517	531 451	345 588	262 608	323 640	6 433 040
	ÚSP elektrřina KGJ	Kč	525 576	609 941	573 323	375 514	377 309	347 871	344 281	341 768	548 193	716 923	621 429	607 787	5 989 915
ÚSP elektrřina FIX	Kč	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	1 135 200	
NÁR elektrřina	Kč	113 943	117 995	43 974	45 026	47 720	50 069	39 980	44 056	49 392	50 915	46 203	57 565	706 837	
ÚSP elektrřina celkem	Kč	506 233	586 546	623 949	425 088	424 189	392 402	398 901	392 312	593 401	760 608	669 826	644 822	6 418 278	
ÚSP voda	Kč	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	742 516	
ÚSP ostatní	Kč	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	500 040	
ÚSP REF ceny	Kč	1 142 183	1 167 649	1 187 030	2 153 284	1 202 425	1 054 175	823 622	817 375	1 228 399	1 209 742	1 035 981	1 072 008	14 093 873	
ÚSPORA PŘI SKUTEČNÝCH CENÁCH	ÚSP plyn	Kč	426 596	382 650	368 208	1 301 775	540 605	447 287	257 345	257 620	425 833	276 908	210 419	259 321	5 154 568
	ÚSP elektrřina KGJ	Kč	389 424	451 934	424 802	278 236	279 566	257 754	255 094	253 232	406 182	531 202	460 446	450 338	4 438 210
	ÚSP elektrřina FIX	Kč	45 375	45 375	45 375	45 375	45 375	45 375	45 375	45 375	45 375	45 375	45 375	45 375	544 500
	NÁR elektrřina	Kč	54 653	56 597	21 092	21 597	22 889	24 016	19 176	21 132	23 691	24 422	22 161	27 611	339 035
	ÚSP elektrřina celkem	Kč	380 146	440 712	449 085	302 014	302 052	279 113	281 293	277 475	427 866	552 155	483 660	468 102	4 643 675
	ÚSP voda	Kč	90 763	90 763	90 763	90 763	90 763	90 763	90 763	90 763	90 763	90 763	90 763	90 763	1 089 155
	ÚSP ostatní	Kč	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	500 040
	ÚSP SK ceny	Kč	939 175	955 795	949 726	1 736 222	975 090	858 834	671 071	667 529	986 132	961 496	826 511	859 856	11 387 437

Tabulka A.8: Výpočet úspor energetických nákladů v referenčních a ve skutečných cenách energií v roce 2018.

EPC Nemocnice Jihlava		01-2018	02-2018	03-2018	04-2018	05-2018	06-2018	07-2018	08-2018	09-2018	10-2018	11-2018	12-2018	Celkem	
METEODATA	REF_T _{es}	°C	-4,5	-1,8	2,2	11,5	12,5	14,0	17,3	17,8	14,3	6,5	4,6	-1,4	
	REF_topné dny	dny	31	28	31	9	6	0	0	0	1	24	30	31	191
	REF_D ^o	den.°C	759,5	610,4	551,8	76,5	45	0	0	0	5,7	324	462	663,4	3 498
	T _{is}	°C	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	
	SK_T _{es}	°C	1,5	-4,3	0,4	12,5	15,9	16,6	19,3	20,7	14,6	9,9	4,1	0,0	
	SK_topné dny	dny	31	28	31	23	8	0	0	0	7	27	30	31	216
	SK_D ^o	den.°C	573,5	680,4	607,6	172,5	32,8	0,0	0,0	0,0	37,8	272,7	477,0	620,0	3 474
REFERENČNÍ HODNOTY (ceny včetně DPH)	plyn_N	m ³	83 059	79 676	78 197	76 521	77 061	91 868	69 883	68 780	77 645	79 182	78 064	83 470	943 406
	plyn_Z	m ³	147 429	114 112	101 505	32 533	18 517	0	0	0	1 272	66 853	78 702	116 296	677 219
	plyn_C	m ³	230 488	193 788	179 702	109 054	95 578	91 868	69 883	68 780	78 917	146 035	156 766	199 766	1 620 625
	cena_plyn	Kč/m ³	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	11,07	
	cena_elektrína	Kč/kWh	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	
	cena_MSE	Kč/kWh	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
	příspěvek_výroba el.	Kč/kWh	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	
	cena_voda	Kč/m ³	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	63,79	
	FIX úspora elektřiny	kWh	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	27 500	330 000
	FIX úspora vody	m ³	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	11 640
SKUTEČNÉ HODNOTY (ceny včetně DPH)	plyn_C	m ³	158 047	166 437	158 528	85 120	60 966	53 513	48 071	43 251	63 870	100 351	127 420	132 886	1 198 460
	plyn_KGJ	m ³	48 467	45 585	53 925	39 843	35 570	33 445	28 615	26 765	31 171	40 048	40 379	17 540	441 353
	vyrobená energie KGJ	kWh	186 300	174 000	190 000	154 100	133 100	117 300	103 900	92 400	119 700	148 300	149 200	63 100	1 631 400
	spotřeba energie PV	kWh	19 913	18 471	28 755	17 572	18 477	17 920	17 920	16 068	17 524	17 524	17 524	18 137	225 805
	cena_plyn	Kč/m ³	8,86	8,86	8,86	8,86	8,86	8,86	8,86	8,86	8,86	8,86	8,86	8,86	
	cena_elektrína	Kč/kWh	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	
	cena_MSE	Kč/kWh	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	
	příspěvek_výroba el.	Kč/kWh	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	
	cena_voda	Kč/m ³	94,85	94,85	94,85	94,85	94,85	94,85	94,85	94,85	94,85	94,85	94,85	94,85	
	REF spotřeba plyn	m ³	194 383	206 874	189 967	149 880	90 558	91 868	69 883	68 780	86 080	135 450	159 321	192 158	1 635 202
	úspora plyn	m ³	36 336	40 437	31 439	64 760	29 592	38 355	21 812	25 529	22 210	35 099	31 901	59 272	436 742
	ÚSP plyn	Kč	402 239	447 640	348 025	716 890	327 582	424 590	241 459	282 606	245 869	388 545	353 147	656 139	4 834 731
	ÚSP elektrína KGJ	Kč	668 817	624 660	682 100	553 219	477 829	421 107	373 001	331 716	429 723	532 397	535 628	226 529	5 856 726
ÚSP elektrína FIX	Kč	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	94 600	1 135 200	
NÁR elektrína	Kč	68 501	63 540	98 917	60 448	63 561	61 645	61 645	55 274	60 283	60 283	60 283	62 391	776 769	
ÚSP elektrína celkem	Kč	694 916	655 720	677 783	587 371	508 868	454 062	405 956	371 042	464 040	566 714	569 945	258 738	6 215 157	
ÚSP voda	Kč	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	61 876	742 516	
ÚSP ostatní	Kč	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	500 040	
ÚSP REF ceny	Kč	1 200 701	1 206 906	1 129 354	1 407 808	939 996	982 198	750 961	757 194	813 456	1 058 806	1 026 639	1 018 423	12 292 443	
ÚSPORA PŘI SKUTEČNÝCH CENÁCH	ÚSP plyn	Kč	321 936	358 274	278 546	573 771	262 184	339 825	193 254	226 187	196 784	310 977	282 645	525 149	3 869 532
	ÚSP elektrína KGJ	Kč	495 558	462 840	505 400	409 906	354 046	312 018	276 374	245 784	318 402	394 478	396 872	167 846	4 339 524
	ÚSP elektrína FIX	Kč	44 275	44 275	44 275	44 275	44 275	44 275	44 275	44 275	44 275	44 275	44 275	44 275	531 300
	NÁR elektrína	Kč	32 060	29 738	46 296	28 291	29 748	28 851	28 851	25 869	28 214	28 214	28 214	29 201	363 546
	ÚSP elektrína celkem	Kč	507 773	477 377	503 379	425 890	368 573	327 442	291 798	264 190	334 463	410 539	412 933	182 920	4 507 278
	ÚSP voda	Kč	92 005	92 005	92 005	92 005	92 005	92 005	92 005	92 005	92 005	92 005	92 005	92 005	1 104 054
	ÚSP ostatní	Kč	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	41 670	500 040
	ÚSP SK ceny	Kč	963 384	969 325	915 600	1 133 336	764 431	800 942	618 727	624 051	664 922	855 190	829 253	841 744	9 980 903

Tabulka A.9: Celková spotřeba zemního plynu v jednotlivých letech [m³].

Zemní plyn	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Celkem
REF 2009	230 488	193 788	179 702	109 054	95 578	91 868	69 883	68 780	78 917	146 035	156 766	199 766	1 620 625
2012	200 973	212 654	151 066	110 239	79 373	83 776	59 115	61 418	47 945	129 507	144 292	182 059	1 462 417
2013	180 839	164 008	170 714	115 582	82 030	56 759	47 636	51 894	82 727	96 966	121 851	137 635	1 308 641
2014	148 420	129 385	105 499	91 215	76 903	43 791	24 990	39 149	56 861	81 854	102 058	127 821	1 027 946
2015	133 187	125 716	118 488	93 748	73 266	54 437	43 075	40 781	61 115	108 970	112 567	127 229	1 092 579
2016	159 289	125 843	127 819	104 289	76 998	50 842	42 078	46 467	54 962	108 744	132 535	156 702	1 186 568
2017	191 420	137 562	119 372	101 185	65 739	41 441	40 870	39 736	75 942	110 793	138 154	159 118	1 221 332
2018	158 047	166 437	158 528	85 120	60 966	53 513	48 071	43 251	63 870	100 351	127 420	132 886	1 198 460

Tabulka A.10: Celková spotřeba elektrické energie v jednotlivých letech (fakturace + vyrobená elektrina KGJ) [kWh].

Elektrina	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Celkem
REF 2009	502 361	450 519	479 227	419 287	428 086	429 107	447 950	448 945	433 277	473 902	477 668	512 278	5 502 607
2012	614 025	542 451	544 440	568 237	567 494	566 692	566 510	567 929	515 290	588 179	564 665	583 020	6 788 932
2013	663 455	599 450	640 915	563 219	535 470	537 229	558 783	543 731	515 320	546 631	554 962	559 669	6 818 834
2014	597 633	569 689	571 085	543 066	525 639	520 820	545 483	510 941	529 840	558 250	552 477	556 360	6 581 283
2015	568 368	517 205	562 545	531 010	524 376	538 217	584 890	591 701	522 396	560 782	534 592	550 059	6 586 141
2016	564 818	531 377	552 875	523 414	540 707	541 248	541 491	537 264	540 848	564 673	571 856	608 815	6 619 386
2017	600 182	570 441	591 391	541 743	567 348	577 766	560 542	593 076	540 721	593 392	589 570	588 061	6 914 233
2018	626 624	576 670	621 078	573 326	604 403	610 900	621 813	671 149	578 364	607 467	614 402	585 595	7 291 791

Tabulka A.11: Celková spotřeba pitné vody v jednotlivých letech [m³].

Pitná voda	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Celkem
REF 2009	5 896	5 816	6 385	6 192	6 335	6 855	6 455	6 465	6 480	7 174	6 710	6 850	77 613
2012	5 574	5 495	5 670	5 553	5 146	5 270	5 132	4 946	5 156	5 851	5 574	5 031	64 398
2013	6 062	6 374	5 194	5 773	5 487	4 928	5 097	4 720	5 166	5 368	5 258	5 262	64 689
2014	5 174	4 947	5 094	5 013	5 047	5 405	5 164	4 631	5 584	4 973	4 573	5 900	61 505
2015	5 006	4 962	5 713	5 131	4 769	5 359	6 794	5 146	5 047	5 325	4 979	5 220	63 451
2016	4 396	4 955	5 404	4 948	5 159	5 255	4 958	4 950	5 146	5 206	5 238	5 306	60 920
2017	5 286	8 075	6 817	5 529	5 443	5 568	4 745	4 838	4 834	5 512	5 409	5 260	67 316
2018	5 304	4 953	5 747	4 703	5 280	4 977	5 292	4 687	5 287	5 486	5 550	5 038	62 304

Příloha B: Zkrácený VZZ Nemocnice Jihlava

Zkrácený výkaz zisku a ztráty Nemocnice Jihlava pro její hlavní činnost v období let 2010–2017. Údaje jsou v celých korunách.

Tabulka B.1: Zkrácený výkaz zisku a ztráty Nemocnice Jihlava, hlavní činnost.

	Hlavní činnost	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
A.	NÁKLADY CELKEM	1 045 495 000	1 091 347 000	1 117 173 962	1 169 156 034	1 264 288 984	1 360 240 028	1 483 475 205	1 577 907 133
A.I.	Náklady z činnosti	1 045 075 000	1 091 309 000	1 114 690 309	1 166 696 045	1 257 489 517	1 356 844 013	1 480 501 954	1 575 153 931
A.I.1.	Spotřeba materiálu	359 257 000	378 600 000	375 196 830	409 114 058	453 368 577	519 114 450	585 556 463	566 802 895
A.I.2.	Spotřeba energie	39 231 000	36 181 000	37 258 809	36 123 260	33 082 341	33 691 533	29 444 891	26 334 638
A.I.8.	Opravy a udržování	17 504 000	19 289 000	24 577 315	30 560 405	34 115 679	47 324 045	38 253 318	43 387 641
A.I.13.	Mzdové náklady	377 382 000	399 636 000	403 274 197	425 431 025	440 190 484	469 910 540	506 807 392	580 983 226
A.I.28.	Odpisy dlouhodobého majetku	29 358 000	35 087 000	38 576 058	45 157 578	48 993 850	53 595 178	64 272 690	68 747 532
A.II.	Finanční náklady	420 000	38 000	2 483 652	2 459 989	6 799 467	3 396 015	2 973 251	2 753 202
A.III.	Náklady na transfery	0	0	0	0	0	0	0	0
A.V.	Daň z příjmů	0	0	0	0	0	0	0	0
B.	VÝNOSY CELKEM	1 057 338 000	1 087 979 000	1 101 771 194	1 155 059 423	1 261 631 514	1 348 138 248	1 472 827 100	1 541 633 927
B.I.	Výnosy z činnosti	1 017 082 000	1 075 682 000	1 084 465 584	1 131 339 365	1 202 792 618	1 323 238 209	1 448 550 161	1 505 849 625
B.I.1.	Výnosy z prodeje vlastních výrobků	0	0	0	0	0	0	0	189 319
B.I.2.	Výnosy z prodeje služeb	983 417 000	1 026 952 000	1 021 141 184	1 037 886 874	1 129 414 329	1 198 343 717	1 322 038 643	1 419 288 225
B.II.	Finanční výnosy	116 000	152 000	828 065	759 180	1 385 186	236 604	23 837	18 144
B.IV.	Výnosy z transferů	40 140 000	12 145 000	16 477 544	22 960 877	57 453 710	24 663 435	24 253 102	35 766 158
C.	VÝSLEDEK HOSPODAŘENÍ	0	0	0	0	0	0	0	0
C.1.	Výsledek hospodaření před zdaněním	11 843 000	-3 368 000	-15 402 770	-14 096 611	-2 657 470	-12 101 780	-10 648 105	-36 273 206
C.2.	Výsledek hospodaření běžného účetního období	11 843 000	-3 368 000	-15 402 770	-14 096 611	-2 657 470	-12 101 780	-10 648 105	-36 273 206

Zkrácený výkaz zisku a ztráty Nemocnice Jihlava pro její hospodářskou činnost v období let 2010–2017. Údaje jsou v celých korunách.

Tabulka B.2: Zkrácený výkaz zisku a ztráty Nemocnice Jihlava, hospodářská činnost.

	Hospodářská činnost	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
A.	NÁKLADY CELKEM	81 752 000	62 933 000	66 666 681	80 719 541	97 764 724	92 329 093	111 870 409	190 467 525
A.I.	Náklady z činnosti	81 752 000	62 922 000	66 658 928	80 711 049	97 738 313	92 294 551	111 821 546	190 412 383
A.I.1.	Spotřeba materiálu	453 000	343 000	434 516	468 091	797 174	735 428	938 638	679 639
A.I.2.	Spotřeba energie	108 000	120 000	111 095	121 078	214 523	58 385	221 696	104 580
A.I.8.	Opravy a udržování	41 000	29 000	58 653	72 979	183 824	793 496	347 820	177 842
A.I.13.	Mzdové náklady	2 374 000	2 059 000	2 021 553	2 313 080	6 054 921	5 666 328	8 042 808	5 281 137
A.I.28.	Odpisy dlouhodobého majetku	78 000	61 000	53 795	61 917	280 957	460 096	422 628	409 944
A.II.	Finanční náklady	0	11 000	7 753	8 492	26 411	34 542	48 863	55 142
A.III.	Náklady na transfery	0	0	0	0	0	0	0	0
A.V.	Daň z příjmů	0	0	0	0	0	0	0	0
B.	VÝNOSY CELKEM	97 321 000	76 610 000	82 162 683	94 908 201	107 702 589	105 607 035	122 719 000	209 916 241
B.I.	Výnosy z činnosti	97 321 000	76 610 000	82 162 683	94 908 201	107 702 589	105 607 032	122 719 000	209 916 241
B.I.1.	Výnosy z prodeje vlastních výrobků	0	0	0	0	0	0	0	23 044
B.I.2.	Výnosy z prodeje služeb	3 677 000	2 897 000	2 676 344	2 430 790	5 234 024	5 054 245	5 230 565	5 394 130
B.II.	Finanční výnosy	0	0	0	0	0	0	0	0
B.IV.	Výnosy z transferů	0	0	0	0	0	0	0	0
C.	VÝSLEDEK HOSPODAŘENÍ	0	0	0	0	0	0	0	0
C.1.	Výsledek hospodaření před zdaněním	15 569 000	13 677 000	15 496 003	14 188 660	9 937 865	13 277 943	10 848 591	19 448 716
C.2.	Výsledek hospodaření běžného účetního období	15 569 000	13 677 000	15 496 003	14 188 660	9 937 865	13 277 943	10 848 591	19 448 716

Příloha C: Obsah přiloženého CD

- Text diplomové práce (DP_Lukas_Konupka.pdf)
- Abstrakt v českém jazyce (Abstrakt_CZ.pdf)
- Abstrakt v anglickém jazyce (Abstrakt_EN.pdf)
- Klíčová slova (Klicova_slova.pdf)
- Naskenované zadání diplomové práce (Zadani_DP.pdf)
- Sešit MS Excel s výpočty úspor (Vypocty_uspor.xlsx)