

MORAVSKÁ VYSOKÁ ŠKOLA OLMOUC

Ústav managementu a marketingu

Tom Vaňourek

**Ekonomická analýza investice do energeticky úsporného
opatření s využitím kogeneračních jednotek**

Economic Analysis of Investments in Energy Saving Measures
with the Use of Cogeneration Units

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Ladislav Chmela

Olomouc 2013

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a použil jen uvedené informační zdroje.

Olomouc.....

vlastnoruční podpis

Děkuji Ing. Ladislavu Chmelovi za odborné vedení bakalářské práce a cenné rady při jejím vypracování. Dále bych rád poděkoval panu Jaroslavu Neumanovi z firmy Izostavcz, s.r.o., za ochotu spolupráce.

Moravská vysoká škola Olomouc
Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Tom Vaňourek
Osobní číslo: M10081
Studijní program: B6208 Ekonomika a management
Studijní obor: Podniková ekonomika a management
Název tématu: Ekonomická analýza investice do energeticky úsporného opatření s využitím kogeneračních jednotek
Economic Analysis of Investments in Energy Saving Measures
Téma anglicky: with the Use of Cogeneration Units
Zadávající katedra: Ústav managementu a marketingu

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Zásady pro vypracování:

Práce bude vyhotovena v souladu s požadavky platnými na MVŠO pro akademický rok 2012/13 dle následujících obecných kroků:

- Stanovení cíle práce, případně hypotéz
- Vymezení problematiky a práce s poznatky z relevantních zdrojů
- Stanovení metod a technik zpracování problematiky
- Aplikace/řešení problematiky na konkrétních podmínkách
- Diskuse a zhodnocení dosažených výsledků, zhodnocení naplnění cíle práce

14

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

- DVORSKÝ, Emil a Pavla Hejtmánková. Kombinovaná výroba elektrické a tepelné energie. Praha: BEN, 2005. 288 s. ISBN 80-7300-118-7.
KRBEK, Jaroslav a Bohumil POLESNÝ. Kogenerační jednotky - zřízení a provoz. Česko: GAS, 2007. ISBN 9788073281519.
MALATÁK, Jan a Petr VACULÍK. Biomasa pro výrobu energie. vydání první. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2008. ISBN 978-80-213-1810-6.
QUASCHNING, Volker. Obnovitelné zdroje energií. vydání první. Praha: Gradapublishing, 2010. ISBN 978-80-247-3250-3.
SCHOLLEROVÁ, Hana. Investiční controlling: Jak hodnotit investiční záměry a řídit podnikové investice. Vydání první. Praha: Grada publishing, 2009. ISBN 978-80-247-2952-7.
SYNEK, Miroslav a kolektiv. Manažerská ekonomika. čtvrté vydání. Praha: Gradapublishing, 2007. ISBN 978-80-247-1992-4.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Ladislav CHMELA

Ústav managementu a marketingu

Datum zadání bakalářské práce:

6. února 2012

Termín odevzdání bakalářské práce:

29. března 2013

Podpis studenta:

Datum: 14. 5. 2012

Podpis vedoucího práce:

Datum: 23. 4. 2012

Doc. RNDr. Eva GRUBLOVÁ, CSc.
rektorka



Mgr. Daniela NAVRÁTILOVÁ
manažer ústavu

V Olomouci dne 6. února 2012

OBSAH

ÚVOD.....	8
1 FIRMA A JEJÍ ENERGETICKÉ HOSPODÁŘSTVÍ.....	8
1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE	10
1.2 POPIS FIRMY	10
1.3 POŽADAVKY NA PROJEKT	11
1.4 ENERGETICKÉ TOKY	11
1.5 LOGO.....	11
2 TYPY A VYUŽITÍ KOGENERAČNÍCH JEDNOTEK.....	12
2.1 TYPY KOGENERAČNÍCH JEDNOTEK	13
2.1.1 KVET s pístovými spalovacími motory.....	13
2.1.2 Parní KVET.....	14
2.1.3 KVET na bázi palivových článků	15
2.1.4 KVET na bázi plynových mikroturbín.....	16
2.1.5 KVET se Stirlingovým motorem	16
2.2 ROZDĚLENÍ JEDNOTEK DLE PROVEDENÍ.....	17
2.3 ROZDĚLENÍ DLE VÝKONU	18
2.4 PALIVO KOGENERAČNÍ JEDNOTKY	18
2.5 VÝBĚR VHODNÉ KOGENERAČNÍ JEDNOTKY	18
2.5.1 Popis aktuálního stavu objektu.....	18
2.5.2 Palivo, výkon a provedení jednotky	19
2.5.3 Zapojení a nastavení systému.....	21
2.6 KONKRÉTNÍ MIKROKOGENERAČNÍ JEDNOTKY	22
3 EKONOMICKÁ ANALÝZA INVESTICE.....	26
3.1 SWOT ANALÝZA.....	26
3.2 INVESTIČNÍ NÁKLADY	27
3.3 FINANCOVÁNÍ.....	28
3.4 PROVOZNÍ NÁKLADY	29
3.5 PROVOZNÍ VÝNOSY A ÚSPORY	32
3.6 CASH-FLOW.....	38
3.7 DOBA NÁVRATNOSTI	39

3.8	SHRNUTÍ.....	40
4	ZÁVĚR	41
	SEZNAM LITERATURY A PRAMENŮ	42
	ANOTACE	44
	SEZNAM OBRÁZKŮ	45
	SEZNAM TABULEK.....	46
	PŘÍLOHA.....	47

ÚVOD

Téma ekonomická analýza investice do kogenerační jednotky jsem si vybral, jelikož mě tato problematika velmi zajímá. Energetiku považuji za stěžejní a velmi perspektivní obor. To je dáno, jak zvyšující se energetickou potřebou světa, tak vyššími nároky na zlepšení efektivity, a tím i samotné ekologie výroby energií. Kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (KVET), díky kterému jsme schopni efektivitu využívání paliva téměř zdvojnásobit, považuji za velký krok vpřed v oboru energetiky.

Abych i já přispěl k modernizaci výroby elektrické energie, rozhodl jsem se vypracovat projekt výměny stávajícího plynového kotle za moderní a ekologickou kogenerační jednotku. Cílem tohoto projektu je zvolit vhodný typ kogenerační jednotky v administrativní budově firmy Izostavcz, s.r.o., v Rudě nad Moravou a následně jej finančně analyzovat jako investici. Pro lepší přehlednost jsem se rozhodl, spojit teoretickou a praktickou část práce.

V první kapitole budou uvedeny základní informace o společnosti Izostavcz, s.r.o., jejím energetickém hospodářství a požadavky v rámci projektu.

Ve druhé kapitole, se budu zabývat typy kogeneračních jednotek, které jsou na našem trhu k dispozici. Dále se zaměřím na obecné vlastnosti kogeneračních jednotek, jako například konstrukční provedení, funkce, rozmezí výkonu, efektivita provozu, palivo apod. Na závěr druhé kapitoly vyhodnotím parametry, jaké by měla instalovaná jednotka mít. Z těchto parametrů dále zvolím vhodný typ a provedení kogenerace. S konkrétním typem souvisí také volba správného topného systému a komplexního nastavení provozu zařízení. Konečným výstupem druhé kapitoly budou konkrétní typy jednotek od konkrétních dodavatelů.

Celá třetí kapitola bude věnována investičnímu rozhodování. Nejprve si určím, jaké náklady bude nutno vynaložit na pořízení této investice a z jakých zdrojů bude kryta. V případě použití cizího kapitálu, bude nutné zohlednit i jeho cenu. Dále se budu zabývat analýzou ekonomiky provozu daných jednotek. Srovnám si provozní náklady (palivo, celkový provoz) a provozní výnosy (zisk z prodeje elektřiny, úspora vyvolaná spotřebou vlastní vyrobené elektřiny). Všechny náklady a výnosy získané z předchozích kapitol dále zahrnu do výkazu cash-flow, abych zjistil, jaké finanční toky investice vyvolá. Výsledným hodnotícím kritériem bude doba návratnosti investice, kterou budu porovnávat s životností celého systému.

S firmou Izostavcz, s.r.o., spolupracuji již od svých 18 let na pozici stavební technik pro protipožární a antikoroziční nátěry na stavbách. Působení společnosti bych hodnotil velice kladně. Líbí se mi snaha přizpůsobovat se novým trendům v různých oblastech. Vážím si příležitostí, které firma poskytuje mladým lidem v jejich seberealizaci.

Od samotné práce očekávám rozšíření svých teoretických znalostí v oboru energetiky, ale i vytvoření si vlastního obrazu o významu investic do inovativních projektů.

1 FIRMA A JEJÍ ENERGETICKÉ HOSPODÁŘSTVÍ

V této kapitole jsou uvedeny základní informace a činnosti, kterými se společnost zabývá. Dále jsou zmíněny představy a požadavky, které klade na samotný projekt. Se zpracováním a zveřejněním práce se všemi v ní uvedenými informacemi firma souhlasí.

1.1 Základní údaje

„Název:	IZOSTAV CZ, s.r.o.
Adresa:	Ruda nad Moravou, 9. května 309, PSČ 789 63
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
IČO:	258 18 953
DIČ:	CZ258 18 953
Zapsáno:	13. srpna 1998 (spisová značka 18957 C vedená u rejstříkového soudu v Ostravě)
Základní kapitál:	100 000,- Kč
Předmět podnikání:	koupě zboží za účelem jeho dalšího prodeje a prodej, izolátérství, pokrývačství, natěračské práce, výroba omítkových směsí
Společníci:	Jaroslav Neuman (podíl 100%, splaceno 100%)
Jednatelé:	Jaroslav Neuman, Marta Neumanová ¹

1.2 Popis firmy

Firma Izostavcz, s.r.o. byla založena v roce 1998 panem Jaroslavem Neumanem. Od samotného začátku se zabývá protipožární a antikorozií ochranou staveb v rámci celé České republiky. Své sídlo má v Rudě nad Moravou, kde je umístěno administrativní zázemí a vedení společnosti. V roce 2004 byla zřízena pobočka firmy v Kropáčově Vrutici (okr. Mladá Boleslav), kde je nyní koncentrována převážná většina činností firmy.

¹ Ministerstvo spravedlnosti České republiky: Obchodní rejstřík a Sbírka listin. In: [online]. [cit. 2013-02-17]. Dostupné z: <http://www.justice.cz/xqw/xervlet/insl/index>.

1.3 Požadavky na projekt

Vzhledem k rostoucím cenám elektrické a tepelné energie rostou i náklady na provoz jednotlivých budov. Vysoké náklady zbytečně snižují zisk, zatěžují cash-flow a zároveň snižují i celkovou konkurenceschopnost společnosti. Abychom zamezili těmto nežádoucím vlivům, je nutné vyvodit patřičná opatření pro snížení spotřeby energie a zvýšení efektivity při nákupu nebo výrobě energie. Z tohoto důvodu firma požaduje zpracovat analýzu investice do energeticky úsporného opatření pro administrativní budovu v Rudě nad Moravou s využitím ekologické energie vyrobené kogenerační jednotkou.

1.4 Energetické toky

Energie pro provoz budovy v Rudě nad Moravou ročně vyjdou přibližně na 40 000 Kč. Tahle částka je ze 30 % tvořena náklady na elektrickou energii a ze 70 % náklady na tepelnou energii. Elektřina je zde využívána pro provoz kancelářské techniky a osvětlení. Hlavní špička nastává v pracovní dny od 6:00 do 14:00. Tepelnou energii, kterou využívá pro vytápění a ohřev TUV vyrábí plynový kotel. Topná sezóna začíná říjnem a končí v dubnu. Mimo topnou sezónu kotel zásobuje pouze bojler o objemu 160 litrů.²

1.5 Logo

Obr. 1 Logo firmy



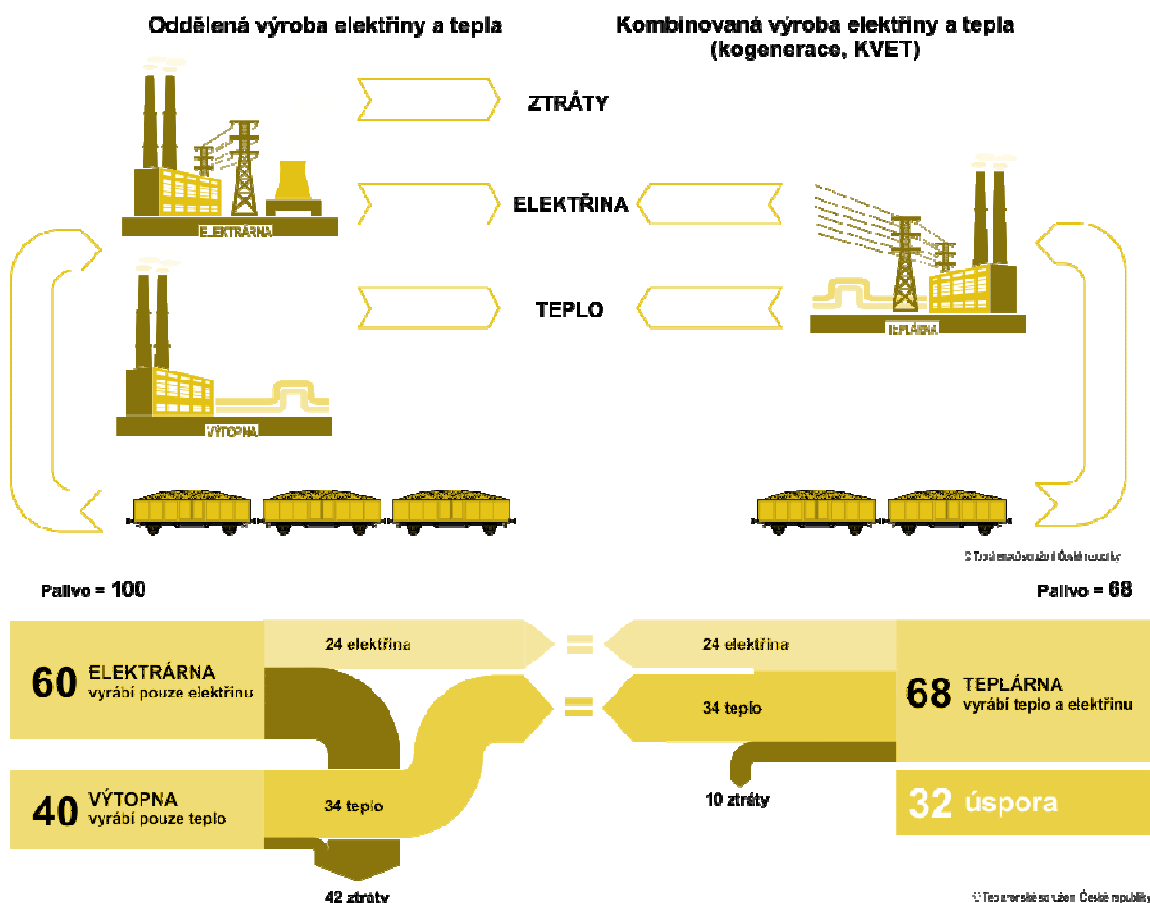
² srov. ČEZ. *Detailní rozpis vyúčtování k faktuře za sdružené služby dodávky elektřiny*. 2012.

2 TYPY A VYUŽITÍ KOGENERAČNÍCH JEDNOTEK

„Kogenerace je **sružená výroba elektřiny a tepla**. Proces přeměny energie z paliva je proveden tak, že nejprve se využije vysokopotenciální tepelná energie (pracovní látka má vysokou teplotu) k vykonání práce a teprve potom se pracovní látka o nižší teplotě využije pro pokrytí potřeb tepla.“³

Při výrobě elektrické energie vzniká velké množství odpadního tepla. KVET pracuje na principu využívání tohoto zbytkového tepla pro různé účely (vytápění budov, přípravu TUV,...). Se zvyšováním využití odpadního tepla, zvyšujeme zároveň celkovou efektivitu využití vloženého paliva. Čím efektivněji palivo využíváme, tím více je výroba ekonomičtější a zároveň ekologičtější. Při sružení výroby elektrické energie a tepla, dochází k výraznému snížení celkových ztrát.

Obr. 2 Porovnání oddělené a sružené výroby elektřiny a tepla⁴



³ KRBEK, J., a POLESNÝ, B., *Kogenerační jednotky – zřízení a provoz*, s. 5.

⁴ *Teplárenské sdružení České republiky* [online]. 2010 [cit. 2012-10-09].

2.1 Typy kogeneračních jednotek

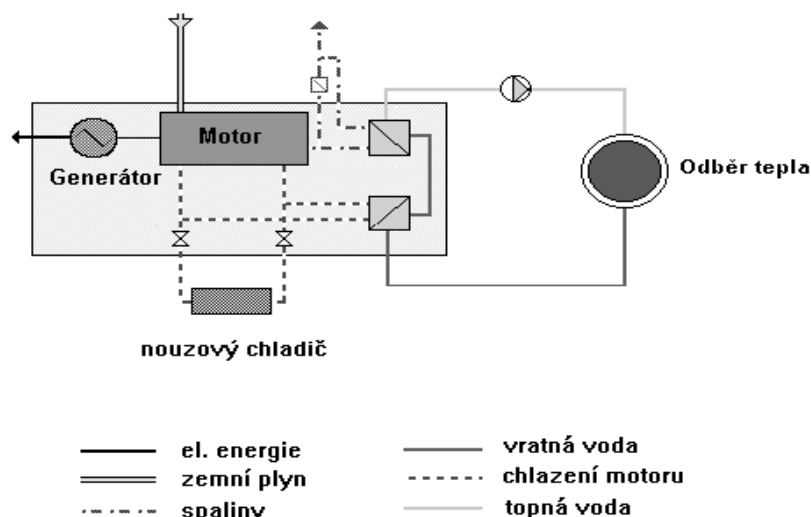
V současné době je na trhu k dispozici několik typů kogeneračních jednotek. Všechny pracují na společném principu sdružené výroby, avšak jejich využití či efektivita se může lišit. Následující kapitola popisuje jednotlivé typy a vzájemně je porovnává. Dále zmiňuje důležité prvky jednotky, jako jsou velikost, konstrukce, vhodné palivo,...

2.1.1 KVET s pístovými spalovacími motory

Základem této jednotky je zážehový motor, kterým je uváděn do chodu elektrický generátor. Celý systém je chlazen vodou, která se zde ohřívá a tím akumuluje odpadní energii. Proces výroby řídí počítač a je plně automatizován. Nejvhodnějším palivem je zemní plyn. Ovšem mohou být využita i jiná paliva jako bioplyn, skládkový plyn, dřevoplyn, apod.. Použití těchto plynů ovšem vyžaduje konstrukční úpravy motorů a projeví se i na nižší elektrické účinnosti. Tato technologie je vhodná například pro průmyslové podniky (i menší), které naleznou využití pro odpadní teplo.

„Elektrická účinnost jednotky je dle výkonu motoru cca 27–42 %, účinnost výroby tepla je cca 47–50 % a celková účinnost využití energie v palivu činí cca 72–88 %.“⁵

Obr. 3 Kogenerace s pístovým spalovacím motorem⁶



⁵ KODYTEK, Z., aj., *Typové projekty kogenerace*, s. 16.

⁶ KODYTEK, Z., aj., *Typové projekty kogenerace*, s. 17.

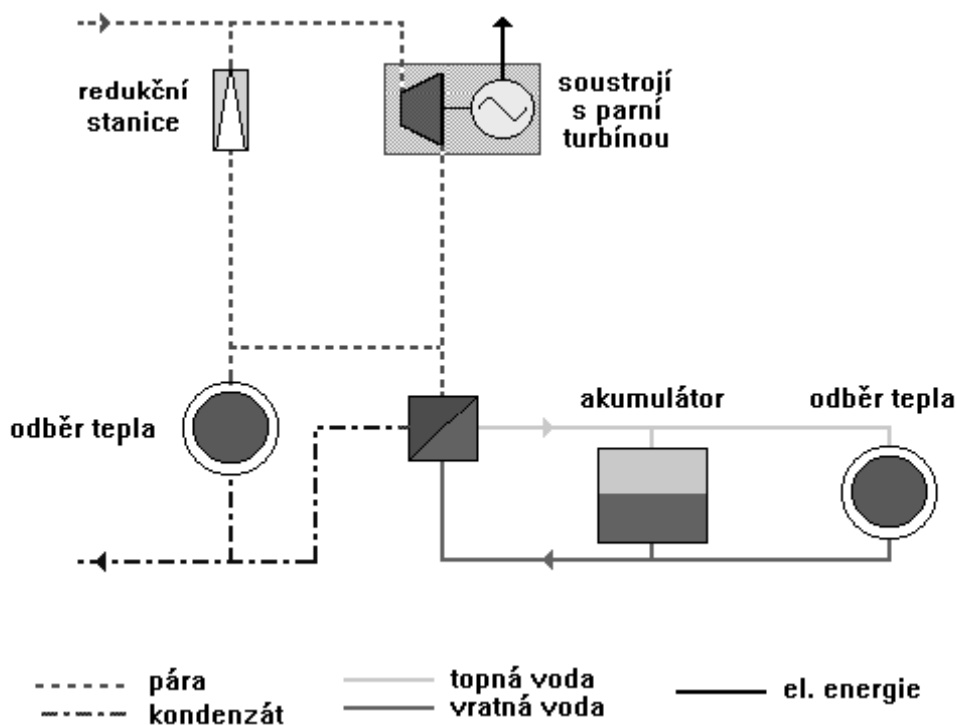
2.1.2 Parní KVET

U parní kogenerace roztáčí turbínu pára, kterou jsme získali spálením paliva v kotli. Jakmile pára projde přes lopatky turbíny, sníží se její tlak a je možné ji dále využívat pro ostatní účely. Výhodou je možnost použití i levnějších paliv. Nejčastěji se používají paliva jako uhlí, biomasa, odpad (ve spalovnách), plyn, apod..

„Celková účinnost využití energie obsažené v primárním palivu je cca 77–87 %, přičemž dominantní je účinnost výroby tepla (v závislosti na tlaku před a za turbínou cca 69–75 %).“⁷

Vzhledem k účinnosti výroby tepla se parní KVET hodí spíše pro teplárenské účely, kde výroba elektřiny je pouze doplňková.

Obr. 4. Parní kogenerace⁸



⁷ KODYTEK, Z., aj., *Typové projekty kogenerace*, s. 17.

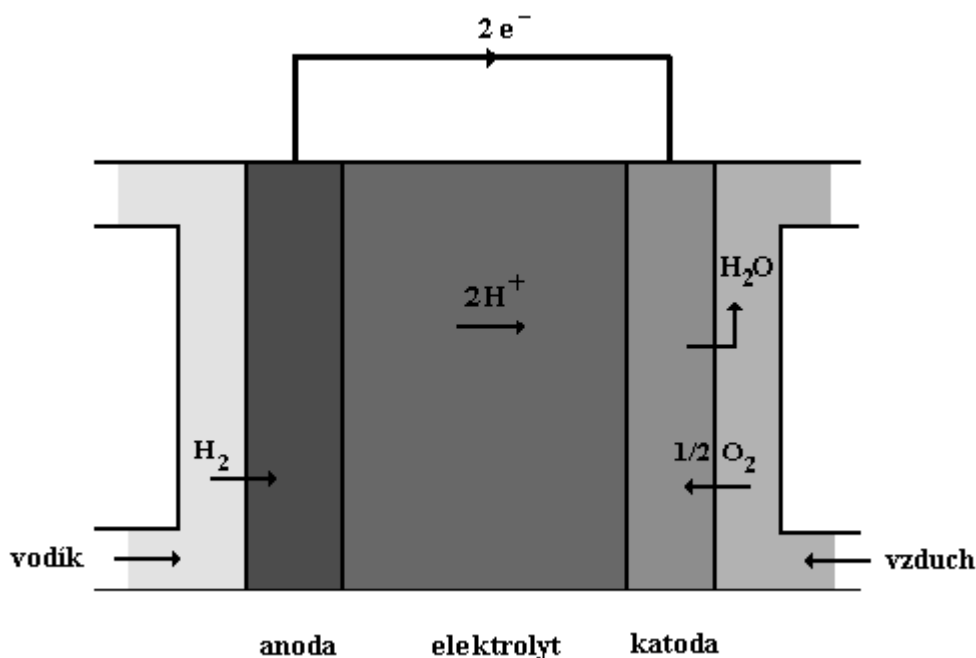
⁸ KODYTEK, Z., aj., *Typové projekty kogenerace*, s. 18.

2.1.3 KVET na bázi palivových článků

„Palivový článek je elektrochemický generátor pracující na bázi oxidačně – redukční reakce paliva a oksyličovadla (proces inverzní k elektrolýze). Skládá se z porézních elektrod (anoda, katoda), elektrolytu a systému přívodu plynného paliva a vzduchu. Princip funkce palivového článku vodík – kyslík je patrný z připojeného obrázku. Vodík je přiváděn na anodu palivového článku, zatímco kyslík (vzduch) na katodu. Vodík je na anodě konvertován na elektron a kladný vodíkový iont, který je elektrolytem dopravován ke katodě. Elektrony jsou z anody vedeny na katodu jako využitelný elektrický proud, kde reagují s kyslíkem a kladnými vodíkovými ionty za vzniku vody. Voda částečně ředí elektrolyt a částečně je z palivového článku odváděna v kapalné i plynné formě společně s ostatními produkty reakce. Palivové články dosahují v současné době dle použitého elektrolytu a paliva za provozu reálné elektrické účinnosti v rozsahu cca 30–60 %.“⁹

Tento princip KVET není v současné době na našem trhu dostupný. Samotná výroba a technologie jsou zatím v počátcích, tím pádem jsou i značně nákladné.

Obr. 5 Vodíkový palivový článek¹⁰



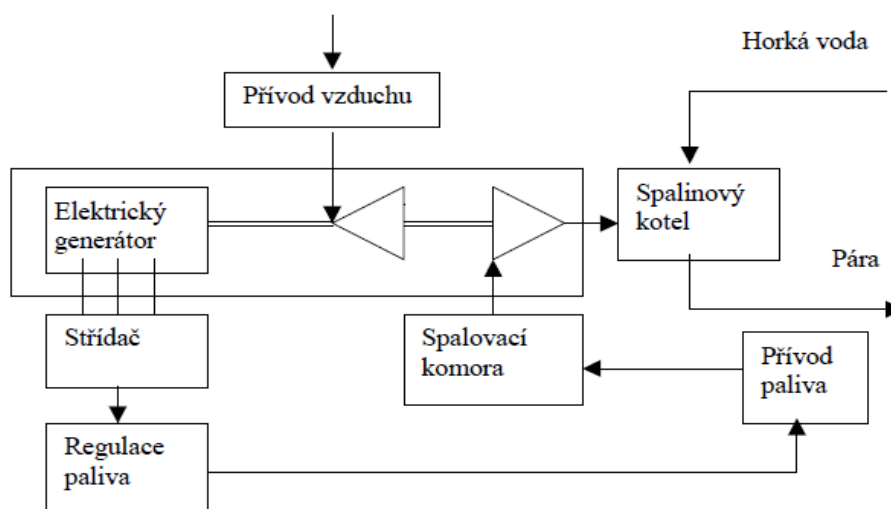
⁹ KODYTEK, Z., aj., *Typové projekty kogenerace*, s. 18.

¹⁰ KODYTEK, Z., aj., *Typové projekty kogenerace*, s. 19.

2.1.4 KVET na bázi plynových mikroturbín

Systém fungování je velice podobný jako KVET s pístovými motory. Dříve se využívala pouze ve velkých zdrojích KVET. Nová generace, při využití menší turbíny (mikroturbína), umožňuje zásobovat energií i menší odběratele jako např. nemocnice, hotely, sportovní areály apod.. Je velice kompaktní a spolehlivá. Ovšem efektivnost se projeví pokud je využita více než 5000 hodin za rok. Palivo může být buď plynné nebo kapalné, je možné využít i plyn vyrobený zplyňováním biomasy.¹¹

Obr. 6 Kogenerace s plynovými mikroturbínami¹²



2.1.5 KVET se Stirlingovým motorem

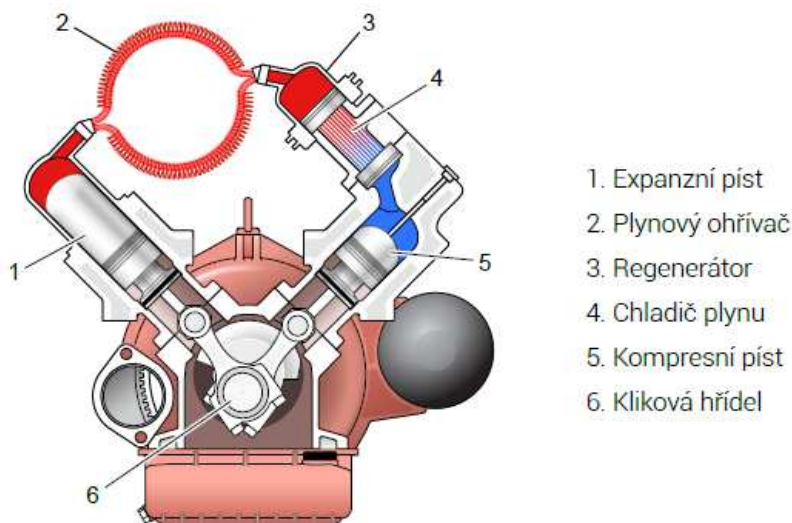
Tento typ motoru se využívá především v mikrokogeneračních jednotkách, které se hodí jako zdroj energie pro menší objekty jako jsou školy, hotely, rodinné domy apod. Velkou výhodou je, že zde dochází k vnějšímu spalování. To znamená, že mechanické (pohyblivé) části motoru jsou odděleny od částí, kde dochází ke spalování plynu. Tím pádem nedochází tolik k jejich opotřebení. Jestliže tento typ KVET pracuje s vhodným palivem, jako je například zemní plyn, LPG, skládkový plyn, bioplyn, atd., je velice ekologický.

Celková účinnost mikrokogenerační jednotky se Stirlingovým motorem je velice vysoká. Ta se pohybuje mezi 92–97 % z toho elektrická účinnost dělá 25 %.¹³

¹¹ Srov. KODYTEK, Z., aj., *Typové projekty kogenerace*, s. 20.

¹² KODYTEK, Z., aj., *Typové projekty kogenerace*, s. 21.

Obr.7 Stirlingův motor¹⁴



Tabulka 1 Orientační srovnání dostupných technologií

Typ KVET	Elektrická účinnost (%)	Tepelná účinnost (%)	Celková účinnost (%)	Teplota vody (°C)
Pístový motor	35	55	90	90–120
Palivový článek	45	35	80	80–100
Mikroturbína	30	50	80	>500
Stirlingův motor	25	70	95	35–70

2.2 Rozdělení jednotek dle provedení

Kogenerační jednotky se dále mohou lišit jejich konstrukcí. Výběr konstrukce závisí na místě instalace nebo na velikosti dané elektrárny.

Z hlediska místa instalace záleží především na tom, kde bude daná jednotka umístěna. Pro venkovní instalaci je nejvhodnější umístění v kontejneru, který ji chrání vůči povětrnostním vlivům. Pokud kogenerační jednotku umístíme dovnitř budovy je

¹³ Mikrokogenerační jednotky Cleanergy – rychlá návratnost vaší investice. *Zelené zprávy* [online]. 2012 [cit. 2013-02-19]. Dostupné z: <http://www.zelenezpravy.cz/mikrokogeneracni-jednotky-cleanergy-rychla-navratnost-vasi-investice/>.

¹⁴ *Mikrokogenerační jednotka Cleanergy C9G*. Dostupné z: <http://www.stirlingenergy.cz/soubory/18107002394ffbe9bea494e/Leták%20Cleanergy.pdf>.

nutné zvážit, zda máme k dispozici odhlučněnou strojovnu, či budeme potřebovat provedení s protihlukovou kapotází.

U jednotek s většími výkony je možné využít modulového uspořádání, které spočívá v oddělení teplého modulu od modulu generátoru. Výhodou může být možnost přizpůsobení zařízení potřebám uživatele. Opakem je zdrojové soustrojí, kde je motor i generátor umístěn na společném ocelovém rámu.

2.3 Rozdělení dle výkonu

Dle výkonu můžeme KVET rozdělit do 3 základních skupin:

- malé s výkonem do 50 kW (Mikrokogenerace)
- střední s výkonem od 50 do 500 kW
- velké s výkonem nad 0,5 MW

2.4 Palivo kogenerační jednotky

Palivo do kogenerační jednotky se používá především plynné (zemní plyn, uhelný plyn, nízkovýhřevný plyn získaný zplyňováním biomasy, bioplyn ze skládek nebo čistíren odpadních vod, propan, butan,...), kapalné (lehké topné oleje) nebo v pevném skupenství (např. uhlí). Výběr paliva závisí na technických (technologie), ale i ekonomických aspektech (cena, daně).

2.5 Výběr vhodné kogenerační jednotky

Výběr vhodné kogenerační jednotky je naprosto zásadní pro správné fungování celého systému. Tento výběr závisí na mnoha faktorech, jako je například energetická potřeba, stávající stav budovy, apod..

2.5.1 Popis aktuálního stavu objektu

Administrativní budovu koupila firma Izostavcz v roce 2004, jako součást areálu bývalého zahradnictví. V rámci celkové rekonstrukce bylo nutné provést zateplení fasády včetně podkroví a výměnu oken a dveří za plastová.

Celková výměra obou pater objektu je 300m³. V první části jsou kancelářské prostory (30 % plochy) a v druhé sklady, ve kterých se celoročně udržuje konstantní teplota kolem 15°C.

Vytápění budovy zajišťuje plynový kotel Viessmann Itodens 100 o výkonu 9–26 kW, který je přímo napojen do topné soustavy. Zároveň ohřívá i teplou užitkovou vodu, kterou akumuluje elektrický bojler o objemu 160 litrů. Ke kotli byl v loňském roce přiveden nový vyvložkovaný komín, který má všechny potřebné revize.

2.5.2 Palivo, výkon a provedení jednotky

Při výběru paliva přichází v našem případě v úvahu tři možnosti. Zemní plyn, bioplyn a LPG. Pro výboru bioplynu je zapotřebí vybudovat bioplynovou stanici, jejíž cena začíná někde okolo 70 000 000 Kč. Tradičně se dodává s velkou kogenerační jednotkou. Tyto stanice se plní biomasou, kterou bychom museli draze kupovat. Takový systém bývá nejčastěji využíván zemědělci, pro které je biomasa odpadem z jejich produkce. Dalším možným palivem je LPG, které se díky svým vysokým nákupním cenám téměř využívá. Nejvhodnějším palivem pro nás tedy bude zemní plyn, jehož přípojka je napojena ke stávajícímu plynovému kotli.

Dalším důležitým kritériem je výkon. Výkon se určuje dle energetické potřeby budovy. V našem případě nezáleží ani tak na výkonu elektrickém, jak na výkonu tepelném, neboť jsme nuceni v první řadě zabezpečit vytápění objektu. Výroba elektřiny se tedy přesouvá až na druhé místo. Tepelný výkon stávajícího kotle je 9–26 kW. Je důležité si uvědomit, že kotel je napojený přímo do topné soustavy. To umožňuje rychlé, nárazové vytápění na plný výkon, které trvá kratší dobu. „Jelikož kogenerační jednotka se instaluje společně se zásobníkem teplé vody, kde je možno teplo dočasně uskladnit, bude stačit tepelný výkon jednotky do 15 kW.“ [Babič, 2013: rozhovor]¹⁵ Tím zaručíme efektivnější využití kapacity a zároveň zvýšíme dobu, po kterou budeme vyrábět elektrickou energii.

Jelikož potřebujeme jednotku s relativně malým výkonem, nebudou ani její rozměry nijak extrémní. Z pravidla má tvar kvádra o délce stran kolem 1 m. Umístěna bude v kotelně, která je v přízemí objektu. Z tohoto důvodu je nutné zařízení opatřit protihlukovým krytem.

¹⁵ Dušan Babič v rozhovoru s autorem, 2013.

2.5.3 Výběr typu jednotky

Obecně, výběrem vhodného typu porovnáváme parametry technologií, které jsou na trhu k dispozici s parametry, které požadujeme. Když to vezmeme postupně, tak technologie, která nejméně splňuje naše požadavky, je KVET na bázi palivových článků. Jedná o startující technologii, jejíž vývoz je na samotném začátku. Náklady na její pořízení tedy budou vysoké a pro český trh zatím není k dispozici.

Další typ kogenerace, který má nevyhovující parametry je parní KVET. Jelikož se hodí převážně pro teplárenské účely a to větších výkonů (sídlíšťe,...). V našem objektu by obrovské množství tepla nemělo téměř žádné využití.

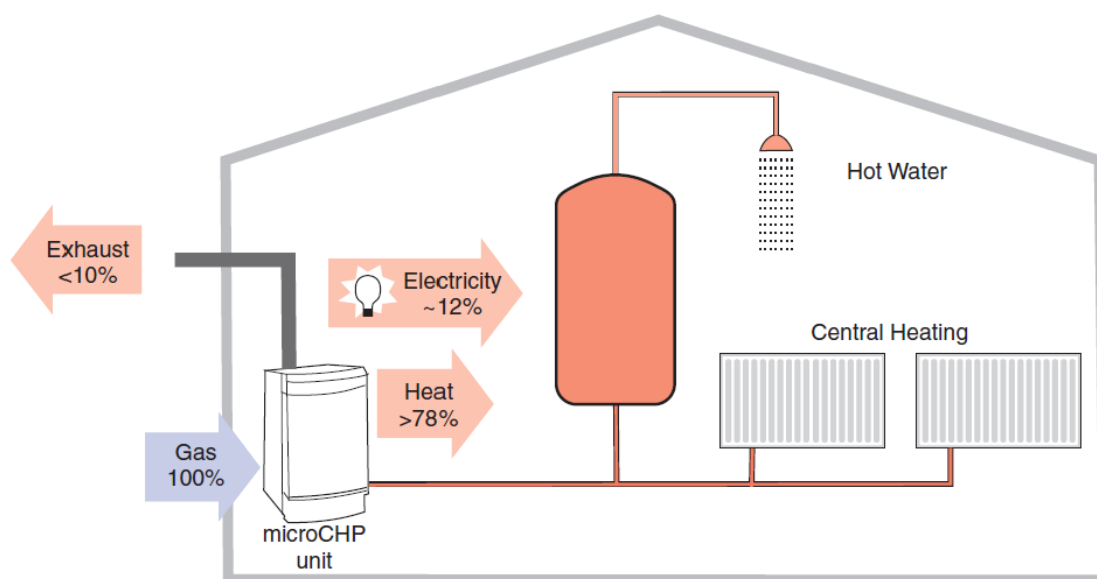
Vzhledem k požadovanému tepelnému výkonu cca 15 kW, můžeme vyloučit kogeneraci s pístovým spalovacím motorem. Ta je na trhu k dispozici s výkonem od 200 kW až po 5 MW. Obecně jsou tyto jednotky vhodné pro menší průmyslové podniky, nemocnice, hotely, apod.

KVET na bázi plynových mikroturbín splňuje naše požadavky jak na výkon, tak na palivo. Ovšem má specifickou podmínku a to, že efektivnost mikroturbíny se projeví při provozu minimálně 5000 hod/rok. V rámci provozu administrativní budovy tento časový fond v daných výkonech nejsme schopni naplnit. Další nevýhodou je menší účinnost v porovnání se Stirlingem nebo spalovacím motorem (viz tabulka 1).

Kogenerační jednotka se Strilingovým motorem nejlépe naplňuje naše požadavky a splňuje všechny podmínky, které jsou nutné pro správnou a efektivní práci celého systému.

2.5.4 Zapojení a nastavení systému

Obr. 8 Schéma zapojení¹⁶



Kogenerační jednotka je do objektu instalována jako součást topného a elektrického systému. Srdcem je samotná jednotka, do které je přivedena přípojka plynu, sloužící jako zásobovač palivem. Po spálení plynu odchází spaliny z jednotky komínem do ovzduší. Spalování plynu uvádí do pohybu Stirlingův motor, který následně roztáčí generátor vyrábějící elektřinu. Množství vyrobené elektřiny je měřeno elektroměrem a následně spotřebováno v budově nebo prodáno do elektrické sítě.

Vyrobené teplo putuje ve formě horké vody do zásobníku TUV, kde se akumuluje. Odsud jej pomocí výměníku, můžeme kdykoli využít pro ohřev vody a vytápění budovy. Tento způsob akumulace tepla nám umožňuje plynulejší provoz jednotky. Krátké starty jsou díky postupnému najíždění systému neefektivní, tudíž pro nás nevýhodné.

¹⁶ Uživatelský manuál. *STIRLING ENERGY* [online]. [cit. 2013-03-03]. Dostupné z: [http://www.stirlingenergy.cz/obsah/soubory/14607671824f7d4a1f6b9ca/Uživatel'ský%20manuál%20WhisperGen.pdf](http://www.stirlingenergy.cz/obsah/soubory/14607671824f7d4a1f6b9ca/Uzivatel'ský%20manuál%20WhisperGen.pdf).

Nastavení termostatů a spínání jednotky je zásadní pro efektivní provoz zařízení. Ideální model je nepřetržitý provoz s minimálním počtem startů. Hlavním úkolem jednotky je vyrábět teplo. Z tohoto důvodu je vhodné jednotku nastavit tak, aby byla v provozu především ve špičkách. To znamená při největších odběrech tepla. Vyrobenou elektřinu je z ekonomického hlediska výhodnější spotřebovat, než-li prodat. Průměrná cena jedné uspořené kWh je 5 Kč, kdežto výkupní cena elektřiny, kterou prodáme je pouhých 1,5 Kč/kWh. Mikrokogenerační jednotky se stirlingovým motorem mají elektrický výkon kolem 1 kW, ten by měl být dostatečný na pokrytí spotřeby pro osvětlení a ostatní drobné spotřebiče.

2.6 Konkrétní mikrokogenerační jednotky

Když známe veškerá kritéria, která musí jednotka splňovat, můžeme přejít k výběru konkrétních jednotek. Tento výběr ovlivňuje mnoho prvků. Jedná se například o výkon jednotky, obsah instalačního setu, výsledná cena, důvěryhodnost firmy apod. V našem případě byly vybrány dvě nejvhodnější jednotky:

a) WhisperGen 1 kWe

WhisperGen 1 kWe je jednotka dodávaná do České republiky firmou STIRLING ENERGY s.r.o.. Jedná se o nejmenší jednotku, kterou firma nabízí.

Obr. 9 WhisperGen 1 kWe¹⁷



¹⁷ Domácí elektrárna WhisperGen: Schémata a obrázky. STIRLING ENERGY [online]. [cit. 2013-03-01]. Dostupné z: <http://www.stirlingenergy.cz/galerie/2012/11.html>.

Tabulka 2 Technické parametry jednotky WhisperGen 1kWe¹⁸

Obecné údaje	Motor - 4 válcový dvojitý Stirlingův cyklus
	Hlavní hořák - jednoduchá vířivá tryska s rekuperací
	Pomocný hořák - cylindrický Premix hořák
	Generátor - 4 pólový jednofázový indukční motor
	Cyklus - 1 až 24 hodin
	Typ instalace - C12 nebo C32
	Dodávka elektřiny - 230 V, 50 Hz
Elektrický výkon	Nominální výkon až 1000 W
Tepelný výkon	Minimum - 7,5 kW
	Maximum - 14,5 kW
Spotřeba elektřiny	Pohotovostní režim - 9 W
	Při provozu - 100W
Palivo	Druh paliva - zemní plyn
	Napájecí tlak - 1,7 až 2,5 kPa
Spotřeba paliva	Maximální průtok hořáku - 1,55 Nm ³ /h
Ústřední vytápění	Průtok - 8,5 až 15 l/min.
	Typ - otevřený nebo uzavřený
	Maximální tlak systému - PMS = třída 2; 0,3 MPa
	Maximální teplota topného systému - 85°C

Společnost Stirling energy dodává jednotku WhisperGen jako součást instalačního setu, který obsahuje všechny potřebné komponenty k uvedení jednotky do provozu. Konkrétně se jedná o integrovaný zásobník TUV a topné vody s obsahem 200 nebo 800 litrů, elektroměr, řídicí jednotku se softwarem, řízení a regulaci systému, oběhová čerpadla, expanzní nádobu, ventily a propojovací materiál, projekční a inženýrskou činnost, instalaci a montáž s uvedením zařízení do provozu, zaškolení obsluhy, náklady na dopravu a na konec podklady pro vyřízení licencí.¹⁹

¹⁸ STIRLING ENERGY [online]. [cit. 2013-03-03]. Dostupné z: <http://www.stirlingenergy.cz/obsah/mikrokogeneracni-jednotka-whispergen-1-kwe/technicka-data>.

¹⁹ srov. Instalační set WhisperGen. STIRLING ENERGY [online]. [cit. 2013-03-03]. Dostupné z: <http://www.stirlingenergy.cz/obsah/mikrokogeneracni-jednotka-whispergen-1-kwe/technicka-data>.

b) VITOTWIN 300-W

Kogenerační jednotku Vitotwin 300-W dodává do České republiky firma Viessmann, spol. s.r.o.. Jedná se o renomovanou firmu s německými kořeny, která se v oblasti výroby kogeneračních jednotek pohybuje již řadu let. Jednotka, jako taková, má originální technické řešení. Klasický Stirlingův motor je podporován plynovým kotlem VITODENS 200-W (6–20 kW), který je zabudován uvnitř jednotky, pro výpomoc při energetických špičkách. Rozměry jednotky zůstaly velice kompaktní, srovnatelné s klasickým plynovým kotlem.

Obr. 10 VITOTWIN 300-W²⁰



²⁰ VITOTWIN 300-W. *Viessmann* [online]. [cit. 2013-03-22]. Dostupné z: http://www.viessmann.cz/cs/rodinny_dum_dvougeneracni_rodinny_dum/produkce/mikro-kwk.html.

Tabulka 3 Technické parametry jednotky VITOTWIN 300-W²¹

Dodávka elektřiny	230 V, 50 Hz
Elektrický výkon max.	1000 W
Tepelný výkon min.	3,2 W
Tepelný výkon max.	6 W
Spotřeba elektřiny - provoz	70 W
Spotřeba elektřiny – pohotovostní režim	5 W
Druh paliva	Zemní plyn
Spotřeba paliva	0,6 m ³
Životnost	60 000 hodin
Servis	1x ročně

Instalační paket u firmy Viessmann je úplně stějný, jako u firmy STIRLING ENERGY. Obsahuje všechny komponenty a služby potřebné pro instalaci, spuštění a následný provoz kogenerační jednotky.

²¹ VIESSMANN. *Datenblatt.* Allendorf. Dostupné z: http://www.viessmann.de/content/dam/internet-global/pdf_documents/pdf-datenblaetter-2009/db-5619314_09-2012.pdf.

3 EKONOMICKÁ ANALÝZA INVESTICE

Ekonomická analýza investice nám pomáhá při rozhodování o vkládání našich prostředků. Když to vezmeme postupně, tak v první řadě musíme vědět do čeho, kdy a kde chceme investovat. S tím souvisí výběr technologie, dodavatelů apod. Dále pak přichází na řadu jak a kolik prostředků vložit. Jde o posouzení ekonomické efektivnosti projektu a způsobu jeho financování.

3.1 SWOT analýza

SWOT analýza je základní způsob, jak určit vnější a vnitřní faktory, které ovlivňují výši úspěchu naší investice. Dále přispívá k ucelení si představy o projektu. Velkou roli může hrát ve strategickém, neboli dlouhodobém plánování podniku.²²

Tabulka 4 SWOT analýza

SILNÉ STRÁNKY: <ul style="list-style-type: none">• Zvýšení ekonomického prospěchu,• snížení provozních nákladů,• efektivní nakládání se zdroji,• částečná energetická soběstačnost.	SLABÉ STRÁNKY: <ul style="list-style-type: none">• Vysoké pořizovací náklady,• nutnost vyřízení licencí,• větší nároky na prostor,• nízká výkupní cena energie.
PŘÍLEŽITOSTI: <ul style="list-style-type: none">• nové technologie,• ekologie,• inovace,• zvýšení výkupní ceny elektřiny.	HROZBY: <ul style="list-style-type: none">• Výpadek dodávek plynu,• porucha zařízení,• zamítnutí licencí,• zdražení plynu.

Díky SWOT analýze můžeme odhalit skryté problémy, které mohou nastat. V našem případě je závěrem nutnost ověřit si veškeré náležitosti licencí a zjistit předpokládaná vývoj cen komodit.

²² srov GRASSEOVÁ, Monika. Využití SWOT analýzy pro dlouhodobé plánování. *Obrana a strategie* [online]. 2006, č. 2 [cit. 2013-03-11]. Dostupné z: <http://www.defenceandstrategy.eu/cs/archiv/rocnik-2006/2-2006/vyuziti-swot-analyzy-pro-dlouhodobe-planovani.html>.

3.2 Investiční náklady

Investici do kogenerační jednotky můžeme klasifikovat jako hmotnou investici. Tou rozumíme celkové výdaje vynaložené na výstavbu, modernizaci, rekonstrukci nebo obnovu majetku podniku. Jedná se vždy o skutečnou fyzickou (hmotnou) tvorbu. Blíže bychom pak náš projekt zařadili mezi investice rozšiřovací. Ty bychom mohli definovat jako rozšíření výrobní kapacity, zavedení nové technologie, investice na ochranu životního prostředí a zlepšení pracovního prostředí.²³

Náklady na takovou investici jsou veškeré vynaložené zdroje spojené s jejím pořízením. Jmenovitě se jedná o pořizovací cenu samotného zařízení, stavební úpravy, kolky, povolení, režijní náklady pořízení zařízení (telefon, mzda pracovníka), apod.

Tabulka 5 Náklady na Investici

Položka	WhisperGen (Kč)	VITOTWIN (Kč)
Instalační set	299 000 ²⁴	310 000 ²⁵
Ostatní náklady	15 000	15 000
Celkem	314 000	325 000

Ostatní náklady: jedná se o odhad nákladů spojených s pořízením jednotky (mzda pracovníka zařizující projekt, jeho telefon, PHM,...)

Výpočet celkových investičních nákladů bývá zpravidla velmi přesný, jelikož je jednotka dodávána takzvaně na klíč. To znamená, že v ceně jsou zahrnuty veškeré náklady spojené s instalací, projekcí, vyřízením licencí apod.

²³srov. SYNEK, M., *Podniková ekonomika*. s. 252.

²⁴ Dušan Babič v rozhovoru s autorem, 2013.

²⁵ Technik firmy Viessmann, spol. s.r.o. v rozhovoru s autorem, 2013.

3.3 Financování

Projekt kogenerační jednotky bude (dle rozhodnutí majitele) financován z cizích zdrojů, a to běžným úvěrem o úroku 8 % na 5 let. Výše úvěru se rovná pořizovací ceně instalačního setu daných jednotek.

Tabulka 6 Rozpočet úvěru Whispergen²⁶

Rok	Splátka (Kč)	Úrok (Kč)
1	72 996	22 171
2	72 996	17 945
3	72 996	13 374
4	72 996	8 426
5	72 996	3 067
celkem	364 980	64 980

Tabulka 7 Rozpočet úvěru VITOTWIN²⁷

Rok	Splátka (Kč)	Úrok (Kč)
1	75 428	22 896
2	75 428	18 537
3	75 428	13 816
4	75 428	8 701
5	75 428	3 163
celkem	377 140	67 140

²⁶ Úvěrová kalkulačka. *Idnes: finance* [online]. 2013 [cit. 2013-03-12]. Dostupné z: http://kalkulacky.idnes.cz/cr_uverova-kalkulacka.php?suma=300+000%2C00&urok=8%2C00&rok=5&interval=12&typ=po.

²⁷ Úvěrová kalkulačka. *Idnes: finance* [online]. 2013 [cit. 2013-03-12]. Dostupné z: http://kalkulacky.idnes.cz/cr_uverova-kalkulacka.php?suma=310+000%2C00&urok=8%2C00&rok=5&interval=12&typ=po.

3.4 Provozní náklady

Provozní náklady v rámci kogeneračních jednotek se dají rozdělit do dvou základních skupin. A to na variabilní (palivo, elektřina pro provoz), jejich výše se mění s vyrobeným množstvím a na fixní náklady, které se s množstvím nemění (mzdy, pojištění, údržba).²⁸

Doba provozu jednotky:

Abychom zjistili, jak vysoké budou naše provozní náklady, musíme nejdříve vypočítat, jak dlouho bude jednotka v provozu za rok. Z historických údajů víme, že roční potřeba tepelné energie budovy se pohybuje kolem 40 000 kW.²⁹

a) WhisperGen

Tepelný výkon zvolíme na 75 % maximálního výkonu (viz tabulka 2). Je to proto, abychom přizpůsobili délku chodu jednotky době, kdy budeme potřebovat vyrobenou elektřinu.

Doba provozu: energetická potřeba / výkon jednotky

Doba provozu: 40 000 / 10,8

Doba provozu: 3704 hodin / rok

b) WITOTWIN

Vzhledem k relativně nízkému maximálnímu tepelnému výkonu (viz tabulka 3) jej ponecháme na 100 %.

Doba provozu: energetická potřeba / výkon jednotky

Doba provozu: 40 000 / 6

Doba provozu: 6667 hodin / rok

²⁸ DVORSKÝ, E., a HEJTMÁNKOVÁ, B., *Kombinovaná výroba elektrické a tepelné energie*. s. 206 – 209.

²⁹ SEVEROMORAVSKÁ PLYNÁRENSKÁ, a.s. *Vyúčtování za sdružené služby dodávky plynu a souvisejících služeb*. Ostrava, 2012.

Náklady na palivo:

Tabulka 8 Náklady na palivo

jednotky	Spotřeba plynu (m ³ / hod.)	Doba chodu celkem (hod.)	Spotřeba celkem (m ³)	Náklady na palivo (Kč)
WhisperGen	1,16	3 704	4 296,6	58 484 ³⁰
VITOTWIN	0,6	6 667	4 000,2	54 556 ³¹

Spotřeba plynu: (viz tabulky 2, 3) odpovídá nastavenému výkonu

Spotřeba celkem: spotřeba plynu x doba chodu celkem

Náklady na palivo: Propočítáno internetovou kalkulačkou pro rok 2013

Náklady, které vynaložíme při koupi plynu se nepočítají do cash-flow. Jedná se totiž o náklad, který bychom vynaložili i bez kogenerační jednotky a to právě na vytápění objektu. Co můžeme zahrnout do cash-flow, je úspora na palivu ve výši 3 928 Kč, které jsme dosáhli u jednotky VITOTWIN.

Náklady na pohotovostní režim:

Kogenerační jednotka obsahuje elektronické komponenty, které při provozu spotřebovávají elektřinu (čerpadlo). Jestliže je jednotka v chodu, spotřebovává elektrickou energii, kterou sama vyrobí. Sníží se tedy elektrický výkon.

Po zbytek roku se nachází v pohotovostním režimu. Tehdy čerpá energii z elektrické sítě. Cenu jedné nakoupené kWh zjistíme dle tabulek firmy ČEZ. Pro rok 2013 je 3,80 Kč/kWh bez DPH³². Rok počítáme 360 dní. Zbýlých 5 dní je ponecháno jako rezerva pro výpadky a servis.

³⁰ Porovnání nabídek. *Snižujeme.cz* [online]. 2013 [cit. 2013-03-12]. Dostupné z: <http://www.snižujeme.cz/kalkulace-plynu/>.

³¹ Porovnání nabídek. *Snižujeme.cz* [online]. 2013 [cit. 2013-03-12]. Dostupné z: <http://www.snižujeme.cz/kalkulace-plynu/>.

³² Cena elektřiny 2013. *Energetická poradna* [online]. 2013 [cit. 2013-03-12]. Dostupné z: <http://www.energetickaporadna.cz/?p=225>.

Tabulka 9 Náklady na pohotovostní režim

Jednotka	Spotřeba el. (kWh)	Pohotovostní režim (hod/rok)	Celková spotřeba el (kWh/rok)	Náklady na pohotovostní režim (Kč/rok)
WhisperGen	0.009	4 936	44,4	169
VITOTWIN	0.005	1 973	9.9	38

Spotřeba elektřiny: viz tabulky 2,3

Pohotovostní režim: celkový počet hodin za rok doba provozu za rok

Celková spotřeba elektřiny: Spotřeba elektřiny x pohotovostní režim

Náklady na pohotovostní režim: Celková spotřeba elektřiny x cena

Servisní náklady:

a) **WhisperGen**

„Servisní interval je 7000 hodin provozu. Servis provádí firma, která jednotku dodala a jeho průměrná cena je 10 000 Kč.“ [Babič, 2013: rozhovor]³³ Přepočtené náklady na jednu hodinu provozu jsou tedy 1,43 Kč.

Servisní náklad: jednotkové servisní náklady x doba provozu

Servisní náklad: 1,43 x 3704

Servisní náklad: 5 297 Kč za rok

c) **VITOTWIN**

Servisní kontrola se provádí jednou ročně (viz tabulka 3) a probíhá úplně stejně jako u klasického plynového kotle. Cena takovéto kontroly se pohybuje okolo 2000 Kč.³⁴

Ostatní náklady

Ostatní náklady jsme určili na 1000 Kč/rok. Zahrnují výdaje spojené s fakturací, účetnictvím, úklidem, kontrolou provozu a podobně. Jejich výše není nijak vysoká, protože provoz jednotek je bezobslužný.

³³ Dušan Babič v rozhovoru s autorem, 2013.

³⁴ Technik firmy Viessmann, spol. s.r.o. v rozhovoru s autorem, 2013.

Přehled celkových provozních nákladů jednotky za rok 2013

Tabulka 10 Přehled provozních nákladů za rok 2013

Jednotky	Plyn (Kč)	Elektřina (Kč)	Servis (Kč)	Ostatní (Kč)	Celkem (Kč)
WhisperGen	58 484	169	5 297	1 000	64 950
VITOTWIN	54 556	38	2 000	1 000	57 594

3.5 Provozní výnosy a úspory

„Hlavními složkami výnosů (příjmů) z investice jsou čistý zisk a odpisy. Jejich výpočet vychází z odhadu tržeb.“³⁵

Výnosy a úspory z výroby elektřiny:

V době, kdy je jednotka v chodu, vyrábí elektrický proud. Množství vyrobené elektřiny se odvíjí od výsledného elektrického výkonu jednotky.

Tabulka 11 Elektrický výkon jednotek

Jednotky	Nominální výkon (kWh)	Provozní výkon (%)	Provozní výkon (kWh)	Vlastní spotřeba (kWh)	Celkový výkon (kWh)
WhisperGen	1	75	0,75	0,075	0,675
VITOTWIN	1	100	1	0,070	0,930

Nominální výkon: viz tabulky 2,3

Provozní výkon (%): viz kapitola 3.4 Doba provozu jednotky

Provozní výkon (kWh): Nominální výkon x provozní výkon (%)

Vlastní spotřeba: viz tabulky 2,3

Celkový výkon: Provozní výkon (kWh) – vlastní spotřeba

³⁵ SYNEK, M., *Podniková ekonomika*, s. 252.

Zelený bonus

Jelikož kogenerační jednotky pracují na principu kombinované výroby, máme nárok obdržet za každou vyrobenou kWh Zelený bonus. Výše zeleného bonusu se odvíjí od druhu výroby elektřiny, použitého paliva, velikosti nominálního výkonu a počtu hodin provozu ročně. Jak velký bude příspěvek pro daný rok zveřejňuje Energetický regulační úřad.

Tabulka 12 Zelený bonus pro rok 2013³⁶

ř./sl.	Druh podporovaného zdroje (výrobny)	Instalovaný výkon výroby [kW]		Provozní hodiny [h/rok]	Zelené bonusy [Kč/MWh]
		od	do (včetně)		
	a	d	e	h	k
700	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla s výjimkou výroby využívající obnovitelné zdroje nebo degazační a důlní plyn	0	200	3 000	2 010
701		0	200	4 400	1 540
702		0	200	8 400	670
703		200	1 000	3 000	1 590
704		200	1 000	4 400	1 190
705		200	1 000	8 400	590
706		1 000	5 000	3 000	1 220
707		1 000	5 000	4 400	890
708		1 000	5 000	8 400	500
709	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje energie nebo degazační a důlní plyn	0	5 000	8 400	45
710	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla společně spalující obnovitelné zdroje s neobnovitelnými zdroji a/nebo s druhotnými zdroji nebo neobnovitelné zdroje s druhotnými zdroji v procesu společného spalování	0	5 000	8 400	45

³⁶ Aktualizovaný návrh: Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu. Praha, 2012.

Dostupné z: http://www.eru.cz/user_data/files/cenova%20rozhodnuti/navrh/2012/AktualizCR4_2012.pdf.

Tabulka 13 Výnos ze Zeleného bonusu

Jednotka	Provoz (hod/rok)	Elektrický výkon (kWh)	Celková výroba (kWh/rok)	Zelený bonus za 1 kWh (Kč)	Zelený bonus celkem (Kč)
WhisperGen	3 704	0,675	2 500	1,540	3 850
VITOTWIN	6 667	0,930	6 200	0,670	4 154

Provoz (hod/rok): viz kapitola 3.4 Doba provozu jednotky

Elektrický výkon: viz tabulka 11

Celková výroba: Provoz (hod/rok) x Elektrický výkon

Zelený bonus (Kč/kWh): viz tabulka 12

Zelený bonus celkem: Celková výroba x Zelený bonus (Kč/kWh)

Úspora spotřebované energie

Důležitým aspektem, je doba kdy jednotka vyrábí v energetické špičce (v budově je odběr) a kdy mimo ni. Ve špičce vyrobenou energii spotřebováváme, mimo špičku prodáváme.

Tabulka 14 Provoz v energetické špičce

Jednotka	Provoz (hod/rok)	Špička (hod/rok)	Provoz mimo špičku (hod/rok)
WhisperGen	3 704	2 970	741
VITOTWIN	6 667	2 970	3 697

Provoz (hod/rok): viz kapitola 3.4 Doba provozu jednotky

Špička (hod/rok): 8,25 hod/den x 360

Provoz mimo špičku: Provoz (hod/rok) - Špička (hod/rok)

Tabulka 15 Úspora spotřebované energie

Jednotka	Špička (hod/rok)	Elektrický výkon (kWh)	Výroba ve špičce (kWh)	Cena uspořené energie (Kč/kWh)	Úspora celkem (Kč)
WhisperGen	2 970	0,675	2 000	3,8	7 600
VITOTWIN	2 970	0,930	2 762	3,8	10 496

Elektrický výkon (kWh): viz tabulka 11

Výroba ve špičce (kWh): Špička (hod/rok) x Elektrický výkon (kWh)

Úspora celkem (Kč): Výroba ve špičce (kWh) x Cena uspořené energie (Kč/kWh)

Výnosy z prodeje elektřiny:

Nespotřebovanou elektřinu budeme dodávat do elektrické sítě. Výkupní cenu určuje smlouva, kterou je nutno podepsat s dodavatelem elektřiny. „Výkupní ceny vyrobené elektřiny se pohybují kolem 1500 Kč/MWh.“ [Babič, 2013: rozhovor]³⁷

Tabulka 16 Výnosy z prodeje elektřiny

Jednotka	Provoz mimo špičku (hod/rok)	Elektrický výkon (kWh)	Vyrobená el. mimo špičku (kWh)	Výnos z prodeje el. (Kč)
WhisperGen	741	0,675	500	750
VITOTWIN	3 697	0,930	3 438	5 157

Provoz mimo špičku (hod/rok): viz tabulka 14

Elektrický výkon (kWh): viz tabulka 11

Vyrobená el. mimo špičku (kWh): Provoz mimo špičku x Elektrický výkon (kWh)

Výnos z prodeje el. (Kč): Vyrobená el. mimo špičku (kWh) x cena 1 kWh

³⁷ Dušan Babič v rozhovoru s autorem, 2013.

Odpis investice

Investice vstupuje do účetnictví pomocí odpisů. Nejprve si účetní jednotka musí určit, zda bude odepisovat degressivně či zrychleně. Firma Izostavcz odepisuje investice zrychleným odpisem, což přinese v prvních letech větší oprávkky, než v letech dalších. Kogenerační jednotka je v druhé odpisové skupině, to znamená, že ji budeme odepisovat po dobu pěti let. Odepisuje se pořizovací cena zařízení, do které se počítají i ostatní náklady spojené s pořízením.

Tabulka 17 Odpisy kogenerační jednotky³⁸

rok	Odpis WhisperGen (Kč)	Odpis VITOTWIN (Kč)
1	62 800	65 000
2	100 480	104 000
3	75 360	78 000
4	50 240	52 000
5	25 120	26 000

Vývoj daně z příjmu v jednotlivých letech

Jednotlivé transakce mají vliv na základ daně z příjmu právnických osob, která je pro rok 2013 19 %. Samotnou daň počítáme po dobu životnosti, jelikož se promítá ve výkazu cash-flow.

Tabulka 18 Životnost

Jednotka	Celková životnost (hod)	Doba provozu (hod/rok)	Životnost (roky)
Whispergen	65 000	3 704	17,5
VITOTWIN	60 000	6 667	9

Životnost (roky): Celková životnost (hod) / Doba provozu (hod/rok)

³⁸ Daňové odpisy. *Jakspocitat: online kalkulačka* [online]. 2013 [cit. 2013-03-12]. Dostupné z: <http://www.jakspocitat.cz/danove-odpisy/>.

Dalším kritériem, které je nutno zohlednit, je inflace. Ta v našem případě bude mít vliv především na provozní náklady. „Aktuální míra inflace je 3 %.“³⁹ Postupem času se nám budou také měnit naše výnosy. Vzhledem k rostoucí podpoře státu a větším úsporám v rámci zdražování elektrické energie budeme předpokládat, že výnosy porostou minimálně ve stejné míře jako je míra inflace.

Tabulka 19 Daň z příjmu WhisperGen

Roky	Odpis	Úrok	Provozní n.	Výnos, úspora	Základ daně	Daň
1	-62 800	-22 171	-6 466	12 200	-79 237	-15 055
2	-100 480	-17 945	-6 659	12 566	-112 518	-21 378
3	-75 360	-13 374	-6 858	12 942	-82 650	-15 703
4	-50 240	-8 426	-7 064	13 331	-52 399	-9 955
5	-25 120	-3 067	-7 276	13 731	-21 732	-4 129
6			-7 494	14 143	6 649	1 263
7			-7 719	14 567	6 848	1 301
8			-7 950	15 004	7 054	1 340
9			-8 189	15 454	7 265	1 380
10			-8 434	15 918	7 484	1 421
11			-8 687	16 395	7 708	1 464
12			-8 948	16 887	7 939	1 508
13			-9 216	17 394	8 178	1 553
14			-9 434	17 916	8 482	1 611
15			-9 778	18 453	8 675	1 648
16			-10 071	19 007	8 936	1 697
17			-10 373	19 577	9 204	1 748
18			-10 684	20 164	9 480	1 801

Tabulka 20 Daň z příjmu VITOTWIN

Roky	Odpis	Úrok	Provozní n.	Výnos, úspora	Základ daně	Daň
1	-65 000	-22 896	-3 038	23 735	-67 199	-12 768
2	-104 000	-18 573	-3 129	24 447	-101 255	-19 238
3	-78 000	-13 816	-3 222	25 180	-69 858	-13 273
4	-52 000	-8 701	-3 318	25 935	-38 084	-7 236
5	-26 000	-3 163	-3 417	26 713	-5 867	-1 115
6			-3 519	27 514	23 995	4 559
7			-3 624	28 339	24 715	4 696
8			-3 732	29 189	25 457	4 837
9			-3 844	30 065	26 221	4 982

Provozní náklady: spotřeba elektřiny + servis + ostatní náklady

Výnos, úspora: prodej elektřiny + úspora elektřiny

Základ daně: Výnos, úspora – (odpis + úrok + provozní náklady)

³⁹ Inflace. [online]. 2013 [cit. 2013-03-19]. Dostupné z: <http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/inflace>.

3.6 Cash-flow

Cash flow je výkaz toku peněz. V podstatě nám zobrazuje, jaké finanční pohyby projekt vyvolal a jaká je jejich celková hodnota v jednotlivých letech po dobu životnosti zařízení.⁴⁰

Tabulka 21 Cash-flow WhisperGen

Roky	Splátka	Provozní n.	Výnos, úspora	Daň z příjmu	Cash-flow
1	-72 996	-6 466	12 200	15 055	-52 207
2	-72 996	-6 659	12 566	21 378	-45 711
3	-72 996	-6 858	12 942	15 703	-51 209
4	-72 996	-7 064	13 331	9 955	-56 774
5	-72 996	-7 276	13 731	4 129	-62 412
6		-7 494	14 143	-1 263	5 386
7		-7 719	14 567	-1 301	5 547
8		-7 950	15 004	-1 340	5 714
9		-8 189	15 454	-1 380	5 885
10		-8 434	15 918	-1 421	6 063
11		-8 687	16 395	-1 464	6 244
12		-8 948	16 887	-1 508	6 431
13		-9 216	17 394	-1 553	6 625
14		-9 434	17 916	-1 611	6 871
15		-9 778	18 453	-1 648	7 027
16		-10 071	19 007	-1 697	7 239
17		-10 373	19 577	-1 748	7 456
18		-10 684	20 164	-1 801	7 679
Celkem	-364 980	-151 300	285 649	46 485	-184 146

Tabulka 22 Cash-flow VITOTWIN

Roky	Splátka	Provozní n.	Výnos, úspora	Daň z příjmu	Cash-flow
1	-75 428	-3 038	23 735	12 768	-41 963
2	-75 428	-3 129	24 447	19 238	-34 872
3	-75 428	-3 222	25 180	13 273	-40 197
4	-75 428	-3 318	25 935	7 236	-45 575
5	-75 428	-3 417	26 713	1 115	-51 017
6		-3 519	27 514	-4 559	19 436
7		-3 624	28 339	-4 696	20 019
8		-3 732	29 189	-4 837	20 620
9		-3 844	30 065	-4 982	21 239
Celkem	-377 140	-30 843	241 117	34 556	-132 310

⁴⁰ srov. DVORSKÝ, M., a HEJTMÁNKOVÁ, P., *Kombinovaná výroba elektrické a tepelné energie*, s. 188.

Splátka: viz tabulka

Daň z příjmů: viz tabulka 19

Cash-flow: -splátka provozní náklad + výnos a úspora +/- daň z příjmu

Zjednoduché tabulky jsme zjistili, že ani jedna jednotka nebude v našich podmínkách zisková. Celkové cash-flow znázorňuje, kolik finančních prostředků máme při vypršení životnosti zařízení.

Díky zobrazení toků, můžeme vyčíst i řadu dalších užitečných informací. U WhisperGenu je evidentní nízká výnosnost a také vysoké provozní náklady. VITOTWIN má naopak přijatelné výnosy, ale extrémně nízkou životnost.

3.7 Doba návratnosti

„Dobou návratnosti je takové období (počet let), za které tok výnosů (cash-flow) přinese hodnotu rovnající se původním nákladům na investici. Jsou-li výnosy v každém roce životnosti stejné, pak dobu splacení zjistíme dělením investičních nákladů roční částkou očekávaných výnosů.“⁴¹

Vzhledem ke skutečnosti, že po uplynutí doby životnosti kogenerační jednotky budou naše finanční toky stále ještě v záporných hodnotách, je evidentní, že se investice po finanční stránce nikdy nevrátí.

Tabulka 23 Doba návratnosti

Jednotka	Náklad na investici (Kč)	Roční zisk (Kč)	Doba návratnosti (roky)	Diskontovaná doba návratnosti (roky)
WhisperGen	364 980	5 734	63,7	37,5
VITOTWIN	377 140	20 697	18,2	16

Náklad na investici (Kč): viz tabulky 20, 21

Roční zisk (Kč): Roční provozní výnos, úspora roční provozní náklad

Doba návratnosti: Náklad na investici / Roční zisk

Diskontovaná doba návratnosti: cash-flow = 0 (Zohledňuje zdražování nákladů inflací a růst výkupních cen)

⁴¹ SYNEK, M., *Podniková ekonomika*, s. 262.

3.8 Shrnutí

Tabulka 24 Shrnutí

Jednotka	Životnost (roky)	Roční zisk (kč)	Celkový cash-flow (Kč)	Diskontovaná doba návratnosti (roky)
WhisperGen	18	5 734	-184 146	37,5
VITOTWIN	9	20 679	-132 310	16

a) WhisperGen

Jednotka od společnosti STIRLING ENERGY má obecně velice slušnou tepelnou výkonnost. Z tohoto důvodu se hodí spíše pro budovy nebo domy s větší potřebou tepla. V našem případě je potřeba 40 000 kWh příliš malá. To se podepsalo na nízkém ročním zisku a vysoké době návratnosti, která dvakrát přesáhla životnost zařízení. Pro potřebu firmy Izostavcz je jednotka nevyhovující.

b) VITOTWIN

Firma Viessmann přišla na trh s velice originálním řešením. Díky přidavnému plynovému kotli, který je zabudovaný v jednotce, si může dovolit relativně nízkou tepelnou účinnost Stirlingova motoru. Důsledkem je delší doba provozu jednotky a s tím spojené větší množství vyrobené energie. Nese to ovšem i svá negativa, jako například nižší životnost zařízení. Roční zisk je velice slibný, při kvalitním servisu, by pár let provozu navíc investici bez problémů zaplatilo.

c) Firma Izostavcz

Vzhledem k parametrům a energetickým potřebám administrativní budovy společnosti Izostavcz, je výhodnější variantou jednotka VITOTWIN 300-W od firmy Viessmann. Z finančního hlediska ovšem ani jedna z kogeneračních jednotek není rentabilní. Důvodem je buď nízká energetická potřeba budovy, nebo naopak malé využití vyrobené energie, které je způsobeno krátkou pracovní dobou. Dalším nepříznivým faktorem je užití cizího kapitálu, jehož úrok nám navýšil cenu investice téměř o 70 000Kč.

4 ZÁVĚR

Investovat do kogenerační jednotky je jistě výborná příležitost, jak se zasloužit o ekologičtější výrobu energií a tím přispívat ke zlepšení životního prostředí v našem okolí. Jako většina investic v soukromém sektoru, by měla být zároveň ekonomicky výhodná, aby si ji daný podnikatelský subjekt mohl dovolit realizovat.

Avšak v našem případě vyšla v obou případech doba návratnosti větší než životnost investice. Proto doporučuji společnosti Izostavcz, s.r.o., z finančního hlediska, do projektu neinvestovat. Ovšem finanční hledisko nemusí být zcela směrodatné. Kogenerační jednotka má řadu jiných předností, které stojí za zvážení. Nejvýraznější je částečná energetická soběstačnost, která může firmě zabezpečit provoz i při externích výpadcích elektřiny. Dále pak společensky odpovědné chování, které uleví životnímu prostředí výrobou ekologičtější energie.

Existuje mnoho aspektů, které by v budoucnu mohly skutečnost ekonomicky horší investice výrazně zlepšit. V první řadě, je to využití celé budovy, ne pouze z 50%, jak je tomu v současnosti. V případě vybudování například bytových jednotek v druhém patře objektu, bychom mohli získat mnohem větší energetickou potřebu. Navíc by se zde nabízela možnost, dané teplo do bytů prodávat. To by mělo za důsledek efektivnější využití kapacity jednotky a poté i očekávaný zisk.

Můžeme také předpokládat, že s vývojem nových technologií dojde ke zvýšení efektivity výroby elektrické energie a zároveň ke snížení pořizovacích cen kogeneračních jednotek. Proto bych společnosti Izostavcz, s.r.o., doporučil, aby tento projekt na pár let odložila a rozhodla se až podle skutečností, které v budoucnu nastanou.

Práce na tomto projektu mi dala mnoho vzácných zkušeností a poznatků. Zároveň jsem měl příležitost zamyslet se nad danou problematikou. Věřím, že moderní technologie mají obrovský potenciál. Co mi ovšem v České republice výrazně chybí je mnohem větší účast ze strany státu. To se netýká pouze kogenerační technologie, ale i dalších odvětví. Pokud se tento fakt v budoucnu nezmění, obávám se velmi negativních dopadů na náš trh i na životní prostředí.

SEZNAM LITERATURY A PRAMENŮ

Aktualizovaný návrh: Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu. Praha, 2012. Dostupné z: http://www.eru.cz/user_data/files/cenova%20rozhodnuti/navrh/2012/AktualizCR4_2012.pdf.

DVORSKÝ, Emil a Pavla HEJTMÁNKOVÁ. *Kombinovaná výroba elektrické a tepelné energie.* první. Praha: BEN, 2006, 287s. ISBN 80-7179-736-7.

Energetická poradna. *Ceny elektřiny 2013* [online]. 2013 [cit. 2013-03-12]. Dostupné z: <http://www.energetickaporadna.cz/?p=225>.

Idnes: *finance* [online]. 2013 [cit. 2013-03-13]. Dostupné z: <http://finance.idnes.cz/>
Inflace. [online]. 2013 [cit. 2013-03-19]. Dostupné z: <http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/inflace>.

Jakspocitat. *online kalkulačka* [online]. 2013 [cit. 2013-03-12]. Dostupné z: <http://www.jakspocitat.cz/danove-odpisy/>.

KODYTEK a POLESNÝ. *Typové projekty kogenerace: Typový projekt kombinované výroby elektřiny a tepla pro malé provozovny v průmyslu.* Česká energetická agentura, 2000.

POLESNÝ. *Kogenerační jednotky zřizování a provoz.* 1. vydání. Praha: GAS s.r.o., 2007. ISBN 978-80-7328-151-9.

Snižujeme. *Porovnání nabídek* [online]. 2013 [cit. 2013-03-12]. Dostupné z: <http://www.snizujeme.cz/kalkulace-plynu/>.

STRILING ENERGY: *Topný systém vyrábějící elektřinu* [online]. [cit. 2013-03-03]. Dostupné z: <http://www.stirlingenergy.cz/>.

SYNEK, Miloslav. *Podniková ekonomika.* 3. přepracované doplněné vydání. Praha: C. H. Beck, 2002, 497 s. ISBN 80-7179-736-7.

VISSMANN. *Datenblatt*. Allendorf. Dostupné z:
http://www.viessmann.de/content/dam/internet-global/pdf_documents/pdf-datenblaetter-2009/db-5619314_09-2012.pdf.

VISSMANN. [online]. [cit. 2013-03-22]. Dostupné z: <http://www.viessmann.cz/cs>.

ANOTACE

Příjmení a jméno autora:	Tom Vaňourek
Instituce:	Moravská vysoká škola Olomouc
Název práce v českém jazyce:	Ekonomická analýza investice do energeticky úsporného opatření s využitím kogeračních jednotek
Název práce v anglickém jazyce:	Economic Analysis of Investments in Energy Saving Measures with the Use of Cogeneration Units
Vedoucí práce:	Ing. Ladislav Chmela
Počet stran:	48
Počet příloh:	1
Rok obhajoby:	2013
Klíčová slova v českém jazyce:	kogenerační jednotky
Klíčová slova v anglickém jazyce:	Cogeneration units

Tato práce pojednává o typech kogeneračních jednotek, jejich využití a provozu. Následně je aplikuje na konkrétní příklad, ve kterém se zabývá způsobem jejich zapojení a kritérii, které jsou pro výběr vhodné jednotky důležité. Na závěr je investice do konkrétní jednotky ekonomicky zhodnocena, zda se společnosti vyplatí do projektu investovat, či nikoli.

This work deals with types of cogeneration units, their use and their operation. After subsequently it is applied to the specific example in which deals with the way of their connection and criterions, which are important for the choice of appropriate unit. At the end is an investment economically evaluated because of a company which has to know if is advantageous to invest to the project or not.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 – Logo firmy	11
Obr. 2 – Porovnání oddělené a sdružené výroby elektřiny a tepla	12
Obr. 3 – Kogenerace s pístovým spalovacím motorem	13
Obr. 4 – Parní kogenerace	14
Obr. 5 – Vodíkový palivový článek	15
Obr. 6 – Kogenerace s plynovými mikroturbínami	16
Obr. 7 – Stirlingův motor	17
Obr. 8 – Schéma zapojení	21
Obr. 9 – WhisperGen 1 kWe	22
Obr. 10 VITOTWIN 300-W	24

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 – Orientační srovnání dostupných technologií	17
Tab. 2 – Technické parametry jednotky WhisperGen 1 kWe	23
Tab. 3 – Technické parametry jednotky VITOTWIN 300-W	25
Tab. 4 – SWOT analýza	26
Tab. 5 – Náklady na investici	27
Tab. 6 – Rozpočet úvěru WhisperGen	28
Tab. 7 – Rozpočet úvěru VITOTWIN	28
Tab. 8 – Náklady na palivo	30
Tab. 9 – Náklady na pohotovostní režim	31
Tab. 10 – Přehled provozních nákladů na rok 2013	32
Tab. 11 – Elektrický výkon jednotek	32
Tab. 12 – Zelený bonus pro rok 2013	33
Tab. 13 – Výnos ze Zeleného bonusu	34
Tab. 14 – Provoz v energetické špičce	34
Tab. 15 – Úspora spotřebované energie	35
Tab. 16 – Výnosy z prodeje elektřiny	35
Tab. 17 – Odpisy kogenerační jednotky	36
Tab. 18 – Životnost	36
Tab. 19 – Daň z příjmu WhisperGen	37
Tab. 20 – Daň z příjmu VITOTWIN	37
Tab. 21 – Cash-flow WhisperGen	38
Tab. 22 – Cash-flow VITOTWIN	38
Tab. 23 – Doba návratnosti	39
Tab. 24 – Shrnutí	40

PŘÍLOHA – Vyúčtování plynu za minulé období

DAŇOVÝ DOKLAD VYÚČTOVÁNÍ ZA SDRUŽENÉ SLUŽBY DODÁVKY PLYNU A SOUVISEJÍCÍCH SLUŽEB ŘÁDNÉ VYÚČTOVÁNÍ

Obchodník

Severomoravská plynárenská, a.s.
Plynární 2748/6
702 72 Ostrava - Moravská Ostrava
IČ: 47675748 DIČ: CZ47675748
Zápis v OR: Rejstříkový soud v Ostravě,
oddíl B, vložka 757



IZOSTAV CZ, s.r.o.
9. května 309
789 63 Ruda nad Moravou



Zákazník

Zákaznické číslo: [redacted]
IZOSTAV CZ, s.r.o.
9. května 309
789 63 Ruda nad Moravou

Č. ú. obchodníka: **209098053/0300**

Variabilní symbol: [redacted]

IČ: 25818953 DIČ: CZ25818953

Číslo účtu: 309393893/0300

Číslo a adresa místa spotřeby: [redacted]

9. května
789 63 Ruda nad Moravou

EIC kód: [redacted]

Datum splatnosti: **14.05.2012**

Datum uskutečnění zdaň. plnění: 22.04.2012

Datum dodání: 22.04.2012

Datum vystavení: 22.04.2012

Zúčtovací období: 13.12.2011-19.04.2012

ZEMNÍ PLYN



Vážený zákazníku, děkujeme Vám, že využíváte našich služeb. Máte sjednaný produkt RWE plyn Ideal a tedy jistotu nezvýšení ceny zemního plynu po celou dobu účinnosti smlouvy, tj. 24 měsíců.

Na základě mnoha podnětů od našich zákazníků jsme pro Vás připravili novou podobu vyúčtování s nejdůležitějšími informacemi vždy na prvním listu.

Rekapitulace zúčtovacího období

počáteční stav měřidla (m ³)	2,00
konečný stav měřidla (m ³)	1.637,00
dodané množství (m ³)	1.635,00
dodané množství přepočtené* (m ³)	1.656,25
	17.580,32 (kWh)

* Přepočteno dle TPG 901 01

Chcete vědět, jak snížit spotřebu energií?
Navštivte www.setrimenergi.cz.



VÍME, ŽE MÍT
JISTOTU
JE VŽDY LEPŠÍ



Proto pro Vás máme speciální nabídku.

Otočte pro více informací

Vyúčtování plateb

	základ daně (Kč)	sazba DPH (%)	daň (Kč)	celkem (Kč)
spotřeba plynu a služeb	23.738,70			
daň ze zemního plynu	537,96			
ke zdanění	24.276,66	20	4.855,33	29.131,99
zaplacené zálohy	-12.500,00	20	-2.500,00	-15.000,00
rozdíl ke zdanění	11.776,66		2.355,33	14.131,99
NEDOPLATEK				14.131,99

NEDOPLATEK

14.131,99 Kč

Nedoplatek ve výši **14.131,99 Kč** uhradte na účet číslo **209098053/0300** nejpozději do **14.05.2012**. Při úhradě nedoplatku uveďte prosím variabilní symbol **8210258918**.

Předepsanou platbu prosím uhradte přesně ve stanovené výši a pod správným variabilním symbolem uvedeným v dokladu. U chybně zaslaných plateb nemůžeme zaručit správné přiřazení.

DOŠLO DNE: 27. 04. 2012

TIP RWE

Změňte si způsob platby záloh a vyúčtování na ten nejvýhodnější a nejkomfortnější. Na přímé inkaso z účtu!

Volejte **840 11 33 55** nebo navštivte www.zmenaplatbyrwe.cz

ZÁKAZKA	20012	
VÝKON		
STŘEDISKO		
ROZÚČTOVÁNÍ	MD	DAL
	202300	321000

NONSTOP
ZÁKAZNICKÁ LINKA
840 11 33 55
info@rwe.cz
www.rwe.cz

POHOTOVOST PLYN
1239

DAŇOVÝ DOKLAD Č. []
VYÚČTOVÁNÍ ZA SDRUŽENÉ SLUŽBY DODÁVKY PLYNU A SOUVISEJÍCÍCH SLUŽEB
ŘÁDNÉ VYÚČTOVÁNÍ



Číslo místa spotřeby: [] **Adresa místa spotřeby:** 9. května **Roční přepočtená spotřeba:** 36.750,00 kWh
EIC kód: [] **789 63 Ruda nad Moravou** **Produktová řada:** RWE IDEAL

Detail stanovení spotřeby

číslo měřidla	dílčí období		ZO*	počáteční	stav měřidla (m ³)		objemový koeficient	spotřeba (m ³)	spalné teplo objemové	spotřeba (kWh)
	od	do			konečný	rozíl				
5892726	13.12.2011	31.12.2011	03	2	236	234	1,0130	237,04	10,6145	2.516,08
5892726	01.01.2012	19.04.2012	DE	236	1.637	1.401	1,0130	1.419,21	10,6145	15.064,24
celkem						1.635		1.656,25		17.580,32

*Způsoby odečtu "ZO": 03 - Automatický propočet; DE - Odečet provozovatelem distribuční soustavy

Detailní struktura vyúčtování

platba za distribuci		množství	měrná jednotka	jedn.sazba bez DPH (Kč)	podíl období	celkem bez DPH (Kč)
od 13.12.2011	odebraný zemní plyn	2.516,08	kWh	0,16715		420,56
do 31.12.2011	kapacitní složka ceny služba operátora trhu	2.516,08	kWh	216,67000	0,61290	132,80
				0,00110		2,77
od 01.01.2012	odebraný zemní plyn	15.064,24	kWh	0,15809		2.381,51
do 19.04.2012	kapacitní složka ceny služba operátora trhu	15.064,24	kWh	210,68000	3,63333	765,47
				0,00210		31,63
celkem za distribuci						3.734,74
platba za ostatní služby dodávky						
od 13.12.2011	odebraný zemní plyn	17.580,32	kWh	1,11221		19.553,01
do 19.04.2012	kapacitní složka ceny			106,20000	4,24624	450,95
celkem za ostatní služby dodávky						20.003,96
celkem za zúčtovací období						23.738,70

Daň ze zemního plynu

měřidlo číslo	typ	spotřeba (MWh)		účel použití	sazba (Kč/MWh)	celkem bez DPH (Kč)
		osvobozeno	neosvobozeno			
5892726	ME_152-PR-MKM G4	0,00000	17,58032	§4b)	30,60	537,96

Zemní plyn (nomenklatury 27 11 21) byl zdaněn daní ze zemního plynu podle zákona č. 261/2007 Sb., část 45.

ZEMNÍ PLYN



13073517/1/2009/14827/med/5/0001

07955020900202



Informace o právech zákazníka a způsobech řešení sporů:

Energetický regulační úřad Masarykovo nám. 5, 586 01 Jihlava +420 564 578 666, eru@eru.cz www.eru.cz	Ministerstvo průmyslu a obchodu Na Františku 32, 110 15 Praha 1 +420 224 851 111, posta@mipo.cz www.mipo.cz	Státní energetická inspekce Corazdova 24, 120 00 Praha 2 +420 224 907 340, posta@sei.gov.cz www.cr-sei.cz
---	--	--

Případnou reklamaci lze uplatnit na kontaktních místech RWE v zákonných lhůtách dle platné legislativy.

NONSTOP
ZÁKAZNICKÁ LINKA
840 11 33 55
info@rwe.cz
www.rwe.cz

POHOTOVOST PLYN
1239