

Technická univerzita v Liberci

Hospodářská fakulta

Studijní program: 6208 – Ekonomika a management

Studijní obor: Podniková ekonomika

Efektivnost výstavby tepelného zdroje

Efficiency of construction of energy source

DP-PE-KPE-200218

David Hrbek

Vedoucí diplomové práce: Doc. Ing. Jaroslav Jágr, TUL HF - KPE

Konzultant : Ing. Vladimír Koukal, PolyComp, a.s.

Počet stran: 81

Počet příloh: 5

Datum odevzdání: 24.5.2001

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

pro **Davida Hrbka**

obor č. 6208 T Podniková ekonomika

Vedoucí katedry Vám ve smyslu zákona č. 111 / 1998 Sb. o vysokých školách a navazujících předpisech určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: **Efektivnost výstavby tepelného zdroje**

Pokyny pro vypracování:

1. Popis a analýza variant řešení tepelného zdroje v průmyslovém podniku
2. Zhodnocení ekon. efektivnosti jednotlivých variant, vč. zhodnocení ekologických aspektů
3. Návrh optimálního řešení

V souvislosti s řešením úkolu vypracujte rešerši odborné literatury relevantní pro tuto problematiku.

Rozsah grafických prací:

50 - 60 stran textu + nutné přílohy

Rozsah průvodní zprávy:

Seznam odborné literatury:

Wöhe, G.: Úvod do podnikového hospodářství, C. H. Beck, Praha 1998

Wisniewski, M.: Metody manažerského rozhodování, Grada Publishing, Praha 1996

Fotr, J.: Podnikatelský plán a investiční rozhodování, Grada Publishing, Praha 1995

Šauer, P. – Livingston, M.: Ekonomie životního prostředí a ekologická politika, Praha-Minneapolis-Greeley-Bratislava 1996

Donnelly, J. – Gibbon, J. – Ivancevich, J.: Management, Homewood, Irwin 1999

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Jaroslav Jác, TUL HF

Konzultant: Ing. Vladimír Koukal, Poly Comp, a. s.

Termín zadání diplomové práce: 31.10.2001

Termín odevzdání diplomové práce: 24.5.2002



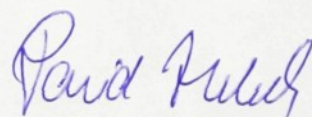

doc. Ing. Ivan Jác, CSc.
vedoucí katedry


prof. Ing. Jan Ehleman, CSc.
děkan Hospodářské fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury pod vedením vedoucího a konzultanta. Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 o právu autorském, zejména §60 (školní dílo) a §35 (o nevýdělečném užití díla k vnitřní potřebě školy).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé práce a prohlašuji, že souhlasím s případným užitím mé práce (prodej, zapůjčení apod.) Jsem si vědom toho, že užití své diplomové práce či poskytnutí licenci k jejímu užití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do její skutečné výše). Po pěti letech si mohu tuto práci vyžádat v Univerzitní knihovně TU v Liberci, kde je uložena, a tím výše uvedená omezení vůči mé osobě končí.



David Hrbek

V Liberci dne 24.5.2002

PODĚKOVÁNÍ:

Děkuji panu doc. ing. Jaroslavu Jágrovi za cenné rady a připomínky při zpracování diplomové práce. Děkuji panu ing. Vladimíru Koukalovi, pracovníkovi firmy PolyComp, a.s., za poskytnuté informace a ochotu při spolupráci. Můj dík patří též rodičům za jejich podporu během celého studia.

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá problematikou investiční činnosti firem.

Teoretická část definuje pojem investice, rozebírá oblast investičního rozhodování firem a shrnuje nejčastěji užívané metody hodnocení efektivnosti investičních projektů.

V praktické části je řešen konkrétní investiční projekt firmy, která v současné době nakupuje teplo od externího dodavatele. Tato firma uvažuje o výstavbě vlastního energetického zdroje. Cílem diplomové práce je navrhnout technické řešení a zjistit všechny výhody a nevýhody této výstavby.

Na závěr je projekt ekonomicky zhodnocen.

ANNOTATION

This thesis deals with companies' investment activities.

The theoretical part of this thesis defines the basic terms of investment; it analyses how the company should make investment decisions; it also summarises basic methods of investment project effectivity evaluation.

The practical part of the thesis examines the effectiveness of a real investment project of a company which currently purchases heat from external supplier. This firm considers to built its own energy supply. The objective of this thesis is to propose a technical solution and to find all advantages and disadvantages of this erection.

At the end the project results are brought together and evaluated.

Seznam zkratk a symbolů:

atd.	a tak dále
apod.	a podobně
a.s.	akciová společnost
CO	oxidy uhlíku
CF	cash-flow (peněžní tok)
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí
ČR	Česká republika
ČVUT	České vysoké učení technické
DCF	diskontované cash-flow (diskontovaný peněžní tok)
EKO	Elektrárna Kolín
EU	Evropská unie
FEL	Fakulta elektrotechnická
GJ	(<i>gigajoul</i>) jednotka tepelné energie
H	(<i>entalpie</i>) termodynamická stavová veličina jednoznačně charakterizující při izobarickém ději změnu stavu soustavy. $H=U+p.V$, kde U je vnitřní energie, p je tlak, a V je objem termodynamické soustavy.
IM	investiční majetek
IRR	vnitřní výnosové procento (internal rate of return)
Kč	česká koruna
kWh	(<i>kilowatthodina</i>) jednotka elektrické energie
LPG	propan-butan
MJ	(<i>megajoul</i>) jednotka tepelné energie
MVE	malé vodní elektrárny
MW	(<i>megawatt</i>) jednotka výkonu
např.	například
NO	oxidy dusíku
NPV	čistá současná hodnota (net present value)
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
tzn.	to znamená
tzv.	takzvaný
TU	technická univerzita

SEZNAM

PROHLÁŠENÍ	4
ANOTACE	6

SEZNAM ZKRATEK A SYMBOLŮ:

TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Úvod	10
PŘÍPRAVA A REALIZACE PODNIKATELSKÝCH PROJEKTŮ	10
TECHNICKO-EKONOMICKÁ STUDIE	11
ANALÝZA TRHU A MARKETINGOVÁ STRATEGIE	12
ZDŮVODNĚNÍ A VÝVOJ PROJEKTU	12
VELIKOST VÝROBNÍ JEDNOTKY	13
MATERIÁLOVÉ VSTUPY	13
LOKALIZACE PROSTŘEDÍ	13
TECHNOLOGIE A VÝROBNÍ ZAŘÍZENÍ	14
PRACOVNÍ SÍLY	14
ORGANIZAČNÍ PROJEKT	15
ČASOVÝ PLÁN REALIZACE PROJEKTU	15
FINANČNÍ ANALÝZA A HODNOCENÍ PROJEKTŮ	16
INVESTIČNÍ ROZHODOVÁNÍ	16
FINANCOVÁNÍ PODNIKATELSKÝCH PROJEKTŮ	16
ÚČEL EKONOMICKÉHO HODNOCENÍ	17
CENA PENĚZ	18
ODÚROČITEL	18
DISKONT	19
NÁKLADY A VÝNOSY	20
INVESTIČNÍ PROGRAM FIRMY	34
Vliv investice na životní prostředí	35
ELEKTRICKÁ ENERGIE	35
TUHÁ PALIVA	36
PLYNNÁ PALIVA	36
KOMBINOVANÁ VÝROBA TEPLA A ELEKTŘINY – KOGENERACE	36
VHODNOST JEDNOTLIVÝCH VARIANT	36

PRAKTICKÁ ČÁST - ALICO REKORD

PŘEDSTAVENÍ FIRMY ALICO S.R.O.	37
CHARAKTERISTIKA SOUČASNÉHO STAVU ZÁSOBOVÁNÍ TEPLEM	39
URČENÍ POTŘEBNÉ VÝROBNÍ KAPACITY	44
TECHNICKÉ ŘEŠENÍ A PŘEDPOKLÁDANÉ POŘIZOVACÍ NÁKLADY IM	45
VARIANTY ŘEŠENÍ:	45
Vliv na životní prostředí	47
SOFTWARE EFEKT – NÁSTROJ PRO EKONOMICKÉ HODNOCENÍ INVESTIC	48
STÁLÉ CENY, BĚŽNÉ CENY	48

ROČNÍ ZMĚNA	49
DOBA HODNOCENÍ	49
ROK ZAHÁJENÍ PROVOZU	49
INVESTIČNÍ VÝDAJE	50
NEODEPISOVANÉ INVESTIČNÍ VÝDAJE	50
DOBA OBNOVY ZAŘÍZENÍ (ÚČETNÍ ODPISY)	50
ÚVĚR	51
INVESTIČNÍ DOTACE	52
DAŇOVÉ ODPISY	52
ODPOČITATELNÁ POLOŽKA	55
DAŇOVÁ ZTRÁTA	55
DAŇOVÉ PRÁZDNINY	55
VÝNOSY (PŘÍJMY)	56
PROVOZNÍ VÝDAJE (PROVOZNÍ NÁKLADY)	57
NÁKLADY NA PRACOVNÍKY	58
NÁKLADY NA ÚDRŽBU A OPRAVY ZAŘÍZENÍ	58
NÁKLADY NA REŽII A OSTATNÍ	59
NÁKLADY NA SPOTŘEBU PLYNU	59
NÁKLADY NA SPOTŘEBU ELEKTRICKÉ ENERGIE	61
NÁKLADY NA SPOTŘEBU VODY	61
PRODEJ ZA ZŮSTATKOVOU CENU	62
ZISK	62
EKONOMICKÉ HODNOCENÍ INVESTICE	62
GRAF CF	74
GRAF DCF	74
ZÁVĚR	74

SEZNAM GRAFŮ:	79
----------------------	-----------

SEZNAM TABULEK:	79
------------------------	-----------

SEZNAM OBRÁZKŮ:	80
------------------------	-----------

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY:	80
-----------------------------------	-----------

POUŽITÝ SOFTWARE:	80
--------------------------	-----------

SEZNAM PŘÍLOH:	81
-----------------------	-----------

Teoretická východiska

Úvod

Následující práce je zpracována na základě předcházející bakalářské práce, která se zabývala ekonomickou efektivností výstavby vlastního energetické zdroje ve výrobním podniku. Z této práce jsou převzata některá teoretická východiska, ale daleko konkrétněji rozebíráno ekonomické vyhodnocení. V předcházející bakalářské práci se ekonomické hodnocení omezilo pouze na analýzu jednotlivých nákladových položek, která přesně vystihuje výši provozních nákladů v jednotlivých letech. V uvedené práci nebyl brán zřetel na ekonomické údaje jako diskontní sazba, úroková míra, současná hodnota apod. Tato diplomová práce již bere v úvahu potřebné ekonomické aspekty, které jsou v této práci popsány.

Celá práce je zpracována na základě podkladů firmy Alico s.r.o. Kolín a dodavatele energetických zařízení, firmy PolyComp, a.s., které by měla sloužit jako modelový vzor propočtu ekonomické efektivnosti pro případné další investory z řad různých výrobních podniků využívajících ke svému podnikání energii, a to zejména v podobě páry nebo horké vody.

V diplomové práci jsou nejprve popsána teoretická východiska investičního rozhodování firem obecně. V dalších částech jsou popsána východiska, která jsou specifická pro řešení energetické situace výrobní firmy a s ní souvisejícím investičním rozhodováním.

Příprava a realizace podnikatelských projektů

Úspěšný rozvoj podniku při současném zabezpečení prosperity není v současných podmínkách tržní ekonomiky jednoduchou záležitostí. Jedním z hlavních předpokladů dosažení tohoto cíle je vhodná rozvojová strategie a s tím související investiční činnost.

Investice jsou řadu let významným zdrojem výnosů firmy, ale na druhou stranu zatěžují ekonomiku podniku, zejména fixními náklady. Bez investic se však žádný podnik neobejde, zvláště pak podnik, který se chce dále rozvíjet a obstát v konkurenci. Podnikatelská úspěšnost vyžaduje správně rozhodovat, tzn. vyhledávat a realizovat správné podnikatelské projekty. Cílem investiční politiky podniku proto musí být realizace takových investičních projektů, které přispívají k růstu tržní hodnoty firmy. Příspěvek investic k růstu tržní hodnoty firmy

nemůže přirozeně vyjádřit samotná tržní cena investičního majetku, ale pouze rozdíl mezi současnou hodnotou očekávaných peněžních příjmů z investice a současnou hodnotou očekávaných kapitálových výdajů na investice. Čím vyšší čisté současné hodnoty investiční projekt dosahuje, tím více přispívá ke zvýšení tržní hodnoty firmy.

Na plánování investic je nutno nahlížet ze dvou pohledů. Z hlediska věcného se rozhoduje o technické a výrobní stránce investice - jaké stroje a zařízení musí být obnovoeno nebo nově pořízeno, jaké mají být výrobní kapacity, kdo bude zajišťovat projektovou přípravu a kdo bude dodavatelem technologie. Z hlediska finančního jde o rozhodování o tom, z jakých zdrojů bude investice hrazena a jaká je její efektivnost při použití různých zdrojů vč. hodnocení různých investičních variant. Toto technickoeconomické zhodnocení se označuje jako studie proveditelnosti, známá pod anglickým názvem *feasibility study*. Tato studie by měla zajistit všechny relevantní technické, obchodní a finanční informace, které jsou rozhodující pro vyhodnocení projektu z hlediska jeho realizace, nebo odmítnutí.

Technicko-ekonomická studie

Vyvrcholením předinvestiční přípravy je vypracování technicko-ekonomické studie, která má za úkol detailně rozpracovat v určitém systematickém uspořádání technické, ekonomické, finanční informace, které jsou rozhodující pro vyhodnocení projektu z hlediska jeho realizace či zamítnutí. Základní náplň technicko-ekonomické studie investičního projektu by měly tvořit tyto položky [5]:

- *analýza trhu a marketingová strategie*
- *zdůvodnění a vývoj projektu*
- *velikost výrobní jednotky*
- *materiálové vstupy*
- *lokalizace prostředí*
- *potřebné pracovní síly*
- *organizační projekt*
- *analýza rizika podnikatelských projektů*
- *časový plán realizace*
- *finanční analýza a hodnocení efektivnosti investice*

Analýza trhu a marketingová strategie

Analýza trhu je klíčovou otázkou konečného úspěchu podnikatelského projektu. Celkové poznání trhu, analýza a prognóza poptávky, vyjasnění konkurenční situace apod. tvoří východiska pro koncipování marketingové strategie projektu a základních marketingových nástrojů, které tvoří marketingový mix. Do marketingového mixu jsou zařazovány čtyři nástroje - produkt, místo, cena, propagace.

Důležitým aspektem podnikatelského plánu je tvorba celkové strategie projektu, která se skládá z několika částí:

- *analýza a hodnocení výchozí situace projektu nebo firmy*
- *analýza ekonomického, technologického, finančního a politického okolí*
- *analýza trhu*
- *stanovení strategických cílů*
- *návrhy variant strategie na základě SWOT analýzy a následná volba strategie určené k realizaci*

Součástí marketingové strategie je výzkum, který má za úkol získávat, analyzovat a hodnotit informace o celkovém trhu a jeho okolí, zejména o poptávce, konkurenci, potřebách zákazníků, o konkurenčních produktech.

Zdůvodnění a vývoj projektu

Zde se věnuje pozornost ekonomickému a technickému zdůvodnění potřebnosti projektu, tzn. jaký bude mít pro firmu přínos a jaké budou jeho výhody. Mezi výhody může patřit přínos pro zabezpečení koupěschopné poptávky doma i v zahraničí, pro zefektivnění výroby, pro technologické zdokonalení výroby, pro zabezpečení splnění stanovených ekologických limitů nebo pro vznik nových pracovních příležitostí. Zabývá se také posouzením nezbytnosti projektu z hlediska dosavadního stupně využití výrobního zařízení nebo jeho rekonstrukce z hlediska importu. Formuluje různé varianty projektu, zajišťující splnění investičních cílů.

Velikost výrobní jednotky

Je nutno stanovit velikost výrobní kapacity, jakožto jednoho ze základních parametrů podnikatelského projektu. Volbu velikosti výrobní jednotky ovlivňuje větší počet faktorů. Dolní mez velikosti výrobní kapacity ovlivňuje hlavně minimální ekonomická velikost, související s ekonomikou rozsahu. Investiční náklady výrobních nákladů se obecně nezvyšují úměrně s růstem velikosti výrobní kapacity, ale rostou pomaleji, čímž dochází k relativním úsporám nákladů. Náklady na jednotku produkce za předpokladu plného využití výrobní jednotky, klesají. Tím dochází ke zvyšování zisku a rentability. Horní mez velikosti výrobní kapacity je ovlivněna především zdrojovým omezením - např. omezené zdroje surovin a materiálů. Dále mohou být zdrojovým omezením lidské zdroje a nejčastěji nedostatek finančních prostředků, které jsou zapotřebí na realizaci investiční výstavby.

Materiálové vstupy

Je třeba stanovit potřebné vstupy a určit především základní materiály, suroviny, polotovary a komponenty, pomocné materiály, náhradní díly, energie apod. na kterých je výrobní program založen a které tvoří značnou část výrobních nákladů. Při výběru vhodných materiálů a surovin, potřebných k zajištění výrobního programu, bereme ohled na důležité faktory, jako je dostupnost daného materiálu, možnost substituce daného materiálu, kvalitu materiálu či suroviny, vzdálenost zdrojů materiálu, míru rizika spojenou se zabezpečením materiálu a cenovou úroveň materiálu či suroviny, která se bezprostředně promítá do výrobních nákladů a ovlivňuje tak efektivnost podnikatelského projektu.

Lokalizace prostředí

V tomto smyslu zvažujeme možné varianty umístění investice. Největší roli ve výběru vhodného umístění hrají požadavky na infrastrukturu lokality a na pracovní síly. Projekt může mít v závislosti na svém charakteru nepříznivý vliv na životní prostředí, a proto je nutnou součástí technicko-ekonomické studie analýza a hodnocení těchto dopadů. Velkou roli ve výběru vhodné lokality dále hrají také dopravní, výrobní a distribuční cesty. U materiálově náročných provozů je vhodné zvolit lokalitu poblíž ložisek surovin, případně u hlavních dopravních tepen. Naopak u projektů, značně náročných na distribuci, je vhodné umístit projekt poblíž významných center spotřeby.

Technologie a výrobní zařízení

Výběr nejvhodnější technologie je základním elementem technicko-ekonomické studie. Výběr technologie ovlivňuje mnoho faktorů. Mezi významné faktory patří dostupnost nebo kvalita základního materiálu, disponibilní zdroje finančních prostředků, šíře výrobního sortimentu, výše nákladů, náročnost technologie na pracovní síly apod.

Specifikace výrobního zařízení by měla vycházet ze zvolené výrobní technologie a velikosti výrobní jednotky. Při výběru výrobního zařízení hraje nejvýznamnější roli výše investičních nákladů, které lze odvodit pomocí soupisu výrobních zařízení a jejich předpokládaných cen. Zde je důležité věnovat pozornost i možnému cenovému růstu v případě inflačního vývoje při realizaci za 1 nebo více roků od zpracování technicko-ekonomické studie. Odhady nákladů na výstavbu budov i stavebně inženýrských prací lze založit na nákladech na 1m^2 zastavěné plochy nebo 1m^3 obestavěného prostoru.

Výše uvedené náklady tvoří rozhodující část celkových investičních nákladů. Kromě nákladů vynakládaných v období výstavby však nelze opomenout náklady, které bude třeba investovat do obnovy strojů a zařízení, které mají kratší životnost, než je doba života projektu.

Pracovní síly

V technicko-ekonomické studii je nutné kvantifikovat počet a kvalifikaci pracovních sil, jež jsou zárukou dobrého fungování podnikatelského projektu. Je třeba určit náklady na tyto lidské zdroje - mzdy a platy, zdravotní a sociální pojištění, pracovní pomůcky atd. Potřebu pracovních sil určuje zejména velikost výrobní jednotky a celý technologický proces. Při plánování pracovních sil je třeba posuzovat poptávku a nabídku pracovníků v oblasti projektu a různé legislativní podmínky z oblasti pracovních vztahů.

Důležité v této fázi technicko-ekonomické studie je určení potřeby klíčových řídicích pracovníků. Kvalifikace a zkušenosti těchto pracovníků jsou základem úspěchu podnikatelského projektu. V mnoha případech je vhodné získání těchto pracovníků již v předstihu, aby se mohli podílet na zpracování technicko-ekonomické studie, nebo při realizaci projektu. Při stanovení správného počtu pracovníků s dostatečnou kvalifikací je možno určit vhodné metody a způsoby naboru a získávání pracovních sil tak, aby byli potřební pracovníci získáni a případně vycvičeni včas. Dále je možno určit potřebné programy výcviku a zvyšování kvalifikace.

Organizační projekt

Organizační uspořádání podnikatelské jednotky je třeba řešit v případě rozsáhlejšího podnikatelského projektu, např. při vybudování celého nového výrobního závodu. Základní východiska procesu organizování představují principy vytváření jednotlivých útvarů, vymezení řídicích úrovní a delegování pravomoci a odpovědnosti. Organizační struktura by měla umožnit efektivně realizovat projektové procesy s vysokou flexibilitou a adaptabilitou. Běžné funkcionální liniové organizační struktury, kde každý vrcholový liniový manažer řídí pouze práce v jemu podřízeném úseku, bývají pro efektivní dosahování projektových cílů nevhodné. Prakticky všechny organizace mají určitou formální organizační strukturu a v nich jsou vytvářeny pracovní skupiny podle druhu práce, kterou vykonávají. Tak vznikají jednotlivá oddělení, úseky, provozy atd., které zabezpečují realizaci určitých druhů činností.

V souvislosti s tímto uspořádáním se berou v úvahu režijní náklady, které tvoří v mnoha případech podstatnou složku nákladů a ovlivňují tak do značné míry výši dosahovaného zisku i rentabilitu podnikatelského projektu. Jako základ pro stanovení režijních nákladů slouží posouzení jednotlivých výrobních, obslužných, zásobovacích, prodejních a jiných operací, které daný podnikatelský projekt z hlediska své náplně vyžaduje. Důležité je také seskupení těchto operací do organizačních útvarů, jimiž mohou být výrobní střediska, střediska služeb a střediska správněadministrativní, jejichž počet bude záviset na rozsahu podnikatelského projektu. [3]

Časový plán realizace projektu

Fáze realizace začíná rozhodnutím o přijetí daného podnikatelského projektu. Poté následuje zpracování technické dokumentace, vyjednávání a uzavírání kontraktů, vlastní investiční výstavba a na konci těchto činností je uvedení výrobní jednotky do provozu.

Plán realizace stanovuje zejména jednotlivé úkoly, termíny dokončení popř. zahájení, odpovědné osoby, finanční zdroje a vzájemné vztahy a závislosti. Plán realizace umožňuje upřesnit též investiční náklady projektu. Příprava tohoto plánu i jeho vlastní provádění by mělo respektovat zásady projektového řízení a využívat odpovídající metody a techniky. V závislosti na postupu realizace a změnách vnějších podmínek je třeba řešit konfliktní situace a plán neustále aktualizovat.

Investiční rozhodování

Finanční analýza a hodnocení podnikatelských projektů zaujímají v technicko-ekonomické analýze hlavní postavení, neboť podávají informace pro rozhodování ohledně výhodnosti jednotlivých projektů. Finančně-ekonomické vyhodnocení investičních projektů je sice finální částí technicko-ekonomické studie, nemůže se však chápat jako pasivní komplexní zobrazení všech předchozích součástí této studie. Naopak finančně-ekonomické posouzení může být často základem pro změny technického řešení projektu, pro změny jeho umístění apod. V rámci stanovení dlouhodobých cílů jsou obvykle stanoveny minimální požadavky na výnosnost investiční varianty a těm se musí přizpůsobit technické a technologické řešení.

Financování podnikatelských projektů

Na celkové krytí investičních nákladů je třeba získat potřebné množství finančních prostředků. Tyto prostředky mohou mít dvojí podobu - interní a externí prostředky. Interní financování se používá v případě, že firma, která investiční projekt realizuje, již existuje a může tedy využít pro zabezpečení projektu svůj zisk, odpisy apod. Nově vznikající firma si musí pro zabezpečení podnikatelského projektu zabezpečit externí zdroje financování.

K hlavním externím zdrojům financování patří:

- *vlastní finanční prostředky, vklady podnikatele do společnosti*
- *dlouhodobé a krátkodobé bankovní a dodavatelské úvěry*
- *vklady a účasti jiných subjektů*
- *dary a dotace, poskytované ze státního rozpočtu a ze specializovaných fondů*
- *finanční leasing, spočívající v pronájmu a následném odkoupení stroje nebo zařízení*

Výše uvedené zdroje financování se týkají především financování projektu v období výstavby. Pro další funkci projektu v průběhu provozu lze využít již příjmy, které projekt sám vytváří, tj. zisk po zdanění a odpisy. Ve velké většině případů podnikatelských projektů je využíváno variantního financování, kdy podnik kombinuje možnosti interního a externího financování. [13]

Struktura finančních zdrojů velmi ovlivňuje ekonomickou efektivnost a finanční stabilitu projektu. Všeobecně platí, že vlastní kapitál je zpravidla dražší, než cizí zdroje financování. Hlavním důvodem je to, že zisk projektu je zdaněn a dividendy se vyplácejí ze zisku po zdanění, kdežto úroky z úvěrů a obligací i leasingové nájemné jsou součástí nákladů a snižují tedy základnu pro zdanění a tím i daň z příjmu. Tato skutečnost je potom příčinou zlevnění cizího kapitálu. Vzhledem k tomu vede zvyšování podílu cizího kapitálu ke zlepšování ekonomické efektivnosti projektu. Je ale nutno upozornit, že zvyšování podílu cizího kapitálu má zcela opačný účinek na finanční stabilitu projektu. Podnik musí platit úroky a splátky bance nebo pronajímateli, a to bez ohledu na příjmy, které daný projekt vytváří. To ovlivňuje finanční situaci realizátora projektu. Naopak vyšší podíl vlastního financování zvyšuje bezpečnost a finanční stabilitu podniku. Financování podnikatelského projektu musí být, v případě možnosti, určitým kompromisem mezi vlastním a cizím financováním. [6]

Významnou charakteristikou financování projektu je tzv. finanční struktura projektu. Tuto strukturu tvoří tyto ukazatelé:

- *stupeň finanční nezávislosti* - procentní podíl vlastního kapitálu z celkového
- *podíl cizího kapitálu k celkovému kapitálu*
- *zadluženost vlastního kapitálu* - poměr dlouhodobého cizího kapitálu k vlastnímu kapitálu

Účel ekonomického hodnocení

Ekonomická analýza umožní racionální výběr z celé řady životaschopných možností energetických investic pomocí měřitelné hodnoty finančního výnosu a je současně pro organizaci indikátorem hodnoty každého projektu. Objektivní a korektní ekonomické vyhodnocení projektu patří k jeho nejdůležitějším částem .

Cílem ekonomického hodnocení projektu mimo jiné je: ¹

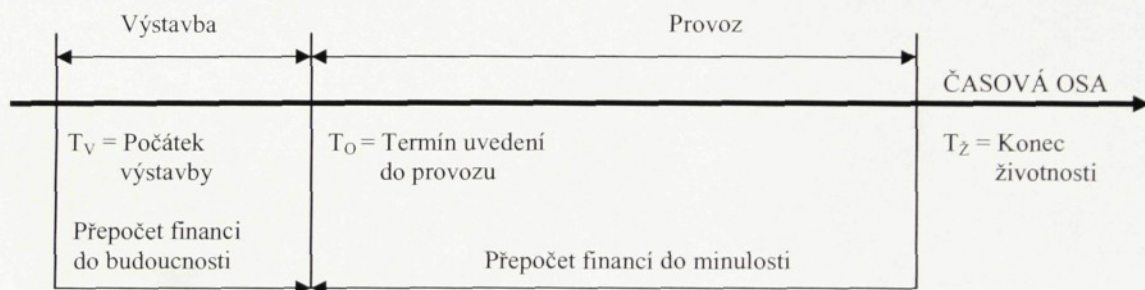
- rozhodnout, která varianta investice nejlepším způsobem využije peníze organizace
- určení rizik a nejistot v každém projektu
- definování očekávaných nákladů a přínosů

¹ Krbek, J., Polesný, B. – Malé kogen. jednotky v komun.a průmyslové energetice, PC-DIR Real, s.r.o. Brno 1999, str.77

Cena peněz

Při řešení ekonomického hodnocení se vychází z klasické ekonomické teorie tzv. čisté současné hodnoty v budoucnu vynaložených (nebo získaných) finančních prostředků. Většina energetických projektů má poměrně dlouhou dobu života, a proto je důležité, aby se uvažila časová hodnota peněz v období ekonomického hodnocení projektu. Vzhledem ke skutečnosti, že příjmy a výdaje posuzovaných investic jsou rozloženy v čase (od počátku výstavby až do likvidace zařízení), je třeba při porovnání investičních variant stanovit jejich současnou hodnotu, tj. přepočíst je k jednomu společnému datu. Takový přepočet se nazývá *aktualizace* a určuje se *diskontováním*. Společným datem, ke kterému se v investiční výstavbě finanční prostředky aktualizují bývá nejčastěji datum uvedení investičního celku do provozu.

Obrázek 1 Aktualizace finančních toků



Odúročitel

Pomocí odúročitele se přepočítávají hodnoty budoucích peněžních příjmů, výdajů na jeden srovnatelný okamžik, obvykle na počátek provozu nebo na první rok hodnoceného období. Odúročitel se pro rok t vypočte podle vztahu

$$(1+r)^{-t}$$

kde jsou

r diskont,

t doba za jakou se odúročitel počítá.

Použitím odúročitele se vyjadřuje skutečnost, že budoucí příjmy a výdaje mají pro nás v současnosti menší hodnotu, nižší o hodnotu diskontu – výnosu alternativní investiční příležitosti.

Diskont

Diskont (diskontní sazba) vyjadřuje cenu ušlé příležitosti (opportunity cost), jinak řečeno výnos, který by investor mohl získat použitím peněžních prostředků na jiné, alternativní investice. Vyjadřuje tedy výnos, cenu vlastního kapitálu investora. Veličina diskontu je v ekonomických rozhodovacích úlohách nezbytná k přepočtu ekonomických veličin mezi různými časovými obdobími na ekvivalentní, sčitatelné hodnoty ke společnému datu.

V ekonomických výpočtech je nutné rozlišovat reálnou a nominální hodnotu diskontu, které se liší zahrnutím či vyloučením vlivu inflace. Nominální hodnota diskontu v sobě zahrnuje reálný výnos bezrizikové investice, prémii za riziko a míru očekávané inflace. Nominální hodnota diskontu se použije při výpočtu v běžných, nominálních cenách. Platí následující vztah:

$$r_n = (1+r_r) \cdot (1+\alpha) - 1$$

kde je

r_n *nominální diskont (včetně inflace),*

r_r *reálný diskont (bez inflace),*

α *míra inflace.*

Reálný diskont, bez inflace v sobě zahrnuje pouze reálný výnos bezrizikové investice (např. státní obligace) a prémii za riziko. Lze jej použít pouze při zjednodušeném výpočtu ve stálých cenách, kdy neuvažujeme změny příjmů (výnosů) a provozních výdajů vlivem inflace během doby životnosti.

Náklady a výnosy

Jakékoliv ekonomické hodnocení závisí na plánovaných nákladech a výnosech projektu, a proto je důležité mít o těchto údajích pokud možno přesné informace. Roční výrobní náklady, výnosy a kritéria pro hodnocení ekonomické efektivnosti jsou popsány v následujících kapitolách.

Roční výrobní náklady

V každém podniku se roční náklady rozdělují na: náklady stálé (N_s) a náklady proměnné (N_p). Náklady stálé jsou nezávislé na době provozu, náklady proměnné se mění v závislosti na roční době provozu. [9]

Dle předchozího dělení lze tedy celkové roční výrobní náklady vyjádřit rovnicí

$$N_v = N_s + N_p \quad (K\check{r}/r)$$

Stálá složka ročních výrobních nákladů je součtem nákladů na amortizaci zařízení (N_a), mzdy pracovníků (N_m), údržbu a opravy zařízení (N_{uo}) a nákladů na režii a ostatní (N_r)

$$N_s = N_a + N_m + N_{ou} + N_r \quad (K\check{r}/r)$$

Nejdůležitější z těchto nákladů je položka amortizační, jejímž cílem je reprodukce zařízení, které morálně i fyzicky zastaralo. Při realizaci výstavby nové energetické výroby vkládá investor do stavby finanční prostředky, tzv. *investiční náklady* (N_i). Aby mu nevznikla ztráta, musí tyto náklady dostat nazpět v tržbách za vyrobenou energii nejpozději do konce životnosti daného zařízení. Musí tedy do výrobních nákladů každoročně po celou dobu životnosti zařízení zahrnovat takový příslušný díl investičních nákladů, aby jejich součet po jejich zpětném získání z tržeb na konci životnosti představoval investovanou částku (N_i). Tato částka zahrnovaná do ročních výrobních nákladů se nazývá *prostý odpis* a vypočte se ze vztahu

$$N_o = N_i / T_z = p_o \cdot N_i \quad (K\check{r}/r)$$

kde jsou

N_i (Kč) investiční náklady na pořízení zařízení

T_z (r) doba životnosti zařízení

p_o (r^{-1}) poměrný prostý odpis

Z předcházejícího vztahu vyplývá, že používání zařízení je teoreticky omezeno dobou jeho životnosti. Doba životnosti má různý význam pro různé představitele v rámci organizace a je proto nutno rozlišovat životnosti:

- *Ekonomická životnost* (morální) respektuje dobu, po níž provoz tohoto zařízení není podstatně dražší než provoz nového zařízení se stejnou funkcí
- *Fyzická životnost* je doba, po níž je zařízení technicky provozuschopné
- *Technologická životnost* je doba, v průběhu které je zařízení konkurenceschopné. Tato doba závisí na rychlosti technologických změn konkurence na trhu
- *Optimální životnost*, určuje se s přihlédnutím k vlivu všech výše uvedených životností. Metody jejího stanovení jsou vesměs založeny na maximalizaci ekonomického efektu plynoucího z působení daného zařízení

Pojem životnosti je důležitý pro odpisování. Odpisy vytvářejí zdroj financování reprodukce zařízení. Odpisování se v ČR řídí ustanoveními zákona č.586/1992 Sb. o daních z příjmů.

Skutečnost, že prostý odpis, kterým se po době životnosti získá nazpět původně investovaná finanční částka nerespektuje cenu peněz, nelze při libovolném podnikání pominout. Investor proto musí každoročně do ročních výrobních nákladů započíst další finanční částku, jejíž součet na konci životnosti zařízení rozdíl v ceně peněz vyrovná. Uvedená problematika amortizace zařízení se nejčastěji řeší metodou *anuit*. Ta vychází z představy, že investice N_i včetně úroků bude po celou dobu ekonomické životnosti zařízení splácena stejně velikými ročními splátkami A (Kč/r). Velikost roční anuitní splátky se vypočte z rovnice:

$$A = N_i \frac{(1 + u)^{T_z}}{(1 + u)^{T_z} - 1} \cdot u \quad (Kč/r)$$

Jak plyne z předchozího odstavce je anuita tvořena *prostou splátkou* (N_o) a *anuitním úrokem* (U_a). Tuto skutečnost vyjadřuje rovnice

$$N_a = A = N_o + U_a \quad (Kč/r)$$

Podíl anuitní splátky a investičních nákladů je *poměrná anuita*.

$$\frac{A}{N_i} = \frac{(1+u)^{T_z}}{(1+u)^{T_z} - 1} \cdot u \quad (r^{-1})$$

Poměrnou anuitu lze také psát ve tvaru

$$a_T = p_o + u_a \quad (r^{-1})$$

kde jsou

p_o (r^{-1}) *poměrný odpis*

u_a (r^{-1}) *anuitní úroková míra*

Ostatní částky stálé složky ročních výrobních nákladů se pro účely projektových studií a zjednodušené ekonomické analýzy stanovují procentním dílem investičních nákladů podle rovnic

mzdové náklady

$$N_m = k_m \cdot N_i = (0,015-0,005) \cdot N_i \quad (Kč/r)$$

náklady na opravu a údržbu

$$N_{ou} = k_{ou} \cdot N_i = (0,015-0,005) \cdot N_i \quad (Kč/r)$$

náklady na režii a ostatní

$$N_r = k_r \cdot N_i = (0,01-0,005) \cdot N_i \quad (Kč/r)$$

Pro případy konkrétních investičních akcí nebo podrobných ekonomických analýz je nezbytné předcházející složky nákladů upřesnit např. podle údajů o podobných stavbách.

Použijeme-li výše uvedené výpočtové vztahy a dosadíme do základní rovnice pro stálou složku ročních výrobních nákladů, dostaneme po úpravě vztah

$$N_s = (a_T + k_m + k_{ou} + k_r) \cdot N_i = p \cdot N_i \quad (K\check{c}/r)$$

kde je

p (r^{-1}) tzv. *koeficient stálé složky* ročních výrobních nákladů.

Jeho velikost se pohybuje v mezích cca 0,09 – 0,18. Proměnná složka ročních výrobních nákladů sestává z finančních položek na palivo (N_{pal}), vodu (N_{vo}), elektrickou energii (N_e) a jiné provozně důležité hmoty (N_h).

$$N_p = N_{pal} + N_{vo} + N_e + N_h \quad (K\check{c}/r)$$

Palivová složka nákladů se vypočte ze vztahu

$$N_{pal} = \frac{Q_{pal}}{Q_u} \cdot c_{pal} \quad (K\check{c}/r)$$

kde jsou

Q_{pal} (GJ/r) *roční spotřeba tepla v palivu*

Q_u (GJ/kg nebo GJ/Nm³) *spodní výhřevnost*

c_{pal} (Kč/kg nebo Kč/Nm³) *měrná cena paliva*

Palivová složka výrobních nákladů tvoří podstatnou část proměnných nákladů a vždy je nutno ji vypočítat z co nejpřesnějších vstupních údajů. Ostatní položky se mohou odhadnout, případně zanedbat.

Aby bylo možno vzájemně porovnávat hospodaření energetických výroben s různou technologií popř. různého výkonu, byl zaveden pojem *měrných výrobních nákladů*. Jsou to náklady vztažené na jednotku energetické produkce (elektriny, tepla aj.) jak plyne z rovnice

$$n_v = N_v / W = N_s / W = N_p / W = n_s + n_p \quad (K\check{c}/kWh, K\check{c}/GJ)$$

kde jsou

W (kW/h nebo GJ/r) *roční produkce energetické výroby*

n_s (Kč/kWh nebo Kč/GJ) *stálá složka měrných výrobních nákladů*

n_p (Kč/kWh nebo Kč/GJ) *proměnná složka měrných výrobních nákladů*

Z praktických důvodů se někdy roční výrobní náklady dělí na

- *Roční provozní náklady (N_{pr})*, sestávající se z finančních položek na palivo (N_{pal}), vodu (N_{vo}), elektrickou energii (N_e), provozně důležité hmoty (N_h), mzdy pracovníků (N_m), údržbu a opravy zařízení (N_{uo}) a na režii a ostatní (N_r)
- *Investiční část ročních výrobních nákladů (N_{it})*, obsahující prosté odpisy zařízení (N_o) a úroky (N_a)

V předcházejících úvahách se předpokládalo, že investiční prostředky (N_i) se vynaloží jednorázově např. v průběhu jednoho roku. U energetických zařízení malého výkonu, např. malé kogenerační jednotky, je tento předpoklad v převážném počtu případů splněn. V případech, kdy tato podmínka není splněna, je třeba investiční náklady vynakládané v jednotlivých letech výstavby aktualizovat k termínu uvedení zařízení do provozu.

Výnosy

U teplených zdrojů vybavených kogeneračními jednotkami jsou požadavky na dodávku tepla pokrývány jednak kogeneračními jednotkami, jednak špičkovacími kotli. Výroba tepla se řídí výlučně požadavky odběratele. Současně produkovaná elektrická energie se využívá pro:

- částečné krytí vlastní spotřeby, zbytek se odebírá z veřejné rozvodné sítě
- výroba elektřiny převyšuje vlastní spotřebu, přebytek se dodává do veřejné rozvodné sítě
- veškerá vyrobená elektřina se dodává do veřejné rozvodné sítě
- krytí vlastní spotřeby bez připojení k rozvodné síti – ostrovní provoz

V případech využívání elektřiny pro vlastní potřebu je výnosem úspora finančních prostředků vyplývající z rozdílu měrných cen elektřiny nakupované z rozvodné sítě a vyrobené kogeneračními jednotkami. Na velikost této úspory má podstatný vliv to, zda je zdroj připojen na vysokonapěťovou a nebo nízkonapěťovou rozvodnou síť. Zatímco platba za odebranou elektřinu z nízkonapěťové sítě je jednoduchá (platba pouze za odebranou energii), při odběru elektřiny z vysokého napětí je stejná platba složená z části za odebranou elektrickou energii rozdělené podle tarifních pásem (špičkový, vysoký a nízký tarif) a části za rezervovaný elektrický výkon..

Odebírá-li spotřebitel elektřinu ze sítě vysokého napětí, je potřebná instalace záložních jednotek, které vlivem menší doby využití snižují dosažené úspory. Nezanedbatelný vliv na úspory má způsob zjišťování čtvrt hodinových maximální potřeby (měřené nebo smluvené).

Při dodávce elektrické energie do rozvodné sítě je výnosem tržba za dodanou produkci elektřiny. Velikost dosažené tržby závisí na způsobu provozu zdroje. V případě dodávky veškeré vyrobené elektrické energie je v současné době měrná cena (Kč/kWh) rozvodnými podniky vykupované elektřiny přibližně o 60% vyšší než v případě dodávky přebytků elektřiny do rozvodné sítě. Nejvyšší cena za dodanou elektrickou energii se dosahuje při její dodávce ve špičkách.

Výnosy za teplo dodané spotřebiteli z tepelného zdroje nebo za teplo neodebrané od dřívějšího dodavatele jsou dány součinem ročně dodaného tepla a jednotlivé smluvní měrné ceny tohoto tepla. Jestliže se hodnotí výhodnost dodávky tepla z kogenerační jednotky vůči dodávce z kotle, je v korektní analýze nutno za měrnou cenu uspořené tepla dosadit cenu tepla v palivu kotlů zvýšenou o částku odpovídající opotřebení kotlů, elektrické energie a provozním hmotám spotřebovaným v kotelně.²

Kritéria hodnocení ekonomické efektivity

Kritérium ekonomické efektivity je veličina, pomocí které se posuzují varianty řešení investičních záměrů a bilance finančních prostředků nejen v průběhu provozních let, ale i v jednotlivém provozním roce.

V ekonomické praxi jsou nejčastěji používána následující kritéria efektivity

² Krbek, J., Polesný, B. – Malé kogen. jednotky v komun.a průmyslové energetice, PC-DIR Real, s.r.o. Brno 1999, str.81

- Kritérium čisté současné hodnoty – NPV (Net Present Value)

Za hodnocené období (dobu ekonomické životnosti) T_z je celková tvorba nebo čerpání finančních zdrojů investora dána diskontovaným součtem toku hotovosti CF_t , kumulovaným za období T_z podle vztahu:

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1+r)^{-t}$$

kde je

r *zadaný diskont*

$(1+r) - t$ *odúročitel pro rok t*

CF_t *peněžní tok v roce t*

Kritériem pro rozhodování je maximalizace diskontovaného součtu toku hotovosti CF_{T_z} za dobu hodnocení, dobu ekonomické životnosti (NPV). Matematicky vyjádřená kritériální podmínka je tedy:

$$NPV = \max$$

Je-li $NPV = 0$, přináší hodnocená investice výnos z vložených prostředků právě ve výši zadaného, zvoleného diskontu (viz kritérium IRR). Pro $NPV > 0$ je výnos větší, než by byl při použití investované částky na jinou, alternativní investici, přinášející výnos ve výši zadaného diskontu.

- Kritérium diskontovaného cash-flow DCF

$$DCF = \sum_{t=0}^{T_z} (V - N_{pr} - N_{it}) \cdot (1+d)^{-t}$$

kde je

d *(-) sazba pro diskontování*

Hledá se varianta s nejvyšší hodnotou souhrnného diskontovaného Cash-Flow.

- Kritérium vnitřního výnosového procenta IRR (Internal Rate of Return)

Výpočet tohoto kritéria probíhá podle následujícího vztahu:

$$\sum_{t=1}^{Tz} CF_t \cdot (1 + IRR)^{-t} = 0$$

$$IRR = \max$$

kde je

CF_t peněžní tok v roce t

Hledá se vnitřní úroková míra při níž je podmínka výše uvedené rovnice splněna a tato úroková míra se pak porovnává s diskontní sazbou. Výhodná je ta varianta řešení, která má vyšší úrokovou míru než je stanovená diskontní sazba. Varianta s maximální hodnotou NPV pro zadaný diskont se obecně nemusí shodovat s tou variantou, pro kterou je vnitřní výnosové procento nejvyšší. Užitečnost kritéria IRR spočívá mimo jiné v možnosti posoudit efektivnost hodnocené investice ve srovnání se zvoleným diskontem, tzn. s požadovanou, očekávanou mírou výnosnosti vlastních prostředků. Je nutné ovšem upozornit, že v některých případech nemusí být řešení rovnice pro IRR jednoznačné, případně nemusí vůbec existovat.³

- Kritérium prosté doby splacení – doby návratnosti T_s (Payback Period)

Prostá doba návratnosti se vypočte jako rok, v němž tvorba peněžních prostředků (kladný cash flow, postupně kumulovaný během doby provozu) převáží nad počátečními (investičními) výdaji.

Při zjednodušeném výpočtu ve stálých cenách a při financování z vlastních prostředků nebo investiční dotací lze prostou dobu splacení, návratnosti, v letech vypočítat jako podíl vložených investic a konstantních příjmů (kladného cash flow) v době provozu.

³ Pop, V., Starý, O., Vašíček, J.: Ekonomické hodnocení energetických investic – nápověda programu Efekt

$$T_s = \frac{IN - Dotace}{V - N_p - D_z}$$

kde jsou

IN investiční výdaje (včetně úroků v době výstavby)

V příjmy (tržby, úspory) plynoucí z realizace hodnocené varianty

N_p provozní výdaje (náklady na paliva a energie, mzdy, opravy a údržba, apod.)

D_z daň z příjmů investora.

Takto vypočtená doba splacení má jako rozhodovací kritérium pouze orientační charakter, neboť neuvažuje časovou cenu peněz (diskont) a nerespektuje změny příjmů a výdajů během hodnoceného období v důsledku inflace nebo postupného splácení úvěru. Kritérium doby splacení T_s upřednostňuje rychlost, s jakou se dosáhne ekonomické návratnosti vložených investičních prostředků, nikoli jejich výnosnost (relativní nebo absolutní výši ekonomického efektu za celou dobu hodnocení). Obecně dává kritérium doby splacení jiný názor na efektivnost než NPV a může tedy vybrat jako optimální jinou variantu.

- Kritérium diskontované doby splacení – doby návratnosti T_{sd} (Payback Period)

Diskontovaná doba návratnosti se vypočte jako rok, v němž tvorba peněžních prostředků (kladný cash flow, postupně kumulovaný během doby provozu) převáží nad počátečními (investičními) výdaji. Při výpočtu se uvažuje diskont, a proto se postupně kumulují hodnoty diskontovaného, odúročeného peněžního toku CF_t .

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1 + r)^{-t} = 0$$

$$T_{sd} = \min$$

kde jsou

r je zadáný diskont

$(1 + r)^{-t}$ odúročitel pro rok t

CF_t peněžní tok v roce t

Ve srovnání s výpočtem prosté doby splacení T_s je kritérium diskontované doby splacení přesnější, neboť uvažuje časovou cenu peněz (diskont). Kritérium diskontované doby splacení $T_{sd} = \min$ upřednostňuje rychlost, s jakou se dosáhne ekonomické návratnosti vložených investičních prostředků, nikoli jejich výnosnost (relativní nebo absolutní výši ekonomického efektu za celou dobu hodnocení). Obecně dává kritérium doby splacení jiný názor na efektivnost než NPV a může tedy vybrat jako optimální jinou variantu.

- Rentabilita

Je to veličina, která udává v procentech míru zisku veškerých investovaných prostředků. Vypočte se z podílu průměrného ročního zisku a investičních nákladů. Ukazatel charakterizuje míru zisku a lze jej použít pro porovnání rentability hodnoceného projektu s obvykle dosahovanou mírou zisku v odvětví.

Do této doby nebylo ale uvažováno s inflací, což je rychlost, se kterou se zvyšují ceny produktů a tedy rychlost, se kterou peníze ztrácejí svoji kupní sílu.

Všeobecná inflace ovlivňuje ceny všech produktů podobným způsobem a tím se při ekonomickém hodnocení budoucí náklady a hodnota úspor zvyšují podobným způsobem. Předpoklad, že inflace ovlivní stejným způsobem hodnocení všech konkurenčních projektů, umožní vyhnout se předpovědi o výšce budoucí inflace a tím zvýšení nejistoty odhadnutých finančních položek. Z těchto důvodů by se základní ekonomické hodnocení projektu mělo provádět ve skutečných podmínkách, bez uvažování inflace. Někdy mohou nastat situace, kdy se některé ceny pravděpodobně změní vůči jiným (nejčastějším případem jsou změny cen energií), zde je nutno zohlednit v hodnocení tento rozdíl cen avšak ostatní cenové relace mohou zůstat nezměněné. Analýza s uvažováním předpovědi inflace může být doplňujícím materiálem.

Hodnocení ekonomické efektivnosti investice se provádí na základě vypočtené velikosti všech výše uvedených základních kritérií, a to dvěma přístupy, u nichž je poněkud odlišně definován cash-flow a zisk:

- Hodnocení z hlediska projektu

Porovnávají se zde ekonomické účinky a nároky variant bez ohledu na způsob financování a bez vlivu daní, nezkoumá se původ vloženého kapitálu. Tato fáze ekonomické analýzy umožňuje posoudit hospodárnost veškerých vložených investic, což představuje pohled makroekonomický. Výsledky takového rozboru mají obecný charakter a vyžaduje je např. Světová či Evropská banka. Hlavními veličinami jsou:

Zisk

$$Z = V - N_{pr} - a_{Tz} \cdot N_{ip}$$

kde jsou

V roční výnosy (tržby, úspory atd.)

N_{pr} roční provozní náklady

a_{Tz} poměrná anuita

N_{ip} porovnávací investiční náklady

Tok hotovosti (Cash-Flow) projektu

Pokud bychom chtěli posoudit ekonomickou efektivnost projektu jako celku, bez vlivu zvoleného způsobu financování a bez konkrétních daňových důsledků pro investora, lze vyjádřit peněžní tok projektu (před zdaněním) podle vztahu:

$$CF_t = V - N_p - IN$$

kde jsou:

V příjmy (tržby, úspory) plynoucí z realizace hodnocené investice

N_p provozní výdaje (náklady na paliva a energie, mzdy, opravy a údržba apod.)

IN investiční výdaje (včetně úroků v době výstavby).

Kumulovaný tok hotovosti (Cash-Flow)

Kumulovaný cash flow je součet peněžních toků (příjmů a výdajů) od prvního roku hodnoceného období do roku **T**. Tento součet je proveden bez diskontu a je použit pro výpočet prosté doby návratnosti.

$$\sum_{t=1}^T CF_t$$

kde je

CF_t peněžní tok v roce t

Diskontovaný tok hotovosti (Cash-Flow)

Peněžní tok v roce t , diskontovaný, odúročený k roku hodnocení.

$$CF_t \cdot (1 + r)^{-t}$$

kde je

r zadaný diskont

$(1 + r)^{-t}$ odúročitel pro rok t

CF_t peněžní tok v roce t

Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti (Cash-Flow)

Součet diskontovaných peněžních toků za **T** let od počátku hodnoceného období

$$\sum_{t=1}^T CF_t \cdot (1 + r)^{-t}$$

kde je

r zadaný diskont

$(1 + r)^{-t}$ odúročitel pro rok t

CF_t peněžní tok v roce t

- Hodnocení z hlediska investora

Jedná se o mikroekonomický pohled, beroucí do úvahy kdy a jak velké finanční prostředky musí investor do projektu vkládat a kdy a jaké finanční zdroje z realizace projektu sám získá. Toto hodnocení tedy spočívá nejen ve výběru optimální varianty technického řešení investice, ale i v nalezení optimálního způsobu financování celé akce. Hlavním ekonomickými pojmem je

Peněžní, hotovostní tok (cash flow) investora

Základním hlediskem pro hodnocení investičních akcí je jejich příspěvek ke tvorbě nebo čerpání finančních zdrojů investora. Tento příspěvek je dán celkovou bilancí toku hotovosti, tzn. příjmů a výdajů souvisejících s hodnocenou investicí. V rozhodovací úloze vyjadřuje takto určený peněžní tok marginální veličiny, změny, nikoli celkové nebo průměrné veličiny.

Čistý peněžní tok vlastních prostředků investora (cash flow) - **CF**, vytvořený resp. čerpaný v jednotlivých letech doby hodnocení se počítá podle vztahu

$$CF_t = V - N_p - N_{\dot{u}} - D_z - IN + DOT + \dot{U} - S_{pl}$$

kde jsou:

V příjmy (tržby, úspory) plynoucí z realizace hodnocené investice

N_p provozní výdaje (náklady na paliva a energie, mzdy, opravy a údržba apod.)

$N_{\dot{u}}$ úroky z úvěru (nákladové úroky po uvedení do provozu),

IN investiční výdaje (včetně úroků v době výstavby),

DOT investiční dotace,

$\dot{U}$ investiční úvěr,

S_{pl} úmor úvěru v době jeho splácení,

D_z daň z příjmů investora (vypočtená dle následujícího vztahu)

Daň z příjmů investora se vypočte dle vztahu:

$$D_z = d_z \cdot (V - N_p - N_o - N_u - OP)$$

kde jsou

N_o daňové odpisy,

OP odpočitatelná položka z investic, popř. úprava o daňové ztráty minulých let

d_z sazba daně z příjmů.

t jednotlivé roky životnosti (hodnoceného období)

Daň z příjmů

Základ daně z příjmů je rozdíl mezi výnosy a daňově uznatelnými náklady, upravený o odpočitatelnou položku z investic, popř. o vliv daňové ztráty z minulých let. Daň z příjmů se vypočte podle vztahu:

$$D_z = d_z \cdot (V - N_p - N_o - N_u - OP)$$

kde jsou:

V příjmy (tržby, úspory) plynoucí z realizace hodnocené variant,

N_p provozní výdaje (náklady na paliva a energie, mzdy, opravy a údržba apod.)

N_u úroky z úvěru (nákladové úroky po uvedení do provozu)

N_o daňové odpisy

OP odpočitatelná položka z investic, popř. úprava o daňové ztráty minulých let

d_z sazba daně z příjmů

Pokud se předpokládá prodej zařízení za zůstatkovou hodnotu, je tato částka příjmem posledního roku hodnoceného období. Současně s tím se do nákladů promítá odpis zůstatkové hodnoty. Sazba daně z příjmů činí v současné době pro právnické osoby 31%.

Investiční program firmy

V případě výběru konkrétního podnikatelského projektu je tvořen investiční program firmy. Souhrn kapitálových výdajů, které bude třeba vynaložit na realizaci investičního programu, tvoří kapitálový rozpočet firmy. Základem pro posuzování jednotlivých projektů a jejich výběr do investičního programu firmy jsou toky hotovosti projektů. Jejich kvalita určuje hlavně kvalitu investičního projektu firmy. Toky hotovosti projektu by měly odrážet vždy veškeré přírůstky příjmů a výdajů, včetně zahrnutí alternativních nákladů, pracovního kapitálu a úroků v období výstavby, jestliže se na projektu podílí cizí kapitál.

Investiční rozhodování patří k nejdůležitějším manažerským strategickým rozhodováním firmy a představují klíčová rozhodnutí z hlediska její podnikatelské úspěšnosti v náročných podmínkách tržní ekonomiky. Investice je chápána jako vynaložení zdrojů za účelem získání výnosových prostředků v delším časovém období.

Rozlišují se tři základní skupiny investic:

- *finanční investice* - např. investování do cenných papírů, převod a ukládání peněz za účelem dosažení úroků nebo zisku
- *kapitálové investice* - vytvářejí nebo rozšiřují výrobní kapacitu, obnovu a rozvoj
- *nehmotné investice* - nákup technologie, know-how, licencí, výzkum a vývoj apod.

Základním prvkem v oblasti průmyslových podniků jsou kapitálové investice. Rozumí se tím výdaj peněžních prostředků na výstavbu, rekonstrukci, obnovu majetku podniku, na výrobu a prodej nových výrobků, na zavedení nových modernějších technologií, nebo v neposlední řadě na v současné době velice aktuální ekologické investice. Ideální investice je taková, která má vysokou výnosnost, je bez rizika a má co nejkratší návratnost. Ve skutečnosti však tyto požadavky působí proti sobě: investice s vysokou výnosností je více riziková, málo výnosná investice je na druhou stranu málo riskantní a málo likvidní.

Rozsáhlejší investice nazýváme též investiční výstavbou. Jejími účastníky jsou obvykle *investor* - firma, pro kterou se investice provádí a která ji financuje, *projektant* - vypracovává projekt včetně rozpočtu a *dodavatel*, který uskutečňuje výstavbu, resp. dodává technologii apod. Projektová příprava stavby zabezpečuje technickou, organizační a ekonomickou stránku investiční výstavby.

Energetika je obecně považována za největšího znečišťovatele životního prostředí – tím je ovšem míněna „velká“ energetika – uhelné elektrárny a doly. V řešeném regionu jde především o posouzení technologií konverze primární energie paliv na teplo, tedy o spalování paliv a likvidaci odpadů z těchto procesů – tzn. hlavně popela. [1]

Z hlediska ekologických souvislostí energetiky můžeme emise do ovzduší posuzovat ze tří hledisek - ekologie místní, lze ji nazvat „ekologií plic“, ekologie regionální, pro představu „ekologie lesa“ a ekologie globální – „ekologie zeměkoule“. „Ekologie plic a lesa“ se zabývá emisemi škodlivin jako SO_2 , NO_x , polétavý prach a organické látky. Ekologii místní rozhodujícím způsobem ovlivňují nízkoemitující lokální zdroje, ekologii regionální spíše vysokoemitující zdroje. „Ekologie zeměkoule“ – to je v energetice hlavně problém CO_2 bez ohledu na to, kde je emitován.. Energetické emisní faktory v g na GJ užitého tepla mají největší vypovídací schopnost pro srovnání emisí jednotlivých druhů paliva.

Tabulka 1 Energetické emisní faktory v g/GJ

Palivo	g / GJ				
	tuhé látky	SO_2	NO_x	CO	C_xH_y
hnědé uhlí	882	1 485	270	4 050	900
černé uhlí,koks	300	570	75	2 250	500
dřevo	1 500	120	360	120	120
propan, butan	11	0	60	11	4
zemní plyn	1	0	55	11	4

Ze srovnání je zřejmý příznivý vliv náhrady tuhých paliv zemním plynem na všechny polutanty – nejvýrazněji na oxidy síry a uhlíku.

Elektrická energie

V místě spotřeby je elektrina absolutně nejčistší zdroj tepla bez jakýchkoliv zplodin. Z hlediska systémového je však třeba zvážit ekologické důsledky při výrobě elektřiny zejména v hnědouhelných parních elektrárnách. V neprospěch elektřiny pro vytápění mluví také velmi nízké využití primárních paliv, které je dáno účinnostmi při výrobě, transportu a transformaci elektrické energie.⁴

⁴ Česká energetická agentura, Energetický koncept – Staré město

Tuhá paliva

Největšími znečišťovateli životního prostředí v daném regionu jsou spotřebitelé, kteří používají k výrobě tepla nízkoučinných kotlen na spalování tuhých paliv, zejména potom uhlí. Problém je znásoben nízkými komíny zaústěnými nízko nad občanskou zástavbou s charakteristickým pomalým rozptylem do vertikálních i horizontálních vrstev atmosféry. Při spalování méněhodnotných paliv a komunálních odpadů se substancemi halogenů, síry, gumy a umělých hmot kouř obsahuje nadměrné množství organických látek, které nepříjemně zapáchají, ale také mají karcinogenní, toxické či mutagenní účinky. Tuhá paliva jsou stále však nejlevnějším palivem a na trhu jsou již kotle splňující stanovené ekologické limity.

Plynná paliva

Zemní plyn je palivem, které vyhovuje kritériím ochrany životního prostředí. Ve srovnání s tuhými palivy neobsahuje ve spalínách halogenidové skupiny, CO, SO₂ ani organické C_xH_y a těžké kovy. Negativní dopad na ŽP při spalování zemního plynu má zejména produkce oxidů dusíku. Na celkové koncentraci oxidů dusíků se však spalování plynu podílí asi 15%. Podstatným zdrojem NO_x je totiž doprava s téměř 75 % podílem.

Kombinovaná výroba tepla a elektřiny – kogenerace

Systémy kogeneračních jednotek umožňují až o 40 % lepší využití primárního paliva než při oddělené výrobě tepla a elektřiny. Při výrobě tepla lze navíc vyrobit elektrickou energii, která tedy nemusí být vyráběna ve velkých elektrárnách. Z tohoto pohledu je tedy právě *kombinovaná výroba elektřiny a tepla ekologicky nejpríjemnější varianta*.

Vhodnost jednotlivých variant

Nejvhodnější z hlediska vlivu na životní prostředí je tedy kombinovaná výroba elektřiny a tepla. Velmi vhodnou variantou je plynofikace. Také spalování místní biomasy je vzhledem k neutrální bilanci skleníkových plynů vhodné. Elektřina je vzhledem ke své vysoké ušlechtilosti vhodná pro topení pouze v tepelných čerpadlech. Tepelná čerpadla jsou vhodná pouze pro vytápění rodinných domů a malospotřebitelů. Životní prostředí nejvíce zatěžuje spalování tuhých paliv – zejména hnědého uhlí.

Praktická část - ALICO REKORD



Představení firmy ALICO s.r.o.

Dnešní kolínský podnik Alico, spol. s r.o. je největší výrobce brousících papírů a pláten v České republice. Jeho tradice sahá až do roku 1921, kdy se v Kolíně začaly vyrábět tyto produkty. Novodobá historie firmy se začala psát v roce 1990, když se podnik osamostatnil a o dva roky později byl podnik na základě vítězného privatizačního projektu prodán společnosti Alico s.r.o.

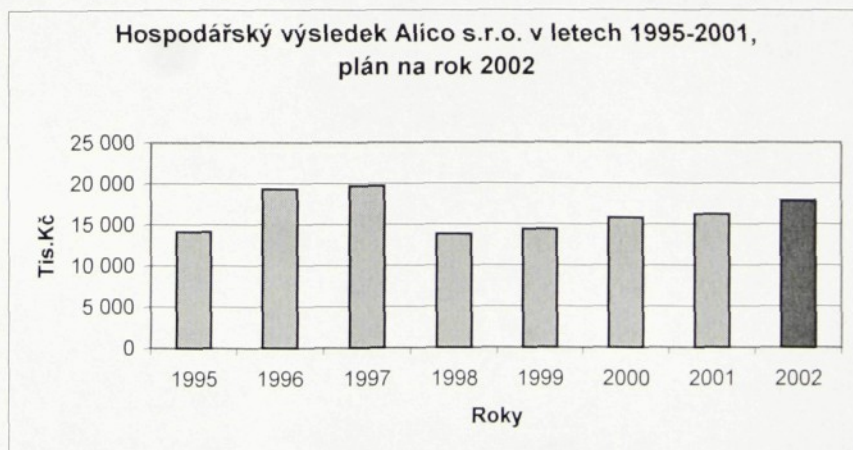
Výrobním programem podniku Alico s.r.o. Rekord Kolín je produkce brousících papírů, pláten a řezacích a brousících kotoučů Flex. Podnik se skládá ze tří provozů označených 01, 02 a 04. V provozu 01 se vyrábí brousící papíry a plátna pro strojní i ruční broušení (za sucha) dřeva, oceli, barevných kovů, plastů, kůže atd. V provozu 02 je umístěna linka na výrobu voděvzdorných brousících papírů - tyto jsou určeny pro broušení skla, oceli, laků, barev a jiných materiálů za mokra. V tomto provozu se také lisováním za studena vyrábějí kotouče Flex pro broušení a řezání oceli, litiny, barevných kovů, kameniny

a keramiky. Tyto kotouče jsou zde následně vytvrzovány v pecích a po překontrolování jsou baleny a expedovány jednotlivým zákazníkům. Dále se zde z polotovarů vyrobených v provozech 01 a 02 zhotovují na sekacích strojích archy pro ruční broušení a brousící výseky různých průměrů pro strojní broušení. Tyto výrobky jsou zde následně baleny a expedovány zákazníkům. Kromě pecí na vytvrzování kotoučů Flex jsou zde také dvě pece na vytvrzování polotovarů brousících papírů a pláten, které jsou vyrobeny na bázi fenolformaldehydové pryskyřice nebo syntetického laku. V provozu 04 se zpracovávají polotovary brousících papírů a pláten na řezacích strojích na pásy o různých šířkách a délkách. Dále se zde vyrábějí nekonečné brousící pásy z vyrobených polotovarů nebo z polotovarů dodaných zákazníkem. V tomto provozu je umístěna nová výrobní linka na výrobu brousících papírů pro ruční a strojní broušení dřeva. Linka v současné době pracuje zatím poloprovozně. Vedení firmy a většina administrativního aparátu je umístěna rovněž v tomto provozu. V současné době je v podniku zaměstnáno přibližně 170 osob.

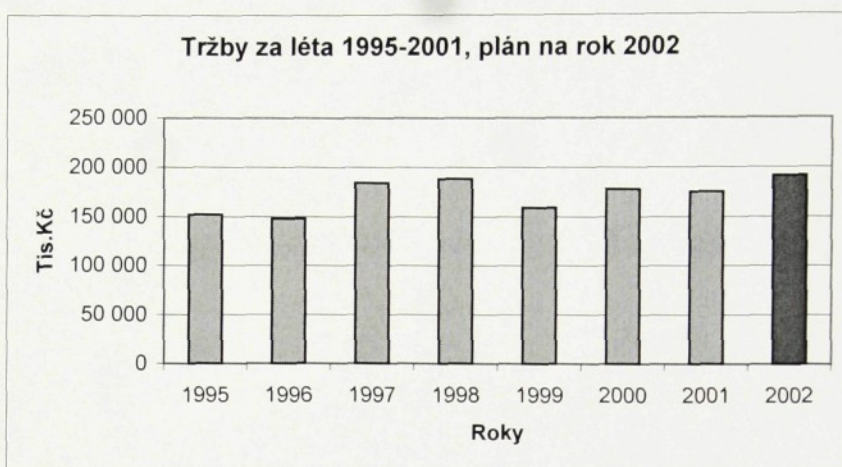
Produkované výrobky splňují všechny zákonné normy a dávají zákazníkům možnost výrazně ušetřit, díky cenově a kvalitativně příznivým výrobkům, které jsou svými vlastnostmi plně konkurenceschopné zahraničním výrobkům. Kvalitu chce firma do budoucna potvrdit získáním certifikátu ISO. Od svého začátku také firma svou výrobu, která prolíná strojírenskou výrobou s chemií, přizpůsobila moderním ekologickým požadavkům.

Na následujících grafech je znázorněn průběh tržeb a hospodářského výsledku Alico s.r.o. v letech 1995-2001. V grafech je zachycena též prognóza na rok 2002.

Graf 1 Hospodářský výsledek Alico



Graf 2 Tržby firmy Alico



Jak je vidět z grafu, největší tržby byly dosaženy v letech 1997 a 1998. Nejvyšší hospodářský výsledek činil v roce 1997 necelých 20 mil.Kč. Společnost Alico s.r.o. plánuje pro rok 2002 zvýšení výroby o cca 10% oproti roku 2001. V dalším roce je počítáno s dalším nárůstem o cca 10%. Celkově lze říci, že bude tendence zvyšování výroby, a tedy i zvyšování tržeb bude pokračovat i v dalších letech.

Charakteristika současného stavu zásobování teplem

V současné době nakupuje Alico s.r.o. potřebnou páru od externího dodavatele, jímž je Elektrárna Kolín, a.s. (EKO, a.s.). Elektrárna v Kolíně patří mezi tepelné elektrárny, jejíž médiem pro výrobu tepla a elektrické energie je především uhlí. Pouze v případech minimálních odběrů tepla v létě je do výroby zapojen i tepelný zdroj, jehož médiem je zemní plyn. Zároveň je plynový kotel používán jako špičkový a zálohový zdroj. Rozvod tepla z elektrárny po městě je prováděn formou páry a teprve následně je pára převáděna pomocí výměníků na jiné potřebné teplotnosné médium, jako např. horká voda, teplá voda.

Pára, která je rozváděna z elektrárny do všech tří provozů firmy Alico, je využívána jak pro technologii výroby, tak pro vytápění administrativních a výrobních prostor.

I když Elektrárna Kolín, a.s. je větší výrobce tepla u kterého se dá předpokládat, že vlivem zhromadnění výroby dojde k nižším celkovým nákladům a tedy nižší cenové hladině prodávané energie, ve skutečnosti dochází k častému pohybu cen nakupovaného tepla a kvalita páry částečně nevyhovuje potřebám technologie výroby, firma Alico zvažuje výstavbu

vlastního energetického zdroje. Dalším důvodem pro výstavbu vlastního zdroje je také závislost na externím dodavateli v ceně dodávaného tepla. Firma Alico s.r.o. se domnívá, že při plánované investiční akci dojde k výrazným úsporám při výrobě tepla z vlastního zdroje.

Úkolem této diplomové práce je tedy ekonomické zhodnocení výhodnosti výstavby vlastního energetického zdroje oproti dodávkám od stávajícího externího dodavatele, kterým je velkovýrobce tepelné energie Elektrárna Kolín, a.s.

Spotřeba tepla firmy Alico s.r.o. se pohybovala v jednotlivých letech dle následující tabulky.

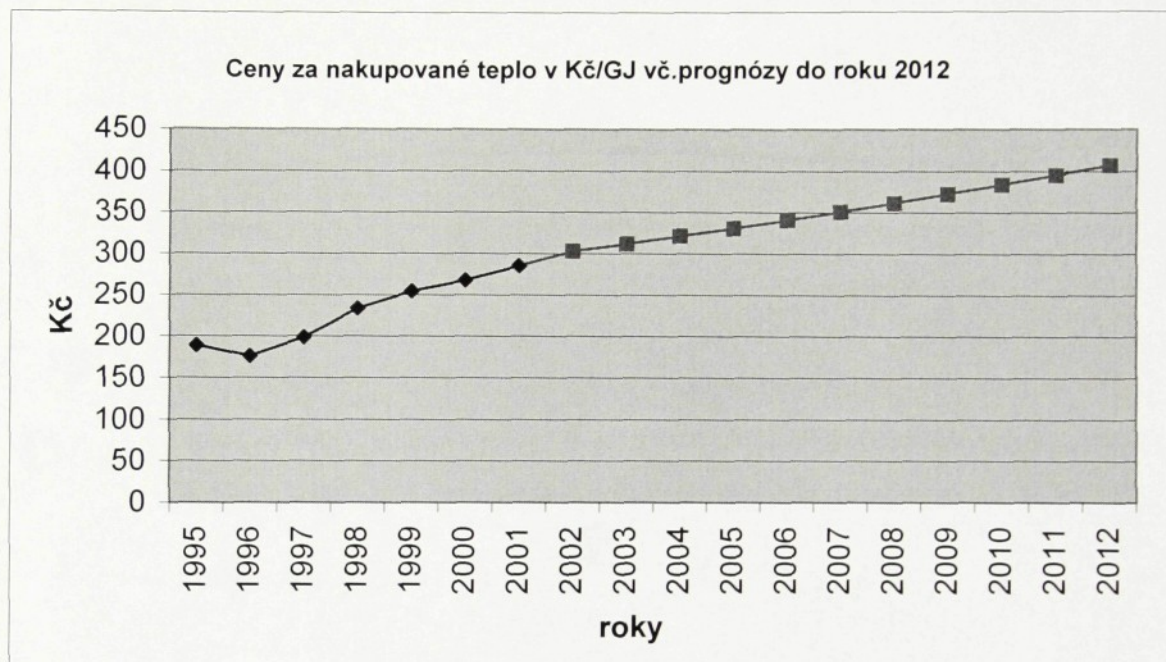
Tabulka 2 Spotřeba tepla ve firmě Alico s.r.o.

ROK	SPOTŘEBA GJ	Ø CENA Kč/GJ
1995	29.671,00	188,90
1996	19.424,42	176,10
1997	15.554,79	198,50
1998	12.679,58	233,60
1999	10.993,46	254,50
2000	10.468,22	267,70
2001	11.479,06	285,20
2002 nárůst spotřeby tepla 10% nárůst Ø ceny Kč/GJ 6%	12.630,00	302,90

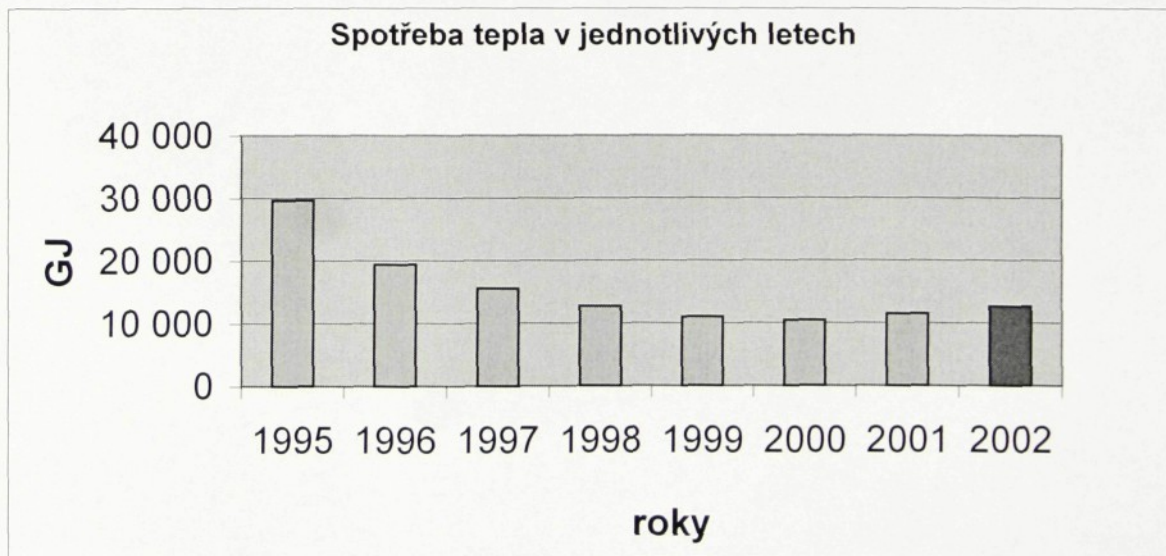
Pro další roky je ve výpočtu uvažováno s předpokládaným průměrným nárůstem cenové hladiny o 3%.

Patrný je vývoj cen dodávané páry (včetně prognózy do roku 2012) a spotřeba tepla v jednotlivých letech na následujících grafech.

Graf 3 Průběh cen za nakupované teplo



Graf 4 Spotřeba tepla v jednotlivých letech



Při současném stavu zásobování teplem provozovatel uvažoval s odběrem tepla jednotlivých závodů vč. 10% nárůstu v roce 2002, tzn. odběr tepla by představoval cca 12.630 GJ. Na základě budoucího plánu firmy Alico s.r.o. omezit výrobu v závodech 01 a 02 a převést veškerou výrobu do závodu 04, je dále posuzována efektivnost varianty výstavby vlastního zdroje v závodě 04. Soustředěním veškeré výroby do závodu 04 se dají předpokládat značné úspory režijního tepla pro vytápění. Další propočet je tedy zaměřen na efektivnost vybudování vlastního zdroje jen pro závod 04. Stavět 3 různé zdroje tepla pro všechny 3 závody se jeví jako neefektivní.

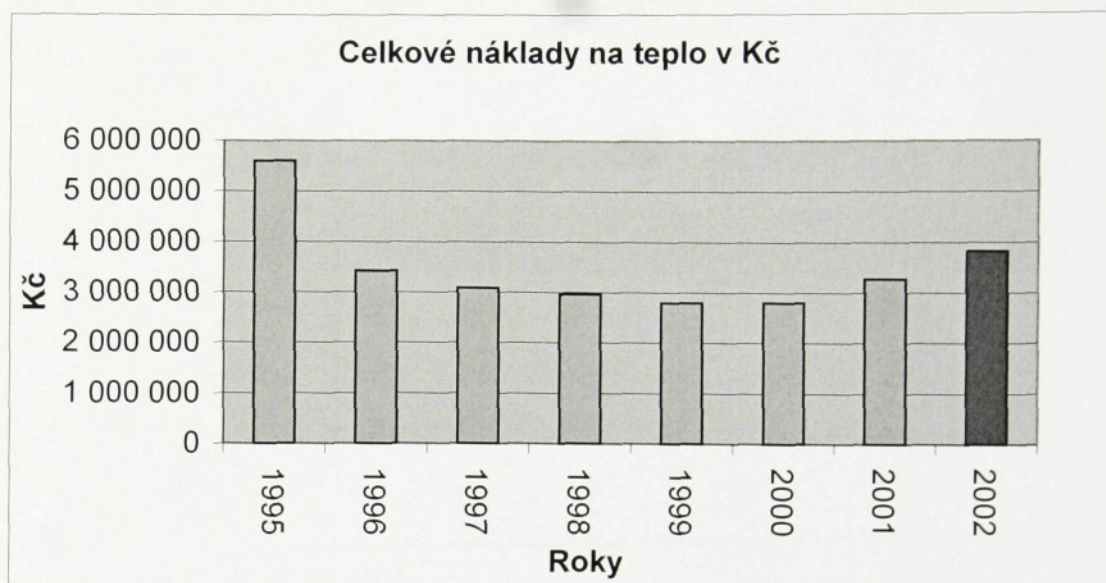
Odhadovaný nárůst spotřeby tepla 10% tedy bere v úvahu úspory režijního tepla, které jsou spojeny s převedením výroby do závodu 04 a zároveň bere v úvahu plánované zvýšení výroby. Roční potřeba pro rok 2002 je určena v celkové výši 12.630 GJ. Přitom průměrná měsíční spotřeba činí 1052,5 GJ. Nejvyšší měsíční spotřeba je dosahována v lednu a únoru, kdy se spotřeba tepla pohybuje okolo 2.200 - 2.500 GJ. Nejmenší spotřeba tepla je dosahována v červenci a srpnu, tj. okolo 250 - 300 GJ.

Ceny, za které Alico s.r.o. nakupuje teplo do všech tří provozů se liší. Do závodů 01 a 02 je odebíráno teplo zhruba za cenu zhruba o 1/3 nižší než do závodu 04. Srovnání jednotlivých závodů je velice obtížné z důvodů rozdílných sazeb za odebrané teplo a výkon, dále z důvodů rozdílů cen, vyplývajících z kvality páry (Entalpie). Lze pouze vyčíslit finanční náklady za teplo k určitému datu za daných cenových podmínek. Je třeba poznamenat, že ceny páry mají vzrůstající charakter a zvyšují se několikrát ročně. Celkové náklady na nákup tepla od Elektrárny Kolín činily v jednotlivých letech následující částky

Tabulka 3 Celkové náklady

rok	celkové náklady Kč
1995	5.604.000
1996	3.420.511
1997	3.087.539
1998	2.961.991
1999	2.797.511
2000	2.802.324
2001	3.273.762
2002	3.825.627

Graf 5 Celkové náklady na teplo



Při dané ceně od externího dodavatele lze odhadnout roční náklady v letech 2002 a 2003 na teplo bez započítávání mezičtvrtletních nárůstů cen takto:

Tabulka 4 Předpokládané náklady na teplo v letech 2002 a 2003

	rok 2002
Cena za GJ	302,90 Kč
Potřebné teplo	12.630,00 GJ
Náklady CELKEM	<u>3.825.627 Kč</u>

V předpokládaných cenách za GJ je zohledněn poplatek za měření, včetně úhrady nákladů nevraceného kondenzátu.

Režijní náklady vč. nákladů na opravy a údržbu vnitřních sítí činí **250.000,- Kč**

Určení potřebné výrobní kapacity

Roční potřeba páry v GJ : 12.630

Entalpie páry MJ/kg : 2,806

Roční potřeba v tunách páry :

$$2.630.000 \text{ MJ} / 2,806 \text{ MJ/kg} = 4.501.070 \text{ kg/rok} \rightarrow 4.501 \text{ t/rok}$$

Celkový roční časový fond : 365 dní * 24 hod = 8.760 hod

Při předpokládaném využití celkového ročního časového fondu na 50 % představuje reálně roční využitelný časový fond cca : 4.380 hod.

Potřeba hodinového výkonu : $4.501 / 4.380 = \mathbf{1,03 \text{ t/h}}$

Kontrola dostačitelnosti takto určeného výkonu při maximální spotřebě, tj. 2.500 GJ v zimních měsících:

$$31 \text{ dnů} * 12 \text{ hod.} = 372 \text{ hodin/měs.}$$

$$\text{výkon} = 1,03 \text{ t/hod.} * 372 \text{ hod.} = 383,16 \text{ t/měs}$$

$$\text{převod na GJ, tj. } \mathbf{1.075}$$

Touto kontrolou bylo zjištěno, že zjištěný průměrný roční hodinový výkon 1,03 t/hod nedokáže pokrýt špičkovou spotřebu tepla v zimních měsících 2.200 - 2.500 GJ.

Závěrem k tomuto výpočtu je třeba dodat, že je pouze podpůrný a orientační a nebere ohled na špičkové odběry pro technologii a otop léto/zima. Volba zdroje musí respektovat skutečné odběry a nový zdroj musí zajistit teplo pro technologii a otop v zimě, vč.obdobných odběrů pro léto. Zároveň musí být respektována alespoň částečná zálohovost zdroje. Zdroj je tedy volen na základě špičkových odběrů v zimních měsících, které se pohybují až 6 tun páry za hodinu. Tuto potřebu je nutno pokrýt a na tomto základě je volen i celkový produkováný výkon kotelny.

V případě menšího množství potřebného tepla a celkového nevyužití vyrobené páry je možnost dodávat teplo do městské sítě. Protože se kotelna bude nacházet v závodě 04, je také v okolí místa instalace více potenciálních zákazníků, kteří nemají vlastní zdroj a mohli by mít zájem na přebytech dodávkách páry pro své potřeby.

Technické řešení vyplývá z nabídky firmy PolyComp, a.s., která se zaměřuje na oblast tepelné techniky, na projektování, výrobu a provoz tepelně energetických zařízení. PolyComp, a.s. je výrobcem středotlakých kotlů, parních, horkovodních a teplovodních kotlen, výměňkových stanic, parních turbogenerátorů a parních motorů. [7]

Pro Alico s.r.o. byla vypracována firmou PolyComp nabídka na výstavbu plynové kotelny, která uvažuje s výstavbou nové kotelny do prostoru stávající výrobní haly, do které bude v budoucnu přemístěna také technologie z provozů 01 a 02. V budově bude vyčleněna část pro potřeby kotelny, úpravny vody apod., která bude oddělena od zbývajících částí haly zděnou příčkou.⁵

Varianty řešení:

I.varianta

Navrhovány jsou 2 kotle o výkonu 6 tun a 2 tuny páry za hodinu. Menší kotel KU 2000 bude využíván v době minimálních výkonů páry a bude sloužit i jako výkonová rezerva v případě špičkových odběrů páry. Rovněž menší kotel bude tvořit částečnou zálohu při výpadku kotle KU 6000 a naopak.

II.varianta

Součástí návrhu v II.variantě je navíc oproti I.variantě instalace parního motoru PM-VS 1, jehož nasazení v systému středotlaké kotelny zajistí výrobu elektrické energie, při současném zefektivnění výroby tepla a zlepšení ekonomie provozu.

Předmětem dodávky firmy PolyComp, a.s. je

- prováděcí projekt technologie
- dodávka a montáž zařízení kotelny, úpravny vody, plynového rozvodu, parního motoru (II.varianta), měření a regulace, elektromotorická instalace, stavební část, vzduchotechnika
- uvedení do provozu a zaškolení obsluhy
- funkční zkoušky
- průvodně technická dokumentace vč. revizních zpráv a protokolů o zkouškách

⁵ Koukal, V., PolyComp, a.s. – Nabídka č.98/K7/058 na výstavbu plynové kotelny ze dne 4.4.2002

Součástí obou variant je vybavení kotleny zařízením firmy Gestra pro občasnou obsluhu kotlů v intervalu 1 x za 24 hodin. Tento bezobslužný systém nevyžaduje žádné přerušování chodu kotlů pro kontrolu správnosti činnosti. Zařízení je samo sebe kontrolující a nečiní si žádné nároky na obsluhu kotleny. Obsluha se omezí pouze na občasnou kontrolu mechanického stavu zařízení, zásobu chemikálií úpravny vody, sledování kvality napájecí a kotlové vody a jinak není povinna se zdržovat trvale v kotelně a sledovat chod kotlů. Z hlediska nákladů, je zařízení velmi výhodné, protože umožňuje využití pracovníka pro jinou činnost. Pro rychlé odstranění poruch při případném výpadku kotlů, je doporučena instalace kapesního hlásiče poruch, který obsluha bude nosit během pracovní doby u sebe.

Při požadovaném výkonu představuje předpokládaná pořizovací cena investičního majetku, tedy hodnota investice následující částky:

I.varianta

• technologická dodávka vč. výstavby a opravy potrubních sítí	8.500.000 ,- Kč
• stavební dodávka	550.000 ,- Kč
• bezobslužné zařízení pro dva kotle	300.000 ,- Kč
• Paging - hlášení poruchových stavů radiovým signálem	10.000 ,- Kč
• CELKEM	<u>9.360.000 ,- Kč</u>

II.varianta

• technologická dodávka vč. výstavby a opravy potrubních sítí	8.500.000 ,- Kč
• dodávka a instalace parního motoru	1.600.000 ,- Kč
• stavební dodávka	550.000 ,- Kč
• bezobslužné zařízení pro dva kotle	300.000 ,- Kč
• Paging - hlášení poruchových stavů radiovým signálem	10.000 ,- Kč
• CELKEM	<u>10.960.000 ,- Kč</u>

Nejprve je třeba vzít v úvahu vliv emisí z elektráren na životní prostředí. Při spalování fosilních paliv se do ovzduší uvolňují plyny jako CO_2 , CO , NO_x , SO_2 , uhlovodíky a tuhé částice, obsahující těžké kovy. V tuhých částicích byla například zjištěna přítomnost kovů jako Cu, Fe, Pb, V, Zn. Průměrné množství škodlivých plyných produktů (g) vzniklých při spálení 1 kg paliva ukazuje následující tabulka.

Tabulka 5 Průměrné množství škodlivých plyných produktů

Plynný produkt	Uhlí	Topný olej	Zemní plyn
CO_2	2 950	3 150	2 750
CO	0,05 - 22	0,005 - 0,2	0,07
NO_x	3,5 - 9	4 - 12	3 - 7
SO_2	17	18	0,01

Tuhé částice vznikají strháváním částic popela do kouřových plynů a kondenzací produktů spalování v kouřových plynech. Prostřednictvím popílku se do ovzduší také dostávají radioaktivní látky, které obsahuje uhlí. Elektrárna na uhlí ovlivňuje radioaktivitou své okolí více než jaderná elektrárna obdobného výkonu. Radioaktivní látky, obsažené v popílku elektráren neohrožují životní prostředí jen přímým únikem do ovzduší, ale uran a thorium se dostávají s popílkem na určité skládky, kde se rozpadají a jednotlivé prvky rozpadových řad pronikají do životního prostředí jak vymýváním vodou, tak i únikem plyného radonu. U elektráren na uhlí je částečně zabezpečeno čištění spalin (odsíření, odloučení popílku), koncentrace emisí NO_x a CO je snížena úpravou spalovacího procesu.⁶

Jako media pro spalování při výstavbě vlastního energetického zdroje bude využito zemního plynu, jehož dopad bude mít mírnější negativní vliv na životní prostředí. Navrhované kotle KU 6000 a KU 2000, spolu s tuzemskými plynovými hořáky řady APH, jsou schváleny Českou inspekcí životního prostředí k provozu na území České republiky. ČIŽP rozhodla na základě protokolu o autorizovaném měření emisí, ve kterém jsou uvedeny výsledky měření koncentrací CO, NO_x a O_2 ve spalinách kotle KU 2000 při spalování zemního plynu a tepelných výkonech od 35 do 100% jmenovitého výkonu kotle.

⁶ Kepák, F., Vliv emisí z elektráren na životní prostředí, časopis Energie 8/99 – str.120

Hmotnostní koncentrace CO a NO_x v suchých spalínách obsahujících 3% kyslíku se při provedených měřeních pohybovaly v rozmezích CO = 2 až 4 mg/m³_N a NO_x = 124 až 143 mg/m³_N. Těmito hodnotami měřený typ kotle vyhovuje emisním limitům, stanoveným pro kotle na spalování zemního plynu o tepelném výkonu do 5 MW.⁷

Software Efekt – nástroj pro ekonomické hodnocení investic

K výpočtu ekonomického hodnocení je v diplomové práci využito programu Efekt, který slouží jako nástroj pro ekonomické hodnocení investic, jejichž doba realizace (výstavby) nepřesáhne 2 roky. Program byl vyvinut na katedře ekonomiky, manažerství a humanitních věd FEL ČVUT v Praze.

Program Efekt slouží ke správnému a rychlému posouzení ekonomické efektivnosti celé škály investic. Hodnocení lze provést z různých pohledů: bez financování, s dotací, s úvěrem, s vlivem daní apod. Lze zadat předpoklady o obnově investic, zohlednění zůstatkové hodnoty aktiv a další. Standardním výstupem je tabulka hotovostního toku a základních hodnotících kritérií (NPV, IRR, Ts, Tsd). Analýza vlivu změn vstupních hodnot na uživatelem vybraná kritéria je dalším pohledem na hodnocenou akci, který zvyšuje kvalitu konečného hodnocení. V následujících kapitolách jsou popsány jednotlivé údaje, se kterými program pracuje. [10]

Stálé ceny, běžné ceny

Výpočet ekonomické efektivnosti investic vychází z budoucích, očekávaných peněžních toků během doby životnosti. Budoucí vývoj ekonomických veličin v řešené úloze bude vždy ovlivněn inflací a dalšími faktory. Výpočet v běžných, nominálních cenách uvažuje inflační vývoj. Ve výpočtu jsou zohledněny roční změny u každé z položek příjmů (výnosů) a provozních výdajů.

Výpočet v tzv. stálých cenách budoucí změny těchto výnosových a nákladových položek neuvažuje. Hodnota diskontu při tomto zjednodušeném výpočtu je zadávána pouze jako reálný diskont. Pokud se v řešené úloze vyskytnou odpisy, nedává výpočet ve stálých cenách správné výsledky, neboť daňové odpisy se ani při inflaci nemění.

⁷ Rozhodnutí České inspekce životního prostředí, značka 90/ZP/00/0681/95/Sk ze dne 13.11.1995

Roční změna

Roční změnou se rozumí změna hodnoty ceny, množství, nákladů nebo výnosů v dalších letech provozu. Údaje se do programu Efekt zadávají v procentech a upravuje se jimi údaj, zadaný pro druhý rok hodnoceného období. Při výpočtu v běžných cenách, kde je uvažováno s nominálním diskontem, lze zadávat i odlišný růst u jednotlivých položek, např. cen energie, provozních výdajů apod. V diplomové práci je uvažováno se změnou ceny odebíraného (vyráběného) tepla v dalších letech o 3%.

Doba hodnocení

Je to doba, po kterou trvají efekty a nároky z realizovaného projektu, investice. Právě za dobu hodnocení se sčítají peněžní toky pro výpočet kritérií NPV, IRR. Doba hodnocení se zadává v zásadě jako doba, po kterou trvají relevantní důsledky investičního rozhodnutí. Předpokládá se, že po jejím uplynutí bude muset být zařízení v zásadě celé obnoveno. Doba hodnocení je jediný, společný údaj pro řešenou úlohu, proto se při jejím stanovení přihlíží k očekávané době životnosti hlavních zařízení hodnocené investice. Lze vycházet i ze znalosti doby účetního odepisování, která respektuje předpokládanou dobu použitelnosti zařízení a uvažuje nejen fyzické, ale i morální, ekonomické opotřebení. Doba hodnocení (životnosti) se ale obecně nerovná době daňového odepisování, neboť ta je určena zákonem o dani z příjmů a je často kratší, než doba životnosti. Ve výpočtu je stanovena doba hodnocení 20 let, která se rovná fyzické životnosti zařízení, pro které je investice provedena.

Rok zahájení provozu

První rok, v němž se uvažují příjmy z prodeje produkce (výnosy), provozní výdaje a odpisy. Začíná v roce, v němž byla investice dle zadání uvedena do provozu.

Hodnoty výnosů (příjmů) a provozních výdajů v prvním roce provozu se zadávají jako předpokládané celoroční hodnoty a dle zadání počátečního měsíce provozu se automaticky přepočítávají úměrně počtu měsíců dle zadaného data zahájení provozu. Není tedy nutné při posunu data zahájení provozu (měsíce v rámci jednoho roku) měnit vstupní údaje o výnosech a nákladech. Ve výpočtu je zvolen na základě požadavků investora termín zahájení výstavby říjen 2002 a termín uvedení do provozu leden 2003.

Investiční výdaje

Investiční výdaje představují peněžní částky, zaplacené za přípravu výstavby, projekt, nákup zařízení, dopravu, montáž, stavební část, přípojky, apod., tj. veškeré výdaje na pořízení investičního majetku v období výstavby. Celková částka se při zadání rozděluje na vstupní cenu odepisovaného majetku do odpisových skupin a na neodepisované částky (např. výdaje na nákup pozemků). Je uvažováno s investičními výdaji v jednom, nebo ve dvou po sobě následujících letech. Při době výstavby dva roky se začíná odepisovat až ve druhém roce.

Investiční výdaje celkem zahrnují i úroky z úvěru, placené v době před zahájením provozu (tzv. investiční úroky) a jsou tedy součástí vstupní ceny investičního majetku pro odepisování. Tyto částky program Efekt dopočítá v závislosti na zadaném způsobu financování, údaj se ručně nezadá. Úroky z úvěrů po uvedení do provozu jsou zahrnovány jako provozní úroky do nákladů příslušného roku. Investovaná částka před uvedením do provozu je stanovena ve výši **80%** z celkových investičních výdajů. Investovaná částka v roce uvedení do provozu bude představovat zbytek, tedy **20%** celkové investice.

Neodepisované investiční výdaje

Výdaje na nákup pozemků, nákup zásob paliva nebo náhradních dílů. Zadaná částka je výdajem, neuplatňuje se v odpisech ani v provozních výdajích, ale pouze jako výdaj do výpočtu cash flow v období výstavby. Stejná částka se uvažuje jako příjem posledního roku hodnocení, pokud je zvolen předpoklad prodeje za zůstatkovou hodnotu.

Jelikož investiční uvažování počítá s umístěním nového energetického zdroje do stávající budovy, kde budou pouze provedeny drobné stavební úpravy, nebudou tedy v této konkrétní výstavbě žádné neodepisované investiční výdaje.

Doba obnovy zařízení (účetní odpisy)

V programu se zadává délka cyklu, v němž se předpokládá obnova zařízení jednotlivě pro všechny odpisové skupiny. V uvedených cyklech se počítá s částkou budoucích investičních výdajů, která je odvozena ze zadané vstupní ceny investičního majetku pro příslušnou (daňovou) odpisovou skupinu. Při obnově se počítá s celkovou částkou investic z vlastních zdrojů, neuvažuje se financování úvěrem ani investiční dotace.

Pokud se zadá cyklus obnovy delší, než je hodnocené období, zařízení se během doby hodnocení neobnovuje. Pokud se zadá cyklus obnovy kratší, než je doba daňového odepisování, provede se v posledním roce před obnovou jednorázový odpis zůstatkové hodnoty. Zadané délky cyklů obnovy zařízení se použijí pro stanovení zůstatkové hodnoty majetku v posledním roce hodnoceného období. Zadané délky cyklů obnovy lze interpretovat jako účetní odpisy investičního majetku.

V výpočtu je uvažováno s následující dobou obnovy zařízení dle přiřazení k odpisovým skupinám:

- | | |
|----------------------|----------------------------------|
| • 1.odpisová skupina | doba obnovy <u>6 let</u> |
| • 2.odpisová skupina | doba obnovy <u>10 let</u> |
| • 3.odpisová skupina | doba obnovy <u>20 let</u> |
| • 4.odpisová skupina | doba obnovy <u>30 let</u> |
| • 5.odpisová skupina | doba obnovy <u>40 let</u> |

Úvěr

Zadáva se výše úvěru v procentech z investované částky nebo absolutní částka úvěru v Kč. Způsob splácení úvěru lze volit

- konstantní anuitní splátkou, kdy je vypočtena anuita za dobu splácení a peněžní částka, zaplacená každý rok je konstantní,
- konstantním úmorem, kdy je umořování úvěru rovnoměrné a úroky postupně během zadané doby splácení úvěru klesají.

Doba splácení úvěru je zadávána jako počet kalendářních let, následujících po roce uvedení do provozu, po tuto dobu bude úvěr umořován. Částka poskytnutého úvěru se rozpočítává úměrně na vstupní cenu majetku v jednotlivých odpisových skupinách, včetně neodepisovaného investičního majetku.

V tomto výpočtu není zohledněno využití bankovního úvěru. Počítá se s tím, že investor bude investovat na vybudování svého energetického zdroje prostředky z vlastních zdrojů.

Investiční dotace

Nevratná investiční dotace, která snižuje částku vynakládanou na projekt z vlastních finančních prostředků investora nebo úvěrem. Zadaná částka investiční dotace se rozpočítává úměrně vstupní ceně majetku v jednotlivých odpisových skupinách, včetně neodepisovaného investičního majetku. Částka investiční dotace se neodepisuje. Ve výpočtu není uvažováno s investiční dotací.

Daňové odpisy

Odpisy IM tvoří ve většině případů významnou nákladovou položku, která není výdajem a zůstává tudíž firmě k dispozici, přičemž může být použita např. na obnovu IM. Vliv odpisů se projevuje v tom, že snižují hrubý zisk a tím snižují výši daně z příjmu odváděné státu. Propočet odpisů vychází z investičních nákladů projektu. Tato veličina ale sama o sobě nepostačuje, protože je třeba pořízený hmotný a nehmotný majetek rozčlenit do jednotlivých odpisových skupin a stanovit způsob odepisování. IM může být zatříděn do celkem 5 odpisových skupin s odlišnou dobou životnosti, a tím i dobou odepisování.

Daňové odpisy jsou vypočteny v souladu se zákonem o dani z příjmů. Vstupní cena pro odepisování je částka, přiřazená každé odpisové skupině (včetně úroků během doby výstavby, do doby uvedení do provozu). Případná investiční dotace se odečítá. Lze volit lineární nebo degressivní metodu odepisování. Doba odepisování v jednotlivých odpisových skupinách je zadána v souladu se zněním zákona o dani s příjmů, platným pro rok 2002. [11]

Tabulka 6 Odpisové skupiny a doby odepisování

Odpisová skupina	Doba odepisování (roky)
1	4
2	6
3	12
4	20
5	30

Při rovnoměrném odepisování jsou jednotlivým odpisovým skupinám IM přiřazeny odpisové sazby, které se liší pro první rok a další roky odepisování. Výše ročního odpisu se stanoví jako součin vstupní ceny (případně zvýšené vstupní ceny v případě technického zhodnocení⁸) a příslušné odpisové sazby dělené 100.

Tabulka 7 Roční odpisové sazby při rovnoměrném odepisování

Odpisová skupina	Roční odpisová sazba (%)		
	První rok	Další roky	Zvýšená vstupní cena
1	14,2	28,6	25,0
2	8,5	18,3	16,7
3	4,3	8,7	8,4
4	2,15	5,15	5,0
5	1,14	3,4	3,4

V případě zrychleného odepisování jsou jednotlivým skupinám přiřazeny koeficienty zrychleného odepisování. Zrychlené odpisy IM v prvním roce odepisování se stanoví jako podíl vstupní ceny a koeficientu zrychleného odepisování platného pro první rok. Zrychlené odpisy v dalších letech se určí jako podíl dvojnásobku zůstatkové ceny IM a rozdílu mezi koeficientem pro zrychlené odepisování a počtem let, po které byl již tento IM odepisován.

Tabulka 8 Koeficienty zrychleného odepisování

Odpisová skupina	Koeficient zrychleného odepisování		
	První rok	Další roky	Zvýšená zůstatková cena
1	4	5	4
2	6	7	6
3	12	13	12
4	20	21	20
5	30	31	30

V propočtu jsou uvažované odpisy daňové, tzn. odpisy, které tvoří daňově uznatelný náklad. Pro porovnání jsou v následujících tabulkách vypočteny odpisy investičního majetku ve zjednodušeném modelu, kdy je investiční majetek je zařazen jako celek do 3. odpisové skupiny, doba odepisování je 12 let. Fyzická životnost energetického zdroje je cca 20 let.

⁸ Pozn. Odepisování ze zvýšené vstupní ceny se uplatňuje v případě, že jde i o investiční majetek technicky zhodnocený nástavbou, přístavbou, stavebními úpravami, rekonstrukcí nebo modernizací.

I.varianta

Tabulka 9 Hodnoty odpisů – I.varianta

Celková hodnota investičního majetku 9.360 tis. Kč					
Rovnoměrné odepisování			Zrychlené odepisování		
rok	odpis	Zůstatková hodnota	rok	odpis	Zůstatková hodnota
1	402 480	8 957 520	1	780 000	8 580 000
2	814 320	8 143 200	2	1 430 000	7 150 000
3	814 320	7 328 880	3	1 300 000	5 850 000
4	814 320	6 514 560	4	1 170 000	4 680 000
5	814 320	5 700 240	5	1 040 000	3 640 000
6	814 320	4 885 920	6	910 000	2 730 000
7	814 320	4 071 600	7	780 000	1 950 000
8	814 320	3 257 280	8	650 000	1 300 000
9	814 320	2 442 960	9	520 000	780 000
10	814 320	1 628 640	10	390 000	390 000
11	814 320	814 320	11	260 000	130 000
12	814 320	0	12	130 000	0
Σ	9 360 000		Σ	9 360 000	

II.varianta

Tabulka 10 Hodnoty odpisů – II.varianta

Celková hodnota investičního majetku 10.960 tis. Kč					
Rovnoměrné odepisování			Zrychlené odepisování		
rok	odpis	Zůstatková hodnota	rok	odpis	Zůstatková hodnota
1	471 280	10 488 720	1	913 333	10 046 667
2	953 520	9 535 200	2	1 674 444	8 372 222
3	953 520	8 581 680	3	1 522 222	6 850 000
4	953 520	7 628 160	4	1 370 000	5 480 000
5	953 520	6 674 640	5	1 217 778	4 262 222
6	953 520	5 721 120	6	1 065 556	3 196 667
7	953 520	4 767 600	7	913 333	2 283 333
8	953 520	3 814 080	8	761 111	1 522 222
9	953 520	2 860 560	9	608 889	913 333
10	953 520	1 907 040	10	456 667	456 667
11	953 520	953 520	11	304 444	152 222
12	953 520	0	12	152 222	0
Σ	10 960 000		Σ	10 960 000	

Odpočitatelná položka

Zadané procento z investic, snižující základ daně pro vybrané daňové skupiny investičního majetku. V programu se odpočitatelná položka uplatňuje na vstupní cenu majetku pouze v odpisových skupinách 2 a 3 (investiční výdaje po odpočtu případné investiční dotace). Zákon o dani z příjmů umožňuje uplatňovat odpočitatelnou položku i v některých případech u odpisové skupiny 1.

Odpočitatelná položka se uplatňuje v roce uvedení do provozu. Pokud se předpokládá rozpouštění daňové ztráty v dalších letech, může se odpočitatelná položka uplatnit i později. Odpočitatelná položka nijak nemění výši odpisů.

Ve výpočtu investice do vlastního energetického zdroje firmy Alico s.r.o. je zahrnuta odpočitatelná položka ve výši **10%** z investičních výdajů, zařazených ve 2. a 3. odpisové skupině.

Daňová ztráta

Pro případ, kdy je základ daně v některých letech záporný, lze volit způsob zahrnutí daňové ztráty ve dvou variantách:

- v daném roce se uplatní i záporná daň,
- daňová ztráta se rozpouští v souladu se zák. o dani z příjmů až do 7 následujících let.

Pokud není zvolen ani jeden ze dvou výše uvedených předpokladů, provede se výpočet daně bez převodu daňové ztráty do dalších let.

Daňové prázdniny

Ve vstupních údajích lze zvolit v souladu s § 4 a § 19 zákona o dani z příjmů osvobození od daně na období roku uvedení do provozu a následujících 5 let. Použití tohoto předpokladu v programu znamená, že pro dané období bude vypočtená daň nulová. V případě, že je zaškrtnuta volba uplatnění i záporné daně, uplatní se záporná daň až po období daňových prázdnin, neboť oproti výnosům osvobozeným od daně nelze uznat žádné daňové náklady.

Platné znění zákona o dani z příjmů umožňuje využít toto ustanovení u příjmů z provozu MVE (malých vodních elektráren) do 1 MW, větrných elektráren, tepelných čerpadel, solárních zařízení, zařízení na výrobu a energetické využití bioplynu a dřevoplynu, zařízení na jiné způsoby výroby elektřiny z biomasy, využití geotermální energie a zařízení na výrobu biologicky degradovatelných látek dle zvláštního předpisu.

Protože žádné z výše uvedených zařízení nespadá do investice firmy Alico s.r.o., není tedy s osvobozením od daně počítáno.

Výnosy (příjmy)

V případě investic do úspor energie představují položku výnosů částky, o něž se sníží platby dodavatelským, distribučním firmám. Je-li výsledkem posuzovaného projektu dodávka energie, jde o skutečné tržby, jejichž výše závisí na množství energie dodaném do sítě a na výkupních cenách. Hlavním zdrojem výnosů za teplo dodané spotřebiteli z tepelného zdroje nebo za teplo neodebrané od dřívějšího dodavatele je částka, která je dána součinem ročně dodaného tepla a jednotlivé smluvní měrné ceny tohoto tepla.

Výnosy z úspory tepla:

$$V_t = 302,9 * 12.630 = \underline{\underline{3.825.627,- \text{ Kč}}}$$

Výnosy z úspory režijních nákladů:

$$V_r = \underline{\underline{250.000,- \text{ Kč}}}$$

Další významný výnos vzniká při současné výrobě elektrické energie (II.varianta). V případech využívání elektrické energie pro *vlastní potřebu* je výnosem úspora finančních prostředků vyplývající z rozdílu měrných cen elektřiny nakupované z rozvodné sítě a vyrobené kogeneračními jednotkami. Při dodávce elektrické energie do *rozvodné sítě* je výnosem tržba za dodanou produkci elektřiny. Velikost dosažené tržby závisí na způsobu provozu zdroje. V případě dodávky veškeré vyrobené elektrické energie je v současné době měrná cena (Kč/kWh) rozvodnými podniky vykupované elektřiny přibližně o 60% vyšší než v případě dodávky přebytků elektřiny do rozvodné sítě. Nejvyšší cena za dodanou elektrickou energii se dosahuje při její dodávce ve špičkách.

Předpokládaný výkon parního motoru je 60kW, a to představuje při využitelném časovém fondu 4.380 hodin a ceně nakupované elektrické energie 2,1 Kč/kWh dodávku elektrické energie v hodnotě

Výnosy z výroby elektrické energie: $V_e = \underline{551.880,- \text{ Kč.}}$

Elektrická energie takto vyrobená bude sloužit zejména k pokrytí potřeby jak v samotné kotelně, tak i k jiným technologickým účelům ve výrobních či administrativních prostorách.. V případě nevyužití elektrické energie pro svoji potřebu, je možné elektrickou energii dodávat do rozvodné sítě, kdy rozvodné závody mají povinnost vykupovat vyrobenou elektrickou energii za cenu 1130 Kč/MWh.

Provozní výdaje (provozní náklady)

Roční spotřeby nakupovaných paliv a energie jsou odvozeny z předpokládaných provozních režimů a v závislosti na parametrech zařízení. U těchto položek je někdy potřebná znalost jejich vztahu k provozním ukazatelům (dodávky energie), aby bylo možno stanovit jejich výši např. při změně ročního využití. Při výpočtu peněžního toku se předpokládá, že příslušné částky jsou zaplacený.

Další položky ročních provozních nákladů tvoří zejména:

- mzdové a další náklady v závislosti na počtu pracovníků, vč. pojistného
- náklady na opravy a údržbu zařízení
- náklady režijního charakteru, nakupované služby
- poplatky a daně (emisní poplatky, silniční a majetkové daně, ...)
- ostatní provozní náklady (materiál, provozní hmoty, ...)

Jednotlivé náklady na spotřebu vody a elektrické energie jsou kalkulovány z částek, které v současné době Alico s.r.o. dodavatelům platí. Cena plynu je převzata ze Středočeské plynárenské, a.s.

Náklady na pracovníky

U této složky stálých výrobních nákladů se pro účely projektových studií a zjednodušené ekonomické analýzy stanovuje procentním dílem investičních nákladů. Mzdové náklady jsou tedy dané součinem koeficientu mzdových nákladů k_m a celkovou částkou investice N_i :

$$N_m = k_m \cdot N_i = (0,015 - 0,005) \cdot N_i$$

Vzhledem k ekonomické výhodnosti je ale v tomto případě doporučena instalace zařízení firmy Gestra na bezobslužný provoz kotlů, které umožňuje občasnou pochůzkovou kontrolu 1 x za 24 hodin. Využití pracovníka pro kotelnu je maximálně 20% pracovní doby. Ostatní pracovní dobu bude využit při jiné pracovní činnosti, jako např. údržbové nebo instalační práce. Je uvažován jednosměnný provoz zajišťovaný jedním pracovníkem. Do nákladů na něj je zahrnuta hrubá mzda vč. příplatků, prémie, sociální a zdravotní pojištění a náklady na všechny potřebné pracovní potřeby a pomůcky.

Průměrný měsíční náklad na pracovníka	:	14.000 Kč
Celkový roční náklad na pracovníka	:	12 * 14.000 = 168.000 Kč
Z toho 20 %	:	<u>33.600,- Kč</u>

Náklady na údržbu a opravy zařízení

Mezi nákladové položky patřící mezi služby se nachází zejména opravy a udržování. V projektu je uvažováno s opravami a údržbami strojní části projektu - opravy a údržba technologického zařízení. Tyto náklady jsou odvozeny z předpokládané hodnoty investice výstavby energetického zdroje a stanovují se procentním dílem investičních nákladů:

$$N_{ou} = k_{ou} \cdot N_i = (0,015 - 0,005) \cdot N_i$$

I.varianta

Roční náklady na opravu a údržbu: $N_{ou} = \underline{\underline{93.600,- Kč}}$

II.varianta

Roční náklady na opravu a údržbu: $N_{ou} = \underline{\underline{109.600,- Kč}}$

Náklady na režii a ostatní

Mezi tento druh nákladů patří zejména doplňování provozních hmot, chemikálií apod. Tyto náklady jsou odvozeny z předpokládané hodnoty investice výstavby vlastního energetického zdroje a stanovují se procentním dílem investičních nákladů dle vzorce:

$$N_r = k_r \cdot N_i = (0,01 - 0,005) \cdot N_i$$

I.varianta

Roční náklady na režii a ostatní: $N_r = \underline{\underline{46.800,- \text{ Kč}}}$

II.varianta

Roční náklady na režii a ostatní: $N_r = \underline{\underline{54.800,- \text{ Kč}}}$

Náklady na spotřebu plynu

Náklady na spotřebu plynu představují první položku z proměnné složky výrobních nákladů. Palivová složka nákladů se v obecných případech vypočte ze vztahu:

$$N_{\text{pal}} = \frac{Q_{\text{pal}}}{Q_u} \cdot c_{\text{pal}} \quad (\text{Kč/r})$$

kde jsou

Q_{pal} (GJ/r) roční spotřeba tepla v palivu

Q_u (GJ/kg nebo GJ/Nm³) spodní výhřevnost

c_{pal} (Kč/kg nebo Kč/Nm³) měrná cena paliva

Protože palivová složka výrobních nákladů tvoří podstatnou část proměnných nákladů a vždy je nutno ji vypočítat z co nejpřesnějších vstupních údajů, je v tomto k výpočtu využít níže uvedený podrobný výpočet.

Dle údajů Středočeské plynárenské, a.s. je cena plynu rozdělena na více typů odběratelů dle kategorie odběrů.

Tabulka 11 Cena zemního plynu dle kategorie odběratelů

Kategorie odběrů	Podkategorie v kWh	Platnost od (období)	Kč/kWh	Cena za kapacitu roční sazba platu za denní propočtený průměr odběru Kč/kWh
Střední odběr	nad 630 000 do 4 200 000	01.04.2002	0,62500	6,59
Kategorie odběrů	Podkategorie v kWh	Platnost od (období)	Kč/kWh	Cena za kapacitu roční sazba platu za denní maximum Kč/kWh
Velkoodběr	4,2 mil. - 50 mil.	01.04.2002	0,57300	6,59
	50 mil. - 630 mil.	01.04.2002	0,55300	6,59
	nad 630 mil.	01.04.2002	0,54062	6,59

Roční potřeba tepla je 12.630 GJ. Účinnost výroby tepla činí cca 90%. (účinnost samotného kotle je cca 94%)

$$12.630 / 0,9 = 14.033 \text{ GJ} = 14.033.000 \text{ MJ} = 14.033.000.000 \text{ kJ}$$

$$14.033.000.000 / 3600 = 3.898.056 \text{ kWh}$$

Tento odběr spadá do kategorie středního odběru, kde je sazba za 1 kWh 0,625 Kč a cena za kapacitu 6,59 Kč.

Platba za 1 kWh dodávky plynu činí: $3.898.056 * \text{sazba } 0,625 = \mathbf{2.436.285 \text{ Kč/rok}}$

Špičkový výkon potřeby tepla je 6 tun páry za hodinu = 4,2 MW. Účinnost kotle je 94%. Výchřevnost plynu činí 34 MJ/m³. Z 1m³ zemního plynu je možno získat 10,501 kWh.

Pomocí následujících výpočtů se určí stálá platba:

$$4,2 / 0,94 = 4,47 \text{ MW}$$

$$4,47 / 34 = 0,13 \text{ Nm}^3/\text{s}$$

$$0,13 * 3600 = 468 \text{ Nm}^3/\text{hod}$$

$$468 * 10,501 = 4.914,47 \text{ kWh}$$

$$4.914,47 * \text{sazba } 6,59 = \mathbf{32.386 \text{ Kč/rok}}$$

Celkové roční náklady na spotřebu plynu při výrobě 12.630 GJ činí

$$N_{\text{pal}} = 2.436.285 + 32.386 = \mathbf{\underline{2.468.671,- \text{ Kč}}}$$

Náklady na spotřebu elektrické energie

Spotřeba elektrické energie dosahuje výše 10 kW na každou hodinu provozu během roku, tj. při celkové ročním využitelném časovém fondu 4.380 hodin celkem

$$10 * 4.380 = 43.800 \text{ kWh}$$

Počítáme-li s průměrnou cenou 2,1 Kč/kWh, ve které je započítána měsíční fixní sazba, činí náklady na elektrickou energii ročně

$$N_e = 43.800 * 2,10 = \mathbf{\underline{91.980,- \text{ Kč}}}$$

Náklady na spotřebu vody

Předpokladem pro vypracování tohoto zhodnocení je vybudování vlastního zdroje vody v areálu firmy. Do propočtu je tedy nutno vzít v úvahu jen stočné. To představuje při návratnosti kondenzátu 90% stočné 0,6 m³/hod.,

$$\text{tj. roční stočné je} \quad 0,6 * 4.380 = 2.628 \text{ m}^3$$

Při ceně vodného a stočného za 1 m³ celkem ve výši 44 Kč (23,7Kč = vodné, 20,3Kč = stočné) představují roční náklady na spotřebu vody

$$N_{v0} = 20,3 * 2.628 = \mathbf{\underline{53.348,- \text{ Kč}}}$$

Prodej za zůstatkovou cenu

V případě, že je zvolená doba hodnocení kratší, než je zadaná doba účetního odepisování, lze zvolit prodej majetku za zůstatkovou hodnotu. Částka, získaná prodejem je příjmem posledního roku hodnoceného období. V případě, že nezvolíme prodej, zůstává neodepsaná částka aktiv bez vlivu na peněžní tok investora.

Zůstatková hodnota se počítá ze vstupní ceny investičního majetku bez odečtení investiční dotace, neboť se tím vyjadřuje reálněji dosažitelná prodejní cena. Případnou povinnost vracení investiční dotace při prodeji majetku po skončení doby hodnocení program nepředpokládá.

Aktuální zůstatková hodnota, připadající na poslední rok hodnoceného období se vypočte i při zadání obnovy zařízení v cyklech v závislosti na počtu a délce cyklů obnovy.

Zisk

Vyjadřuje rozdíl výnosů a nákladů, věcně a časově příslušejících danému roku. Předpokládá se, že výnosy resp. úspory energie, provozní náklady a úroky z úvěru se v zadané výši projeví v daném roce současně v peněžní podobě, tj. jsou zaplacený. Nepředpokládá se vznik neuhrazených pohledávek nebo závazků. Jedinou položkou, kde se liší v čase výdaje a náklady jsou investice a z nich vypočtené odpisy.

Ve výsledcích je zobrazen základ daně z příjmů daného roku zahrnující případnou odpočitatelnou položku z investic a neuplatněnou daňovou ztrátu z minulých let. Dále je zde zobrazena vypočtená daň z příjmů pro daný rok, přičemž se předpokládá i její zaplacení v tomto roce.

Ekonomické hodnocení investice

V následujících tabulkách jsou patrné vstupní hodnoty pro výpočet, výsledky vyhodnocení a hodnotící kritéria obou variant řešení. Součástí vyhodnocení jsou také grafy Cash Flow a diskontovaného Cash Flow.

Tabulka 12

Vstupní hodnoty pro výpočet - I.varianta

Projekt**Alico s.r.o. - I.varianta**

V provozu od:

leden

2003

Životnost:

20 let

Investice

Zahájení stavby:

říjen

2002

Rok 2002

7 488,000 tis. Kč

Rok 2003

1 872,000 tis. Kč

Investiční úrok

0,000 tis. Kč

Investice celkem

9 360,000 tis. Kč

Investiční dotace

0,000 tis. Kč

0 % z inv. č.

Vlastní prostředky investora:

9 360,000 tis. Kč

Odepisování

Rovnoměrné

Skupina

1.

2.

3.

4.

5.

Vstupní cena tis.Kč

468,000

936,000

7 488,000

468,000

Doba obnovy

6

10

20

30

Neuvažujeme s prodejem za zůstatkovou hodnotu aktiv na konci životnosti.

Úvěr

Částka

0 % z inv. č.

0,000 tis. Kč

Úrok

%

Doba splácení

Diskont

9 %

Hodnocení

2003

Daň

31 %

k roku

Daňově odpočitatelná položka z investované částky:

10 %

Uvažujeme odpočitatelnou položku z investic – skupina 2 a 3.

Provozní výdaje (náklady)

		2003	2004	Změna v dalších letech
zemní plyn	množství	3899,9542	3899,9542	0%
MWh	tis.Kč/MWh	0,633	0,65199	+3,0%
	součin	2468,671	2542,7311	
	množství			0%
	tis.Kč/			0%
	součin	0	0	
mzdy a pojištění		33,6	34,608	+3,0%
opravy a údržba		93,6	96,408	+3,0%
režie		46,8	48,204	+3,0%
elektřina		91,98	94,7394	+3,0%
voda		53,348	54,94844	+3,0%
	součet (tis. Kč)	319,328	328,90784	
Celkem (tis. Kč)		2787,999	2871,639	

Příjmy (výnosy):

		2003	2004	Změna v dalších letech
teplo	množství	12630	12630	0%
GJ	tis.Kč/GJ	0,3029	0,311987	+3,0%
	součin	3825,627	3940,3958	
elektřina	množství	0	0	0%
MWh	tis.Kč/MWh	0	0	0%
	součin	0	0	
úspora režie		250	257,5	+3,0%
Celkem (tis. Kč)		4075,627	4197,8958	

Tabulka 13 Vstupní hodnoty pro výpočet - II.varianta

Projekt Alico s.r.o. - II.varianta

V provozu od: leden 2003 Životnost: 20 let

Investice

Zahájení stavby: říjen 2002

Rok 2002	8 768,000	tis. Kč	
Rok 2003	2 192,000	tis. Kč	
Investiční úrok	0,000	tis. Kč	
Investice celkem	10 960,000	tis. Kč	
Investiční dotace	0,000	tis. Kč	0 % z inv. č.
Vlastní prostředky investora:	10 960,000	tis. Kč	

Odepisování

Rovnoměrné

Skupina	1.	2.	3.	4.	5.
Vstupní cena	548,000	1 096,000	8 768,000	548,000	
Doba obnovy	6	10	20	30	

Neuvažujeme s prodejem za zůstatkovou hodnotu aktiv na konci životnosti.

Úvěr

Částka	0	% z inv. č.	0,000	tis. Kč
Úrok		%		
Doba splácení				

Diskont	9 %	Hodnocení	2003
Daň	31 %	k roku	

Daňově odpočitatelná položka z investované částky: 10 %

Uvažujeme odpočitatelnou položku z investic – skupina 2 a 3.

Provozní výdaje (náklady)

		2003	2004	Změna v dalších letech
zemní plyn	množství	3899,9542	3899,9542	0%
MWh	tis.Kč/MWh	0,633	0,65199	+3,0%
	součin	2468,671	2542,7311	
	množství			0%
	tis.Kč/			0%
	součin	0	0	
mzdy a pojištění		33,6	34,608	+3,0%
opravy a údržba		109,6	112,888	+3,0%
režie		54,8	56,444	+3,0%
elektřina		91,98	94,7394	+3,0%
voda		53,348	54,94844	+3,0%
	součet (tis. Kč)	343,328	353,62784	
Celkem (tis. Kč)		2811,999	2896,359	

Příjmy (výnosy):

		2003	2004	Změna v dalších letech
teplo	množství	12630	12630	0%
GJ	tis.Kč/GJ	0,3029	0,31209	+3,0%
	součin	3825,627	3941,6967	
elektřina	množství	262,8	262,8	0%
MWh	tis.Kč/MWh	2,1	2,163	+3,0%
	součin	551,88	568,4364	
úspora režie		250	257,5	+3,0%
Celkem (tis. Kč)		4627,507	4767,6331	

Tabulka 14 Výsledky vyhodnocení – I. varianta (I. část 2002-2012)

Rok	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Výnosy											
teplo	0,00	3 825,63	3 940,40	4 058,61	4 180,37	4 305,78	4 434,95	4 568,00	4 705,04	4 846,19	4 991,58
elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
úspora režie	0,00	250,00	257,50	265,23	273,18	281,38	289,82	298,51	307,47	316,69	326,19
Celkem	0,00	4 075,63	4 197,90	4 323,83	4 453,55	4 587,15	4 724,77	4 866,51	5 012,51	5 162,88	5 317,77
Náklady											
Provozní výdaje	0,00	2 788,00	2 871,64	2 957,79	3 046,52	3 137,92	3 232,05	3 329,02	3 428,89	3 531,75	3 637,71
Z toho za paliva a energie	0,00	2 468,67	2 542,73	2 619,01	2 697,58	2 778,51	2 861,87	2 947,72	3 036,15	3 127,24	3 221,06
Odpisy daňové (celkem)	0,00	489,51	979,03	979,03	979,03	845,31	845,31	741,99	808,84	808,84	808,84
Provozní úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	0,00	3 277,51	3 850,67	3 936,81	4 025,55	3 983,23	4 077,37	4 071,00	4 237,73	4 340,60	4 446,55
Zisk											
Základ daně	0,00	-44,29	347,23	387,02	428,00	603,92	647,40	795,51	774,78	822,28	871,22
Daň z příjmů	0,00	0,00	107,64	119,98	132,68	187,22	200,69	246,61	240,18	254,91	270,08
Rozdíl	0,00	-44,29	239,59	267,04	295,32	416,71	446,71	548,90	534,59	567,38	601,14
Investice celkem	7 488,00	1 872,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	468,00	0,00	0,00	0,00
Dotace	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investiční úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Čerpání úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Úmor úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hotovostní tok běžného roku (CF)	-7 488,00	-584,37	1 218,62	1 246,07	1 274,35	1 262,02	1 292,02	822,89	1 343,44	1 376,22	1 409,98
Kumulovaný CF	-7 488,00	-8 072,37	-6 853,76	-5 607,69	-4 333,34	-3 071,32	-1 779,30	-956,41	387,03	1 763,25	3 173,23
Odúročitel	1,090	1,000	0,917	0,842	0,772	0,708	0,650	0,596	0,547	0,502	0,460
Diskontovaný CF	-8 161,92	-584,37	1 118,00	1 048,79	984,03	894,05	839,72	490,66	734,91	690,68	649,20
Kumulovaný diskontovaný CF	-8 161,92	-8 746,29	-7 628,30	-6 579,50	-5 595,48	-4 701,43	-3 861,71	-3 371,04	-2 636,14	-1 945,46	-1 296,26

Tabulka 15 Výsledky vyhodnocení – I.varianta (2.část 2013–2022)

Rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Výnosy										
teplo	5 141,32	5 295,56	5 454,43	5 618,06	5 786,60	5 960,20	6 139,01	6 323,18	6 512,87	6 708,26
elektřina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
úspora režie	335,98	346,06	356,44	367,13	378,15	389,49	401,18	413,21	425,61	438,38
Celkem	5 477,30	5 641,62	5 810,87	5 985,20	6 164,75	6 349,69	6 540,18	6 736,39	6 938,48	7 146,64
Náklady										
Provozní výdaje	3 746,84	3 859,24	3 975,02	4 094,27	4 217,10	4 343,61	4 473,92	4 608,14	4 746,38	4 888,77
Z toho za paliva a energie	3 317,69	3 417,22	3 519,73	3 625,33	3 734,09	3 846,11	3 961,49	4 080,34	4 202,75	4 328,83
Odpisy daňové (celkem)	760,22	845,31	261,04	327,90	327,90	327,90	24,00	24,00	90,86	157,71
Provozní úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	4 507,06	4 704,55	4 236,06	4 422,17	4 544,99	4 671,51	4 497,92	4 632,14	4 837,24	5 046,49
Zisk										
Základ daně	970,24	937,07	1 574,81	1 563,03	1 619,76	1 678,19	2 042,26	2 104,25	2 101,24	2 100,15
Daň z příjmů	300,78	290,49	488,19	484,54	502,12	520,24	633,10	652,32	651,39	651,05
Rozdíl	669,47	646,58	1 086,62	1 078,49	1 117,63	1 157,95	1 409,16	1 451,93	1 449,86	1 449,10
Investice celkem	936,00	0,00	468,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	468,00	0,00
Dotace	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investiční úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Čerpání úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Úmor úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hotovostní tok běžného roku (CF)	493,69	1 491,89	879,66	1 406,39	1 445,53	1 485,84	1 433,16	1 475,93	1 072,72	1 606,82
Kumulovaný CF	3 666,92	5 158,81	6 038,47	7 444,85	8 890,38	10 376,23	11 809,39	13 285,32	14 358,04	15 964,85
Odúročitel	0,422	0,388	0,356	0,326	0,299	0,275	0,252	0,231	0,212	0,194
Diskontovaný CF	208,54	578,16	312,75	458,73	432,57	407,92	360,97	341,05	227,41	312,51
Kumulovaný diskontovaný CF	-1 087,72	-509,57	-196,82	261,92	694,49	1 102,41	1 463,38	1 804,43	2 031,83	2 344,34

Tabulka 16 Výsledky vyhodnocení – II. varianta (I. část 2002-2012)

Rok	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Výnosy teplo	0,00	3 825,63	3 941,70	4 059,95	4 181,75	4 307,20	4 436,41	4 569,51	4 706,59	4 847,79	4 993,22
elektrina	0,00	551,88	568,44	585,49	603,05	621,15	639,78	658,97	678,74	699,11	720,08
úspora režie	0,00	250,00	257,50	265,23	273,18	281,38	289,82	298,51	307,47	316,69	326,19
Celkem	0,00	4 627,51	4 767,63	4 910,66	5 057,98	5 209,72	5 366,01	5 526,99	5 692,80	5 863,59	6 039,49
Náklady Provozní výdaje	0,00	2 812,00	2 896,36	2 983,25	3 072,75	3 164,93	3 259,88	3 357,67	3 458,40	3 562,16	3 669,02
Z toho za paliva a energie	0,00	2 468,67	2 542,73	2 619,01	2 697,58	2 778,51	2 861,87	2 947,72	3 036,15	3 127,24	3 221,06
Odpisy daňové (celkem)	0,00	573,19	1 146,38	1 146,38	1 146,38	989,81	989,81	868,82	947,11	947,11	947,11
Provozní úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	0,00	3 385,19	4 042,74	4 129,63	4 219,13	4 154,74	4 249,69	4 226,50	4 405,51	4 509,26	4 616,13
Zisk Základ daně	0,00	255,92	724,89	781,03	838,85	1 054,98	1 116,33	1 300,50	1 287,29	1 354,32	1 423,37
Daň z příjmů	0,00	79,33	224,72	242,12	260,04	327,04	346,06	403,15	399,06	419,84	441,24
Rozdíl	0,00	176,58	500,18	538,91	578,81	727,94	770,26	897,34	888,23	934,48	982,12
Investice celkem	8 768,00	2 192,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	548,00	0,00	0,00	0,00
Dotace	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investiční úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Čerpání úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Úmor úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hotovostní tok běžného roku (CF)	-8 768,00	-455,83	1 646,56	1 685,29	1 725,19	1 717,75	1 760,07	1 218,17	1 835,34	1 881,59	1 929,23
Kumulovaný CF	-8 768,00	-9 223,83	-7 577,27	-5 891,98	-4 166,79	-2 449,04	-688,96	529,20	2 364,54	4 246,13	6 175,36
Odúročitel	1,090	1,000	0,917	0,842	0,772	0,708	0,650	0,596	0,547	0,502	0,460
Diskontovaný CF	-9 557,12	-455,83	1 510,60	1 418,48	1 332,16	1 216,90	1 143,93	726,35	1 003,99	944,31	888,27
Kumulovaný diskontovaný CF	-9 557,12	-10 012,95	-8 502,34	-7 083,87	-5 751,70	-4 534,81	-3 390,88	-2 664,53	-1 660,53	-716,23	172,05

Tabulka 17 Výsledky vyhodnocení – II. varianta (2. část 2013-2022)

Rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Výnosy										
teplo	5 143,02	5 297,31	5 456,23	5 619,92	5 788,51	5 962,17	6 141,04	6 325,27	6 515,02	6 710,47
elektrina	741,68	763,93	786,85	810,45	834,77	859,81	885,61	912,17	939,54	967,72
úspora režie	335,98	346,06	356,44	367,13	378,15	389,49	401,18	413,21	425,61	438,38
Celkem	6 220,68	6 407,30	6 599,52	6 797,50	7 001,43	7 211,47	7 427,82	7 650,65	7 880,17	8 116,58
Náklady										
Provozní výdaje	3 779,09	3 892,46	4 009,24	4 129,52	4 253,40	4 381,00	4 512,43	4 647,81	4 787,24	4 930,86
Z toho za paliva a energie	3 317,69	3 417,22	3 519,73	3 625,33	3 734,09	3 846,11	3 961,49	4 080,34	4 202,75	4 328,83
Odpisy daňové (celkem)	890,17	989,81	305,66	383,95	383,95	383,95	28,10	28,10	106,39	184,67
Provozní úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	4 669,27	4 882,27	4 314,90	4 513,46	4 637,35	4 764,95	4 540,54	4 675,91	4 893,63	5 115,53
Zisk										
Základ daně	1 551,41	1 525,03	2 284,62	2 284,04	2 364,08	2 446,52	2 887,28	2 974,74	2 986,54	3 001,04
Daň z příjmů	480,94	472,76	708,23	708,05	732,87	758,42	895,06	922,17	925,83	930,32
Rozdíl	1 070,48	1 052,27	1 576,39	1 575,99	1 631,22	1 688,10	1 992,22	2 052,57	2 060,71	2 070,72
Investice celkem	1 096,00	0,00	548,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	548,00	0,00
Dotace	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investiční úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Čerpání úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Úmor úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hotovostní tok běžného roku (CF)	864,65	2 042,08	1 334,05	1 959,94	2 015,16	2 072,05	2 020,33	2 080,68	1 619,10	2 255,40
Kumulovaný CF	7 040,01	9 082,09	10 416,14	12 376,08	14 391,24	16 463,29	18 483,61	20 564,29	22 183,39	24 438,79
Odúročitel	0,422	0,388	0,356	0,326	0,299	0,275	0,252	0,231	0,212	0,194
Diskontovaný CF	365,24	791,37	474,30	639,29	603,03	568,86	508,86	480,79	343,24	438,65
Kumulovaný diskontovaný CF	537,28	1 328,65	1 802,96	2 442,24	3 045,28	3 614,13	4 122,99	4 603,78	4 947,02	5 385,67

Hodnotící kritéria pro zhodnocení variant řešení investice vypadají následovně:

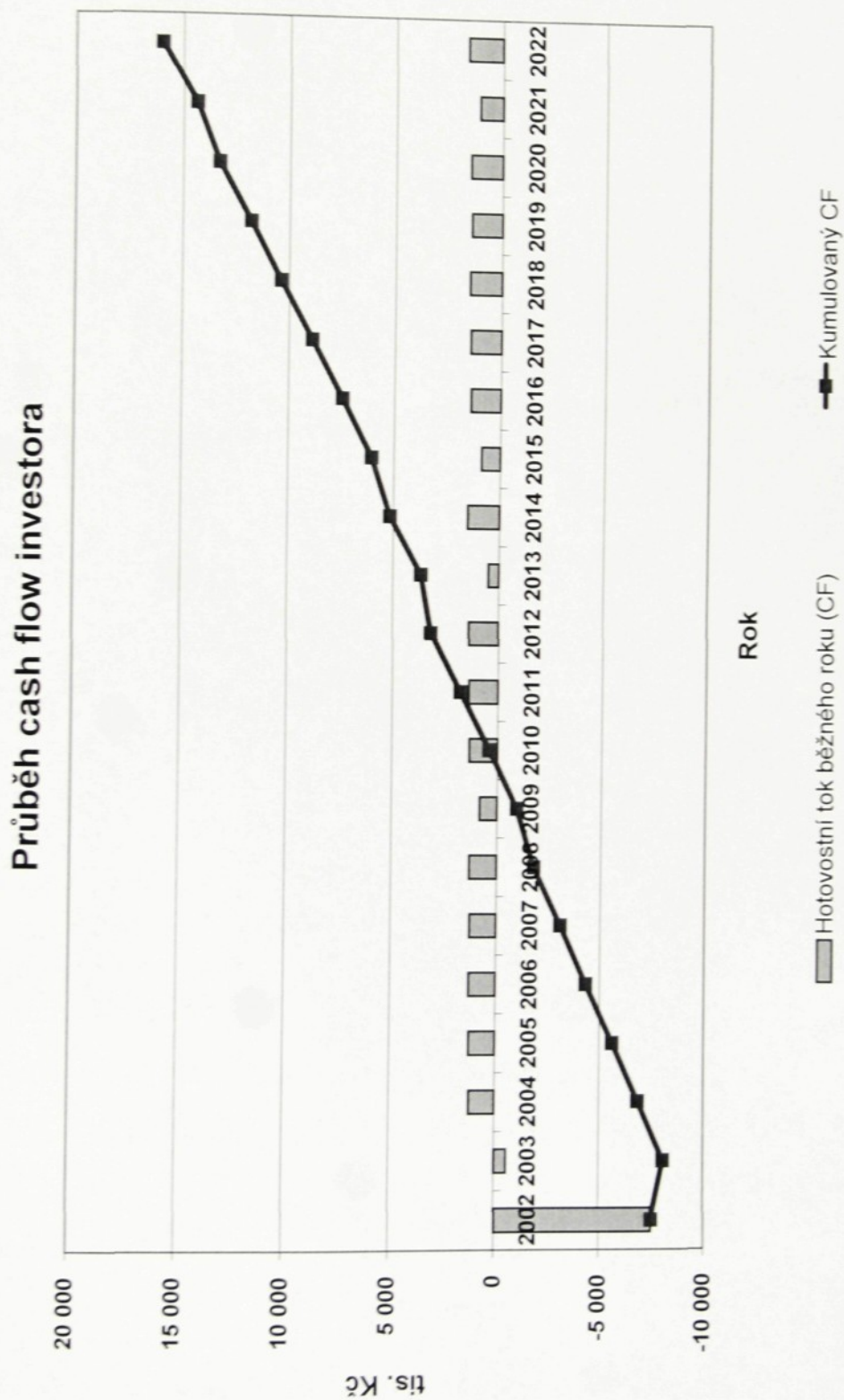
Tabulka 18 Hodnotící kritéria – I.varianta

Hodnotící kritéria			
Čistá současná hodnota	2 344,34	tis. Kč	NPV
Vnitřní výnosové procento	12,19	%	IRR
Doba splacení (prostá)	7	let	T_s
Doba splacení (diskontovaná)	13	let	T_{sd}
Rok hodnocení	2003		
Doba životnosti (hodnocení)	20	let	
Diskont	9,00	%	

Tabulka 19 Hodnotící kritéria – II.varianta

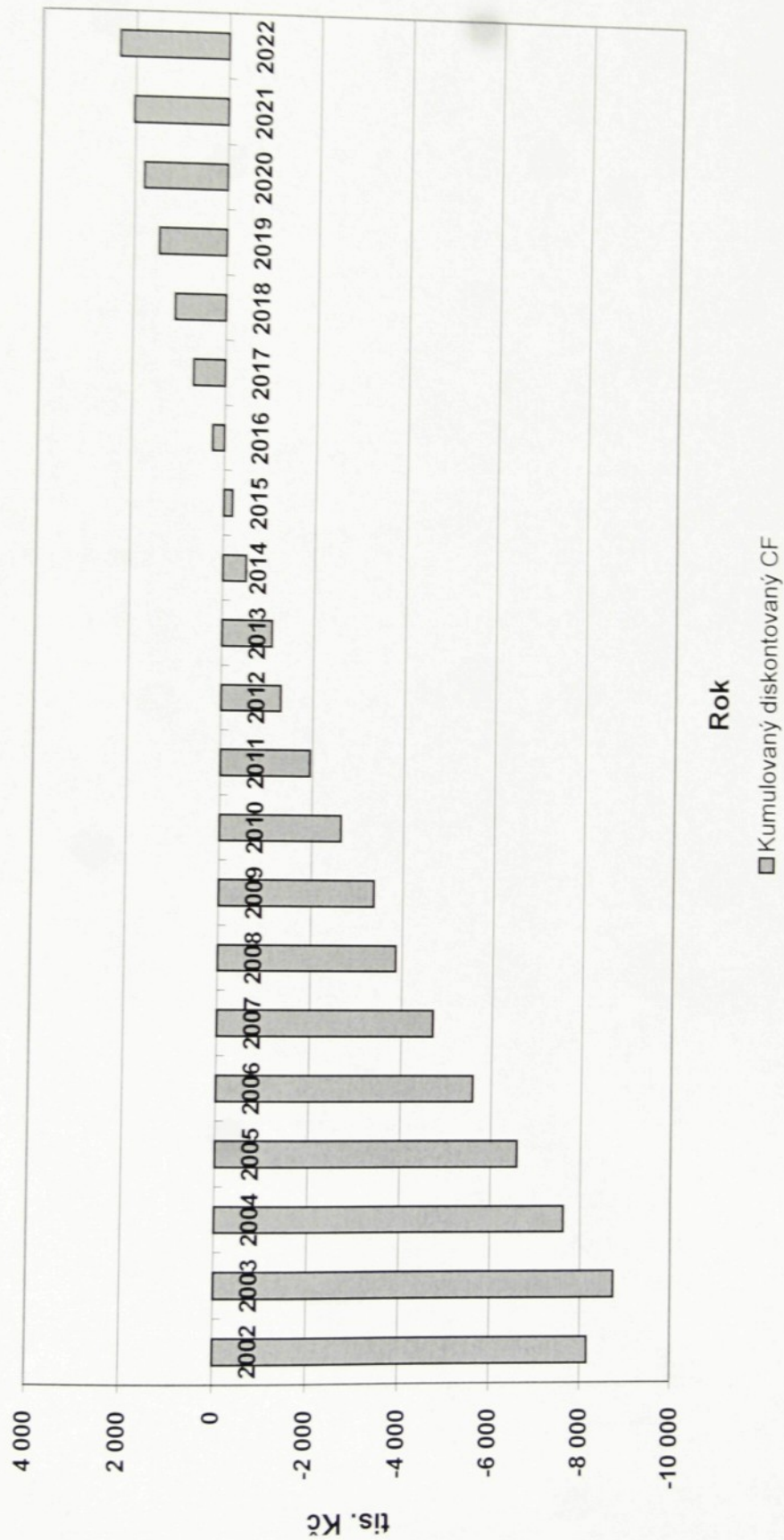
Hodnotící kritéria			
Čistá současná hodnota	5 385,67	tis. Kč	NPV
Vnitřní výnosové procento	15,00	%	IRR
Doba splacení (prostá)	6	let	T_s
Doba splacení (diskontovaná)	9	let	T_{sd}
Rok hodnocení	2003		
Doba životnosti (hodnocení)	20	let	
Diskont	9,00	%	

Graf 6 Průběh cash flow – I. varianta

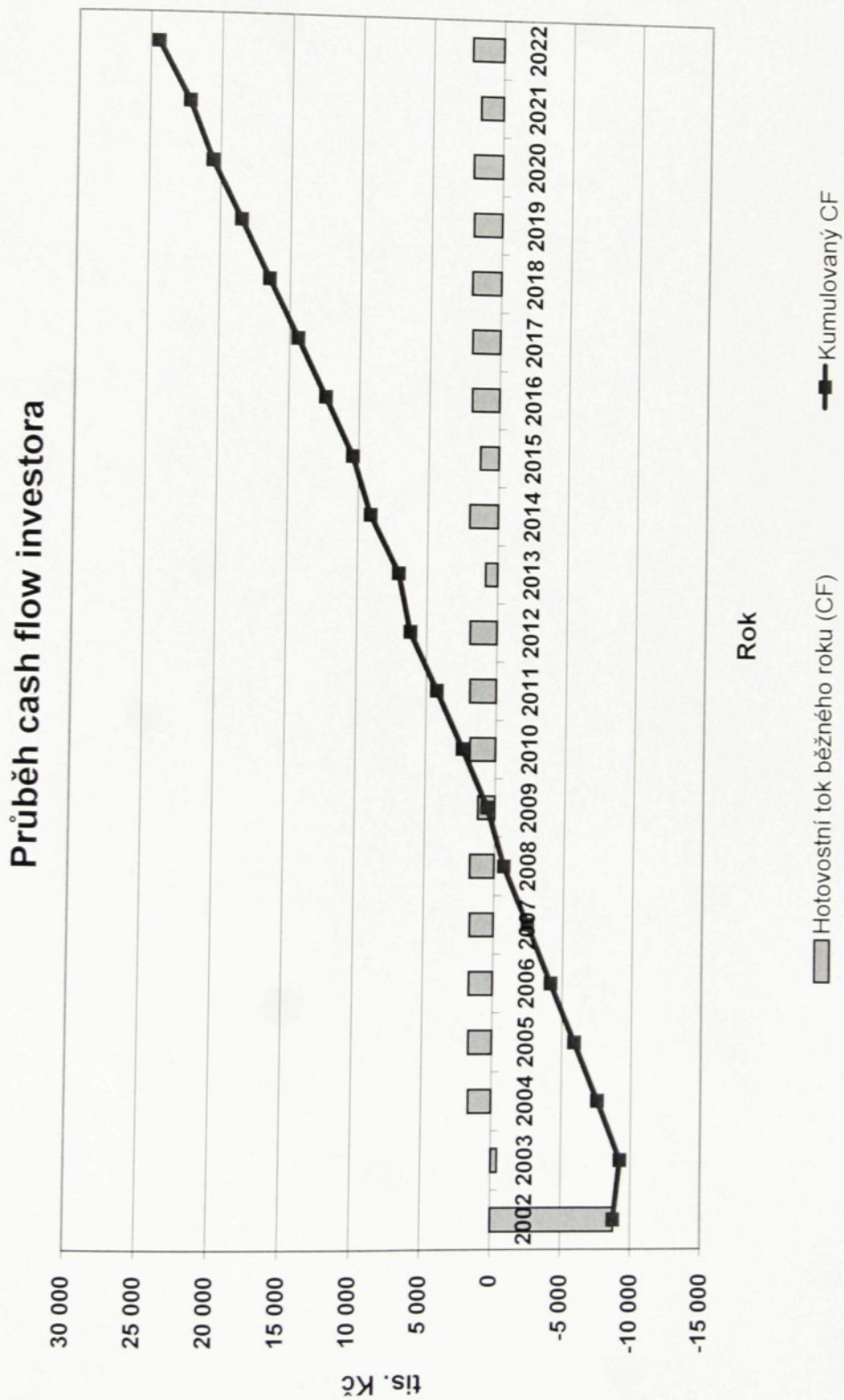


Graf 7 Průběh kumulovaného diskontovaného cash flow – I. varianta

Kumulovaný diskontovaný cash flow



Graf 8 Průběh cash flow – II. varianta



Graf 9 Průběh kumulovaného diskontovaného cash flow – II. varianta

Kumulovaný diskontovaný cash flow



Graf CF

Pro všechny roky zadaného hodnoceného období jsou ve sloupcovém grafu znázorněny peněžní toky jednotlivých let. V tomto grafu lze posoudit příspěvek každého jednotlivého roku k bilanci příjmů a výdajů.

Spojnicový graf znázorňuje kumulovaný peněžní tok od počátku hodnoceného období bez uvažování diskontu. Z tohoto grafu lze odvodit prostou dobu návratnosti.

Graf DCF

Pro všechny roky zadaného hodnoceného období je v tomto sloupcovém grafu znázorněna hodnota diskontovaného kumulovaného peněžního toku, tj. diskontovaný součet peněžních toků za dobu od počátku hodnoceného období. Z tohoto grafu lze odvodit diskontovanou dobu návratnosti.

Údaj v posledním roce je hodnota kritéria NPV – čisté současné hodnoty.

Závěr

Diplomová se zabývá hodnocením efektivnosti investic. Je zkoumán a porovnáván současný stav, kdy je potřebné teplo odebíráno od externího dodavatele oproti stavu, kdy je navrhováno vybudování vlastního energetického zdroje. Celkově jsou navrhovány 2 varianty výstavby. První varianta řeší energetickou situaci firmy bez vlastní výroby elektrické energie. Investiční náklady této varianty jsou **9.260 tis. Kč**. Druhá varianta bere v úvahu navíc možnost instalace parního motoru, sloužícího pro výrobu vlastní elektrické energie, která bude využita k vlastním potřebám. Investice do tohoto zařízení představuje zvýšení vstupní ceny o cca **1,6 mil.Kč**. Celkově hodnota investice je **10.960 tis.Kč**.

Obě varianty řešení vlastního energetické zdroje jsou ekonomicky posouzeny. K hodnocení je využit program Efekt, vyvinutý autory z Katedry ekonomiky, manažerství a humanitních věd FEL ČVUT Praha. Autoři programu se dlouhodobě zabývají ekonomickým hodnocením investic v oblasti energetiky.

Z uvedených propočtů vyplývá, že návratnost investice je relativně vysoká vzhledem k fyzické životnosti investičního majetku, který se rovná době hodnocení projektu – **20 let**.

Jak I.varianta, tak i II.varianta výstavby vlastního zdroje je pro firmu Alico s.r.o. ekonomicky výhodnější, než současný stav, kdy je nakupována energie z externího zdroje.

Investice je hodnocena pomocí hodnotících kritérií, jimiž jsou cash flow CF, čistá současná hodnota NPV, vnitřní výnosové procento IRR, prostá doba splácení T_s a diskontovaná doba splácení T_{sd} . Všechna uváděná kritéria jsou patrná z tabulky.

Tabulka 20 Hodnotící kritéria – srovnání variant řešení

Hodnotící kritéria	I.varianta	II.varianta	jednotky	označení
Čistá současná hodnota	2 344,34	5 385,67	tis. Kč	NPV
Vnitřní výnosové procento	12,19	15,00	%	IRR
Doba splacení (prostá)	7	6	let	T_s
Doba splacení (diskontovaná)	13	9	let	T_{sd}
Rok hodnocení	2003	2003		
Doba životnosti (hodnocení)	20	20	let	
Diskont	9,00	9,00	%	

Prvním hodnotícím kritériem je čistá současná hodnota NPV. Kritériem pro rozhodování je maximalizace diskontovaného součtu toku hotovosti za dobu hodnocení. U obou variant řešení je splněna podmínka $NPV > 0$, to znamená, že výnos z investice je větší, než by byl při použití investované částky na jinou, alternativní investici, přinášející výnos ve výši zadaného diskontu. Čistá současná hodnota II.varianty je o 3.041,33 tis.Kč vyšší.

Druhým hodnotícím kritériem je vnitřní výnosové procento IRR. Užitečnost kritéria IRR spočívá hlavně v možnosti posoudit efektivnost hodnocené investice ve srovnání se zvoleným diskontem, tj. s požadovanou, očekávanou mírou výnosnosti vlastních prostředků. Vnitřní výnosové procento u II.varianty je o 2,81% vyšší.

Třetím hodnotícím kritériem je prostá doba návratnosti (splácení) T_s . Tato vypočtená doba splácení má jako rozhodovací kritérium pouze orientační charakter, neboť neuvažuje časovou hodnotu peněz a nerespektuje změny příjmů a výdajů během hodnoceného období v důsledku inflace nebo postupného splácení úvěru. Prostá doba návratnosti je u II.varianty o 1 rok kratší než v případě I.varianty.

Posledním hodnotícím kritériem je diskontovaná doba návratnosti (splácení) T_{sd} . Toto kritérium již uvažuje časovou hodnotu peněz. Kritérium diskontované doby splácení

upřednostňuje rychlost, s jakou se dosáhne ekonomické návratnosti vložených investičních prostředků. Diskontovaná doba návratnosti je u II. varianty o **4 roky** kratší, než u I. varianty.

Z výsledných výpočtů je patrné, že u II. varianty je dosaženo lepšího ekonomického hodnocení ve všech hodnotících kritériích. Dodatečná kogenerační výroba elektrické energie za daných technických a ekonomických podmínek je ještě výhodnější variantou. Výhodnost kogenerace je také dána vysokým oceněním vyrobené elektrické energie, a to průměrně 2,10 Kč/kWh. V této částce jsou již zahrnuty stálé platby (paušál, platba za kW maxima apod). Pokud je tato částka významná, je třeba jako úsporu chápat jen marginální veličinu, tj. proměnnou složku ceny elektřiny, neboť ta stálá se neušetří. Je také třeba mít v úvahu, zda investor nebude platit (navíc) nějaké částky za náhradní dodávky resp. jejich rezervaci v případě výpadku vlastní kogenerace. Za zvážení také stojí úvaha o snížení růstu cen elektrické energie. V budoucnu nemusí cena elektřiny růst tak jako dosud. Otázkou zůstává v jaké míře se projeví změna ceny elektřiny v souvislosti se spuštěním jaderné elektrárny Temelín a také musíme brát v úvahu konkurenci ČEZu. Přetlak nabídky na trhu tlačí spíše na snižování cen.

Důležitým aspektem při rozhodování o variantách výstavby vlastního energetického zdroje je také vliv na životní prostředí. Systémy kogeneračních jednotek umožňují až o 40 % lepší využití primárního paliva než při oddělené výrobě tepla a elektřiny. Při výrobě tepla lze navíc vyrobit elektrickou energii, která tedy nemusí být vyráběna ve velkých elektrárnách, zejména na pevná fosilní paliva, jako je uhlí. Je zřejmý příznivý vliv náhrady tuhých paliv zemním plynem na všechny emitované částice, nejvýrazněji na oxidy síry a uhlíku. Z tohoto pohledu je tedy právě kombinovaná výroba elektřiny a tepla ekologicky nejpríjemnější varianta. Elektrická energie vyrobená kogenerační jednotkou na bázi parního motoru, vyráběného firmou PolyComp, a.s. je absolutně nejčistší zdroj tepla bez jakýchkoliv zplodin.

Uvedená kogenerační jednotka – parní motor PM-VS 1, vyráběný firmou PolyComp, a.s. je určen k použití u menších až středních provozovatelů kotlen, kteří ke své technologii výroby potřebují páru v množství od 1 do 20 tun za hodinu. Jedná se zejména o firmy, zabývající se potravinářskou výrobou, jako jsou masokombináty, lihovary, pivovary a dále např. nemocnice, prádelny a různé průmyslové podniky.

S ohledem na technologické odběry páry není plná kapacita navrhovaného tepelného zdroje plně využita. Navrhovaný zdroj je využíván minimálně - jen v době špičkových odběrů. Většinu času stačí na pokrytí technologických a tepelných potřeb menší zdroj páry.

Jakékoli zvýšení odběru tepla by zefektivňovalo výrobu vlastním energetickým zdrojem. Celková spotřeba tepla je zvolena na úrovni 12.630 GJ za každý rok. Případné zvýšení výroby je kompenzováno úspornými opatřeními v rámci snížení spotřeby tepla vytápěním.

V propočtu není zachycen a zohledněn způsob a druh zajištění zdrojů krytí investice. Pokud by se jednalo o úvěrové zdroje, náklady by vzrostly o příslušné částky úroků v závislosti na výši úvěru, úrokové míře a splátkovém kalendáři. V případě využití úvěru, lze volit splácení úvěru konstantní anuitní splátkou, kdy je vypočtena anuita za dobu splácení a peněžní částka, zaplacená každý rok je konstantní nebo konstantním úmorem, kdy je umořování úvěru rovnoměrné a úroky postupně během zadané doby splácení úvěru klesají.

Závěrem je možno také počítat s úvahou, že v případě neúměrného zvyšování cen tepla elektrárnou v průběhu několika let, lze počítat s tím, že podobnou myšlenku o výstavbě vlastního energetického zdroje mohou mít i ostatní firmy závislé na externích dodávkách tepla. V případě výstavby vlastních kotelen může dojít k situaci, že Elektrárna Kolín bude nucena snížit ceny dodávek vlivem menší poptávky po odebíraném teplu. To může mít za následek znevýhodnění výroby vlastního tepla, a to z důvodu nízkých nákladů elektrárny na velkovýrobu energie. Uvažované množství tepla, potřebného ve firmě Alico, se nedá nikdy vyrobit tak levně, jako při zhromadnění výroby a produkci velkého množství tepla, které zajišťuje Elektrárna Kolín. S předpokladem snížení ceny dodávaného tepla není v práci počítáno, protože dodávky tepla větším firmám tvoří jen malou část odběratelů Elektrárny Kolín a není tudíž počítáno s tím, že případné odpojení jednoho či více odběratelů, bude mít výraznější vliv na cenotvorbu elektrárny.

Důležitým aspektem při úvahách o investici do energetického hospodářství firmy je úvaha zvyšování cen dodávaných energií, protože v současnosti jsou energie prodávány v zemích Evropské unie za vyšší ceny než v České republice. Mohlo by tedy dojít k výraznému zvýšení cen nakupované energie, zrovna tak, jako k vzestupu vstupních cen paliv což bude mít i dopad na vlastní výrobu energie. Důležitá je také závislost na ceně zemního plynu. Je jasné, že "plynová varianta" je oproti ceně tepla z klasického systému CZT na bázi uhlí mnohem rizikovější a citlivější na výkyvy kurzu Kč, vývoj cen ropy atd.

Vycházíme-li ze současných parametrů - zejména cenové hladiny, k čemuž nás opravňuje úvaha, že v případě zdražení cen dílčích vstupů by nutně došlo ke zdražení celkového vstupu od externího dodavatele, jeví se přesto jako výhodnější zajišťování technologické páry pro Alico s.r.o. vlastním výrobním zařízením. Výstavbou energetického

zdroje a výrobou vlastní páry by firma Alico s.r.o. získala mnohem operativnější zdroj tepla a lepších technických parametrech.

Výše uvedený propočet efektivnosti výstavby tepelného zdroje může sloužit firmě PolyComp, a.s. jako určitý vzor propočtu zhodnocení efektivnosti výstavby při předkládání nabídek potenciálním zákazníkům.

Seznam grafů:

Graf 2	Hospodářský výsledek Alico.....	38
Graf 3	Tržby firmy Alico.....	39
Graf 4	Průběh cen za nakupované teplo.....	41
Graf 5	Spotřeba tepla v jednotlivých letech.....	41
Graf 6	Celkové náklady na teplo.....	43
Graf 7	Průběh cash flow – I.varianta.....	70
Graf 8	Průběh kumulovaného diskontovaného cash flow – I.varianta.....	71
Graf 9	Průběh cash flow – II.varianta.....	72
Graf 10	Průběh kumulovaného diskontovaného cash flow – II.varianta.....	73

Seznam tabulek:

Tabulka 1	Energetické emisní faktory v g/GJ.....	35
Tabulka 2	Spotřeba tepla ve firmě Alico s.r.o.....	40
Tabulka 3	Celkové náklady.....	42
Tabulka 4	Předpokládané náklady na teplo v letech 2002 a 2003.....	43
Tabulka 5	Průměrné množství škodlivých plyných produktů.....	47
Tabulka 6	Odpisové skupiny a doby odepisování.....	52
Tabulka 7	Roční odpisové sazby při rovnoměrném odepisování.....	53
Tabulka 8	Koeficienty zrychleného odepisování.....	53
Tabulka 9	Hodnoty odpisů – I.varianta.....	54
Tabulka 10	Hodnoty odpisů – II.varianta.....	54
Tabulka 11	Cena zemního plynu dle kategorie odběratelů.....	60
Tabulka 12	Vstupní hodnoty pro výpočet - I.varianta.....	63
Tabulka 13	Vstupní hodnoty pro výpočet - II.varianta.....	64
Tabulka 14	Výsledky vyhodnocení – I.varianta (1.část 2002-2012).....	65
Tabulka 15	Výsledky vyhodnocení – I.varianta (2.část 2013-2022).....	66
Tabulka 16	Výsledky vyhodnocení – II.varianta (1.část 2002-2012).....	67
Tabulka 17	Výsledky vyhodnocení – II.varianta (2.část 2013-2022).....	68
Tabulka 18	Hodnotící kritéria – I.varianta.....	69
Tabulka 19	Hodnotící kritéria – II.varianta.....	69
Tabulka 20	Hodnotící kritéria – srovnání variant řešení.....	75

Seznam obrázků:

Obrázek 1 Aktualizace finančních toků..... 18

Seznam použité literatury:

1. časopis Energetika
2. časopis Instalatéři
3. Dědina, J.: Podnikové organizační struktury. Teorie a praxe. Praha, Victoria Publishing 1995
4. Donnelly, J., Gibbon, J., Hancevich, J.: Management, Homewood, Irwin 1999
5. Fotr, J.: Podnikatelský plán a investiční rozhodování, GRADA, Praha 1995
6. Higgins, C. Robert: Analýza pro finanční management, GRADA, Praha 1997
7. Katalogové listy firmy PolyComp, a.s.
8. Klíma, J., Jirešová, A., Ibler, Zb., Lenc, I.: Ekonomika elektroenergetiky, SNTL 1984
9. Krček, J., Prolesný, B.: Malé kogenerační jednotky v komunální a průmyslové energetice, PC-DUR Real, s.r.o., Brno 1999
10. Pop, V., Starý, O., Vašíček, J.: Ekonomické hodnocení energetických investic. Příručka software EFEKT a referáty na seminářích pro energetické auditory, Česká energetická agentura + Asociace energetických auditorů, Praha, 2000
11. Synek, M.: Ekonomika a řízení podniku, VŠE Praha 1997
12. Šauer, P., Livingston, M.: Ekonomie životního prostředí a ekologická politika, Nakladatelství a vydavatelství litomyšlského semináře, 1996
13. Valach, J.: Investiční rozhodování a dlouhodobé financování, VŠE 1994
14. Vosoba, P.: Řízení firemních financí, EKOPRESS, Praha 1998
15. Wisniewski, M.: Metody manažerského rozhodování, Grada Publishing, Praha 1996
16. Wöhe, G.: Úvod do podnikového hospodářství, C.H.Beck, Praha 1995

Použitý software:

1. Pop, V., Starý, O., Vašíček, J.: Program Efekt, Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd FEL ČVUT, Praha 2000

Seznam příloh:

1. Prospekt ALICO s.r.o. – 4 str.
2. PolyComp, a.s. – Ing. Koukal - nabídka na vybudování kotelny – 8 str.
3. Rozhodnutí ČIŽP o schválení užívání kotlů KU 2000 – 4 str.
4. Katalogové listy PolyComp, a.s. – 8 str.
5. Institut technické inspekce – osvědčení o schválení zařízení pro občasnou pochůzkovou činnost firmy Gestra na území České republiky – 3 str.

ALICO S.P.O.

REKORD

KOLÍN



VÝROBA
BROUSICÍCH
PROSTŘEDKŮ

BROUSICÍ PAPÍRY A PLÁTNA

pro ruční i strojní broušení kovů, dřeva, skla, plastických hmot,
kůže, laků, barev apod.

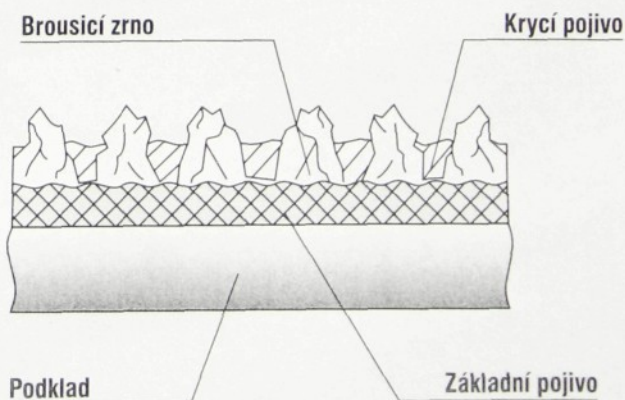
Typ	Popis výrobku Podložka - brusné zrna - základní pojivo - krycí pojivo - barva	Rozsah zrnitosti	Max. šíře rolového materiálu [mm]	Provedení				Použití					Způsob broušení	
				archy	role	nekon. pásky	disky	dřevo	ocel	laky, tmely, barev, kovy	plasty	sklo	ruční	strojní
Brousicí papíry														
113	PAPÍR C - SIC - G - G - ČERNÁ	P 150-400	720		●	○				●	○		○	●
175	PAPÍR D - K - G - BM - ČERVENÁ	P 30-180	720	●	○			●	○				●	○
245	PAPÍR B - K - G - BM - OKR	P 80-180	670	●	●			●	●	●	●		●	○
345	PAPÍR E - K - G - BM - ČERVENÁ	P 24-240	940	○	●	●	●	●	○				○	●
375	PAPÍR E - K - G - BF - ČERVENOHNĚDÁ	P 40-180	940		●	●	●	●	○					●
Voděvzdorné brousicí papíry														
223	PAPÍR Cw - SIC - BAW - BEW - NEBARVENO	P 60-400	710	●	○		●		○	●	●	○	●	●
463	PAPÍR Ew - SIC - BAW - BEW - NEBARVENO	P 150-240	460		○		●					●		●
Brousicí plátna														
637	KEPR J - K - G - G - ČERNÁ	P 30-400	740	●	○			●	●				●	○
647	KEPR J - K - G - BM - ČERNÁ	P 30-400	740	●	○			●	●	○	○		●	○
767	KEPR J - K - G - BF - ČERVENOHNĚDÁ	P 60-180	710	●	●	●		●	●	●	●		●	●
865	KEPR X - K - G - BF - ČERVENOHNĚDÁ	P 20-180	920		●	●	●	●	○				○	●
869	KEPR X - K - G - BF - ČERVENOHNĚDÁ	P 20-180 P 220-400	920 800		●	●	●	○	●				○	●
877	KEPR X - K - G - BF - ČERVENOHNĚDÁ	P 36-180	920		●	●	●	●	●				○	●

- vhodné, běžné
- možné

Vysvětlivky:

Papír B	≈ 81 - 104 g/m ²
Papír C	≈ 105 - 130 g/cm ²
Papír D	≈ 131 - 180 g/cm ²
Papír E	≈ 181 - 240 g/cm ²
Kepr X	≈ Silnonitná tkanina
Kepr J	≈ Měkká tkanina
K	≈ Korund AL ₂ O ₃
SIC	≈ Karbid křemíku
G	≈ Kožní kliš
BF	≈ Umělá pryskyřice
BM	≈ Umělá pryskyřice
BEW	≈ Umělá pryskyřice voděvzdorná
BAW	≈ Umělá pryskyřice voděvzdorná

STRUKTURA BRUSIV NA PODLOŽCE



BROUSICÍ A ŘEZACÍ KOTOUČE FLEX

do ručních úhlových brusek

BROUSICÍ KOTOUČE ztužené
sklotextilem S VYPOUKLÝM STŘEDEM
pro ruční úhlové brusky s obvodovou
rychlostí kotouče 80 m/s



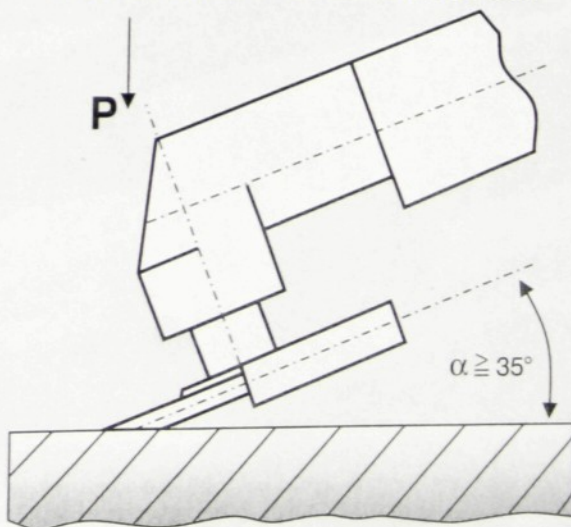
Rozměr [mm]	Použití	
	Ocel	Kámen Beton Keramika
115x4,0x22,2	•	•
125x4,0x22,2	•	•
150x4,0x22,2	•	•
180x4,0x22,2	•	•
230x4,0x22,2	•	•
115x6,0x22,2	•	•
125x6,0x22,2	•	•
150x6,0x22,2	•	•
180x6,0x22,2	•	•
230x6,0x22,2	•	•
115x8,0x22,2	•	•
125x8,0x22,2	•	•
150x8,0x22,2	•	•
180x8,0x22,2	•	•
230x8,0x22,2	•	•
180x10,0x22,2	•	•
230x10,0x22,2	•	•

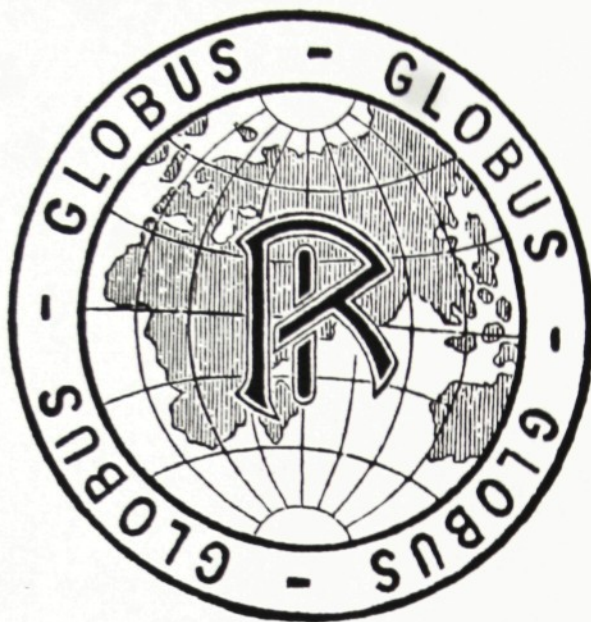
ŘEZACÍ KOTOUČE ztužené
sklotextilem ROVNÉ pro ruční
úhlové brusky s obvodovou
rychlostí kotouče 80 m/s



Rozměr [mm]	Použití	
	Ocel	Kámen Beton Keramika
115x1,6x22,2	•	
125x1,6x22,2	•	
150x1,6x22,2	•	
115x2,0x22,2	•	
125x2,0x22,2	•	
150x2,0x22,2	•	
180x2,0x22,2	•	
115x2,5x22,2	•	
125x2,5x22,2	•	
150x2,5x22,2	•	
180x2,5x22,2	•	
115x3,2x22,2	•	•
125x3,2x22,2	•	•
150x3,2x22,2	•	•
180x3,2x22,2	•	•
230x3,2x22,2	•	•
125x4,0x22,2	•	

DOPORUČENÝ ÚHEL BROUŠENÍ





ALICO spol. s r. o.

Orebitská 99
280 56 Kolín

Tel.: 0321-734 333

Fax: 0321-724 328

Tel./Fax: 0321-722 923 odbyt

<http://www.alico.cz>

e-mail: alico@asysijd.cz

NABÍDKA č. 98/K7/058

PLYNOVÁ KOTELNA

Alico s.r.o. REKORD Kolín

Určeno pro :	Ing. Milouš Mihovský – generální ředitel Alico s.r.o.
Vypracoval :	Ing. Vladimír Koukal
Datum :	4.4.2002

1. Úvod

Na základě osobního jednání Vám předkládáme nabídku na vybudování plynové kotelny ve stávající budově o instalovaném výkonu 6 t/h syté páry.

Podkladem pro vypracování nabídky je:

- Osobní jednání
- Prohlídka prostor budoucí kotelny

2. Technická část

2.1. Návrh technického řešení – rozsah dodávky

2.1.1. Technologická část strojní

2.1.1.1. Kotelna

Kotle – na základě požadovaného výkonu parní kotelny 6 t/h navrhujeme kotelnu osadit jedním kotlem KU 6000 a jedním kotlem KU 2000. Kotel KU 2000 bude využíván jako výkonová rezerva a zároveň v době minimálních výkonů páry. Kotle, úpravna vody a ostatní zařízení parní kotelny bude umístěno ve vyčleněném prostoru výrobní haly.

Nabízíme Vám dodávku kotlů vlastní výroby typ KU. Kotle jsou vhodné pro výrobu středotlaké páry do tlaku 1,4MPa. Jedná se o třítahové plamencožárotrubné kotle s vychlazenou zadní obratovou komorou, třetí tah tvoří integrálně zabudovaný ekonomizér, který může být v provedení žárotrubném nebo vodotrubném. Účinnost kotle se tak zvýší o 2-4% dle typu ekonomizéru. Kotle KU se dále vyznačují bohatě objemově dimenzovaným plamencem, to se projevuje menším tepelným zatížením spalovací komory, což je jeden z faktorů ovlivňujících výsledné hodnoty emisí NO_x (hodnoty NO_x se pohybují v rozmezí 120-150 mg/Nm³ s hořáky typu APH bez recirkulace spalin).

Kotle standardně osazujeme vertikálním bezucpávkovým čerpadlem Grundfos, regulací napájení skokovou na kapacitním principu, která vyhovuje podmínkám pro občasnou obsluhu kotle v intervalu 2 hod od firmy GESTRA, manostaty tlaku páry SAUTER. Tepelná izolace minerální plstí do eloxovaného plechu. Kotle jsou připraveny pro montáž zařízení GESTRA (BoSB) pro občasnou obsluhu kotle v intervalu 24 hod až 72 hod a pro montáž automatického odluhu a odkalu.

BoSB firmy GESTRA nevyžaduje žádné přerušování chodu kotle pro kontrolu správnosti činnosti, zařízení je na rozdíl od jiných systémů samo sebe kontrolující a nečiní si nároky na další vybavení kotelny (indikátory úniku páry, teplota v kotelně apod.) ani si nečiní žádné nároky a požadavky na obsluhu. Je předepsán pouze servis prováděný autorizovanou firmou 1x za půl roku. Naše firma je autorizována k instalaci a servisu těchto zařízení.

Základní technické údaje kotle viz příložený prospekt.

Hořáky – standardně nabízíme osadit kotle tuzemskými hořáky typu APH 43 a APH 25, které budou doplněny o deregulaci tlaku plynu 100/20 kPa. Regulace výkonu hořáku je plynulá v rozsahu cca 30-100%. Alternativně dle Vašeho požadavku nabízíme plynové hořáky Weishaupt.

Spaliny z kotlů předpokládáme vyvést kouřovými nástavci nad střechu budovy.

Spojovací potrubí – Odpadní páry z kotlů (od pojistných ventilů, ventilů najíždění) i z tepelné úpravy vod (TUV) budou vyvedeny nad střechu kotelny. Odpadní vody kotlů (odluh, odkal a beztlaký odpad), chemické a tepelné úpravy vody předpokládáme zavést do vychlazovací jímky.

Parovody – pára z kotlů bude zavedena do nového parního rozdělovače, ze kterého budou vyvedeny odběry na stávající rozvody.

Tepelné izolace a nátěry – Tepelné izolace budou provedeny minerální vatou do hliníkového plechu. Nátěry budou provedeny základní a vrchní barvou.

2.1.1.2. Vnitřní rozvod plynu

Tlak plynu na předávacím místě je 100 kPa. Napojovací místo na vnější zdi nové kotelny v návaznosti na vnější přívod plynu. Vnitřní rozvod plynu bude sestávat z:

- vlastní hlavní uzavěr kotelny a havarijní dálkově ovládaný rychlouzavěr s vazbou na indikátory úniku plynu v kotelně
- přívodní plynové potrubí k jednotlivým kotlům páteřovým rozvodem
- odvzdušňovací potrubí
- plynový filtr před zabezpečovací řadou plynových hořáků
- deregulace tlaku plynu na 20 kPa u každého hořáku samostatně
- provozní plynoměr pro každý kotel s výstupem do řídicího systému (ŘS)

2.1.1.3. Chemická a tepelná úprava vod, kondenzátní hospodářství

Technologie (CHÚV) je stanovena na základě těchto předpokladů:

- návratnost kondenzátu – cca 90%
- vratný kondenzát – neznečištěn, teplota kondenzátu min. 80°C
- surová voda – vstupní voda z vlastní studny

Předpokládaná kvalita vody vyhovující pro technologii chemické úpravy vody změkčení:

maximální hodnoty

• solnost	5,5 mmol/l
• tvrdost	5,0 mmol/l
• m – hodnota	1,8 mmol/l
• Fe	0,2 mg/l
• Mn	0,1 mg/l
• oxidovatelnost CO ₂	5 mg/l
• veškerý CO ₂	90 mg/l
• nerozpuštěné látky vč. Fe a Al	1,2 mg/l

Chemická úprava vody

Nabízíme plně automatizovanou úpravnu vody sestavenou z jednotek typu ERWSK na odstranění tvrdosti vody, před jednotky bude předřazen filtr na zachycení mechanických nečistot s možností jeho proplachu, dále budou instalovány dva dávkovače s rozpouštěcí nádrží na dákování chemikálií do napájecí vody (chemické doplnění, dodržení pH a alkality napájecí vody).

Regenerace změkčovacích filtrů po vyčerpání náplně je řízena od průtoku upravené vody automaticky, dále po dobu regenerace prvního filtru automaticky se uvede v činnost filtr druhý a naopak. Obsluha pouze dohlíží na dostatečnou zásobu solného roztoku v solné nádrži.

Dákování chemikálií také podle proteklého množství směsi přídavná voda kondenzát s možností plynulého nastavení velikosti dávky.

Vzhledem k tomu, že surová voda se předpokládá odebírat z rezervoáru bude před CHÚV předřazena automatická zvyšovací stanice osazena dvěma čerpadly – druhé jako automatický zások.

Tepelná úprava

Teplená úprava se bude sestávat z přehřevu přídavné vody v nerezovém parním ohříváku vody, odplynění napájecí vody v napájecí nádrži prostřednictvím termického odplyňovače a barbotáží na zkrácení ohřevu napájecí vody při prvním njetí, případně lze využít na podporu termického odplynění při minimálním výkonu kotelný (je to prvek příznivě ovlivňující životnost kotlů). Páru pro odplynění a dohřev napájecí vody zajistí podružná redukční stanice jištěná pojistnou smyčkou. Napájecí nádrž bude umístěna na ocelové plošině. Ocelová plošina je součástí stavební dodávky.

Kondenzátní hospodářství

Chemickou úpravu kondenzátu nepředpokládáme. Vratný kondenzát bude shromažďován v zásobní nádrži vratného kondenzátu. Odtud bude kondenzát přečerpáván bezucpávkovým kondenzátním čerpadle a po smísení s přídavnou upravenou vodou dopraven přes parní odplyňovák do napájecí nádrže.

2.1.2. Část elektro

Měření a regulace

M+R, EZ zabezpečí autonomní chod plynové kotelný s havarijním zabezpečením. Kotle mohou být dovybaveny zařízením na občasný dohled provozu v intervalu 24-72 hod dle osvědčení ITI, popřípadě automatickým dluhem a odkalem. Obsluha se omezí pouze na občasnou pochůzkovou kontrolu mechanického stavu zařízení, zásobu chemikálií úpravny vod, sledování kvality napájecí a kotlové vody, není povinna se zdržovat trvale v kotelně a sledovat chod kotlů.

Řídící systém ves spojení s tiskárnou zajistí vedení provozního deníku kotelný. Ves pojení s automatickým dluhem jsou splněny podmínky ČSN 070710 pro provoz a obsluhu kotlů. V případě vybavení kotelný dispečerským pracovištěm je možné snímaná data archivovat po delší dobu, případně zálohovat a dále zpracovávat ve formě přehledů tabulek a grafů.

Navrhuje se instalace systému PROXIOS RT, který zabezpečí řízení a sledování následujících funkcí:

- regulaci a monitorování výkonu hořáku
- měření množství vyrobené páry z každého kotle – vřový průtokoměr nikoliv parní elona
- teplota spalín na výstupu kotlů
- množství napájecí vody a plynu do kotle
- regulace hladiny vody v napájecí nádrži plynulá s vazbou na dopouštění upravené přídavné vody a kondenzátu
- regulace hladiny vody v kondenzátní nádrži – skokem
- regulace teploty přídavné vody za parním ohřívákem
- teplota vody v napájecí nádrži
- tlak páry pro odplynění napájecí vody
- barbotáž do napájecí nádrže
- ovládání
- ovládání elektromotorické instalace (automatický záskok kondenzátních čerpadel, kotlová automatika, napájecí čerpadla, ventilátory vzduchotechniky, dávkování chemikálií, zvyšovací stanice)
- havarijní zabezpečení kotelny (indikace úniku plynu s vazbou na hlavní uzávěr plynu a havarijní větrání)
- možnost hlášení poruch pomocí "pageru" (kapesní, přenosný hlásič poruch)
- monitoring chodu kotelny z firemního dispečinku pomocí telefonního modemu
- zobrazení všech měřených hodnot na přehledném displeji a jejich archivace po omezenou dobu
- možnost připojení k dispečerskému počítači

V dodávce není uvažována stavební elektroinstalace, tj. světelné a zásuvkové obvody.

Připojení systému na dispečink:

RS bude po uvedení do provozu okamžitě připraven k případné komunikaci s nadiřazeným dispečerským pracovištěm – vybavení regulátoru obsahuje komunikační SW pro komunikaci po telefonním modemu. Připojení stanice k dálkovému monitorování je velmi jednoduché a nabízí se tyto možnosti:

1. Zařízení se doplní převodníkem RS 485 a po komunikační lince budou data předávána do dispečerského PC
2. Do rozvaděčové skříně se doplní telefonní modem a zařízení je připraveno po komunikaci po telefonní lince

Dodávka převodníků, dispečerského pracoviště není předmětem této nabídky. Telefonní modem je v nabídce zahrnut v návaznosti na nabízené služby viz Obchodní část.

Pro snímání požadovaných parametrů a veličin na technologii jsou v nabídce uvažovány snímače z ČR, především ZPA Nová Paka (teploměry), Ekoreg Ústí n. Labem (manostaty, termostaty), Juno Rakousko (snímače tlaku), Endress-Hauser (snímače hladiny), Gestra SRN (hlídání min. hladiny vody v kotli).

Kabelové trasy budou vedeny v pozinkovaných žlabech MARS vč. příslušenství, plastových žlabech REHAU a pancéřových trubkách. Kabeláž bude výhradně provedena kabely s měděným jádrem typu CYKY. Ke snímačům budou vedeny stíněné kabely.

Silnoproud

Předpokládáme osazení nových rozvaděčů elektro. Dále budou instalovány havarijní tlačítka na únikových cestách a provedeno silové připojení elektrických spotřebičů.

2.1.3. Vzduchotechnika a vytápění

V Prostoru kotelny bude zajištěno větrání dle ČSN 070703 a zároveň bude prostor temperován pro předehřev vzduchu určeného pro spalování.

3. Obchodní část

3.1. Předmět nabídky

- prováděcí projekt technologie
- dodávka a montáž zařízení uvedeného v technické části nabídky
- uvedení do provozu a zaškolení obsluhy
- funkční zkoušky
- průvodně-technické dokumentace vč.revizních zpráv a protokolů o zkouškách
- závazek zhotovitele k zajištění záručního i pozáručního servisu

3.1.1. Předmět nabídky není

- dodávka ND, pouze závazek na její zajištění podle předem projednané specifikace
- dodávka vstupních energií nutných pro zkoušky a uvedení zařízení do provozu
- stavební úpravy, stavební elektroinstalace
- zajištění rozborů a zkoušek chem.vlastností médií
- veřejnoprávní projednání – pouze účast

3.2. Nabídková cena

Nabídková cena: technologická dodávka **8.500.000,- Kč bez DPH**

stavební dodávka **550.000,- Kč bez DPH**

Alternativy a další možné varianty za příplatek *pro celou kotelnu* vč. montáže:

- bezobslužné zařízení (per interval obsluhy 24 hod) – 1 kotel + 180.000,- Kč
- plynulá regulace napájení kotla + 180.000,- Kč
- vodotrubní oko – účinnost kotla 94,94,8% + 200.000,- Kč
- automatický odtah – 2 odtahovací místa + 190.000,- Kč
- automatický odtah + 155.000,- Kč
- dotávková kotlovka Wüsthaupt (při kúrsu 1 EUR=55 Kč) + 515.000,- Kč

Alternativy a další možné varianty za příplatek *pro celou kotelnu* vč. montáže:

- paging – hlášení provozových stavů rádiovým signálem + 10.000,- Kč
- dispečerské pracoviště + 140.000,- Kč
- dotávková a instalace parního motoru PWN-S + 1.600.000,- Kč

3.2.1. Cena neobsahuje

- předpokládá se, že zařízení staveniště bude poskytnuto bezúplatně v objednatelém v rámci stávajících inženýrů zivoudu

3.3. Platební podmínky

- formou záloh dle smlouvy a dle

3.4. Záruky

Na finální dodávku jako celek: 18 měsíců od uvedení do provozu

- na tlakový celek 36 měsíců
- na RS PROMOS RT 24 měsíců

Garantované parametry:

- emisní limity NO_x 200 mg/Nm^3
- CO 100 mg/Nm^3

Předpokládané emisní limity:

- NO_x do 150 mg/Nm^3
- CO do 30 mg/Nm^3

- imenovitý výkon
- účinnost při jmenovitém výkonu kotlů 93% s EKO žárotrubného typu

Účinnost se hodnotí dle ČSN 070305. Pouze ztráta tepla saláním do okolí se stanovuje dle ČSN 070240 odst.5.2.27.

3.5. Nabízení služeb

Nabízíme našim zákazníkům tzv. HOTLINE servis po telefonním modemu, kdy můžeme přímo z firemního dispečinku monitorovat chod instalovaných zařízení prakticky po celé ČR. V případě lokalizovanou závadu s příslušnými náhradními díly.

Další podstatnou výhodou tohoto řešení je možnost upravovat regulační SW dle požadavků provozovatele bez nutnosti výjezdu mechaniků – pouze se upravená data přesunou po telefonní lince do řidiči ústředny. Zákazník tak ušetří čas a značné finanční prostředky za jízdné a ztrátové časy.

3.6. Termín dodání

V průběhu roku 2002 dle individuálního projednání, cca 5-7 měsíců od uzavření smlouvy o dílo.

3.7. Reference

viz příloha

3.8. Platnost nabídky

Cenová část nabídky je platná 3 měsíce.

POLYCOMP spol. s r.o.
Ing. Vladimír Hrbek

Kluk č.p. 22
290 01 Poděbrady

Naše značka

Vaše značka

Vytvořte - linka

Praha, dne

90/22/00/0624/95/Sk

Ing. Skořepa/254

11. 11. 1995

Rozhodnutí

České inspekce životního prostředí, ředitelství, oddělení ochrany ovzduší, ve věci schválení užívání vybraných typů horkovodních a parních kotlů typové řady KU, dodávaných spol. s r.o. POLYCOMP, Kluk č.p. 22, Poděbrady, s tlakovými plynovými hořáky řady APH, vyráběnými akciovou společností První brněnská strojírna Třetf.

Dne 24.3.1995 obdržela Česká inspekce životního prostředí, ředitelství, oddělení ochrany ovzduší, dopisem zn. 156/95-Hr ze dne 23.3.1995, žádost firmy POLYCOMP, spol. s r.o., Pročtova 810, Poděbrady, výhradního dodavatele kotlů řady KU, o posouzení užívání horkovodních a parních kotlů výše uvedené typové řady v kombinaci s hořáky řady APH výše uvedeného výrobce na území České republiky.

Vzhledem k tomu, že materiály přiložené k žádosti nebyly pro vypracování našeho rozhodnutí dostatečné, přerušili jsme dopisem čj. 90/22/00/0624/95/Sk ze dne 31.3.1995 správní řízení ve výše uvedené věci. Požadované materiály, umožňující vypracování tohoto rozhodnutí, jsme obdrželi 3.11.1995.

a 1300 kW (hodnoty výkonů jsou uvedeny v pořadí typů kotlů ve výrobním rozhodnutí). Regulace výkonu kotlů je plynulá, odvozená od tlaku vyvíjené páry. Minimální výkon kotlů se podle typu použitého hořáku pohybuje v rozmezí 40 až 60 % příslušného jmenovitého výkonu.

Kotle jsou vyráběny podle výrobní dokumentace společnosti s r.o. POLYCOMP, která je jejich výrobním dodavatelem.

Žádost o schválení užívání kotlů posuzované typové řady na území ČR byla doložena:

- popisem kotlů posuzované typové řady s uvedením základních technických údajů, vypracovaným žadatelem,
- protokolem o autorizovaném měření emisí č. 153/95, vydaným 30.10.1995 spol. s r.o. INPEK, V Holešovičkách 41, Praha.

Ve zmíněném protokolu jsou uvedeny výsledky měření koncentrací CO , NO_x a O_2 ve spalinách kotle KW 2000 (osazeného hořákem HPH 23 P2) při spalování zemního plynu a tepelných výkonech od 35 do 100 % jmenovitého výkonu kotle. Hmotnostní koncentrace CO a NO_x v suchých spalinách obsahujících 3 % kyslíku se při provedených měřeních pohybovaly v rozmezích $\text{CO} = 2$ až $4 \text{ mg/m}^3_{\text{sk}}$ a $\text{NO}_x = 124$ až $143 \text{ mg/m}^3_{\text{sk}}$.

Těmito hodnotami měřený typ kotle vyhovuje emisním limitům stanoveným Ústředním FAŽP ze dne 23.6.1992, kterým se mění a doplňuje Ústřední FAŽP ze dne 1.10.1991 k zákonu č. 309/1991Sb., pro kotle na spalování plynových paliv o tepelném výkonu do 5 MW ($100 \text{ mg/m}^3_{\text{sk}} \text{ CO}$ a $200 \text{ mg/m}^3_{\text{sk}} \text{ NO}_x$).

Vzhledem ke konstruktivní podobnosti kotlů v posuzované typové řadě, je reálný předpoklad splnění uvedených emisních limitů i výkonové nejvyšší úrovně typem kotle, vyjmenovaným ve výrobním rozhodnutí.

Podání a odvolání

Proti tomuto rozhodnutí se lze odvolat do 15 dnů od jeho doručení k ministerstvu životního prostředí ČR podáním u Ředitelství České inspekce životního prostředí v Praze.



Marie M

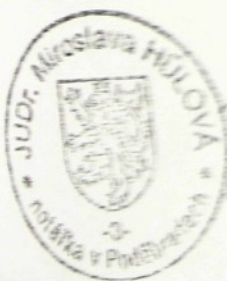
Ing. Marie Šeborová
ředitelka ČIŽP

Na vědomí:

- MŽP ČR - JUDr. Pavel Dvořák, náměstek ministra
- MŽP ČR - Ing. Bohuslav Brix, ředitel odboru ochrany ovzduší
- ČIŽP - oblastní inspektoráty, oddělení ochrany ovzduší
- MZd - hlavní hygienik ČR
- SZÚ - MUDr. H. Kazmarová

Overuji, že tato fotokopie souhlasí doslovně s přepisem listiny, z níž byla přizvána, složeným z čtyř listů (opětů), v němž nebyly provedeny změny, doplňky, vstupy nebo škrty, které by mohly zeslabit jeho věrohodnost. Tato fotokopie je úplná a obsahuje čtyři listů (opětů).

V Poděbradech dne 3. 6. 1998



Jitka Hanfíngerová
Jitka Hanfíngerová
pověřená notářkou
JUDr. Miroslavu Hůlovi
Hůlovi

Popis kotle

Kotle KU jsou plamenčořarotrubné, velkoprostorové, třítahové, válcové kotle s přirozenou cirkulací kotelní vody a chlazenou vnější zadní obratovou komorou pro spalování kapalných a plyných paliv. Rozměry spalovací komory jsou navrženy s ohledem na minimalizaci emisí. Konstrukce kotlů je optimalizována pro získání nejvyšší účinnosti při co nejmenší výhřevné ploše kotle při požadavku co nejvyšší spolehlivosti a životnosti kotle. S tím souvisí také snížená citlivost na kvalitu napájecí vody ve srovnání např. s vyvíječi páry. Kotle se nabízejí také v provedení horkovodním. Konstrukce kotle má výhodu především v akumulaci schopnosti, která umožňuje spolehlivou dodávku páry i v případě kolísavých odběrů páry, při zachování pružnosti a rychlosti změny výkonu a rychlého najiždění kotle. Kotle jsou standardně nabízeny s plynulou regulací výkonu hořáku, regulační rozsah výkonu je dán daným typem spalovacího zařízení. Konstrukce, výroba, zkoušky, výzbroj a výstroj kotle je provedena v souladu technickými normami ČSN.

Rozsah dodávky

Kotle jsou dodávány na základovém rámu a jsou opatřeny tepelnou izolací včetně oplechování a obslužnou plošinou. Součástí dodávky je jemná výzbroj včetně skokové regulace napájení od fy Gestra do výkonu kotlů 8 t/h, která vyhovuje podmínkám provozu kotle s občasnou pochůzkovou kontrolou v intervalu 2 hod., pro vyšší výkony se standardně nabízí plynulá regulace napájení také od fy Gestra na kapacitním principu. Napájecí čerpadlo vertikální – in-line je umístěno na rámu kotle. Kotle jsou doplněny žárotrubným ekonomizérem umístěným na tělese kotle horizontálně. Součástí dodávky je plynový hořák s plynulou regulací výkonu a také kotlový elektrický rozvaděč. Na přání je kotle možné doplnit nadstandardní výbavou jako např. vodotrubný žebrovaný ekonomizér, který dále zvyšuje účinnost kotle až na 95%, nebo také kondenzační výměníky, které využívají kondenzačního tepla vodních par obsažených ve spalínách, přehřívák páry, plynulá regulace napájení, BoB na interval 1x za 24 hod. nebo 72 hod., automatický od-
kal nebo odluh, spalovací zařízení na jiný druh paliva apod.

Základní technické údaje

Parametry	Jednotky	KU 2000	KU 3000	KU 4000	KU 5000	KU 6000	KU 7000	KU 8000
Jmenovitý výkon	kg/h	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
Jmenovitý tepelný výkon	kW	1303	1950	2606	3258	3910	4561	5213
Jmenovitý tlak páry	MPa	1,4						
Jmenovitá teplota	°C	na mezi sytosti						
Účinnost kotle s žárotrubným ekonomizérem - zemní plyn (LTO)	%	93/92						
Maximální spotřeba paliva - zemní plyn - LTO	kg/h Nm ³ /h	154 137	231 206	300 275	375 354	466 412	554 481	621 550
Elektrická síť		3 x 400 V/50 Hz						
Hlučnost	dB	Max.85						
Hmotnost přepravní	kg	7000	12000	12500	13500	15500	17000	19000
Hmotnost provozní	kg	11100	17500	19500	20500	26500	27000	29500

Parametry	Jednotky	KU 10000	KU 12000	KU 14000	KU 16000	KU 18000	KU 20000
Jmenovitý výkon	kg/h	10000	12000	14000	16000	18000	20000
Jmenovitý tepelný výkon	MW	7,2	8,6	10	11,4	12,9	14,3
Jmenovitý tlak páry	MPa	1,4					
Jmenovitá teplota	°C	na mezi sytosti					
Účinnost kotle s žárotrubným ekonomizérem - zemní plyn (LTO)	%	95					
Spotřeba paliva - Zemní plyn - LTO	Nm ³ /h kg/h	673 605	808 726	943 848	1077 968	1212 1090	1347 1211
Elektrická síť		3 x 400 V/50 Hz					
Hlučnost kotle max.	dB	80					
Hmotnost přepravní/provozní	t	24,5/42,4	32,7/51,8	34,6/55,1	37,8/58,5	40,5/66,6	46,7/66,1

Snížení nákladů na obsluhu středotlakých parních kotlů

Firma PolyComp, a. s. Poděbrady je autorizovaným distributorem produktů firmy GESTRA. Veřejné odbornosti je firma GESTRA Bremen dlouhodobě známa svými výrobky pro energetiku, zejména odvaděči kondenzátu, regulačními armaturami apod.

Jednotlivé prvky firmy GESTRA vyhovují německé normě TRD 604 pro 24-hodinový nebo 72-hodinový bezobslužný provoz kotlů a jsou schváleny osvědčením ITI Praha. Principiálně jsou řešeny na vodivostním snímání hladiny vody v kotli ve spojení s vyhodnocovací elektronikou. Jedná se o tzv. „zařízení zvláštní konstrukce se samotestem“. Vodivostní elektroda je systém článků které jsou vyhodnocovací elektronikou periodicky testovány. Elektronika zapojená do technologických podmínek hořáku vyhodnocuje poruchové stavy a v případě jakékoliv poruchy snímací elektrody, kabelového vedení nebo vlastní elektroniky, zajistí odstavení hořáku.

Zařízení firmy GESTRA není dodáváno jako kompletní systém, ale lze využívat jednotlivých prvků ve spojení se stávajícím bezpečnostním zajištěním kotlů. Základem sestavy jsou elektrody NRG pro snímání poklesu hladiny pod minimální hladinu ve spojení s vyhodnocovací elektronikou NRS. Při instalaci nových kotlů a opravě stávajících lze doplnit o skokovou nebo plynulou regulaci napájení kotlů zařízením firmy GESTRA.

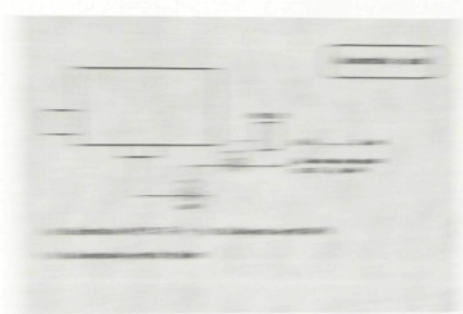
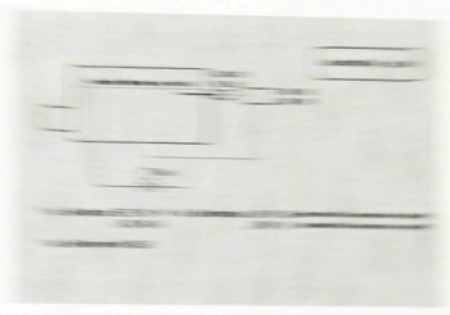
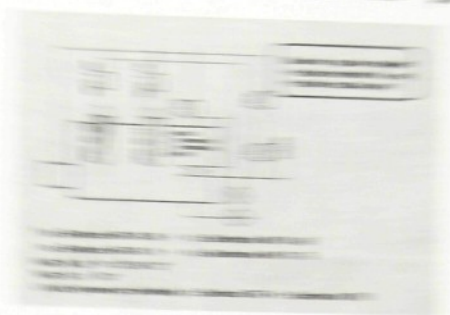
Jednotlivé alternativy v nejnutnějším rozsahu použitého zařízení jsou patrné z obrázků. Pro získání dalších energetických úspor lze kotle osadit automatickým odluhem (dle vodivosti kotlové vody je regulováno množství odluhu pomocí elektro-regulačního ventilu) a automatickým odkalem (zde membránový ventil otevírá v nastaveném časovém intervalu 0,5 hod - 32 hod na dobu cca 2 s). Proti klasickému odluhu a odkalu dochází k energetickým úsporám ve sníženém množství odpadních vod a dále je zajištěním pravidelného odluhu od kvality kotlové vody zvýšena životnost celého kotlového celku.

Vlastní zabezpečení bezobslužného provozu středotlakých parních kotlů je prováděno přednostně instalací odběrových sond do kotlových celků. Lze však použít i zařízení pro vnější použití. Při instalaci zařízení GESTRA do horkovodních systémů je však nutné nejen jištění vlastního zdroje, ale i celého horkovodního systému. Pro vlastní zdroj je kromě hladinové elektrody NRG nutná instalace teplotních a tlakových snímačů.

K jištění horkovodního systému se rovněž používá hladinových elektrod (doplňovací a expanzní nádrže) vč. tlakových snímačů. Vždy ale musí být použito tzv. „zařízení zvláštní konstrukce se samotestem.“

Zařízení je také možno kombinovat ve spojení s dálkovým přenosem poruchových stavů.

... ..



... ..



... ..



Parní motory PM-VS naleznou uplatnění ve většině středotlakých parních kotlen, ve kterých se z různých technologických důvodů provádí redukce tlaku páry, případně tam, kde je možné zvýšit provozní tlak kotle za účelem využití parního motoru. Parní motor ve spojení s generátorem elektrické energie je schopen zajistit redukci tlaku páry nebo jiného plynu a získanou mechanickou energii převést na elektrickou. Konstrukce parního motoru vylučuje znečištění páry mazacími oleji a je patentově chráněna.

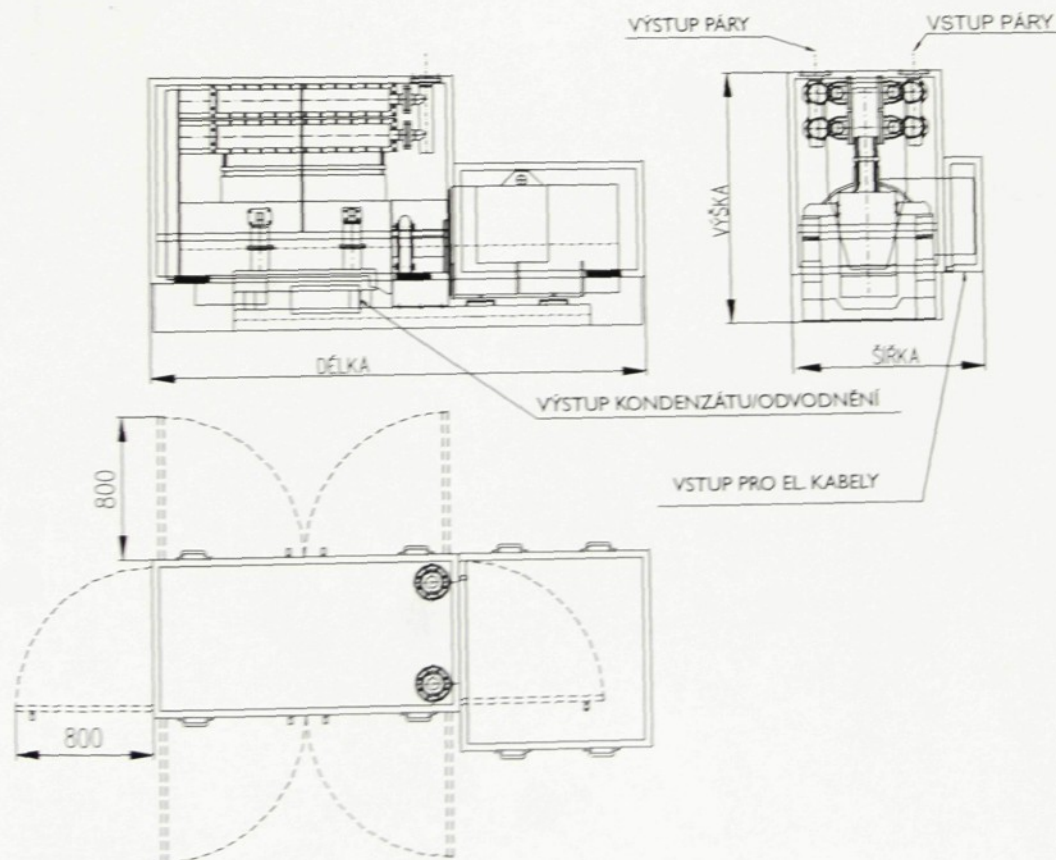
Technický popis

Parní motor PM-VS je objemový parní stroj sestávající z bloku motoru, válci, písty a šoupátkového rozvodu. Parní stroj je prostřednictvím spojky spojen s generátorem elektrické energie. Parní stroj i generátor je umístěn na společném rámu konstrukci, která je využita i pro další příslušenství motoru. Provoz parního motoru je bezobslužný.

Rozsah dodávky

Parní motor sestává z těchto komponent: – Blok motoru a rozvodu páry s komorami usazený na nosném rámu • Spojka pro propojení výstupní hřídele motoru s hřídelí generátoru • Olejové hospodářství • Nosný rám, který nese blok motoru, olejové hospodářství a generátor • Generátor elektrického proudu • Nadřazený řídicí systém • Elektrický rozváděč s vyvedením elektrického výkonu • Odhlučňená skříň parního motoru. Mimo skříň se umísťují bezpečnostní a regulační armatury pro řízení výkonu a regulační armatura obtoku parního motoru.

Rozměrový náčrtek



PolyComp, a. s.

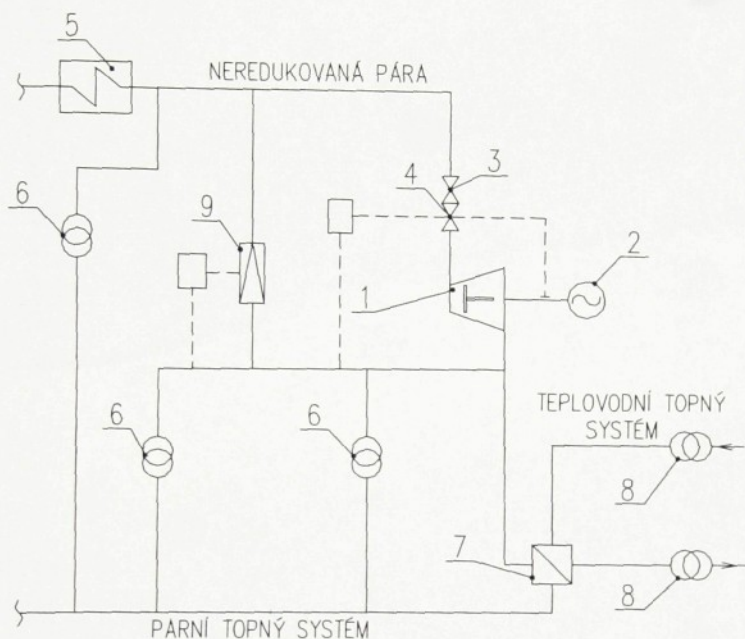
Kluk 22, 290 01 Poděbrady, Česká republika

Tel.: +420/324/604 111, fax: +420/324/604 666

E-mail: polycomp@polycomp.cz

www.polycomp.cz

Příklad zapojení parního motoru



LEGENDA:

1. PARNÍ MOTOR
2. GENERÁTOR
3. UZAVÍRACÍ ARMATURA
4. REGULAČNÍ ARMATURA
5. ZDROJ PÁRY
6. PARNÍ SPOTŘEBIČE
7. VÝMĚNÍK
8. TEPLOVODNÍ SPOTŘEBIČE
9. REDUKČNÍ VENTIL

Základní technické údaje

Typové označení	Jednotka	PM-VS 20	PM-VS 45	PM-VS 55	PM-VS 75	PM-VS 90	PM-VS 110	PM-VS 120
Výkon *	kW _{el}	20	45	55	75	90	110	120
Vstupní tlak (max)	MPa	2,0						
Teplota páry	°C	240						
Výstupní tlak	MPa	0,2						
Množství zpracované páry	kg/hod.	800	1000	1200	1500	2000	2300	2600
Otáčky generátoru	l/min	750						
Napětí	V	3x400V, 50Hz						
Délka	mm	2605	2760	2900	2900	2900	2900	3045
Šířka	mm	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
Výška	mm	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1450
Celková hmotnost	kg	1265	1530	1670	1700	1775	2010	2270

* hodnoty výkonu uvedeny pro vstupní tlak páry 1,0 MPa a výstupní tlak 0,2 MPa.

polyComp, a. s.

luk 22, 290 01 Poděbrady, Česká republika

tel.: +420/324/604 111, fax: +420/324/604 666

e-mail: polycomp@polycomp.cz

www.polycomp.cz



INSTITUT TECHNICKÉ INSPEKCE PRAHA

organizace: státní odborný dozor

sestředovaný inspekční orgán č. 4001

pobožka Praha, Viktora Hygde 4, 150 00 Praha 5

tel. 02/57324487

fax 02/57324497

INFORMACE O CERTIFIKACI
VÝROBKŮ A SLUŽB

Č. 187/02.02.00/5307/1

1/3

PolyComp spol. s r.o.
Kluk 22
290 01 Poděbrady

STANOVISKO K BEZPEČNOSTI TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ INSPEKČNÍ ZPRÁVA

Na základě objednávky č. 00000 ze dne 8. srpna 2000 v souladu s § 6a odst. 1 písm. a) zákona č. 174/1998 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, v platném znění a podle požadavků ČSN EN 45004 byla posouzena shoda se specifikovanými požadavky na zajištění technické bezpečnosti pro:

- technickou dokumentaci

technického zařízení: výhrazové tlakové zařízení

- Název: **BCsE - občasné (pouchůzková) kotle** provozu parních kotlů
w intervalu 24 hodin

Typ: **GESTRA**

Základní tech. data: -

Výrobce: GESTRA AG, Bremen, Německo

Dočíslo: PolyComp spol. s r.o., Kluk 22, 290 01 Poděbrady, IČO 18632837

Přinspekční činnosti byly využity též dokumentace dle:

1. Značkové listy pro firmu PolyComp spol. s r.o., Poděbrady
2. Stanovisko k bezpečnosti technických zařízení vydané ITI Praha pod č. 949a/2995
3. Katalogové listy příslušných prvků BCsE včetně osvědčení TÜV
4. TRD 604 část 1 - Provoz parních kotlen s kotli skupiny IV bez stálého dohledu
5. ČSN 07 0710 - provoz, obsluha a údržba parních a horkovodních kotlů

Popis inspekční činnosti:

Na základě objednávky firmy PolyComp spol. s r.o., Poděbrady a § 1401 písm. a) ČSN 07 0710 byla provedena místní šetření a posouzení technické dokumentace prvků BCsE za účelem souhlasu s občasnou obsluhou parních kotlů dle požadavků ČSN 07 0820 a TRD 604 část 1.

Posouzení technické bezpečnosti výše uvedených zařízení bylo provedeno od 14. srpna 2000 do data vyhotovení tohoto dokumentu pracovníkem ITI Praha, pobožka Praha Ing. Art. Wlancem.

Po provedeném posouzení předložené dokumentace a ověření shody posuzovaného tlakového zařízení se specifikovanými požadavky na jeho technickou bezpečnost podáváme následující odborné stanovisko jako:

INSPEKČNÍ NÁLEZ

Parní kotle s přirozeným oběhem osazené dále uvedenými prvky lze provozovat s občasnou kontrolou s maximálním intervalem 1 x za 24 hodin při dodržení těchto požadavků:

A) Technické požadavky:

1. BOsB bude instalováno u kotlů vytápěných plynem a kapalným palivem, odpadním teplem a vytápěných el. energií. Teplo akumulované ve spalovacím prostoru a tahu kotle nesmí po odstavení topení vyvolat nepřipustné odpaření zásoby vody v kotli.
2. Každý kotel bude vybaven:
 - a) dvěma samostatnými omezovači min. hladiny vody zvláštní konstrukce NRG 16-11 se zesilovačem NRS 1-7
 - b) jedním omezovačem max. tlaku zvláštní konstrukce DSH
 - c) jedním omezovačem max. teploty TRG 5 se zesilovačem TRS 5-6 v případě, že kotel má přehřívák páry
 - d) zařízením pro sledování kvality napájecí vody OR 42-52 včetně pneuventilu v případě možnosti znečištění napájecí vody oleji a tuky
 - e) regulaci napájení
 - plynulou, v sestavě elektroda NRG 26, zesilovač NRR 2-2 a el. ventil nebo
 - skokovou, v sestavě elektroda ER 56 a zesilovač NRS 1-5
 - f) regulátorem provozního tlaku DSL, DSH
3. Každý kotel může být vybaven:
 - a) zařízením pro automatický odluh, např. v sestavě elektroda ERL, zesilovač LRR 1 včetně ventilu BAE nebo elektroda LRG 16 - 5, zesilovač LRR 1-9 včetně ventilu BAE 36
 - b) zařízením pro automatické odhalování např. v sestavě zesilovač TA a ventil MPA
 - c) zařízením pro sledování vodivosti vody LRG 12 včetně zesilovače LRT
4. Zařízení podle výše uvedeného bodu 2 písm. a), b), c), d) je možno nahradit pouze ekvivalentním zařízením firmy GESTRA s příslušným osvědčením TUV. Zařízení podle bodu 2 písm. e), f) je možno nahradit ekvivalentním zařízením s příslušným osvědčením TUV nebo ITI Praha.
5. Zařízení BOsB bude doplněno automaticky působícím vypínacím zařízením, které po uplynutí časového intervalu 24 hodin samočinně odstaví kotel z provozu.

B) Požadavky na montáž a uvedení do provozu.

1. Montáž ochranných jímek pro elektrody do kotle může provést pouze oprávněná organizace podle dokumentace výrobce zařízení BOsB.
2. Po provedené úpravě kotle bude provedena stavební a tlaková zkouška za přítomnosti pracovníka ITI Praha.
3. Oživení BOsB a jeho uvedení do provozu může provést pouze organizace prověřená firmou GESTRA.

C) Provozní požadavky.

1. Obsluha a pochůzková kontrola bude prováděna topiči, kteří vlastní topičský průkaz příslušné třídy a byli prokazatelně seznámeni se zařízením BOsB a s příslušně upravenými místními provozními předpisy.
2. V případě vyřazení zařízení BOsB z provozu může být kotel dále provozován s trvalou obsluhou.
3. Uvedení kotle do provozu časově závislými spínacími zařízeními nebo dálkovým ovládáním není přípustné.
4. Topič bude přítomen v kotelně při uvádění kotle do provozu, během najiždění na provozní parametry a dále provede kontrolu provozu kotle po 1 hodině po njetí na provozní parametry. Dále se topič přesvědčí o řádném stavu kotelního zařízení nejméně 1 x za 24 hodin provozu. V rámci této kontroly potvrdí vypínací zařízení (viz bod A5), aby nedošlo k odstavení kotle.
5. Místní provozní předpisy musí řešit stanoviště topiče a čas jeho dostavení se do kotelny v případě poruchy, který by neměl překročit 30 minut běžné chůze. Činnost topiče musí být pouze takového charakteru, aby ji mohl okamžitě přerušit a věnovat se obsluze kotle.
Případná porucha musí být signalizována zvukově, světelně nebo vyvolávacím zařízením, obsluha musí být informována přímo, ne prostřednictvím další osoby.
6. Montážní organizace předá provozovateli kotle návod na obsluhu zařízení BOsB.
7. Jakost napájecí a kotelní vody bude odpovídat ČSN 07 7401.
8. Každých 6 měsíců bude zařízení BOsB překontrolováno servisní organizací pověřenou firmou GESTRA. O této kontrole bude vyhotoven zápis, který bude uložen u provozovatele.
9. Před uvedením kotle (s instalovaným zařízením BOsB) do provozu bude provedeno, na základě požadavku provozovatele, odborné šetření pracovníkem ITI Praha. Na základě tohoto šetření bude vydána „Inspekční zpráva“ a souhlas s pochůzkovou kontrolou provozovateli kotle.

Po zkušenostech z provozu mohou být uplatněny další požadavky z hlediska bezpečnosti práce a technických zařízení.

Stanovisko k bezpečnosti technických zařízení - inspekční zpráva nesmí být bez souhlasu zákazníka a inspekční organizace ITI Praha rozmnožována.

Výsledky tohoto Stanoviska k bezpečnosti technických zařízení - inspekční zprávy se vztahují pouze na posuzovaný předmět inspekce.

V Praze dne 31. srpna 2000

Zpracoval: Ing. Ulovec

Spolupracoval: -

Za správnost vyhotovení: M. Pastýřková



Ing. Josef Doležal
vedoucí inspektor

ITI Praha, pobočka Praha

Toto Stanovisko k bezpečnosti technických zařízení - inspekční zpráva má 3 listy.

Rozdělovník:

1 x ITI Praha

1 x PolyComp spol. s r. o., Poděbrady