

第 1 5 章 財 務 分 析

第15章 財務分析

本章ではケース1として、バンパのカリグナイトを用いて年間リグナイトブリケット3,000トンを生産するパイロットプラント建設計画の収益性を検討する。

ケース2としてパイロットプラント建設に加え、年間50,000トンの商業プラントを建設し運転した場合の収益性を検討する。さらに商業プラントが稼働した年にパイロットプラントの運転を止めた場合の収益性も検討する。ケース3には、パイロットプラントを建設せずに、商業プラント（年間50,000トン）を建設し運転した場合の収益性をまとめる。

15-1 財務分析手法

(1) 財務諸表

財務分析に当たっては通常の工業投資プロジェクトに適用される一般的な手法を用いる。即ち、下記の財務諸表を作成し、本プロジェクトの経常収支・資金繰り等を検討する。また、投資効果の測定尺度としてDCF法(Discounted Cash Flow Method)を用いて財務的内部収益率(Financial Internal Rate of Return)を算出し本プロジェクトを評価する。

- ・販売原価計算書
- ・損益計算書
- ・資金繰り表
- ・貸借対照表

(2) 財務的内部収益率 (FIRR)

本調査では投資効果の測定尺度として総資金財務的内部収益率(Financial Internal Rate of Return on Investment ; FIRR0I)および自己資金財務的内部収益率(Financial Internal Rate of Return on Equity ; FIRR0E)を税引前、税引後について求める。

FIRR0Iはプロジェクトに必要な資金を全て自己資金で賄う条件での、投資に対する収益率であり、融資条件や自己資本比率の影響を除いたプロジェクト本来の収

益性を示す。一方FIRROEはある金融条件での投下自己資本にたいする収益性を示す。内部収益率は以下に述べる式によって算出される。

$$\text{Sigma (I=1 to N)} \frac{\text{CFE of I}}{(1+R)^I} = 0$$

where:

FIRROI
 (CFE)= - Investment
 + Revenue
 - Operating Costs
 - Income Tax
 - W/C Increase
 + Salvage Value Return

R: FIRROI
 I: Count of year

FIRROE
 (CFE)= - Equity
 + Revenue
 - Operating Costs
 - Interest
 - Income Tax
 - Repayment of Debt
 - W/C Increase
 + Salvage Value Return

FIRROE
 Count of year

15-2 パイロットプラントに関わる財務分析

15-2-1 主要前提条件および入力データ

財務分析を行うのに必要な主要前提条件と入力データを以下にまとめる。

(1) プロジェクトの期間

プロジェクト期間を以下に示す如く入札準備から建設および運転期間とする。

- ・入札業務：6ヶ月
- ・建設期間：1.5年
- ・運転期間：20年

(2) 価格の基準

財務分析で用いる価格は1990年固定価格とする。計算は全てタイ国通貨であるバーツで行い、日本円で見積もったものは以下の換算レートでバーツに換算する。

1バーツ = 5.5円

(3) 生産および販売計画

本プロジェクトの生産および販売計画を表15-1に示す。また、製品の工場出荷価格は市場調査の結果に基づき、表15-2に示す通りとする。

Table 15-1 Sales Plan of Lignite Briquettes

(Unit: Tons)

	1995	1996	1997-2013	2014
Initial Inventory	0	120	150	150
Production	2,400	3,000	3,000	3,000
Final Inventory	120	150	150	0
Sales Volume	2,280	2,970	3,000	3,150

Table 15-2 Price of Lignite Briquette (Constant Price Base)

(Unit: Bhts/kg)

1995	2000	2005	2010
2.17	2.24	2.35	2.49

(4) 税金

1) 売上税

リグナイトブリケットの売上げに対して売上税として1%を計上する。

2) 収入税

本プロジェクトでは税引き前利益の35%の法人税が賦課される。ただし、この法人税はタイの投資局(BOI)の優遇税制に基づき、運転開始後8年間は免除されるものとする。さらに赤字の5年間の繰延が認められる。

(5) 減価償却

本調査では、タイの税制に基づき以下の原価消去を考慮する。

項目	減価償却方法	残存価値
機器	10年定額	0%
建物	15年定額	0%
車両	8年定額	0%
操業前費用	5年定額	0%
建中金利	5年定額	0%

(6) 運転資金

運転資金とはプラントの操業を支障なく行うために準備する資金のことである。本調査では、以下に示す流動資産から流動負債を引いた額を運転資金と定義する。

1) 流動資産

- ・現金：人件費の2ヶ月分を現金で保有する。
- ・原料在庫：リグナイトの在庫は、20日分とする。稲わらは30日分、消石灰は10

日分を在庫とする。在庫費用は、それぞれ原料在庫量に単価を掛け合わせ算出する。

- ・製品在庫：リグナイトブリケット15日分を製品在庫とする。製品在庫費用は単位量当たりの生産費用に在庫量を乗じた金額とする。
- ・売掛金：リグナイトブリケットの販売代金の回収期間を2ヵ月と仮定し、販売収入の2ヵ月分を売掛金として計上する。

2) 流動負債

- ・買掛金：原材料費の2ヵ月分を買掛金として計上する。

(7) 資金計画

13章で述べた如くタイ国でのNEAと現地調査チームとの討論をふまえ、プラント建設費用と操業前費用の60%と初期運転資金および建中金利の100%を長期借入金で、残りは自己資金で賄うものとする。

長期借入金の条件は以下の通りとする。

- ・金利：年率9%
- ・返済：10年/10回
- ・返済免除期間：運転開始後2年間

なお、運転期間中に資金不足が発生した場合は、下記の条件の短期借入金を導入するものとする。

- ・金利：年率9%
- ・返済：金額翌年返済

(8) 総所要資金

表15-3に、13章に記述した1990年固定価格ベースで算出した総所要資金をまとめる。

Table 15-3 Total Capital Requirement for Pilot Plant

(Unit:1,000Bhts)

	1993		1994		Total
	Local Currency	Foreign Currency	Local Currency	Foreign Currency	
Plant Construction Cost	4,622	13,545	19,478	19,342	56,987
Preoperation Cost	320	5,455	480	0	6,255
Initial W/Capital	0	0	814	1,303	2,117
Current Price Base	5,945	19,575	28,473	21,484	75,477
IDC	286	0	2,398	0	2,684
1990 Constant Price	5,228	19,000	23,170	20,645	68,043

(9) 販売原価およびその他のコスト

表15-4に販売原価および一般経費と金利費用をまとめて示す。なを、一般経費には、プラント関連コスト以外に例えば企画宣伝、オフィス一般経費、車両用燃料などを含む。

Table 15-4 Cost of Goods Sold and Other Expenses

(Unit:1,000Bahts)

	1995	1996
	80% Operation	100% Operation
Raw Material Inventory at Beg.	141	176
Raw Material Purchased	2,280	2,806
Raw Material Inventory at End	176	176
Raw Material Cost	2,245	2,806
Variabl Cost	1,453	1,743
Fixed Cost	6,517	6,517
Depreciation & Amortization	7,254	7,254
Production Cost	17,470	18,470
Finished Product Inventory at Beg.	0	878
Finished Product Inventory at End	879	922
Cost of Goods Sold	16,596	18,279
Expenses		
General Expense	4,180	5,078
Interest for Loans	3,509	4,407
Cost of Goods Sold & Expenses	24,285	27,764

5-2-2 財務分析結果 (ケース1)

(1) 財務諸表

以上の前提条件に基づく財務分析結果をコンピューターアウトプットとして以下の財務諸表にまとめ、章末に添付した。

- ・ 販売原価計算書
- ・ 損益計算書
- ・ 資金流入表
- ・ 貸借対照表

各財務諸表の要約を以下に示す。

1) 売上原価計算書

運転費用に減価償却費を加算した費用を売上原価と定義する。この定義に基づくリグナイトブリケットの初年度の売上原価の単価は7.3パーツ/キログラムである。また計算最終年度でも3.7パーツ/キログラムとなる。

2) 損益計算書

操業開始後絶えず欠損金が発生し、利益を得ることはできない。20年間の累計赤字は4.92億パーツを越える。

3) 資金流入表

操業開始後、資金不足が発生し採算性は悪い。

4) 貸借対照表

貸借対照表から判断しても、プロジェクトの財務状況は不良である。赤字補填のための短期借り入れ金は操業終了時、4.64億パーツに達する。

(2) 財務的内部収益率 (FIRR)

パイロットプラントに関する財務的内部収益率 (FIRROI, FIRROE) は税引前も後も全ての指標はマイナスを示す。このことはパイロットプラントの建設と運転だけでは、本プロジェクトの実施は財務適観点から妥当ではないことを意味する。

(3) 損益分岐点(Break Even Point ; BEP)

本指標はリグナイトブリケットのコストを賄うのに必要な製品価格と設定した製品価格との比率を示す指標であり、次式により算出される。

$$\text{BEP} = \text{Total Cost} / \text{Sales Revenue}$$

従って、本指標が1以上の年度は損益計算書上で損金が計上される。

表15-5に特定年度における損益分岐点を示す。

Table 15-5 Break Even Point

(Unit :%)			
1995	2000	2005	2010
4.24	3.79	3.90	5.08

15-3 商業プラントに関する財務分析(ケース2および3)

パイロットプラントの、感度分析として以下に商業プラントとを建設するケースをまとめる。

15-3-1 主要前提条件および入力データ

財務分析を行うのに必要な主要前提条件と入力データを以下にまとめる。

(1) プロジェクトの期間

ケース1と同様である。ただしケース3の場合、工場の運転期間を2000年から2010年とした。

(2) 価格の基準

ケース1と同様である。

(3) 生産および販売計画

本プロジェクトの生産および販売計画を表15-6に示す。また、製品の工場出荷価格は市場調査の結果に基づき、表15-7に示すとおりとする。

Table 15-6 Sales Plan of Lignite Briquettes

(Unit: Tones)

	1995	1996	1997-1999	2000	2001	2002-2013	2014
Case 2							
Initial Inventory	0	120	150	150	2,150	2,650	2,650
Production	2,400	3,000	3,000	43,000	53,000	53,000	53,000
Final Inventory	120	150	150	2,150	2,650	2,650	0
Sales Volume	2,280	2,970	3,000	41,000	52,500	53,000	55,650
Case 3							
Initial Inventory				0	2,000	2,500	2,500
Production				40,000	50,000	50,000	50,000
Final Inventory				2,000	2,500	2,500	0
Sales Volume				38,000	49,500	50,000	52,500

Table 15-7 Price of Lignite Briquettes

(Unit: Bhts/kg)

1995	2000	2005	2010
2.17	2.24	2.35	2.49

(4) 税金

1) 売上税

ケース1と同様である。

2) 収入税

ケース1と同様である。

(5) 減価償却

ケース1と同様である。

(6) 運転資金

以下に述べる前提以外はケース1と同様である。

1) 流動資産

・原料在庫：リグナイトの在庫は、3日分とする。稲藁は20日分、消石灰はケース1と同様10日分を在庫とする。在庫費用は、それぞれ原料在庫量に単価を掛け合わせ算出する。

(7) 資金計画

ケース1と同様である。

(8) 総所要資金

表15-8に、13章に記述した1990年固定価格ベースで算出した総所要資金をまとめる。

Table 15-8 Total Capital Requirement For Case 2 and Case 3

(Unit:1,000Bhts)

	Local Currency	Foreign Currency	Total
Case 2			
Plant Construction Cost	129,843	112,546	242,389
Preoperation Cost	2,744	10,910	13,654
Initial W/Capital	3,165	4,944	8,109
IDC	10,956	0	10,956
1990 Constant Price	146,708	128,400	275,108
Case 3			
Plant Construction Cost	106,786	79,659	186,445
Preoperation Cost	1,944	5,455	7,399
Initial W/Capital	2,351	3,641	5,992
IDC	8,346	0	8,346
1990 Constant Price	119,427	88,755	208,182

(9) 販売原価およびコスト

表15-9に販売原価および一般経費と金利費用をまとめて示す。なを、一般経費には、プラント関連コスト以外に例えば企画宣伝、オフィス一般経費、車両用燃料などを含む。

Table 15-9 Cost of Goods Sold and Other Expenses for Case 2 & Case 3

(Unit:1,000Bahts)

Case Year	Case 2 2005	Case 3 2005
Raw Material Inventory at Beg.	3,117	2,940
Raw Material Purchased	49,579	46,773
Raw Material Inventory at End	3,117	2,940
Raw Material Cost	49,579	46,773
Variabl Cost	24,470	22,727
Fixed Cost	19,679	13,162
Depreciation & Amortization	18,275	17,882
Production Cost	95,275	100,543
Finished Product Inventory at Beg.	5,994	5,184
Finished Product Inventory at End	5,600	5,027
Cost of Goods Sold	112,397	100,700
Expenses		
General Expense	1,703	1,033
Interest for Loans	18,329	7,907
Cost of Goods Sold & Expenses	132,429 (2.4B/kg)	109,640 (2.19B/kg)

15-3-2 財務分析結果 (ケース 2)

(1) 財務諸表

以上の前提条件に基づく財務分析結果をコンピューターアウトプットとして以下の財務諸表にまとめ、章末に添付した。

- ・販売原価計算書
- ・損益計算書

- ・ 資金流出入表
- ・ 貸借対照表

(2) 内部収益率 (ケース 2)

投資効果の測定尺度として総資金内部収益率 (Internal Rate of Return on Investment : IRROI) および自己資金内部収益率 (Internal Rate of Return on Equity : IRROE) を税引前、税引後について表15-10まとめる。

Table 15-10 FIRR of Case 2

(Unit: %)

FIRROI		FIRROE	
Before Tax	After Tax	Before Tax	After Tax
4.1	3.5	-	-

収益性はケース2の場合でも、良くない。改善策としてケース2の運転条件を替え、商業プラントの運転が開始される時点で、パイロットプラントの運転を停止した場合をケース2-1として、以下にまとめる。

(3) 財務計算結果 (ケース2-1)

1) 財務諸表 (ケース2-1)

財務分析結果をコンピューターアウトプットとして以下の財務諸表にまとめ、章末に添付した。

- ・ 販売原価計算書
- ・ 損益計算書
- ・ 資金流出入表
- ・ 貸借対照表

2) 内部収益率 (ケース2-1)

商業プラントの運転が開始される時点で、パイロットプラントの運転を停止した場合(ケース2-1)内部収益率計算結果を表15-11にまとめる。

Table 15-11 FIRR of Case 2-1

(Unit: %)

FIRROI		FIRROE	
Before Tax	After Tax	Before Tax	After Tax
5.7	4.6	2.4	-

3) 損益分岐点 (Break Even Point : BEP)

損益分岐点は以下の通りである。

1995	2000	2005	2010
4.24	1.33	1.01	0.74

15-3-3 財務分析結果 (ケース3)

(1) 財務諸表 (ケース3)

財務分析結果をコンピューターアウトプットとして以下の財務諸表にまとめ、章末に添付した。

- ・販売原価計算書
- ・損益計算書
- ・資金流出入表
- ・貸借対照表

各財務諸表を以下にまとめる。

1) 売上原価計算書

運転費用に減価償却費を加算した費用を売上原価と定義する。この定義に基づくリグナイトブリケットの初年度の売上原価の単価は2.3パーツ/キログラムである。また計算最終年度では1.7パーツ/キログラムとなる。

2) 損益計算書

操業開始後3年間は欠損金が発生するが、それ以降は利益が見込まれる。また、9年目には、税金免除期間が終わり税金の支払いが開始される。15年間の税引後利益の合計は約1.69億バーツを越える。

3) 資金流出入表

操業開始後1年間は資金不足が発生するが、それ以降は資金余剰が見込まれ、全体としての採算性は良好である。15年間の余剰資金の累計は約2.5億バーツに達する。

4) 貸借対照表

貸借対照表から判断しても、プロジェクトの財務状況は良好である。操業終了時の手持ち現金の総額は2.5億バーツに達する。

(2) 内部収益率

本調査では投資効果の測定尺度として総資金内部収益率(Internal Rate of Return on Investment ; IRR01)および自己資金内部収益率(Internal Rate of Return on Equity ; IRROE)を税引前、税引後について求めた。

Table 15-12 FIRR of Case 2-1

(Unit: %)

FIRROI		FIRROE	
Before Tax	After Tax	Before Tax	After Tax
11.6	10.0	14.3	11.7

(3) 主要財務指標

1) 借入金返済能力(Debt Service Coverage Ratio ; DSR)

本指標はプロジェクトにおける借入金の返済能力を示し、次式により算出される。

$$DSR = \frac{\text{Profit after Tax} + \text{Depreciation} + \text{Interest} - \text{Increase of WC}}{\text{Repayments} + \text{Interests}}$$

プロジェクトの借入金の元本および金利の支払は、本指標が1以上の時には新たな資金の導入なしに可能である。本計画の場合は算出されたDSRからも明らかのように最初の1年間は追加資金の導入が必要となる。しかし、この資金不足を想定した短期借入金で充当する場合には、2年目以降は外部資金の導入なしで借入金の返済が可能となる。

以上より本計画の借入金の返済は十分可能であると判断される。

2) 損益分岐点(Break Even Point ; BEP)

BEPは次式により算出される。

$$BEP = \text{Total Production Cost} / \text{Sales Revenue}$$

本指標は販売収入が製造コストと等しい時の製品価格を示す。

本指標が1以上の年度は損益計算書上で損金が計上される。本プロジェクトのBEPは平均で0.87である。

(4) 感度分析

基本ケースに対して次の要因につき数値を変化させ感度分析を行い、その結果を表15-16に示す。

- ・ 製品価格の変化 (±10%)
- ・ プラント建設費の変化 (±10%)
- ・ 原料価格の変化 (±10%)
- ・ 資金条件の変化 (金利5%、および16%)
- ・ 借入金／資産比率 (資産：20および40%)
- ・ 稼働率の変化

Operating Rate	(1st year)	2nd year	3rd year	4th year	5-15th year)
Case A	20	40	60	80	100
Case B	30	50	70	90	100
Case C	40	60	80	100	100

要因の変動に対する影響を以下に要約する。

1) 製品価格の変化

製品価格の変動はプロジェクトの採算性に最も大きな影響を与え、製品価格が10%上昇すると、税引き後のFIRRROIおよびFIRROEは各々5.1%、9.6%上昇する。

2) プラント建設費の変化

プラント建設コストが10%減少すると税引き後のFIRRROIは1.8%、FIRROEは3.2%各々上昇する。

3) 原料価格の変化

原料（リグナイト、稲藁、消石灰）価格の影響は、原料代が10%減少するとFIRRROIは2.1%、FIRROEは4.0%上昇する。

4) 資金条件の変化

資金条件を年率5%のローンにてプロジェクトの採算を計算すると、FIRROE（税引き後）は3.5%上昇する。また、金利16%の場合は6.6%低下する。

5) 借入金／資産比率の変化

この指標の変動による影響は小さい。

6) 稼働率の変化

稼働率の低下は、収益性の下落に大きく影響する。プラントの稼働開始1年目の稼働率が30%、2年目が50%、3年目が70%、4年目が90%、そして5年目以降が100%の場合、FIRRROI（税引き後）は7.6%、そしてFIRROE（税引き後）は7.3%となる。

Table 15-13 Summary of Sensitivity Analysis

(Unit : %)

Parameter	FIRROI		FIRROE	
	Befor Tax	After Tax	Befor Tax	After Tax
Case	11.6	10.0	14.3	11.7
Lignite Brequettes				
+10%	16.7	15.1	23.4	21.3
-10%	5.9	4.3	3.9	0.6
Plant Cost				
+10%	10.1	8.4	11.6	8.9
-10%	13.4	11.8	17.4	14.9
Raw Materials				
+10%	9.4	7.8	10.5	7.7
-10%	13.7	12.1	18.1	15.7
Interest Rate (Constant Price)				
2 %			19.9	17.9
5 %			17.5	15.2
16 %			8.5	5.1
Operating Rate (1st year	2nd year	3rd year	4th year	5-15th year)
(%/year)				
Case A	20	40	60	80
Case B	30	50	70	90
Case C	40	60	80	100
Case A	7.9	6.0	7.5	3.8
Case B	9.4	7.6	10.4	7.3
Case C	10.7	9.0	12.6	9.8

15-4 財務的観点からの結論

財務分析から得られた結論は以下の通りである。表15-13に感度分析の結果を示す。

- (1) 他の巨大工業案件と較べ、投資額、運転での赤字は小さいが、パイロットプラント（ケース1）の財務的収益性は悪く、本パイロットプラントのみでは財務的観点からは実施しない方がよい。
- (2) パイロットプラントに加えて、商業用プラント（50,000トン/年能力）をパイロットプラント建設の5年後に建設し運転するスキームでも、このプロジェクトは財務的にはフィージブルでない。

- (3) 上記商業プラントの運転を開始した時点で、パイロットプラントの運転を止め、パイロットプラントからの赤字を縮小しても、50,000トン/年能力の商業プラント1基では財務的収益性は充分でない。
- (4) パイロットプラントを建設せずに、50,000トン/年のリグナイトブリケットプラントを建設運営することは、財務的に実施するに値いする。

I. COST OF GOODS SOLD - CASE 1

	Unit: 1,000 Batts																			
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
CASE 1 (PILOT PLANT WITH A CAPACITY OF 3,000T T/Y)																				
(+) Raw Material Inventory at Beg.	141	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176
RAW MATERIAL PURCHASED	2,280	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806
(-) Raw Material Inventory at End	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176	176
RAW MATERIAL COST	1,398	1,747	1,747	1,747	1,747	1,747	1,747	1,747	1,747	1,747	1,747	1,747	1,747	1,747	1,747	1,747	1,747	1,747	1,747	1,747
Lignite																				
Rice straw	295	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369
Stacked Lime	552	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590
Sub-total	2,245	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806
VARIABLE OPE-COST																				
Electricity	1,157	1,373	1,373	1,373	1,373	1,373	1,373	1,373	1,373	1,373	1,373	1,373	1,373	1,373	1,373	1,373	1,373	1,373	1,373	1,373
Water	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuel	296	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370
Transportation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub-total	1,453	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743
FIXED OPE-COST																				
Manpower Cost	2,682	2,682	2,682	2,682	2,682	2,682	2,682	2,682	2,682	2,682	2,682	2,682	2,682	2,682	2,682	2,682	2,682	2,682	2,682	2,682
Maint. Ins. & Tax	1,824	1,824	1,824	1,824	1,824	1,824	1,824	1,824	1,824	1,824	1,824	1,824	1,824	1,824	1,824	1,824	1,824	1,824	1,824	1,824
Overhead	2,012	2,012	2,012	2,012	2,012	2,012	2,012	2,012	2,012	2,012	2,012	2,012	2,012	2,012	2,012	2,012	2,012	2,012	2,012	2,012
Sub-total	6,517	6,517	6,517	6,517	6,517	6,517	6,517	6,517	6,517	6,517	6,517	6,517	6,517	6,517	6,517	6,517	6,517	6,517	6,517	6,517
DEPRECIATION & AMORTIZATION																				
Depreciation																				
Plant	4,728	4,728	4,728	4,728	4,728	4,728	4,728	4,728	4,728	4,728	4,728	4,728	4,728	4,728	4,728	4,728	4,728	4,728	4,728	4,728
Bl'g & Const'n	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393	393
Vehicles	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345
Amortization																				
Preoperation Cost	1,251	1,251	1,251	1,251	1,251	1,251	1,251	1,251	1,251	1,251	1,251	1,251	1,251	1,251	1,251	1,251	1,251	1,251	1,251	1,251
IDC	537	537	537	537	537	537	537	537	537	537	537	537	537	537	537	537	537	537	537	537
Sub-total	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254
PRODUCTION COST (Total)																				
	17,470	18,321	18,321	18,321	18,321	18,321	16,533	16,533	16,189	16,189	11,460	11,460	11,460	11,460	11,460	11,067	11,067	11,067	11,067	11,067
(+) Finished Product at Beg.	0	873	916	916	916	916	827	827	827	809	809	573	573	573	573	573	553	553	553	553
(-) Finished Product at End	873	916	916	916	916	827	827	827	809	809	573	573	573	573	573	553	553	553	553	553
COST OF GOODS SOLD																				
	16,596	18,279	18,321	18,321	18,321	16,533	16,533	16,205	16,189	11,697	11,460	11,460	11,460	11,460	11,460	11,067	11,067	11,067	11,067	11,067
SALES VOLUME (Ton/Year)																				
UNIT COST OF GOODS SOLD (Bht/kg)	2,280	2,970	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,150
UNIT RAW MATERIAL COST (Bht/kg)	7.3	6.2	6.1	6.1	6.1	5.5	5.5	5.4	5.4	5.4	3.9	3.8	3.8	3.8	3.8	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
UNIT VARIABLE OPE-COST (Bht/kg)	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
UNIT FIXED OPE-COST (Bht/kg)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
UNIT DEP. & AMORT. COST (Bht/kg)	2.9	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
	3.2	2.4	2.4	2.4	2.4	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

II. PROFIT LOSS STATEMENT - CASE 1

Year	Unit: 1,000 Bnks																			
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SALES																				
Sales Revenue	4,945	5,475	6,500	6,530	6,690	6,720	6,780	6,870	6,930	6,990	7,050	7,140	7,230	7,290	7,380	7,470	7,560	7,650	7,710	8,190
Sales Tax (1%)	48	55	66	66	67	67	68	68	68	70	71	71	72	73	74	75	76	77	77	82
Net Sales Revenue	4,898	5,410	6,534	6,564	6,623	6,653	6,712	6,801	6,861	6,920	6,980	7,069	7,158	7,217	7,306	7,395	7,484	7,574	7,633	8,108
COST OF GOODS SOLD																				
	18,596	18,279	18,321	18,321	18,321	18,523	18,533	18,533	18,205	18,189	18,697	18,480	18,460	18,460	18,460	18,086	18,067	18,067	18,067	11,820
GROSS PROFIT ON SALES	-11,698	-11,869	-11,787	-11,758	-11,698	-9,870	-9,821	-9,732	-9,345	-9,269	-4,717	-4,392	-4,303	-4,243	-4,154	-3,582	-3,582	-3,493	-3,424	-3,512
EXPENSES																				
General Expenses	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671
Non-operating Expense	3,509	3,509	3,158	2,807	2,457	2,106	1,755	1,404	1,053	702	351	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest for Long Term Loan	0	898	1,789	3,056	4,400	5,829	7,353	8,976	10,707	12,556	14,535	16,655	18,926	21,043	23,344	25,845	28,564	31,519	34,731	38,227
Interest for Short Term Loan	4,180	5,078	5,518	6,534	7,527	8,606	9,778	11,051	12,430	13,929	15,556	17,325	19,296	21,713	24,015	26,516	29,234	32,189	35,482	38,858
Sub-total	-15,878	-16,947	-17,405	-18,291	-19,225	-18,576	-19,599	-20,763	-21,776	-23,197	-20,273	-21,717	-23,899	-25,956	-28,169	-30,207	-32,817	-35,682	-38,836	-42,410
INCOME BEFORE INCOME TAX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INCOME TAX	-15,878	-16,947	-17,405	-18,291	-19,225	-18,576	-19,599	-20,763	-21,776	-23,197	-20,273	-21,717	-23,899	-25,956	-28,169	-30,207	-32,817	-35,682	-38,836	-42,410
INCOME AFTER INCOME TAX	-15,878	-16,947	-17,405	-18,291	-19,225	-18,576	-19,599	-20,763	-21,776	-23,197	-20,273	-21,717	-23,899	-25,956	-28,169	-30,207	-32,817	-35,682	-38,836	-42,410
COMM. INCOME AFTER INCOME TAX	-15,878	-32,825	-50,230	-68,521	-87,747	-106,322	-125,921	-146,704	-168,480	-191,677	-211,950	-233,667	-257,566	-283,522	-311,691	-341,898	-374,715	-410,997	-449,233	-491,843
UNIT COST OF GOODS SOLD (BnK/Ag)	7.3	6.2	6.1	6.1	6.1	5.5	5.5	5.5	5.4	5.4	3.9	3.8	3.8	3.8	3.8	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
UNIT GENERAL EXPENSES (BnK/Ag)	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
UNIT INTEREST FOR LONG TERM LOANS (BnK/Ag)	1.5	1.2	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
UNIT INTEREST FOR SHORT TERM LOANS (BnK/Ag)	0.0	0.3	0.6	1.0	1.5	1.9	2.5	3.0	3.6	4.2	4.8	5.6	6.3	7.0	7.8	8.6	9.5	10.5	11.6	12.1
UNIT COSTS & EXPENSES (BnK/Ag)	9.1	7.9	8.0	8.1	8.6	8.4	8.8	9.2	9.5	10.0	9.1	9.6	10.4	11.1	11.8	12.5	13.4	14.4	15.5	16.0

I.I.I. CASH FLOW STATEMENT - CASE 1

Year	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Unit: 1,000 Bbls																						
SOURCE FUNDS:																						
Gross Profit on Sales	0	0	-11,698	-11,869	-11,787	-11,758	-11,698	-9,970	-9,821	-9,732	-9,345	-9,269	-4,717	-4,392	-4,303	-4,243	-4,154	-3,681	-3,582	-3,493	-3,434	-3,512
Depreciation/Amortization	0	0	6,718	6,718	6,718	6,718	6,718	5,467	5,467	5,467	5,122	5,122	393	393	393	393	393	0	0	0	0	0
Amorti. for L. Loan	0	0	537	537	537	537	537	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amorti. for Short Term Loan	13,042	16,008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equity	11,185	27,807	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Long-term Loan	0	0	9,983	19,879	33,950	48,891	64,771	81,695	99,737	118,967	139,513	161,498	185,050	210,288	233,809	259,382	287,172	317,375	350,206	385,904	424,749	462,535
Short-Term Loan	0	0	374	94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Increase in Account Payable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Source:	24,228	43,815	5,913	15,358	29,417	44,388	60,328	77,192	95,382	114,702	135,290	157,351	180,727	206,290	229,899	255,532	283,411	313,683	346,624	382,410	421,315	459,655
APPLICATION OF FUND																						
Plant Investment	18,167	38,820	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Preoperation Cost	5,775	480	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Initial Working Capital	0	141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Raw Material Inventory	0	1,976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Others	286	2,398	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest During Construction	0	0	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671
General Expense	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Repayment on Long-Term Loan	0	0	3,509	3,158	2,807	2,457	2,106	1,755	1,404	1,053	702	351	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest on Long-Term Loan	0	0	9,383	19,879	31,950	48,891	64,771	81,695	99,737	118,967	139,513	161,498	185,050	210,288	233,809	259,382	287,172	317,375	350,206	385,904	424,749	
Repayment on Short-Term Loan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest for Short-Term Loan	0	0	898	1,789	3,058	4,400	5,829	7,353	8,976	10,707	12,556	14,535	16,655	18,926	21,043	23,344	25,845	28,564	31,519	34,731	38,227	
Increase in Inventory	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Raw Material	0	873	43	0	0	0	0	-89	0	0	-17	0	-236	0	0	0	0	-20	0	0	0	-35
Finished Products	0	0	825	255	21	5	10	5	10	15	10	10	15	15	15	10	15	15	15	15	10	-553
Increase in Acc. Receivable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Income Tax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Application:	24,228	43,815	5,913	15,358	29,417	44,388	60,328	77,192	95,382	114,702	135,290	157,351	180,727	206,290	229,899	255,532	283,411	313,683	346,624	382,410	421,315	459,655
CASH SURPLUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CUMULATIVE CASH SURPLUS																						
Cash Flow (ROF B/Tax)	-23,942	-41,417	-7,010	-6,025	-5,761	-5,715	-5,661	-5,090	-5,035	-4,951	-4,867	-4,827	-4,768	-4,684	-4,595	-4,530	-4,446	-4,357	-4,268	-4,179	-4,114	-660
Cash Flow (ROI A/Tax)	-23,942	-41,417	-7,010	-6,025	-5,761	-5,715	-5,661	-5,090	-5,035	-4,951	-4,867	-4,827	-4,768	-4,684	-4,595	-4,530	-4,446	-4,357	-4,268	-4,179	-4,114	-660
Cash Flow (ROE B/Tax)	-13,042	-16,008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cash Flow (ROE A/Tax)	-13,042	-16,008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

IV. PROJECTED BALANCE SHEET - CASE 1

CASE 1 (PILOT PLANT WITH A CAPACITY OF 3,000 T/Y)		Unit: 1,000 Bahts																						
Year		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
ASSETS																								
CURRENT ASSETS																								
Cash	0	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	0
Working Capital	0	1,670	3,403	3,701	3,726	3,726	3,736	3,652	3,662	3,672	3,670	3,680	3,680	3,453	3,468	3,483	3,493	3,508	3,504	3,519	3,524	3,534	3,544	0
Total	0	2,117	3,850	4,148	4,183	4,183	4,183	4,099	4,109	4,124	4,117	4,127	4,127	3,900	3,915	3,930	3,940	3,955	3,951	3,966	3,981	3,991	3,991	0
FIXED ASSETS (Less Depr.)	24,228	65,926	58,671	51,417	44,162	36,908	29,654	24,187	18,720	13,254	8,132	3,010	2,617	2,223	1,830	1,436	1,043	1,043	1,043	1,043	1,043	1,043	1,043	1,043
TOTAL ASSETS	24,228	68,043	62,522	55,564	48,331	41,082	33,837	28,286	22,830	17,378	12,249	7,137	6,517	6,139	5,760	5,377	4,994	4,994	4,994	4,994	4,994	4,994	4,994	1,043
LIABILITIES AND SHAREHOLDERS' EQUITY																								
SHORT-TERM LDN	0	0	9,963	19,879	33,950	48,891	64,771	81,695	99,737	118,967	139,513	151,498	165,050	182,900	210,288	233,809	259,382	287,172	317,375	350,206	385,904	424,749	463,536	0
ACCOUNT PAYABLE	0	0	374	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	0
LONG-TERM LOAN	11,186	38,993	38,993	38,993	35,094	31,194	27,295	23,396	19,496	15,597	11,698	7,799	3,899	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SHAREHOLDER'S EQUITY	13,042	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050
Capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Retained Earning	13,042	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050
Total Equity	13,042	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050	29,050
TOTAL LIABILITIES	24,228	68,043	62,522	55,564	48,331	41,082	33,837	28,286	22,830	17,378	12,249	7,137	6,517	6,139	5,760	5,377	4,994	4,994	4,994	4,994	4,994	4,994	4,994	1,043
(Working Capital Table)																								
CURRENT ASSETS																								
Initial Working Capital	0	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	447	0
Cash	0	1529	1529	1529	1529	1529	1529	1529	1529	1529	1529	1529	1529	1529	1529	1529	1529	1529	1529	1529	1529	1529	1529	0
Spare Parts	0	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	0
Raw Material Inventory	0	0	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	0
Running Working Capital	0	0	873	916	916	916	916	827	827	827	809	809	809	573	573	573	573	573	573	573	573	573	573	0
Raw Material Inventory	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Product Inventory	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Account Receivable	0	2,117	3,850	4,148	4,183	4,183	4,183	4,099	4,109	4,124	4,117	4,127	4,127	3,900	3,915	3,930	3,940	3,955	3,951	3,966	3,981	3,991	3,991	0
Total	0	2,117	3,850	4,148	4,183	4,183	4,183	4,099	4,109	4,124	4,117	4,127	4,127	3,900	3,915	3,930	3,940	3,955	3,951	3,966	3,981	3,991	3,991	0
CURRENT LIABILITIES																								
Account Payable	0	0	374	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	0
TOTAL WORKING CAPITAL	0	2,117	3,476	3,680	3,701	3,701	3,706	3,716	3,691	3,641	3,656	3,649	3,659	3,433	3,448	3,463	3,473	3,488	3,483	3,498	3,513	3,523	3,523	0

I. COST OF GOODS SOLD - CASE 2

CASE 2 (PILOT PLANT and COMMERCIAL PLANT WITH A CAPACITY OF 50,000 TAY)																				
Year	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
(+) Raw material Inventory at Beg.	141	176	176	176	176	1,031	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466
RAW MATERIAL PURCHASED	2,280	2,806	2,806	2,806	2,806	40,559	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579
(-) Raw Material Inventory at End.	176	176	176	176	1,031	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466	1,466
RAW MATERIAL COST	1,398	1,747	1,747	1,747	1,747	25,045	30,870	30,870	30,870	30,870	30,870	30,870	30,870	30,870	30,870	30,870	30,870	30,870	30,870	30,870
Lignite	295	369	369	369	369	5,289	6,519	6,519	6,519	6,519	6,519	6,519	6,519	6,519	6,519	6,519	6,519	6,519	6,519	6,519
Rice straw	552	690	690	690	690	9,890	12,190	12,190	12,190	12,190	12,190	12,190	12,190	12,190	12,190	12,190	12,190	12,190	12,190	12,190
Slaeked Lime	2,245	2,806	2,806	2,806	2,806	40,224	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579	49,579
Sub-total	1,157	1,373	1,373	1,373	1,373	7,554	8,710	8,710	8,710	8,710	8,710	8,710	8,710	8,710	8,710	8,710	8,710	8,710	8,710	8,710
VARIABLE OPE-COST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Electricity	296	370	370	370	370	5,302	6,535	6,535	6,535	6,535	6,535	6,535	6,535	6,535	6,535	6,535	6,535	6,535	6,535	6,535
Water	0	0	0	0	0	7,380	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225
Fuel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transportation	1,453	1,743	1,743	1,743	1,743	20,236	24,470	24,470	24,470	24,470	24,470	24,470	24,470	24,470	24,470	24,470	24,470	24,470	24,470	24,470
Sub-total	2,682	2,682	2,682	2,682	2,682	5,813	6,813	6,813	6,813	6,813	6,813	6,813	6,813	6,813	6,813	6,813	6,813	6,813	6,813	6,813
FIXED OPE-COST	1,824	1,824	1,824	1,824	1,824	7,756	7,756	7,756	7,756	7,756	7,756	7,756	7,756	7,756	7,756	7,756	7,756	7,756	7,756	7,756
Manpower Cost	2,012	2,012	2,012	2,012	2,012	5,110	5,110	5,110	5,110	5,110	5,110	5,110	5,110	5,110	5,110	5,110	5,110	5,110	5,110	5,110
Maint. ins. & Tax	6,517	6,517	6,517	6,517	6,517	19,679	19,679	19,679	19,679	19,679	19,679	19,679	19,679	19,679	19,679	19,679	19,679	19,679	19,679	19,679
Overhead	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub-total	4,728	4,728	4,728	4,728	4,728	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489
DEPRECIATION & AMORTIZATION	393	393	393	393	393	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940	1,940
Depreciation	345	345	345	345	345	919	919	919	919	919	919	919	919	919	919	919	919	919	919	919
Plant	1,251	1,251	1,251	1,251	1,251	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480
Plant Bldg & Const'n	537	537	537	537	537	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654
Vehicles	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483
Amortization	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Preoperation Cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IOC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub-total	17,470	18,321	18,321	18,321	18,321	106,622	120,211	120,211	119,866	119,866	112,003	112,003	112,003	111,429	111,429	95,275	95,275	95,275	95,275	95,275
PRODUCTION COST (Total)	17,470	18,321	18,321	18,321	18,321	106,622	120,211	120,211	119,866	119,866	112,003	112,003	112,003	111,429	111,429	95,275	95,275	95,275	95,275	95,275
(+) Finished Product at Beg.	0	873	916	916	916	916	4,430	6,011	6,011	5,993	5,993	5,600	5,600	5,600	5,571	5,571	4,764	4,764	4,764	4,764
(-) Finished Product at End	873	916	916	916	916	4,430	6,011	6,011	5,993	5,993	5,600	5,600	5,600	5,571	5,571	4,764	4,764	4,764	4,764	4,764
COST OF GOODS SOLD	16,597	18,279	18,321	18,321	18,321	103,108	118,630	120,211	119,863	119,866	112,397	112,003	112,003	111,429	111,429	96,083	95,275	95,275	95,275	100,039
SALES VOLUME (ton/year)	2,280	2,970	3,000	3,000	3,000	41,800	52,500	53,000	53,000	53,000	53,000	53,000	53,000	53,000	53,000	53,000	53,000	53,000	53,000	53,000
UNIT COST OF GOODS SOLD (Bht/kg)	7.3	6.2	6.1	6.1	6.1	2.5	2.3	2.3	2.3	2.3	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
UNIT RAW MATERIAL COST (Bht/kg)	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
UNIT VARIABLE OPE-COST (Bht/kg)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
UNIT FIXED OPE-COST (Bht/kg)	2.9	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
UNIT DEP. & AMORT. COST (Bht/kg)	3.2	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4

I. PROFIT LOSS STATEMENT - CASE 2

		Unit: 1,000 Bahts																			
CASE 2 (PILOT PLANT and COMMERCIAL PLANT WITH A CAPACITY OF 50,000 T/Y)		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SALES																					
Sales Revenue	4,948	6,475	6,600	6,630	6,590	91,840	118,650	121,370	122,430	123,490	124,550	126,140	127,730	128,790	130,380	131,970	133,560	135,150	136,740	144,690	
Sales Tax	49	65	66	66	67	918	1,187	1,214	1,224	1,235	1,246	1,261	1,277	1,288	1,304	1,320	1,336	1,352	1,362	1,447	
Net Sales Revenue	4,898	6,410	6,534	6,564	6,523	90,922	117,464	120,156	121,206	122,255	123,305	124,879	126,453	127,502	129,076	130,650	132,224	133,799	134,848	143,243	
COST OF GOODS SOLD																					
	16,596	18,279	18,321	18,321	18,321	103,108	118,630	120,211	119,863	119,866	112,397	112,003	112,003	111,457	111,429	96,083	95,275	95,275	95,275	100,039	
GROSS PROFIT ON SALES																					
	-11,698	-11,869	-11,787	-11,758	-11,698	-12,186	-1,167	-54	1,322	2,389	10,908	12,875	14,449	16,045	17,647	34,568	36,950	38,524	39,573	43,205	
EXPENSES																					
General Expenses	671	671	671	671	671	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	
Non-operating Expense																					
Interest for Long Term Loan	3,509	3,509	3,158	2,807	2,457	13,401	13,050	11,570	10,089	8,609	7,128	5,648	4,518	3,389	2,259	1,130	-0	-0	-0	0	
Interest for Short Term Loan	0	898	1,789	3,066	4,400	5,829	7,833	8,343	9,431	10,364	11,134	11,788	12,211	12,078	11,729	11,113	10,199	9,104	7,367	5,459	
INCOME BEFORE INCOME TAX																					
	-15,878	-16,947	-17,405	-18,281	-19,225	-33,120	-23,754	-21,670	-19,901	-18,287	-9,078	-6,263	-3,983	-1,125	1,956	20,622	25,047	27,717	30,503	35,042	
INCOME TAX																					
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,609	9,701	10,676	12,615	
INCOME AFTER INCOME TAX																					
	-15,878	-16,947	-17,405	-18,281	-19,225	-33,120	-23,754	-21,670	-19,901	-18,287	-9,078	-6,263	-3,983	-1,125	1,956	20,622	23,438	18,041	19,827	22,427	
CUMUL. INCOME AFTER INCOME TAX																					
	-15,878	-32,825	-50,230	-68,521	-87,747	-120,867	-144,621	-166,251	-186,192	-204,479	-213,557	-219,820	-223,893	-224,928	-222,972	-202,351	-178,512	-160,896	-141,070	-117,642	
UNIT COST OF GOODS SOLD (Bht/kg)																					
	7.3	6.2	6.1	6.1	6.1	6.1	2.5	2.3	2.3	2.3	2.3	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	1.8	1.8	1.8	1.8	
UNIT GENERAL EXPENSES (Bht/kg)																					
	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
UNIT INTEREST FOR LONG TERM LOANS (Bht/kg)																					
	0.0	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
UNIT INTEREST FOR SHORT TERM LOANS (Bht/kg)																					
	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
UNIT COSTS & EXPENSES (Bht/kg)																					
	7.8	6.6	6.6	6.7	6.7	6.7	2.7	2.5	2.5	2.5	2.5	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.0	1.9	1.9	1.9	

III. CASH FLOW STATEMENT - CASE 2

CASE 2 (PILOT PLANT and COMMERCIAL PLANT WITH A CAPACITY OF 50,000 T/Y)

Year	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Unit: 1,000 Bahrs																							
SOURCE FUNDS:																							
Gross Profit on Sales	0	0	-11,698	-11,869	-11,787	-11,758	-11,698	-12,186	-1,167	-54	1,322	2,389	10,908	12,875	14,449	16,045	17,647	34,568	36,950	38,524	39,573	43,205	
Depreciation/Amortization	0	0	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254	26,483	26,483	26,483	26,138	26,138	18,275	18,275	18,275	17,701	17,701	1,547	1,547	1,547	1,547	1,547	
Equity	13,042	16,008	0	0	0	25,123	56,436	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Long-term Loan	11,186	27,807	0	0	0	29,784	95,721	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Short-Term Loan	0	0	9,883	19,879	33,950	48,891	64,771	87,037	92,688	104,788	115,161	123,937	130,973	135,676	134,199	130,322	123,481	113,321	101,151	81,854	60,657	8,075	
Increase in Account Payable	0	0	374	94	0	0	0	5,238	1,559	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total Source:	24,228	43,815	5,913	15,358	29,417	99,286	212,465	107,571	119,573	131,217	142,621	152,464	160,156	166,825	166,924	164,067	158,829	149,435	139,648	121,924	101,777	44,562	
APPLICATION OF FUND																							
Plant Investment	18,167	38,820	0	0	0	48,371	137,031	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Preoperation Cost	5,775	480	0	0	0	5,775	1,624	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Initial Working Capital	0	141	0	0	0	0	1,031	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Raw Material Inventory	0	1,976	0	0	0	0	4,961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Others	286	2,398	0	0	0	762	7,510	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Interest During Construction	0	0	671	671	671	671	671	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	
General Expense	0	0	0	0	0	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	
Repayment on Long-Term Loan	0	0	3,508	3,509	3,158	2,807	2,457	13,401	13,050	11,570	10,089	8,609	7,128	5,648	4,518	3,389	2,259	1,130	-0	-0	-0	-0	
Interest for Long Term Loan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Repayment on Short-Term Loan	0	0	9,983	19,879	33,950	48,891	64,771	87,037	92,688	104,788	115,161	123,937	130,973	135,676	134,199	130,322	123,481	113,321	101,151	81,854	60,657	8,075	
Interest for Short Term Loan	0	0	0	898	1,789	3,056	4,400	5,829	7,833	8,343	9,431	10,364	11,194	11,788	12,211	12,078	11,729	11,113	10,199	9,104	7,367	5,459	
Increase in Inventory	0	0	35	0	0	0	0	258	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Raw Material	0	872	43	0	0	0	3,514	1,580	0	0	-17	0	-393	0	0	-29	0	-808	0	0	0	-1,172	
Products	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4,784	
Increase in Acc. Receivable	0	0	825	255	21	5	10	14,195	4,489	453	177	177	177	265	265	177	265	265	265	265	177	-22,705	
Income Tax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total Application:	24,228	43,815	5,913	15,358	29,417	99,286	212,465	107,571	119,573	131,217	142,621	152,464	160,156	166,825	166,924	164,067	158,829	149,435	139,648	121,924	101,777	44,562	
CASH SURPLUS																							
CUMULATIVE CASH SURPLUS	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cash Flow (ROI B/Tax)	4,18	23,942	-41,417	-7,010	-6,025	-5,761	-59,862	-150,308	-790	17,488	22,617	23,943	24,993	27,696	29,182	30,756	31,894	33,380	34,954	36,528	38,102	39,240	70,655
Cash Flow (ROI A/Tax)	3,53	23,942	-41,417	-7,010	-6,025	-5,761	-59,862	-150,308	-790	17,488	22,617	23,943	24,993	27,696	29,182	30,756	31,894	33,380	34,954	36,528	38,102	39,240	70,655
Cash Flow (ROE B/Tax)	7,28	13,042	-15,008	0	0	-25,123	-56,436	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cash Flow (ROE A/Tax)	-13,042	-16,008	0	0	0	-25,123	-56,436	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

IV. PROJECTED BALANCE SHEET - CASE 2

CASE 2 (PILOT PLANT and COMMERCIAL PLANT WITH A CAPACITY OF 50,000 T/Y)

Year	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
ASSETS																							
CURRENT ASSETS																							
Cash	0	447	447	447	447	447	447	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	0
Working Capital	0	1,670	3,403	3,701	3,721	3,725	9,040	27,006	33,056	33,509	33,569	33,845	33,829	33,894	34,159	34,307	34,572	34,029	34,294	34,294	34,560	34,735	0
Total	0	2,117	3,850	4,148	4,168	4,173	10,176	28,142	34,192	34,845	34,805	34,981	34,765	35,030	35,295	35,443	35,708	35,155	35,430	35,430	35,896	35,872	0
FIXED ASSETS (Less Depr.)	24,228	65,926	58,671	51,417	44,162	91,616	230,727	204,244	177,762	151,279	125,141	99,003	80,728	62,453	44,178	26,477	8,776	7,230	5,683	4,136	2,590	1,043	0
TOTAL ASSETS	24,228	68,043	62,522	55,564	48,331	95,989	240,903	232,387	211,954	185,924	159,946	133,985	115,493	97,483	79,473	61,920	44,484	42,395	41,113	39,832	38,462	1,043	0
LIABILITIES AND SHAREHOLDERS' EQUITY																							
SHORT-TERM LOAN	0	0	9,983	19,879	33,980	48,991	64,771	87,037	92,698	104,788	115,161	123,937	130,973	135,676	134,199	130,322	123,481	113,321	101,151	81,854	60,657	8,075	0
ACCOUNT PAYABLE	0	0	374	468	468	468	468	6,705	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	0
LONG-TERM LOAN	11,166	38,993	38,993	38,993	35,094	60,979	152,801	148,901	145,002	128,552	112,102	95,653	79,203	62,753	50,202	37,652	25,101	12,551	-0	-0	-0	-0	0
SHAREHOLDER'S EQUITY	13,062	29,050	29,050	29,050	29,050	54,173	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610
Capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Retained Earnings	13,062	29,050	29,050	29,050	29,050	54,173	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610
Total Equity	13,062	29,050	29,050	29,050	29,050	54,173	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610
TOTAL LIABILITIES	24,228	68,043	62,522	55,564	48,331	95,989	240,903	232,387	211,954	185,924	159,946	133,985	115,493	97,483	79,473	61,920	44,484	42,395	41,113	39,832	38,462	1,043	0

((Working Capital Table))

Year	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
CURRENT ASSETS																							
Initial Working Capital	0	447	447	447	447	447	447	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	1,136	0
Cash	0	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	5,801	5,801	5,801	5,801	5,801	5,801	5,801	5,801	5,801	5,801	5,801	5,801	5,801	5,801	5,801	0
Spare Parts	0	141	141	141	141	141	141	1,172	1,172	1,172	1,172	1,172	1,172	1,172	1,172	1,172	1,172	1,172	1,172	1,172	1,172	1,172	0
Raw Material Inventory	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Running Working Capital	0	0	35	35	35	35	35	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	293	0
Raw Material Inventory	0	0	873	916	916	916	916	4,430	6,011	6,011	5,993	5,993	5,600	5,600	5,600	5,571	5,571	4,764	4,764	4,764	4,764	4,764	0
Product Inventory	0	0	0	0	0	0	0	15,316	19,779	20,232	20,409	20,586	20,762	21,028	21,293	21,469	21,734	21,999	22,264	22,530	22,795	22,795	0
Account Receivable	0	0	1,079	1,100	1,105	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	0
Total	0	2,117	3,850	4,148	4,168	4,173	10,176	28,142	34,192	34,845	34,805	34,981	34,765	35,030	35,295	35,443	35,708	35,155	35,430	35,430	35,896	35,872	0
CURRENT LIABILITIES																							
Account Payable	0	0	374	468	468	468	468	6,705	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	8,265	0
TOTAL WORKING CAPITAL	0	2,117	3,476	3,680	3,680	3,701	9,708	21,437	25,927	26,580	26,540	26,717	26,500	26,765	27,030	27,178	27,443	26,901	27,166	27,431	27,607	27,607	0

I. COST OF GOODS SOLD - CASE 2-1

CASE 2-1 (PILOT PLANT and COMMERCIAL PLANT WITH A CAPACITY OF 50,000 T/Y)

Year	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
(-) Raw material inventory at Beg.	141	176	176	176	176	1,031	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289
RAW MATERIAL PURCHASED	2,280	2,806	2,806	2,806	2,806	37,675	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773
(-) Raw Material inventory at End	176	176	176	176	1,031	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289
RAW MATERIAL COST	1,398	1,747	1,747	1,747	1,747	23,298	28,123	28,123	28,123	28,123	28,123	28,123	28,123	28,123	28,123	28,123	28,123	28,123	28,123	28,123
Lignite	295	369	369	369	369	4,920	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150
Rice straw	552	690	690	690	690	9,200	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500
Stacked lime	2,245	2,806	2,806	2,806	2,806	37,418	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773
Sub-total	1,157	1,373	1,373	1,373	1,373	6,180	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337
VARIABLE OPE-COST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Electricity	296	370	370	370	370	4,932	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165
Water	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transportation	1,453	1,743	1,743	1,743	1,743	18,492	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727
Sub-total	2,682	2,682	2,682	2,682	2,682	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131
FIXED OPE-COST	1,824	1,824	1,824	1,824	1,824	5,933	5,933	5,933	5,933	5,933	5,933	5,933	5,933	5,933	5,933	5,933	5,933	5,933	5,933	5,933
Manpower Cost	2,012	2,012	2,012	2,012	2,012	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098
Maint. Ins. & Tax	6,517	6,517	6,517	6,517	6,517	13,162	13,162	13,162	13,162	13,162	13,162	13,162	13,162	13,162	13,162	13,162	13,162	13,162	13,162	13,162
Overhead	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub-total	4,728	4,728	4,728	4,728	4,728	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489	20,489
DEPRECIATION & AMORTIZATION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciation	4,728	4,728	4,728	4,728	4,728	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480
Plant	393	393	393	393	393	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654
Bldg & Const'n	345	345	345	345	345	919	919	919	919	919	919	919	919	919	919	919	919	919	919	919
Vehicles	1,251	1,251	1,251	1,251	1,251	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480
Amortization	537	537	537	537	537	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654	1,654
Preoperation Cost	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483	26,483
IDC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub-total	17,470	18,321	18,321	18,321	18,321	95,555	109,144	109,144	109,144	109,144	109,144	109,937	100,937	100,937	100,362	84,208	84,208	84,208	84,208	84,208
PRODUCTION COST (Total)	0	873	916	916	916	3,604	5,184	5,184	5,184	5,184	5,184	5,027	5,027	5,027	4,998	4,210	4,210	4,210	4,210	4,210
(+) Finished Product at Beg.	873	916	916	916	0	3,604	5,184	5,184	5,184	5,184	5,184	5,027	5,027	5,027	4,998	4,210	4,210	4,210	4,210	4,210
(-) Finished Product at End	15,596	18,279	18,321	18,321	19,237	91,952	107,564	109,144	108,799	108,799	101,093	100,937	100,937	100,937	100,362	84,996	84,208	84,208	84,208	84,208
COST OF GOODS SOLD	2,280	2,970	3,000	3,000	3,000	38,000	49,500	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
SALES VOLUME (ton/Year)	7.3	6.2	6.1	6.1	6.4	2.4	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.0	2.0	2.0	2.0	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
UNIT COST OF GOODS SOLD (Bht/kg)	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
UNIT RAW MATERIAL COST (Bht/kg)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
UNIT VARIABLE OPE-COST (Bht/kg)	2.9	2.2	2.2	2.2	2.2	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
UNIT FIXED OPE-COST (Bht/kg)	3.2	2.4	2.4	2.4	2.4	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
UNIT DEP. & AMORT. COST (Bht/kg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

II. PROFIT LOSS STATEMENT - CASE 2-1

Year	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
CASE 2-1 (PILOT PLANT and COMMERCIAL PLANT WITH A CAPACITY OF 50,000 T/Y)																				
Unit: 1,000 Bbls																				
SALES																				
Sales Revenue	4,948	6,475	6,600	6,630	6,690	85,120	111,870	114,500	115,500	116,500	117,500	119,000	120,500	121,500	123,000	124,500	126,000	127,500	128,500	136,500
Sales Tax	49	55	66	66	67	851	1,119	1,145	1,155	1,165	1,175	1,190	1,205	1,215	1,230	1,245	1,260	1,275	1,285	1,365
Net Sales Revenue	4,898	6,410	6,534	6,564	6,623	84,269	110,751	113,355	114,345	115,335	116,325	117,810	119,295	120,285	121,770	123,255	124,740	126,225	127,215	135,135
COST OF GOODS SOLD	16,596	18,279	18,321	18,321	19,237	91,952	107,564	109,144	108,799	108,799	101,093	100,937	100,937	100,391	100,362	84,956	84,208	84,208	84,208	88,418
GROSS PROFIT ON SALES	-11,698	-11,869	-11,787	-11,758	-12,614	-7,683	3,188	4,211	5,546	6,536	15,232	16,873	18,358	19,894	21,408	38,299	40,532	42,017	43,007	46,717
EXPENSES																				
General Expenses	671	671	671	671	671	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033
Non-operating Expense																				
Interest for Long Term Loan	3,509	3,509	3,158	2,807	2,457	13,401	13,050	11,570	10,089	8,609	7,128	5,648	4,518	3,389	2,259	1,130	-0	-0	0	0
Interest for Short Term Loan	0	898	1,789	3,056	4,400	5,577	7,101	7,091	7,621	7,952	8,080	8,018	7,681	6,727	5,488	3,911	2,590	1,443	0	0
Sub-total	4,180	5,078	5,618	6,534	7,527	20,011	21,184	19,593	18,743	17,593	15,251	14,699	13,232	11,148	8,780	5,073	3,622	2,476	1,033	1,033
INCOME BEFORE INCOME TAX	-15,878	-16,947	-17,405	-18,291	-20,141	-27,694	-17,996	-15,482	-13,197	-11,057	-1,019	2,175	5,127	8,746	12,628	32,166	36,910	39,541	41,974	45,684
INCOME TAX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,038	12,918	13,839	14,691	15,989
INCOME AFTER INCOME TAX	-15,878	-16,947	-17,405	-18,291	-20,141	-27,694	-17,996	-15,482	-13,197	-11,057	-1,019	2,175	5,127	8,746	12,628	25,148	23,991	25,702	27,283	29,695
CDMUL. INCOME AFTER INCOME TAX	-15,878	-32,825	-50,230	-68,521	-88,653	-116,957	-134,353	-149,835	-163,032	-174,090	-175,109	-172,934	-167,808	-159,061	-146,434	-121,266	-97,295	-71,593	-44,310	-14,615
UNIT COST OF GOODS SOLD (Bbl/kg)	7.3	6.2	6.1	6.1	6.4	2.4	2.4	2.2	2.2	2.2	2.2	2.0	2.0	2.0	2.0	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
UNIT GENERAL EXPENSES (Bbl/kg)	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
UNIT INTEREST FOR LONG TERM LOANS (Bbl/kg)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
UNIT INTEREST FOR SHORT TERM LOANS (Bbl/kg)	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
UNIT COSTS & EXPENSES (Bbl/kg)	7.8	6.6	6.6	6.7	7.0	2.7	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7

III. CASH FLOW STATEMENT - CASE 2-1

CASE 2-1 (PILOT PLANT and COMMERCIAL PLANT WITH A CAPACITY OF 50,000 T/Y)

Year	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Unit: 1,000 Barts																							
SOURCE FUNDS:																							
Gross Profit on Sales	0	0	-11,638	-11,869	-11,787	-11,758	-12,614	-7,683	3,188	4,211	5,546	6,536	15,232	16,873	18,358	19,894	21,408	38,259	40,532	42,017	43,007	46,717	
Depreciation/Amortization	0	0	7,254	7,254	7,254	7,254	7,254	26,483	26,483	26,483	26,138	26,138	18,275	18,275	18,275	17,701	17,701	1,547	1,547	1,547	1,547	1,547	
Equity	13,042	16,008	0	0	0	25,123	56,436	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Long-term Loan	11,186	27,807	0	0	0	29,784	95,721	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Short-term Loan	0	0	9,983	19,879	33,950	48,891	61,972	78,996	78,789	84,677	88,352	89,888	89,092	85,342	74,741	60,383	43,455	28,773	15,036	0	0	0	0
Increase in Account Payable	0	0	374	94	0	0	-468	6,238	1,559	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Source:	24,228	43,815	5,913	15,358	29,417	99,296	208,302	103,933	110,018	115,370	120,036	122,562	122,599	120,491	111,375	98,578	82,564	68,579	58,115	43,564	44,554	40,466	-7,797
APPLICATION OF FUND																							
Plant Investment	18,167	38,820	0	0	0	48,371	137,031	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Preoperation Cost	5,775	480	0	0	0	5,775	1,624	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Initial Working Capital	0	141	0	0	0	0	1,031	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Raw Material Inventory	0	1,976	0	0	0	0	2,844	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Others	286	2,398	0	0	0	762	7,510	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest During Construction	0	0	671	671	671	671	671	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033
General Expense	0	0	0	0	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899	3,899
Repayment on Long-Term Loan	0	0	0	0	3,509	3,158	2,457	13,401	13,050	11,570	10,089	8,609	7,128	5,648	4,518	3,389	2,259	1,130	12,551	12,551	12,551	12,551	12,551
Interest for Long-Term Loan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Repayment on Short-Term Loan	0	0	0	0	9,983	19,879	33,950	48,891	61,972	78,996	84,677	88,352	89,888	85,342	74,741	60,383	43,455	28,773	15,036	0	0	0	0
Interest for Short-Term Loan	0	0	0	0	898	1,789	3,056	4,400	5,577	7,101	7,621	7,852	8,090	8,018	7,881	6,727	5,488	3,911	2,590	1,443	0	0	0
Increase in Inventory	0	0	35	0	0	0	-35	258	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Raw Material	0	0	873	43	0	0	-916	3,604	1,580	0	0	0	-157	0	0	-29	0	-788	0	0	0	0	-256
Products	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Increase in Acc. Receivable	0	0	825	253	21	5	-1,105	14,190	4,459	438	167	167	167	250	250	167	250	250	250	250	250	250	250
Income Tax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Application:	24,228	43,815	5,913	15,358	29,417	99,296	208,302	103,933	110,018	115,370	120,036	122,562	122,599	120,491	111,375	98,578	82,564	68,579	58,115	43,564	44,554	40,466	-7,797
CASH SURPLUS																							
CUMULATIVE CASH SURPLUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cash Flow (ROI B/Tax)	5,782	23,342	-41,417	-7,010	-6,025	-5,761	-59,862	-147,509	4,299	22,503	27,568	28,830	29,820	32,464	33,866	35,351	36,424	37,826	39,311	40,796	42,281	43,766	45,251
Cash Flow (ROI A/Tax)	4,882	23,942	-41,417	-7,010	-6,025	-5,761	-59,862	-147,509	4,299	22,503	27,568	28,830	29,820	32,464	33,866	35,351	36,424	37,826	39,311	40,796	42,281	43,766	45,251
Cash Flow (ROI B/Tax)	2,491	13,042	-16,008	0	0	-25,123	-56,436	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cash Flow (ROI A/Tax)	-0,391	-13,042	-16,008	0	0	-25,123	-56,436	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

IV. PROJECTED BALANCE SHEET - CASE 2-1

CASE 2-1 (PILOT PLANT and COMMERCIAL PLANT WITH A CAPACITY OF 50,000 T/Y)	Unit: 1,000 Bahls																						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
ASSETS																							
Cash	0	447	447	447	447	447	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589
Working Capital	0	1,529	3,403	3,701	3,721	3,725	5,303	23,354	29,394	29,532	29,999	30,166	30,176	30,426	30,676	30,814	31,064	30,526	30,776	31,026	31,192	31,192	0
Total	0	2,117	3,850	4,148	4,168	4,173	5,892	24,043	30,083	30,521	30,588	30,855	30,865	31,115	31,365	31,503	31,753	31,215	31,465	42,677	71,507	94,951	94,951
FIXED ASSETS (Less Depr.)	24,228	65,326	58,671	51,417	44,162	91,816	230,727	204,244	177,762	151,279	125,141	99,003	80,728	62,453	44,178	26,477	8,776	7,230	5,683	4,136	2,590	1,043	1,043
TOTAL ASSETS	24,228	68,043	62,522	55,564	48,331	95,989	236,719	228,288	207,844	181,800	155,829	129,858	111,593	93,567	75,542	57,980	40,529	38,444	37,148	45,814	74,097	95,994	95,994
LIABILITIES AND SHAREHOLDERS' EQUITY																							
SHORT-TERM LOAN	0	0	9,983	19,879	33,950	48,891	61,972	78,898	78,789	84,877	88,352	89,888	89,092	85,342	74,741	60,983	43,455	28,773	16,036	0	0	0	0
ACCOUNT PAYABLE	0	0	374	468	468	468	0	6,238	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797
LONG-TERM LOAN	11,186	38,993	38,993	38,993	35,094	60,579	152,801	148,901	145,002	128,552	112,102	95,653	79,203	62,753	50,202	37,652	25,101	12,551	-0	-0	-0	-0	-0
SHAREHOLDER'S EQUITY																							
Capital	13,042	29,050	29,050	29,050	29,050	54,173	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610	110,610
Retained Earning	0	0	-15,878	-32,825	-50,230	-68,521	-88,563	-116,957	-134,353	-149,835	-163,032	-174,090	-175,109	-172,934	-167,808	-159,061	-146,434	-121,286	-97,285	-71,593	-44,310	-14,615	-14,615
Total Equity	13,042	29,050	13,172	-3,775	-21,181	-14,348	21,847	-5,747	-23,743	-39,226	-52,423	-63,480	-64,499	-62,325	-57,198	-48,462	-55,824	-10,676	13,315	39,017	66,300	95,994	95,994
TOTAL LIABILITIES	24,228	68,043	62,522	55,564	48,331	95,989	236,719	228,288	207,844	181,800	155,829	129,858	111,593	93,567	75,542	57,980	40,529	38,444	37,148	45,814	74,097	95,994	95,994

((Working Capital Table))	Unit: 1,000 Bahls																						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
CURRENT ASSETS																							
Initial Working Capital	0	447	447	447	447	447	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589	589
Cash	0	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529	1,529
Spare Parts	0	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141
Raw Material Inventory	0	0	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Running Working Capital	0	0	373	916	916	916	0	3,804	5,184	5,184	5,184	5,184	5,027	5,027	5,027	4,998	4,998	4,210	4,210	4,210	4,210	4,210	
Raw Material Inventory	0	0	0	0	0	0	0	14,190	18,649	19,087	19,254	19,421	19,587	19,837	20,087	20,254	20,504	20,754	21,004	21,254	21,504	21,504	
Product Inventory	0	0	825	1,079	1,100	1,105	0	14,190	18,649	19,087	19,254	19,421	19,587	19,837	20,087	20,254	20,504	20,754	21,004	21,254	21,504	21,504	
Account Receivable	0	2,117	3,850	4,148	4,168	4,173	5,892	24,043	30,083	30,521	30,588	30,855	30,865	31,115	31,365	31,503	31,753	31,215	31,465	31,715	31,881	31,881	
Total	0	2,117	3,850	4,148	4,168	4,173	5,892	24,043	30,083	30,521	30,588	30,855	30,865	31,115	31,365	31,503	31,753	31,215	31,465	31,715	31,881	31,881	
CURRENT LIABILITIES																							
Account Payable	0	0	374	468	468	468	0	6,238	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	
TOTAL WORKING CAPITAL	0	2,117	3,476	3,680	3,701	3,706	5,992	17,806	22,286	22,724	22,891	23,058	23,068	23,318	23,568	23,706	23,956	23,418	23,668	23,918	24,084	24,084	24,084

I. COST OF GOODS SOLD - CASE 3

Year	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
CASE 3 (COMMERCIAL PLANT WITH A CAPACITY OF 50,000T I/Y)																					
(+) Raw material inventory at Beg.	0	0	0	0	0	1,031	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289
RAW MATERIAL PURCHASED	0	0	0	0	0	37,576	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773
(-) Raw Material Inventory at End	0	0	0	0	0	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289	1,289
RAW MATERIAL COST	0	0	0	0	0	23,298	29,123	29,123	29,123	29,123	29,123	29,123	29,123	29,123	29,123	29,123	29,123	29,123	29,123	29,123	29,123
Lignite	0	0	0	0	0	4,320	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150	6,150
Rice straw	0	0	0	0	0	9,200	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500
Stacked lime	0	0	0	0	0	37,418	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773
Sub-total	0	0	0	0	0	6,180	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337	7,337
VARIABLE OPE-COST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Electricity	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Water	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuel	0	0	0	0	0	4,932	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165	6,165
Transportation	0	0	0	0	0	7,380	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225	9,225
Sub-total	0	0	0	0	0	18,492	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727
FIXED OPE-COST	0	0	0	0	0	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131	4,131
Manpower Cost	0	0	0	0	0	5,966	5,966	5,966	5,966	5,966	5,966	5,966	5,966	5,966	5,966	5,966	5,966	5,966	5,966	5,966	5,966
Maint. Ins. & Tax	0	0	0	0	0	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098	3,098
Overhead	0	0	0	0	0	13,195	13,195	13,195	13,195	13,195	13,195	13,195	13,195	13,195	13,195	13,195	13,195	13,195	13,195	13,195	13,195
Sub-total	0	0	0	0	0	15,761	15,761	15,761	15,761	15,761	15,761	15,761	15,761	15,761	15,761	15,761	15,761	15,761	15,761	15,761	15,761
DEPRECIATION & AMORTIZATION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plant	0	0	0	0	0	1,547	1,547	1,547	1,547	1,547	1,547	1,547	1,547	1,547	1,547	1,547	1,547	1,547	1,547	1,547	1,547
Bldg & Const'n	0	0	0	0	0	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575
Vehicles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortization	0	0	0	0	0	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480	1,480
Preoperation Cost	0	0	0	0	0	1,669	1,669	1,669	1,669	1,669	1,669	1,669	1,669	1,669	1,669	1,669	1,669	1,669	1,669	1,669	1,669
IDC	0	0	0	0	0	21,031	21,031	21,031	21,031	21,031	21,031	21,031	21,031	21,031	21,031	21,031	21,031	21,031	21,031	21,031	21,031
Sub-total	0	0	0	0	0	90,137	103,726	103,726	103,726	103,726	103,726	103,726	103,726	103,726	103,726	103,726	103,726	103,726	103,726	103,726	103,726
PRODUCTION COST (Total)	0	0	0	0	0	38,000	49,500	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
(+) Finished Product at Beg.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-) Finished Product at End	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COST OF GOODS SOLD	0	0	0	0	0	38,000	49,500	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
SALES VOLUME (Ton/Year)	0	0	0	0	0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
UNIT COST OF GOODS SOLD (Bht/Kg)	0	0	0	0	0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
UNIT RAW MATERIAL COST (Bht/Kg)	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
UNIT VARIABLE OPE-COST (Bht/Kg)	0	0	0	0	0	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
UNIT FIXED OPE-COST (Bht/Kg)	0	0	0	0	0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
UNIT DEP. & AMORT. COST (Bht/Kg)	0	0	0	0	0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6

II. PROFIT LOSS STATEMENT - CASE 3

CASE 3 (COMMERCIAL PLANT WITH A CAPACITY OF 50,000BT T/Y)		Unit: 1,000 Bhts																			
Year	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
SALES																					
Sales Revenue	0	0	0	0	0	85,120	111,870	114,500	115,500	116,500	117,500	119,000	120,500	121,500	123,000	124,500	126,000	127,500	128,500	136,500	
Sales Tax (1%)	0	0	0	0	0	851	1,119	1,145	1,155	1,165	1,175	1,190	1,205	1,215	1,230	1,245	1,260	1,275	1,285	1,365	
Net Sales Revenue	0	0	0	0	0	84,269	110,751	113,355	114,345	115,335	116,325	117,810	119,295	120,285	121,770	123,255	124,740	126,225	127,215	135,135	
COST OF GOODS SOLD	0	0	0	0	0	86,531	102,145	103,726	103,726	103,726	100,734	100,576	100,576	100,031	100,002	85,029	84,241	84,241	84,241	88,453	
GROSS PROFIT ON SALES	0	0	0	0	0	-2,263	8,607	9,629	10,619	11,609	15,591	17,234	18,719	20,254	21,768	38,226	40,499	41,984	42,974	46,682	
EXPENSES																					
General Expenses	0	0	0	0	0	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033
Non-operating Expense	0	0	0	0	0	11,359	11,359	10,223	9,087	7,951	6,815	5,679	4,543	3,408	2,272	1,136	0	0	0	0	0
Interest for Long Term Loan	0	0	0	0	0	0	489	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest for Short Term Loan	0	0	0	0	0	12,391	12,881	11,255	10,120	8,984	7,848	6,712	5,576	4,440	3,304	2,169	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033
Sub-totals	0	0	0	0	0	-14,654	-4,274	-1,626	500	2,626	7,743	10,522	13,142	15,814	18,464	36,057	39,456	40,951	41,941	45,649	
INCOME BEFORE INCOME TAX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,535	6,462	12,620	13,813	14,333	14,679	15,977	
INCOME TAX	0	0	0	0	0	-14,654	-4,274	-1,626	500	2,626	7,743	10,522	13,142	10,279	12,001	23,437	25,653	26,618	27,262	29,672	
INCOME AFTER INCOME TAX	0	0	0	0	0	14,654	18,928	20,554	20,554	17,426	-9,695	837	13,979	24,258	36,259	59,697	85,349	111,967	139,229	188,901	
CUMUL. INCOME AFTER INCOME TAX	0	0	0	0	0	14,654	18,928	20,554	20,554	17,426	-9,695	837	13,979	24,258	36,259	59,697	85,349	111,967	139,229	188,901	
UNIT COST OF GOODS SOLD (Bht/Kg)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
UNIT GENERAL EXPENSES (Bht/Kg)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
UNIT INTEREST FOR LONG TERM LOANS (Bht/Kg)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
UNIT INTEREST FOR SHORT TERM LOANS (Bht/Kg)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
UNIT COSTS & EXPENSES (Bht/Kg)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7

III. CASH FLOW STATEMENT - CASE 3

Year	Unit: 1,000 Bahts																					
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SOURCE FUNDS:																						
Gross Profit on Sales	0	0	0	0	0	0	0	-2,283	8,507	9,629	10,619	11,609	15,591	17,234	18,719	20,254	21,768	38,226	40,489	41,984	42,974	46,682
Depreciation/Amortization	0	0	0	0	0	0	0	19,362	19,362	19,362	19,362	19,362	17,882	17,882	17,882	17,307	17,307	1,547	1,547	1,547	1,547	1,547
Depr. & Amorti. for L. Loan	0	0	0	0	0	0	0	1,669	1,669	1,669	1,669	1,669	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amorti. for Short Term Loan	0	0	0	0	0	0	0	55,541	55,436	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equity	0	0	0	0	0	0	0	30,427	95,779	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Long-term Loan	0	0	0	0	0	0	0	5,438	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Short-Term Loan	0	0	0	0	0	0	0	5,238	1,559	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Increase in Account Payable	0	0	0	0	0	0	0	55,967	152,215	30,444	31,197	30,660	33,473	35,115	36,600	37,562	39,075	39,772	42,045	43,530	44,520	40,431
Total Source:	0	0	0	0	0	0	0	48,414	137,031	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APPLICATION OF FUND																						
Plant Investment	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Preoperation Cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Initial Working Capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Raw Material Inventory	0	0	0	0	0	0	0	1,031	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,031
Others	0	0	0	0	0	0	0	4,961	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4,961
Interest During Construction	0	0	0	0	0	0	0	778	7,588	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
General Expense	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Repayment on Long-Term Loan	0	0	0	0	0	0	0	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033
Interest for Long-Term Loan	0	0	0	0	0	0	0	12,621	12,621	12,621	12,621	12,621	12,621	12,621	12,621	12,621	12,621	12,621	12,621	12,621	12,621	12,621
Repayment on Short-Term Loan	0	0	0	0	0	0	0	11,359	11,359	10,223	9,087	7,951	6,815	5,579	4,543	3,408	2,272	1,136	0	0	0	0
Interest for Short-Term Loan	0	0	0	0	0	0	0	5,438	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Increase in Inventory	0	0	0	0	0	0	0	489	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Raw Material	0	0	0	0	0	0	0	258	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-258
Products	0	0	0	0	0	0	0	3,605	1,581	0	0	0	-157	0	0	-29	0	-788	0	0	0	-4,212
Increase in Acc. Receivable	0	0	0	0	0	0	0	14,180	4,459	438	167	167	167	250	250	250	250	250	250	250	167	-21,421
Income Tax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,335	6,462	12,620	13,813	14,333	14,679	15,977
Total Application:	0	0	0	0	0	0	0	55,967	152,215	30,444	24,359	24,314	22,907	21,771	20,478	19,583	18,447	22,734	22,637	26,871	27,716	15,616
CASH SURPLUS	0	0	0	0	0	0	0	6,838	6,346	8,744	10,689	12,995	15,533	18,154	14,828	16,438	12,901	14,329	27,915	28,642	55,305	55,305
CUMULATIVE CASH SURPLUS	0	0	0	0	0	0	0	6,838	13,184	21,927	32,797	45,792	61,325	79,478	94,306	110,744	123,645	137,974	165,889	194,530	249,835	249,835
Cash Flow (ROI B/Tax)	0	0	0	0	0	0	0	-55,189	-14,664	4,251	22,455	27,520	28,782	29,772	32,431	33,833	35,318	36,391	37,783	40,753	42,248	43,321
Cash Flow (ROI A/Tax)	0	0	0	0	0	0	0	-55,189	-14,664	4,251	22,455	27,520	28,782	29,772	32,431	33,833	35,318	36,391	37,783	40,753	42,248	43,321
Cash Flow (ROE B/Tax)	0	0	0	0	0	0	0	-25,541	-56,436	0	6,838	6,346	8,744	10,689	12,995	15,533	18,154	20,363	22,900	25,521	28,142	43,321
Cash Flow (ROE A/Tax)	0	0	0	0	0	0	0	-25,541	-56,436	0	6,838	6,346	8,744	10,689	12,995	15,533	18,154	20,363	22,900	25,521	28,142	43,321

Year	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Discounted Cash Flow 10%																						
Cash Flow (ROI B/Tax)	-55,189	-131,498	3,513	16,871	18,796	17,871	16,805	15,642	15,783	14,978	14,090	13,246	12,515	11,807	11,125	10,371	15,513					
Cash Flow (ROI A/Tax)	-55,189	-131,498	3,513	16,871	18,796	17,871	16,805	15,642	15,783	14,978	14,090	13,246	12,515	11,807	11,125	10,371	15,513					
Cash Flow (ROE B/Tax)	-25,541	-51,306	0	5,137	4,334	5,429	6,135	6,669	7,246	7,699	7,851	8,026	8,132	8,152	11,125	10,371	15,513					
Cash Flow (ROE A/Tax)	-25,541	-51,306	0	5,137	4,334	5,429	6,135	6,669	7,246	7,699	7,851	8,026	8,132	8,152	11,125	10,371	15,513					
Discounted Cash Flow 12%																						
Cash Flow (ROI B/Tax)	-4,801	-129,150	3,389	15,983	17,489	16,331	15,083	14,670	13,664	12,736	11,717	10,864	10,082	9,342	8,645	7,915	11,628					
Cash Flow (ROI A/Tax)	-4,801	-129,150	3,389	15,983	17,489	16,331	15,083	14,670	13,664	12,736	11,717	10,864	10,082	9,342	8,645	7,915	11,628					
Cash Flow (ROE B/Tax)	-16,462	-50,390	0	4,867	4,033	4,961	5,507	5,878	6,273	6,548	6,583	6,551	6,449	6,449	8,645	7,915	11,628					
Cash Flow (ROE A/Tax)	-1,803	-50,390	0	4,867	4,033	4,961	5,507	5,878	6,273	6,548	6,583	6,551	6,449	6,449	8,645	7,915	11,628					

IV. PROJECTED BALANCE SHEET - CASE 3

CASE 3 (PLANT WITH A CAPACITY OF 50,000 T/Y)														Unit: 1,000 Bbls									
Year	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
ASSETS																							
CURRENT ASSETS																							
Cash	0	0	0	0	0	0	0	589	7,527	13,673	22,616	33,466	46,481	62,014	80,167	94,995	111,433	124,334	138,663	166,578	195,219	249,835	
Working Capital	0	0	0	0	0	0	5,303	23,356	29,396	29,835	30,001	30,168	30,177	30,427	30,577	30,815	31,065	30,527	30,777	31,027	31,194	0	
Total	0	0	0	0	0	0	5,992	24,045	36,923	43,707	52,618	63,654	76,658	92,441	110,845	125,810	142,498	154,861	169,440	197,605	226,413	249,835	
FIXED ASSETS (Less Depr.)	0	0	0	0	0	0	55,967	202,190	181,160	169,129	139,098	118,067	97,036	79,154	61,273	43,391	26,084	8,776	7,230	5,683	4,136	2,590	1,043
TOTAL ASSETS	0	0	0	0	0	0	55,967	208,183	205,205	197,052	182,805	170,685	160,690	155,812	153,713	154,235	151,894	151,275	152,091	175,123	201,742	229,003	250,878
LIABILITIES AND SHAREHOLDERS' EQUITY																							
SHORT-TERM LOAN	0	0	0	0	0	0	0	0	5,438	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCOUNT PAYABLE	0	0	0	0	0	0	0	0	6,238	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	0
LONG-TERM LOAN	0	0	0	0	0	0	30,427	126,206	126,206	126,206	113,585	100,964	88,344	75,723	63,103	50,482	37,862	25,241	12,621	0	0	0	0
SHAREHOLDER'S EQUITY	0	0	0	0	0	0	25,541	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977
Capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Retained Earnings	0	0	0	0	0	0	25,541	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977
Total Equity	0	0	0	0	0	0	25,541	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977	81,977
TOTAL LIABILITIES	0	0	0	0	0	0	55,967	208,183	205,205	197,052	182,805	170,685	160,690	155,812	153,713	154,235	151,894	151,275	152,091	175,123	201,742	229,003	250,878
(Working Capital Table)																							
Year	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
CURRENT ASSETS																							
Initial Working Capital	0	0	0	0	0	0	0	589	689	689	689	689	689	689	689	689	689	689	689	689	689	689	0
Cash	0	0	0	0	0	0	0	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	0
Spare Parts	0	0	0	0	0	0	0	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	1,031	0
Raw Material Inventory	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Running Working Capital	0	0	0	0	0	0	0	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	0
Raw Material Inventory	0	0	0	0	0	0	0	3,605	5,186	5,186	5,186	5,186	5,029	5,029	5,029	5,000	4,212	4,212	4,212	4,212	4,212	4,212	0
Product Inventory	0	0	0	0	0	0	0	14,190	18,649	19,087	19,254	19,421	19,587	19,837	20,087	20,254	20,504	20,754	21,004	21,254	21,504	21,754	0
Account Receivable	0	0	0	0	0	0	0	5,992	24,045	30,085	30,524	30,690	30,857	30,866	31,116	31,366	31,504	31,754	31,216	31,466	31,716	31,883	0
Total	0	0	0	0	0	0	0	5,992	24,045	30,085	30,524	30,690	30,857	30,866	31,116	31,366	31,504	31,754	31,216	31,466	31,716	31,883	0
CURRENT LIABILITIES																							
Account Payable	0	0	0	0	0	0	0	0	6,238	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	7,797	0
TOTAL WORKING CAPITAL	0	0	0	0	0	0	0	5,992	17,808	22,288	22,727	22,893	23,060	23,069	23,319	23,569	23,707	23,957	23,419	23,669	23,919	24,086	0

第 1 6 章 社会経済分析

第16章 社会経済分析

本章では、パイロットプラントに関する社会経済評価を行う。財務分析で示した様に、パイロットプラントの建設は商業化に先だって実施されるものであり、従って本プロジェクトは、商業プラントと共に評価されるのが望ましいと考える。定量的経済分析では、経済的便益と費用のフローを作成し、経済的内部収益率を計算した。定性的分析では、プロジェクトが、環境保護特に森林保護の観点から社会および経済に与える影響について、本プロジェクトの効果を考察し評価を行った。本分析では、パイロットプラント計画に加え50,000トンの能力を持つ商業プラントの分析も行った。また定性的経済分析では、社会と経済に与えるインパクトを評価した。なお、この分析では1系列あるいは2系列のプラントだけでは社会と経済に与える影響が小さく、従って大きな商業プラントを想定し、分析を行った。

16-1 定量分析

16-1-1 手法

(1) 概要

計量的経済分析では、経済的内部収益率(EIRR)を求める手法としては、Little & MirrlessおよびUNIDO法が広く認められている。本調査では、UNIDOによって展開された理論に基づく手法を利用して、EIRRを算出してプロジェクトの評価を行う。EIRRの計算では、財務分析で用いたプロジェクトの費用から、すべての移転項目、例えば、税金、関税、金利の支払を除き、さらに労働者の賃金を機会費用で計算し、外貨は修正為替レートで調整しプロジェクトの経済的費用を推定する。一方プロジェクトの便益を計算するための製品価格は、機会価格が反映されるよう調整する。

(2) 経済価格への変換

1) 輸入税および関税

輸入品調達品分から、すべての輸入税と関税分を除く。但し、国産品中の外国品部分の税金は計算にいれなかった。

2) 事業所得税

事業所得税は、トランスファー項目なので経済費用には計上しない。

3) 金利

建設中金利、借入金の金利、その他すべての金利の支払は、経済コストから除く。

4) 保険

保険金は、トランスファー項目と考えられるため経済費用から除く。

5) 外貨交換率

経済的内部収益率の計算は内貨基準で行われるので、もし実際の外貨の相場が公定レートによって示されるよりも過大あるいは過小に評価される場合があると仮定すれば、プロジェクトの持つ正味の経済的価値は適度な外貨プレミアムにより修正する必要がある。次式は、公定為替レート（シャドウエクスチェンジレート SER ）を求める代表的な式である。

$$SER = \left(\frac{IMP (1 + Tax^{IMP} + TQ^{IMP}) + EX (1 - Tax^{EX})}{IMP + EX} \right) OER$$

ここで SER = 修正為替レート

OER = 公定為替レート

IMP = 主要輸入品の総額（CIF価格）

EX = 主要輸出品の総額（FOB価格）

Tax^{IMP} = 輸入関税率の加重平均値

TQ^{IMP} = 輸入数量制限に相当する関税率

Tax^{EX} = 輸出税の加重平均値

本調査で、SERを推定するために使えるデータは、標準ファクターコスト（SFC）であった。世界銀行の資料によると、タイ国のSFCは0.863であった。なお、SFCは、以下の式で定義される。

$$SFC = \left(\frac{IMP + EX}{IMP(1 + Tax^{IMP} + TQ^{IMP}) + EX(1 - Tax^{EX})} \right)$$

SER/OERは、SFCの逆数と言え、結果としてSER/OERはSFCが0.863の場合、1.159である。従って本経済分析では、SER/OERは、1.159とする。

6) 賃金

現在、タイ国では、未熟練労働者が、失業状態にあり、一方熟練労働者は、いろいろな分野で不足している。

本プロジェクトで採用する労働者は、大多数が熟練工と呼ばれるある程度の教育レベルに達した労働者であり、残るわずかが未熟練労働者である。プロジェクトの実施が社会経済に及ぼす影響を考慮する必要があるとすれば、それはプロジェクトが採用する労働者がそれまで未就就業であったか、あるいは未熟練であった場合である。本プロジェクトのサイト周辺において未熟練労働者が日常の労働で得る収入のレベルを考慮にいと、プロジェクトのために建設労働者あるいは工場の雑用係として雇われる未熟練労働者が本来有する修正賃金（シャドウウェイジ）は、本プロジェクトの支払う市場レベルの賃金の90%であると仮定できる。一方熟練労働者のシャドウウェイジは、1以上と考えられるが、本調査では1とする。

16-1-2 パイロットプラントに関わる計量的経済分析

年間3,000トンの生産力を持つ、リグナイトブリケットプロジェクトに関わる定量経済分析を行う。

(1) 経済便益と費用

EIRR算出での経済便益と費用を以下の項目とする。

経済便益

直接便益

経済費用

プラント費用

運転費用

1) 直接便益

本プロジェクトの直接便益はリグナイトブリケットの価値にある。リグナイトブリケットの経済価格はその機会価格にあり、それは経済的には消費者が買うに値すると認める価格である。第5章で述べたように約60%の消費者は、リグナイトブリケットの価格を、木炭の60%程度とする者が多かった。従って、リグナイトブリケットの市場価格を木炭の60%に設定し、これがリグナイトブリケットの経済価格と考える。表16-1にリグナイトブリケットの経済価格をまとめる。

Table 16-1 Direct Economic Benefits

	(Unit: 1,000 Bahts)			
	1995	2000	2005	2010
Lignite Brequettes Production (T/Y)	2,400	3,000	3,000	3,000
Unit Economic Price of Lignite Brequettes (Bhts/kg)	2.78	2.86	2.98	3.14
Direct Economic Benefit	6,672	8,580	8,940	9,420

2) 経済投資費用

経済投資費用はプラントの建設費と操業前費用およびスペアパーツなどである。その費用は財務分析において算出した外貨部分にシャドーエクスチェンジレート1.159を用い経済価格に換算し、それに加えて当然ながら、プラントコストの外貨部分から輸入諸税は引くものとする。さらに内貨部分の未熟練労働者賃金の部

分は、未熟練労働者賃金のシャドウウェイジ0.9を用いて経済費用を算出する。表6-2に経済プラント費用を参考として財務的費用と共にまとめる。

3) 経済生産費用

生産費用としては原料費、用役費、および賃金、設備の保全費用とオーバーヘッド、一般経費などを計上した。借入金に対する返済、金利および保険費用は費用としては計上しない。なお本計算において生産費用のうち外貨部分はSER/OER(1.159)を用いて換算する。なお工場の操業に必要なオペレータはかなりの熟練を要するためシャドープライスを用いないが、未熟練労働者には、0.9のシャドープライスを適用する。また保守修繕費の30%は、海外貨で調達されるものとし、この部分はシャドー交換ファクターで調整し税金部分を差し引き経済費用に変換する。なを、財務分析ではリグナイトブリケットの価格を工場出荷価格で計算しており、費用項目には卸から消費者までの流通販売経費を計上していない。従って経済分析では、大袋のケースとして1キロ当たり0.635パーツを流通販売経費として計上新たに経済費用に加えた。

(2) 経済的内部収益率

前項で述べた経済的便益と経済的費用から内部収益率を計算した。表16-3にパイロットプラントの経済的便益と経済的費用を示した。パイロットプラントの経済的内部収益率は、表16-3に示されている経済的便益と経済的費用から計算できる。経済的内部収益率がどの程度であればプロジェクトが経済的に容認できるか、その判定基準(カットオフレート)はプロジェクトの特質により変わるものであるが、種々の国際機関で容認されている、目安は工業プロジェクトで8~12%の範囲内である。当該パイロットプラントの経済的内部収益率はマイナス値を示す。このことは、パイロットプラントだけでは、経済的には本プロジェクトの実施は妥当とは言えない。

16-1-3 商業プラントに関する計量的経済分析

年間50,000トンの生産力を持つリグナイトブリケットに関する定量的経済分析を行う。

(1) 経済便益と費用

経済便益と費用を算出する考え方は、パイロットプラントのケースと同様である。表16-4にプラントコスト、表16-5に商業プラントの経済便益と費用をまとめて示す。

(2) 経済的内部収益率

表16-6に商業プラントの経済的内部収益率を示す、さらに同表に経済便益と経済費用、例えば、プラントコスト、さらに運転費用がそれぞれ10%上下した場合をまとめて示す。商業プラントのみの場合、経済的内部収益率は、プロジェクト実施の観点から充分容認できる値を示す。

また、パイロットプラントが、商業プラントを実現させるための必要な手段であるので、もしいくつかの商業プラントが将来実用化されるならば、当該パイロットプラントの実施も容認できるものとする。

Table 16-6 Results of Calculation for EIRR

(Unit: %)

	Sensitivity	EIRR
Commercial Plant	0	14.5
Lignite Briquettes Price	+10	21.3
	-10	6.6
Plant Investment	+10	12.9
	-10	16.3
Operation Cost	+10	8.6
	-10	19.8

Table 16-2 Financial Plant Cost and Economic Plant Cost
(Pilot Plant)

Financial Plant Cost

Unit: 1,000 Bht

	DOMESTIC COMPONENT						FOREIGN EXCHANGE COMPONENT						GRAND TOTAL		
	1ST YEAR (1993)			2ND YEAR (1994)			1ST YEAR (1993)			2ND YEAR (1994)					
	U.S.L.	S.D.E.	MAT'L	TAX&DUTY TOTAL	U.S.L.	S.D.E.	MAT'L	TAX&DUTY TOTAL	PESN'L	MAT'L	TAX&DUTY TOTAL	PESN'L		MAT'L	TAX&DUTY TOTAL
1) Land acquisition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2) Site preparation	192	769	0	32	993	0	0	0	0	0	0	0	0	0	993
3) Machinery and equip	0	0	205	7	212	0	0	460	15	475	0	7,499	1,297	8,797	20,322
4) Inland Transportatx	0	0	0	0	0	0	0	396	13	409	0	0	0	0	409
5) Vehicles	0	0	0	0	0	0	0	2,543	84	2,626	0	0	0	0	2,626
6) Erection	0	0	0	0	0	0	0	2,922	101	3,161	0	0	0	0	3,161
7) Structures and civil work	156	389	813	45	1,403	349	874	1,825	101	3,149	0	0	0	0	5,621
8) Electrical Work	0	308	0	10	318	0	74	0	2	76	5,131	270	178	5,579	4,552
9) Engineering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,973
10) Supervision	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	672
11) Commissioning	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
12) Physical contingency	17	73	51	5	146	51	263	427	25	776	257	388	74	719	1,521
13) Price contingency	46	192	134	12	384	218	938	1,522	88	2,767	163	247	47	739	4,523
Total Plant Cost:	411	1,732	1,203	110	3,455	1,503	8,468	10,481	609	19,060	5,550	8,405	1,596	15,552	23,442
Total Plant Cost (1990 Price)	365	1,540	1,069	98	3,072	1,284	5,529	8,959	520	16,293	5,387	8,158	1,549	15,094	22,527

Economic Plant Cost

	DOMESTIC COMPONENT						FOREIGN EXCHANGE COMPONENT						GRAND TOTAL		
	1ST YEAR (1993)			2ND YEAR (1994)			1ST YEAR (1993)			2ND YEAR (1994)					
	U.S.L.	S.D.E.	MAT'L	TAX&DUTY TOTAL	U.S.L.	S.D.E.	MAT'L	TAX&DUTY TOTAL	PESN'L	MAT'L	TAX&DUTY TOTAL	PESN'L		MAT'L	TAX&DUTY TOTAL
1) Land acquisition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2) Site preparation	173	769	0	0	942	0	0	0	0	0	0	0	0	0	942
3) Machinery and equipment	0	0	205	0	205	0	0	460	0	460	0	8,692	0	20,080	29,436
4) Inland Transportation	0	0	0	0	0	0	0	396	0	396	0	0	0	0	396
5) Vehicles	0	0	0	0	0	0	0	2,543	0	2,543	0	0	0	0	2,543
6) Erection	0	0	0	0	0	0	0	2,922	0	2,922	0	0	0	0	3,046
7) Structures and civil work	140	389	813	0	1,343	315	874	1,825	0	3,013	0	0	0	0	5,368
8) Electrical Work	0	308	0	0	308	0	74	0	74	5,946	313	0	0	0	4,156
9) Engineering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,941
10) Supervision	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	754
11) Commissioning	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	516
12) Physical contingency	16	73	51	5	140	55	263	427	0	745	237	450	0	1,004	2,700
Total Plant Cost	329	1,540	1,069	0	2,938	1,156	5,529	8,959	0	15,644	6,244	9,455	0	22,418	56,998

Table 16-3 Economic Benefit and Cost (Pilot Plant)

Unit: 1,000 Sht

Year	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Economic Benefit	0	0	6,572	8,370	8,400	8,460	8,520	8,580	8,640	8,700	8,780	8,850	8,940	9,030	9,420	9,210	9,300	9,420	9,510	9,500	9,590	9,780	
Ignite Briquettes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Economic Cost	0	0	2,245	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806	2,806
Investment	0	0	1,453	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743	1,743
Plant Cost	0	0	2,628	2,628	2,628	2,628	2,628	2,628	2,628	2,628	2,628	2,628	2,628	2,628	2,628	2,628	2,628	2,628	2,628	2,628	2,628	2,628	2,628
Preoperation Cost	0	0	1,419	1,419	1,419	1,419	1,419	1,419	1,419	1,419	1,419	1,419	1,419	1,419	1,419	1,419	1,419	1,419	1,419	1,419	1,419	1,419	1,419
Spare Parts	0	1,510	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Operation	0	0	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971	1,971
Raw Materials	0	0	657	657	657	657	657	657	657	657	657	657	657	657	657	657	657	657	657	657	657	657	657
Utilities	0	0	1,524	1,905	1,905	1,905	1,905	1,905	1,905	1,905	1,905	1,905	1,905	1,905	1,905	1,905	1,905	1,905	1,905	1,905	1,905	1,905	1,905
Manpower Cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maintenance Cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plant Overhead	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
General Expenses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Distribution Cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	25,279	40,047	11,897	13,129	13,129	13,129	13,129	13,129	13,129	13,129	13,129	13,129	13,129	13,129	13,129	13,129	13,129	13,129	13,129	13,129	13,129	13,129	13,129
Balance	-25,279	-40,047	-5,225	-4,759	-4,729	-4,559	-4,509	-4,549	-4,489	-4,429	-4,339	-4,279	-4,189	-4,099	-3,709	-3,919	-3,829	-3,709	-3,519	-3,529	-3,439	-3,349	-3,249

Table 16-4 Financial Plant Cost and Economic Plant Cost
(Commercial Plant)

Financial Plant Cost

Unit: 1,000 Bbt

	1ST YEAR (1998)				2ND YEAR (1999)				FOREIGN EXCHANGE COMPONENT				GRAND TOTAL	
	U.S.L.		S.D.E.		U.S.L.		S.D.E.		1ST YEAR (1998)		2ND YEAR (1999)			GRAND TOTAL
	TAX&DUTY	MAT'L	TAX&DUTY	MAT'L	TAX&DUTY	MAT'L	TAX&DUTY	MAT'L	PESN'L	MAT'L	TAX&DUTY	MAT'L		
1) Land acquisition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2) Site preparation	192	769	0	0	32	993	0	0	0	0	0	0	0	0
3) Machinery and equipment	0	0	12,025	0	397	12,422	0	0	26,979	890	27,869	0	0	993
4) Inland Transportation	0	0	0	0	0	0	0	0	846	28	874	0	0	0
5) Vehicles	0	0	0	0	0	0	0	0	4,238	140	4,378	0	0	0
6) Erection	0	0	0	0	0	0	0	0	9,597	330	10,343	0	0	4,378
7) Structures and civil work	0	0	0	0	0	0	0	0	1,942	706	22,095	0	0	0
8) Electrical Work	457	1,175	1,359	0	99	3,089	0	0	1,942	706	22,095	0	0	0
9) Engineering	0	385	0	0	13	397	0	0	2,635	221	6,929	0	0	0
10) Supervision	0	0	0	0	0	0	0	0	96	3	96	0	0	0
11) Commissioning	0	0	0	0	0	0	0	0	5,131	270	5,579	0	0	6,072
12) Physical contingency	32	116	689	0	27	845	0	0	0	0	0	0	0	21,572
13) Price contingency	251	901	5,179	0	209	6,541	0	0	1,074	116	3,629	0	0	15,460
Total Plant Cost:	933	3,346	19,232	0	778	24,288	0	0	5,833	24,134	4,325	34,924	0	2,886
Total Plant Cost (1990 Price)	881	2,445	14,053	0	567	17,746	0	0	3,551	22,552	47,676	2,435	76,214	5,387

Economic Plant Cost

Economic Investment Cost

	1ST YEAR (1998)				2ND YEAR (1999)				FOREIGN EXCHANGE COMPONENT				GRAND TOTAL	
	U.S.L.		S.D.E.		U.S.L.		S.D.E.		1ST YEAR (1998)		2ND YEAR (1999)			GRAND TOTAL
	TAX&DUTY	MAT'L	TAX&DUTY	MAT'L	TAX&DUTY	MAT'L	TAX&DUTY	MAT'L	PESN'L	MAT'L	TAX&DUTY	MAT'L		
1) Land acquisition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2) Site preparation	173	769	0	0	0	942	0	0	0	0	0	0	0	942
3) Machinery and equipment	0	0	12,025	0	0	12,025	0	0	26,979	0	26,979	0	0	56,111
4) Inland Transportation	0	0	0	0	0	0	0	0	846	0	846	0	0	846
5) Vehicles	0	0	0	0	0	0	0	0	4,238	0	4,238	0	0	4,238
6) Erection	0	0	0	0	0	0	0	0	9,597	0	9,597	0	0	9,597
7) Structures and civil work	0	0	0	0	0	0	0	0	1,747	0	21,195	0	0	21,195
8) Electrical Work	411	1,175	1,359	0	0	2,944	0	0	922	2,635	3,048	0	0	9,550
9) Engineering	0	385	0	0	0	385	0	0	92	5,946	313	0	0	6,736
10) Supervision	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	754
11) Commissioning	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	516
12) Physical contingency	29	116	689	0	815	152	0	0	1,074	2,270	0	0	0	2,869
Total Plant Cost (1990 Price)	613	2,445	14,053	0	17,111	3,198	22,552	47,676	0	73,424	6,244	58,917	0	80,251

Table 16-5 Economic Benefit and Cost (Commercial Plant)

Unit: 1,000 Bht

Year	EIRR(%)																					
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Economic Benefit	0	0	0	0	0	0	0	114,400	144,000	145,000	146,500	147,500	149,000	150,500	157,000	153,500	155,000	157,000	158,500	160,000	161,500	163,000
Lignite Briquettes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Economic Cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Investment	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plant Cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Preoperation Cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spare Parts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Operation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Raw Materials	0	0	0	0	0	0	0	37,418	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773	46,773
Utilities	0	0	0	0	0	0	0	18,492	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727	22,727
Manpower Cost	0	0	0	0	0	0	0	4,077	4,077	4,077	4,077	4,077	4,077	4,077	4,077	4,077	4,077	4,077	4,077	4,077	4,077	4,077
Maintenance Cost	0	0	0	0	0	0	0	4,642	4,642	4,642	4,642	4,642	4,642	4,642	4,642	4,642	4,642	4,642	4,642	4,642	4,642	4,642
Plant Overhead	0	0	0	0	0	0	0	3,058	3,058	3,058	3,058	3,058	3,058	3,058	3,058	3,058	3,058	3,058	3,058	3,058	3,058	3,058
General Expenses	0	0	0	0	0	0	0	1,019	1,019	1,019	1,019	1,019	1,019	1,019	1,019	1,019	1,019	1,019	1,019	1,019	1,019	1,019
Distribution Cost	0	0	0	0	0	0	0	25,400	31,750	31,750	31,750	31,750	31,750	31,750	31,750	31,750	31,750	31,750	31,750	31,750	31,750	31,750
Total	0	0	0	0	0	0	55,828	139,515	94,106	114,045	114,045	114,045	114,045	114,045	114,045	114,045	114,045	114,045	114,045	114,045	114,045	114,045
Balance	0	0	0	0	0	0	-55,828	-139,515	20,294	29,955	32,455	33,455	34,955	36,455	42,955	39,455	40,955	44,455	44,455	45,955	47,455	48,955

16-2 定性的経済分析

16-2-1 環境保護

環境保護の面からリグナイトブリケットを考察すると、その主題は主に森林の保全にある。本プロジェクトは木質燃料の製造を主因とする、森林の破壊に対する有効な手だてと考え得る。森林破壊が引き起こす諸問題の中で、近視的には森林のスポンジ効果によって保たれる保水効果の減少が上げられる。例えば、貯水能力の減少により森林が徐々に放水する能力を失って洪水や地滑りや干ばつが起き易くなることが挙げられる。降雨量が季節によりばらつきがあり、さらに雨期でも数時間に限られる国々、農業が経済の大黒柱でありまた、それを生活の基盤としているタイ国の様な国々では、森林の保水能力維持は非常に重要な課題である。長期的には、森林破壊は局地並びに地球規模でも気候に悪影響を及ぼす。タイ国では毎日一本100から150キログラム程度の樹木が50万本ほど薪炭を得るために伐採され、このことが森林の減少を招いている。

硫黄を含む燃料、リグナイトもその一つであるが、これ等を燃焼すると硫黄が空气中に逃げ出し、これは大気汚染および酸性雨の原因の一つとなる。リグナイトブリケットプロジェクトは、燃料を焚くことによる二酸化硫黄が原因となって引き起こされる大気汚染に対する効果的手段でもある。以下に森林破壊および大気汚染に関して本計画が持つ環境保護効果をまとめる。

(1) 熱帯林

タイ国の森林は主に熱帯林であり、熱帯林とは熱帯地域に分布する熱帯森林のことで、保水資源としての役割だけでなく、この熱帯林から薪炭材や用材としての材木、また食料、工業原材料などの資源を得ている。またその多様な生物種は「遺伝子資源」として農作物の品種改良や医薬品の開発などに不可欠なものである。

1) タイ国の森林の特徴

タイ国の森林は常緑林、混合落葉林、乾生フタバガキ林、松林に大別される。同国の森林資源の消滅は、表16-7に示すように顕著である。タイ国の森林面積は1961年には27万平方km(国土面積の53%)であったが、1988年には14万平方km(同28%)にすぎなくなった。すなわち、27年間に13万平方km(年平均4,800平方km)の森林が消失したことになる。このペースで森林が消失していくと約30年でタイ国の森林は消滅するであろう。

Table 16-7 Forest Area in Thailand, 1961-1988

(unit:%)

Area	1961	1973	1976	1978	1982	1985	1988
North	68.54	66.96	60.32	55.96	51.75	49.59	47.37
North East	41.90	30.01	24.57	18.49	15.33	15.15	14.03
South	41.89	26.07	28.46	24.89	23.25	21.90	20.69
Central	52.91	35.50	32.38	30.31	27.47	26.24	25.59
East	57.98	41.19	34.00	30.24	21.92	21.89	21.46
Whole Kingdom	53.33	43.21	38.07	34.15	30.52	29.05	28.03

Source : Royal Forest Department

2) 熱帯林破壊の影響

熱帯林の特色のひとつとして、非常に壊れやすい生態系であると言える。なぜなら熱帯多雨林では養分の90%近くが植物の中に蓄積されており、さらに表土はかなり薄い状態である。もともと養分の貯えのない土壌の肥沃度は森林が破壊されると急速に低下し、荒廃地となりやすい。いったん表土が露になり露出してしまふと生態系は完全なる破壊に向かってしまうものである。熱帯林の取扱いにはこのことを留意する必要がある。

露出した表土はいともた易く熱帯あるいは亜熱帯性豪雨により流出し、ひとたび荒廃地化した土地は元の森林に回復することは極めて難しく、結果として生きとし生けるもの全てにとって宝を失うこととなる。熱帯林は二酸化炭素を固定化しその増加を防ぐ点でも重要である。もし二酸化炭素が増加すれば局地にとどまらず地球の温暖化など、気候変動をもたらすことも考えられる。

手遅れにならぬ内に手を打つべきではあるが、多くの人々が木質燃料に頼って料理をしており、この習慣を変えることはかなりの期間と努力が必要であることを肝に命ずるべきである。

3) 森林破壊の原因

タイ国では、主な森林破壊は以下の理由によって起こされている。

(a) 開墾

最近まで、農地拡大の為の森林の伐採は、森林破壊の最大の原因であった。農民は伝統的に、より多くの収入を得るために森林を農地に開墾してきた。例えば、山麓に住む農民は、より多くの食料と現金収入を得ることを目的に山地の開墾を進めた。開墾を手斧等の簡単な道具で行っていた時代には、開墾による森林破壊は大きな問題ではなかったが、チェーンソーが導入されてからは、森林面積の減少が加速した。

また、輸出を目的とする換金作物の栽培奨励が、森林破壊を助長したことは否定できない。山岳民族による焼き畑農業も森林破壊の一因である。

(b) 薪炭供給

タイ国においては薪炭を得るために多くの樹木が伐採されておりこのことが森林破壊の主因と考えられる。毎日毎日一本100から150キログラム程度の樹木が50万本薪炭の生産のために切り続けられている。これは石油換算で850万トンに匹敵する。またこの量は森を維持できる3から4倍の量であり、これが森林の破壊を引き続き起こすのである。

(c) 過剰伐採

材木の切り出しを行う際に利潤のみを追求し、違法な過剰伐採が行われる場合がある。過剰伐採により再植林計画に狂いが生じ、森林面積の減少を招いている。

4) 森林保護

タイ国の森林保護対策は、1960年制定の森林法(Forest Act)および1964年制定の

国有林保存法(National Forest Reserve Act)に始まる。他の主要な法律には、1960年制定の野生動物保存・保護法(Wild Animal Reservation and Protection Act)、1961年制定の国立公園法(National Park Act)等がある。上記以外にも森林政策の基本となる政策、規定、法規等が定められている。例えば、各々の国家開発計画において森林保護の公約が掲げられている。第6次5カ年計画においては、以下の目標が掲げられている。

- (1) 国土の29%にまで減少した森林面積を40%に回復する。
- (2) 森林を保護林(Protected Forest)と生産林(Productive Forest)に分類し、前者を国土の15%に後者を国土の25%にまで回復する。
- (3) 森林保護に関する法規・規制を改訂し、民間の森林保護への参加を促進する。
- (4) 森林および森林産業育成の為の一貫した短期・中期・長期計画を作成する。
- (5) 上記の計画に沿って、森林行政のあり方を見直す。
- (6) 造林速度の向上を図るために新しい技術を導入する。
- (7) 森林資源の重要性を国民に広く知らせるキャンペーンを行う。

また最近になって森林が消失した地域だけでなく、伐採地から遠く離れ森林破壊と関係していないような地域においてさえも、洪水・山崩れ・干ばつによる被害が大きな社会問題となっている。こうした状況の下、タイ国政府は1989年1月に森林伐採を禁止する措置を打ち出した。

16-2-2 リグナイトブリケットプロジェクトの効果

リグナイトブリケットプロジェクトの効果として以下に森林破壊と硫黄の排出抑制効果を述べる。

(1) 森林保護

以上述べた如く、タイ国では森林の減少を防ぐことは緊急課題であり、近年のタイ国の森林の減少は、薪炭製造を目的とする樹木の伐採によるところが大きい。この薪炭の消費を押さえるためには、消費者が容易に入手でき、コスト負担も同

等かつ利便性も同じ程度である代替品を供給する必要がある。代替品なしに木炭の消費量を減らそうと試みても、比較的経済に余裕のある階層はLPGを使用することになり、一方経済適に余裕のない階層では、必然的に薪の消費が増加するか、隠れて木炭を使用し続けることとなる、それは環境の悪化をも意味している。

調査の結果として本プロジェクトは薪との代替はコスト面で難しいが、プロジェクトが実施されれば、木炭の消費をある程度減らせるようになる。もし大規模なリグナイトブリケット計画が実施されるなら、明らかに木炭の消費を減らすことができ結果として森を救うことに通じる。例えば5章の表5-21と表5-22の2010年における森林面積の差52,345平方キロは木炭の代替燃料によって救われる森林の面積である。このうち、60%相当の31,407平方キロはリグナイトブリケットの功に帰すべきものと考えられる。森林破壊の深刻な状況、即ち、洪水、干ばつ、山崩れ、塩害等の被害を考えると、これだけの森林が救われることの価値は、単純に金額表示できないほど大きい。31,407平方キロの森林は、1989年における森林面積の23%に相当する。この経済価値は極めて僅かにしか当たらないが、金額表示が可能なものとし、植林の節約分を1ライ当たりの単価を2,000バーツとして計算した値は393億バーツである。

またリグナイトブリケットがまったく存在しない場合、木質燃料の消費を予測値以上は許さないと仮定すると、リグナイトブリケットの予測需要分を補うものとしては、現実的にはLPG以外は考えられない。2010年にはLPGの輸入を831,000トン増加せねばならず、トン当たり150ドルと仮定すると、1億2,500万ドルの外貨の支払いが増加する。リグナイトブリケットはLPG輸入に支払う外貨を節約する。

(2) 硫黄の除去

本プロジェクトは、石灰をふくむリグナイトブリケットが硫黄酸化物の発生を押さええて燃焼するという点では、おそらく初めてのケースであろう。もし、リグナイトのような硫黄を含む石炭の利用が、亜硫酸ガス発生を抑制する手段を講ずることなしに促進されたならば、深刻な環境問題が生ずるであろう。

2010年に本計画調査のリグナイトブリケット予測需要、石油換算 831,000トン即ち約 160万トンのリグナイトブリケットが消費され、原料リグナイトの硫黄分がドライベースで2%であると仮定すると、リグナイトブリケットに混合する脱硫剤にて捕捉される硫黄は約16,600トンである。排煙脱硫装置コストはトン当たり約42,000バーツであり、リグナイトブリケットにより7億バーツの脱硫コストの節約となる。リグナイトブリケットに調合する脱硫剤のコストが約3億5千万バーツであるから、その分を差し引いても3億5千万バーツの節約が実現可能である。

この様にリグナイトブリケットプロジェクトは、森林の保護のみにとどまらず、環境保護の面でもたいへん有意義である。

16-3 リグナイトブリケットと他の燃料との経済性比較

リグナイトブリケットを現代的燃料、即ち、天然ガス、ガソリン、ディーゼル軽油、LPG、電気等の代替には不適である。技術的に代替が考え得るものとしては、薪、木炭、リグナイトである。薪とリグナイトに関しては、リグナイトブリケットは経済的に代替できない。また、炉の改造を必要とし、技術的にも簡単ではない。1990年の各種燃料の価格を表16-8に示す。リグナイトブリケットが競合可能なものは、調理用燃料の分野でのLPGと木炭である。木炭は小袋の小売価格にて約7US\$/MMBTU、大袋にて4US\$/MMBTU、LPGは9US\$/MMBTUである。第5章で述べたように、リグナイトブリケットの価格は卸売と小売の段階で木炭に競合可能な価格に設定し、しかも商業プラントの段階ではリグナイトブリケットが財務経済的に可能なように配慮した。

Table 16-8 Retail Price of Various Fuels

Fuel	Retail Price		Note
	Sales Price	US\$/MMBTU	
Charcoal	5 B/kg	6.9	Bangkok/Chiangmai Retail
	5 B/1.2kg	5.8	Phitsanulok Retail
	150 B/38kg	5.5	Phitsanulok Retail
	110 B/38kg	4.0	Phitsanulok Retail
	120 B/38kg	5.5	Chiangmai Market
	5 B/1.5kg	4.6	Maharakham Retail
	80 B/24kg	4.6	Maharakham Retail
	5 B/1.5kg	4.6	Khon Kaen Retail
	16 B/4.5kg	4.9	Nakhon Rachasima Retail
	3 B/kg	4.2	Nakhon Si Thammarat Retail
Firewood	1,900 B/3m ³	2.5	Chiangmai Pottery
	530 B/3.55m ³	0.6	Chiangmai Brick Burner
	10 B/8.1kg	3.4	Chiangmai Retail
Bagasse	25 B/ton	1.1	Chiangmai Sugar Mill
Coal Briquettes	8 B/3kg	3.9	Chiangmai Retail
	4 B/0.6kg	9.7	Chiangmai Retail
Coconut Shell	300 B/ton	0.65	Chiangmai Wholesale
Rice Husks	300 B/ton	0.19	Phitsanulok Retail
LPG	480 B/48kg	8.8	Chiangmai Retail
	160 B/15kg	9.4	Chiangmai Retail
	60 B/4kg	13.2	Chiangmai Retail

Note: (1) Net heating value for calculation, kcal/kg

Charcoal	7,000
Firewood	3,500
Bagasse, 50% moisture	2,115
Coal Briquettes	6,667
Coconuts Shell	4,500
Rice Husk, 8.7% moisture	3,820
LPG	

(2) Firewood density used for calculation : 0.70gr/cm³

(3) Exchange Rate : One US Dollar is 26 Bahts

16-4 リグナイトブリケットの製造および使用の際の環境考慮

プラントの概念設計では、プラントが環境汚染の原因とならないように、必要な配慮をした。先ずサイトを住宅地帯から離れた場所に設定した。環境汚染源となり得るものは、リグナイトの紛じんと脱煙装置から発生するガスである。前者に対しては、随所にバグフィルタを設置し捕捉する。脱煙装置から発生するガスは脱煙装置の加熱炉とリグナイト乾燥用の熱ガス発生装置で、燃焼してから放出する。以上の措置により、環境汚染源の放出を防止し、さらに作業員のための職場環境の保全を行う。リグナイトブリケットプラントはプロセス水を使用しないので汚染水を発生しない。しかし、機器類から漏洩した潤滑油やタール類が雨水に混ざり、構外に流出することを防ぐため、排水溝の出口には保留池を設けそれ等を分離する。

使用の際の環境、特に燃焼ガスに常に曝される人の健康を配慮し、リグナイトブリケットの脱煙を行うこととし、そのための設備を製造工程に加えた。それにより煙の発生量を大幅に削減することができた。リグナイトブリケットの灰分析ではカドミウム含有量は日本の肥料の許容量である5PPMを下回り、6価のクロムは検出されなかった。リグナイトブリケットは燃焼時に一酸化炭素は発生するが、木炭と比べ特に多くない。リグナイトに含まれる硫黄はリグナイトブリケットの燃焼時に刺激性の強い酸化硫黄となり、燃焼ガスの中に含まれる。リグナイトブリケット製造時に消石灰を加えることにより酸化硫黄の約70%を捕捉することができる。これにより、ほとんど酸化硫黄の臭気を感じない程度となる。いずれにせよ、煙、すす、酸化硫黄、一酸化炭素の発生は皆無ではないので、密閉した所での使用には適さない。タイ国一般大衆の住宅は、通気性がよく、特に調理は通気性の良いところで行っている。調理場が密閉構造の現代的住宅ではLPGと電氣を用いている。本計画調査では以上の通り、リグナイトブリケット使用時の環境を配慮した。

16-5 政府の石炭利用政策への寄与

タイ国のエネルギー政策の基本は、国内資源の開発を推進し、エネルギーの自給率を上げると共にエネルギー源の多様化を図ることである。この政策の下、天然ガスおよび石炭資源の開発利用を促進してきた。同国の天然ガス資源は21世紀初めには枯渇する可能性があり、石炭の開発利用はますます重要度を増している。とりわけ、資源量の豊富なリグナイトに関しては、積極的に開発し利用を進めていく方針である。

タイ国では、すでに石炭火力発電所およびセメント工場でリグナイトの利用は行われているものの、石炭の家庭用燃料への浸透は現在のところ皆無に等しい。家庭用燃料として未だ薪炭の消費が大きいことと、LPGの需要の急激な伸びによるLPGの輸入の増加を鑑みれば、家庭用燃料として石炭の有効利用が推進されるべきである。しかし、リグナイトは未処理の状態では、自然着火しやすいこと、燃料時の刺激性亜硫酸ガスの発生、風化して粉碎しやすいこと、サイズや形が不揃いなことなどの性質を持つため、家庭用燃料には適さない。これらの欠点によりリグナイトはタイ国の家庭燃料として適していない。本プロジェクトはこうしたリグナイトの不利な条件を解決し、家庭用燃料としての大幅な普及を展開するものであり、このことはタイ国の石炭政策に合致するものである。

16-6 社会的便益

森林の保護と、森林破壊に伴う災害の防止以外の便益として下記の便益をもたらす。

- (1) エネルギー供給源と多様化
- (2) 低質炭であるリグナイトブリケットの活用
- (3) 稲わら、石灰等の未利用国産資源の活用
- (4) 地方の雇用機会が不足している地域にプラントを建設することによる、雇用機会の創成
- (5) リグナイトブリケットの製造技術、リグナイトブリケットプラントに用いる機器の設計製作技術の移転

