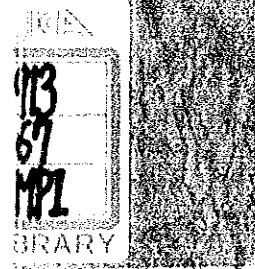


No.

ハンガリー共和国  
省エネルギー計画予備調査  
報告書

1990年9月

国際協力事業団



工 計 館  
90-139

ハンガリー共和国省エネルギー計画予備調査報告書



JICA LIBRARY



1108099111



国際協力事業団

25380

ハンガリー共和国  
省エネルギー計画予備調査  
報告書

1990年9月

国際協力事業団

## 目 次

<b>I 予備調査の概要</b> .....	(等々力)	1
1. 調査の背景・経緯 .....		1
2. 予備調査の目的 .....		1
3. カウンターパート機関の状況 .....		1
4. 調査団の構成 .....		4
5. 日 程 .....		5
6. 主要面会者 .....		6
<b>II 協議の内容</b> .....	(等々力)	7
1. 第1回協議 .....		7
2. 第2回協議 .....		9
<b>III 省エネルギー対策</b> .....	(野中)	12
1. ハンガリー共和国におけるエネルギー事情 .....		12
2. ハンガリー共和国における省エネルギー対策 .....		14
<b>IV 工場調査</b> .....	(中川・井口)	15
1. アルミナ工場 .....		15
2. 染色工場 .....		17
3. タイヤ工場 .....		23
4. セメント工場 .....		27
5. 製鉄工場 .....		29
6. 各工場が省エネルギー推進上の問題点と考えている事項 .....		34
<b>V 資 料</b>		
1. 対処方針会議用資料 .....		資料1
2. TOR .....		資料7
3. Questionnaire .....		資料17

## I 予備調査の概要

### 1. 調査の背景・経緯

ハンガリー国は、昨年10月長年続けてきた社会主義労働者党による一党政治に終止符を打ち、今年の3月に戦後初めての自由選挙を実施した。またこの5月には大統領選挙も実施される等民主化路線を継続している。しかしながら、経済面においては70年代後半から発生した対外債務が、87年現在 162億ドルにも達し、経済の不安定化を招いている。一方西側諸国は、同国の民主化政策を歓迎し、アルシュ・サミットにおいて同国の政治・経済政策に対する支援表明を行い、又昨年夏以降には数次にわたり同国等への多国間援助会議も開催し各種の協力を約束している。我国も本年1月現首相が同国を訪問した際、経済・技術協力の支援を約束し、官民による同国支援が期待されている。JICAはこれを受け、3月にプロジェクト選定確認調査団を派遣し、本件実施の可能性について先方と意見交換を行った結果、調査実施についての基本的合意がなされたものである。

### 2. 調査目的

本計画の最終目的はハンガリー国内の代表的産業の工場数社を選定し、省エネルギーについての現状を把握の上、各産業における最適な省エネルギー計画の策定を図ることにある。このため当事業団は3月に実施したプロジェクト選定確認調査団の調査結果を受け、8月には本件の Scope of Workを締結する事前調査団を派遣すべく準備を進めてきた。

しかしながら、その後入手した先方要請書を検討したところ、我が方の協力予定とは内容・規模において相違が見られるところから、事前調査に先立ち、先方政府との間で下記6の事項等について協議・確認を行い、今後の事前調査、本格調査の円滑なる推進を図るものである。

#### \* プロジェクトの概要

ハンガリー国内の下記五産業の代表的工場を診断することにより、同国における省エネルギーについての現状を把握し、産業別に最適な省エネルギー計画についての提案を行う。

- ①セメント工場 ②製鉄工場圧延工場 ③染色工場
- ④アルミナ製造工場 ⑤タイヤ・ゴム工場

### 3. カウンターパート機関の状況

#### (1) 名称

State Authority for Energy Management and Safety

#### (2) 概要

工業省轄の非営利機関である。

職員は 530人で、全員公務員である。経済開放にともない規制的な業務が減少し、人員も縮小されてきている。

1989年の事業規模は 251百万フォリント（約6.3 億円）、国からの補助金は30百万円フォリント（約8千万円）である。研究質を含め約 700百万円フォリント（約18億円）程度の設備を保有している。

5つの地方に実務処理のため「エネルギー管理局」を置いている。

### (3) 業務内容

大別して管理部門、エネルギー部門、安全検査部門の3部門に分かれる。

さらに、エネルギー部門の業務は次の3つに分かれる。

#### イ: エネルギー計画、情報

##### エネルギーデータベース

エネルギー供給者、大口需要者は当機関に供給、消費実績を報告する義務がありそれをもとにエネルギー需給に関するデータベースが構築されている。

##### 短中期エネルギー需給計画案作成

##### 電力、天然ガスネットワーク供給能率管理

##### 緊急時エネルギー消費削減指示

電力供給の主力は原子力発電とソ連からの輸入であるが、これら系統に異常が発生した場合、予め定められてあるリストに従って、5段階に消費を削減するよう指示する権限が与えられている。リストは工業大臣が承認したもので、各工場にも通知されている。指示に従わない場合は厳しい罰則が適用される。

最近でも1年に数時間程度の適用実績がある。

#### ロ. エネルギー消費者と工業省間の調整

##### 制限量以上のエネルギー使用許可申請受付

##### 商業銀行融資審査、推薦

金利低減等の優遇策はなくなったが、源資が限られており、当機関の推薦がないと融資が受け難い状況である。

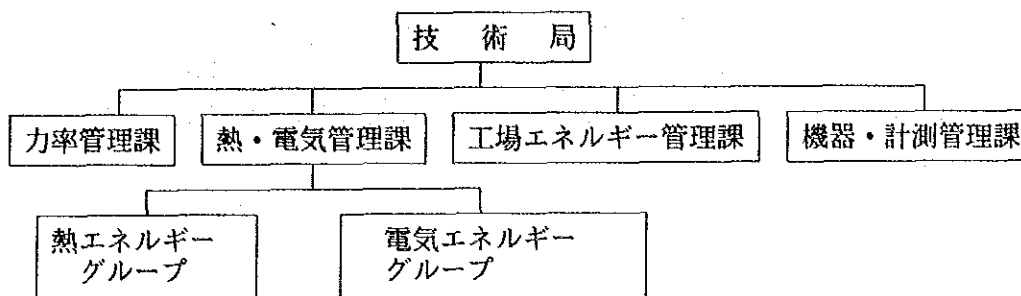
##### 照明改善・地域熱供給推進

高圧ナトリウムランプの普及推進等



## ハ. 技術局

次図のような組織になっている。



### 力率管理課：

力率改善による省エネルギー指導を行なっている。電気料金制度としては力率0.9以下は罰金が課せられることになっているが、ボーナス制度はない。コンデンサ設置に伴う高調波除去対策の設計を行う。

### 工場エネルギー管理課：

新設備適法性審査、設備輸入許可

### 機器・計測管理課：

エネルギー測定方法の開発

### 熱・電気管理課：

工場エネルギー消費測定、指導

1960年前後からエネルギー調査業務を始めたが、詳細な調査を行うようになったのは1980年代に入ってからである。近年は要請が多くなり、ここ6年の間に約300の企業の調査を実施した。

調査に要する費用は実施を企業から徴収している。

また、毎年法に基づきボイラの性能検査を行う。この業務は一部安全局の業務と重複する部分がある。

## 二. Energy Efficiency Office

以上のライン組織の他に世界銀行の提案により別組織として

「Energy Efficiency Office」が設けられており、規制でなくPR、教育による省エネルギー推進を任務としている。官庁色をなくべく出さず、一般の人も出入りしやすいよう事務所も別の場所に置いている。

総員6名で、パンフレット作成、セミナー開催などの活動を行っている。

企業のエネルギー担当者を対象に行った損失調査方法のセミナーには1200名の参加者があったという。

世界銀行からの援助資金の予算管理、国際協力関係の業務も担当する。

(4) カウンターパート担当部署

カウンターパートを担当するのは上記への技術局で、40人の職員がいる。うち、31名が技術系専門家で、その80%がEngineer, 20%が Technician である。

専門別では電気、熱約半々である。

機材は下記の9種のものを紹介されたが、すべて西側から輸入した物である。

カウンターパート保有診断機材

• Digital 記録計	Terminal (西独) 社製、1ch. × 48 h
• Digital 記録計	Matrix (仏) 社製
• Analogue記録計	Therm (西独) 社製、2 ch. 、 mV 出力可能
• 温度指示計	Therm (西独) 社製、10 ch.
• 空気流速計	Therm (西独) 社製、90°C耐製
• ガス分析計	Intropa (オーストリア) 社製、O <sub>2</sub> 、CO
• 放射温度計	Raytek (米) 社製
• ガス分析計	Computertechnik (西独) 社製 O <sub>2</sub> 、CO、CO <sub>2</sub> 、NO、SO <sub>2</sub> 、HC、Dust 断熱 Sampling Tube付き 空気比、燃焼効率表示
• 騒音計	Rion (日) 製

診断機材は記録計への信号出力機能が無い簡易計測用のものであった。また、環境測定を目的とするものもあった。

(5) 評価

本機関は中立性、陣容、業務内容、実績からみて、カウンターパートとして適当な機関と考えられる。

4. 調査団の構成

1) 等々力勝<sup>とどろき まする</sup> (団長・総括)

国際協力事業団工業調査課課長代理

2) <sup>のなか よしじろう</sup>野中美次郎 (省エネルギー対策行政)

通産省省エネルギー対策室

3) <sup>いぐち みつお</sup>井口光雄 (省エネルギー技術・エネルギー管理)

(財) 省エネルギーセンター

4) <sup>なかがわ てるお</sup>中川暉雄 (省エネルギー技術・診断技術)

(財) 省エネルギーセンター

## 5. 日 程

5日(火) 21:20 AF2960 フェリヘジ空港 I 着 ホテル フンガリア泊

6日(水) 9:00 日本大使館にて打合せ

11:00 閣僚評議会経済政策委訪問 同行 渡辺公使

Mr. L. KATONA 経済副顧問

国際議事堂第17番ゲート

14:00 工・商業省にて打合せ

先方出席者: Felence J. Horvath 局長

Bela Gyorke 局次長

Sandor Hidas 日本担当官

国家省エネ機関の代表者

7日(木) 9:00 アルミナプラント "Almasfuzito" 視察

14:00 ブダプリントソクラテクス繊維工場(Budapest)視察

8日(金) 9:00 タウルスゴムタイヤ工場 (Budapest) 視察

9日(土)

10日(日)

} 自由日

11日(月) 14:00 セメント・石灰会社 (Belapatfalva) 視察

14:00 タウラスタイヤ工場 (Nyiregyhaza)

12日(火) 14:00 ドゥナファ熱間圧延工場 (Dunaujavaros) 視察

13日(水) 14:00 工・商業省にて最終打合せ(評価)

14:25 KL286 フェリヘジ空港I発アムステルダムへ

## 6. 主要面会者

### 閣僚評議会

Mr. L. Katona 経済副顧問

### 商工業者

Mr. J. Ferenc Horvati エネルギー効率局長

Mr. Bera Gyorke " 局次長

Mr. Sandor Hidas 国際関係局課長

### エネルギー効率室

Mr. Istvan Biro 室長

Mr. Istvan Doba 世銀調整担当

Mr. Lajos Magasite 会計

### エネルギー管理・安全・公社

Mr. Mamas Lang-Hiticzky 理事

Dr. Denes Racz 部長

### 日本大使館

渡辺 公使

青山 書記長

水頭 書記長

## II 協議の内容

調査団は6月6日及び6月13日の二度に亘り商工業者と協議を行ったが、主要な内容は以下のとおりである。

### 1. 第1回協議（ホルバート局長他）

#### 1) 調査団派遣までの経緯と目的

平成2年3月のプロファイミッション訪問時に省エネルギー分野での協力を実施することで合意に達し、その後在日日本大使館を通じてハンガリー政府より5工場を調査対象モデルとする省エネルギー協力の要請がなされた。前回調査では各工場における診断期間を1週間としたが、ハ側要請では1ヶ月となっており再度調査内容を確認したい。又、対象5工場については前回調査していないところが大部分であるため、訪問した後に改めて対象として可能であるか否かを日本側が回答する。

#### 2) 調査の内容（以後別紙1により説明）とスケジュール

日本側は次に事前調査団をS/Wを締結すべく派遣する。このS/W締結後協力が実際に効力を生ずる。S/W締結後JICAはStudy Teamを結成するとともに、エネルギー診断バスを調達する。

このバスはハ側に輸送され、ハ側の責任において引取られる。現地調査は日本、ハンガリーのチームが協同で実施され、1工場あたり1週間で予定している。工場調査終了後日本においてデータは解析される。ドラフトレポートが完成した時点でハ側と内容につき協議を行うとともにセミナーを開催して広くカンガリー国内に省エネルギーの必要性を普及する。ドラフトレポートの協議内容を加味したうえ最終レポートを完成し、これをハ側に送付して調査は終了する（レポートは英文を使用し、広くマニュアルとして活用できるように作成する）。

#### 3) カウンターパート機関

日本側に対する窓口はエネルギー効率室（Energy Efficiency Office）がなるであろう。本室は世界銀行との窓口をもっている。組織的には商工業者の下に位置づけられ、国の予算で活動を行っている。本室は具体的計画を立案し、実施する機関である。

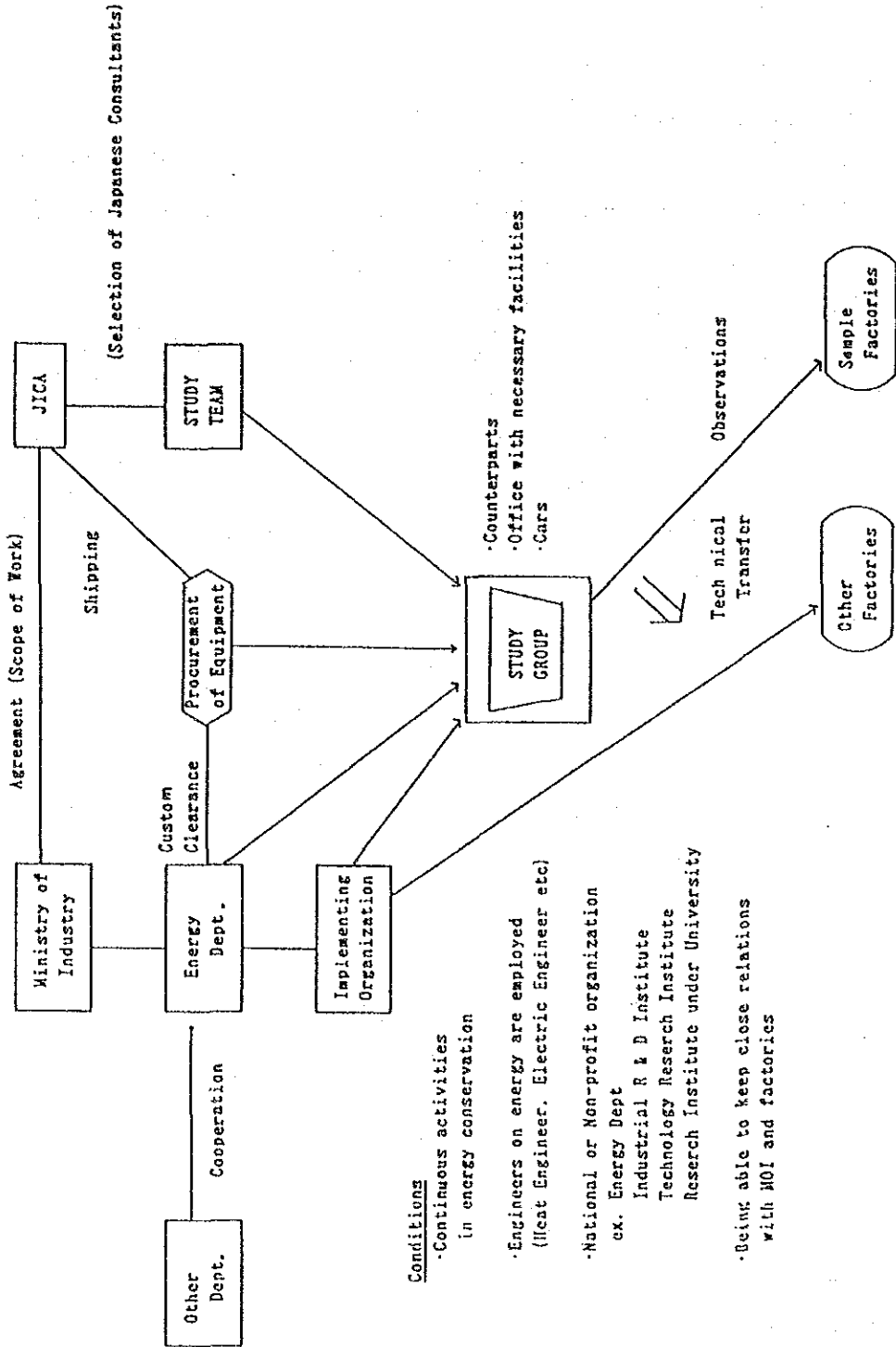
又、エネルギー管理安全公社（State Authority for Energy Management and Safety）にエンジニアがおり、ここが中心機関となるであろう。（本公社の活動については5 カウンターパート機関の状況参照）

工業者は、商業者、計画者との統合により組織が改定され商工業者（Ministry of Industry and Trade）となったので、調査チームの事務所は公社で準備する予定である。（電話、Telex も使用可）

その他の者あるいは関係機関は直接参加する必要はない。

ORGANIZATION OF THE STUDY

May 25, 1990



(Selection of Japanese Consultants)

Conditions  
 -Continuous activities in energy conservation

-Engineers on energy are employed (Heat Engineer, Electric Engineer etc)

-National or Non-profit organization  
 ex. Energy Dept  
 Industrial R & D Institute  
 Technology Research Institute  
 Research Institute under University

-Being able to keep close relations with MOI and factories

-Counterparts  
 -Office with necessary facilities  
 -Cars

Technical Transfer  
 Observations

-Reports could be utilized as a manual for energy conservation

4) S/W一般条項について

S/Wの署名はホルバート局長が行うことになるであろう。

現地調査時、日本側は団員移動のための車を準備してもらうようハ側に依頼することがある。ハ側は公社又は各工場において安くあるいは無料で車を提供させることも考えられる。しかし、ハ側の準備すべき事項の資金については日本側は関知しない。

その他、免税、調査用の安全、立入許可等については問題ない。調査時に入手した資料は日本では一定の期間公表しない。

5) 調査用機材について

機材の無税通関はハ側が行う。そのためにはパッキングリストが1ヶ月前に到着する様にして欲しい。

機材の発注から購買に必要な期間は6ヶ月以上である。コンサイニーはエネルギー管理・安全公社 Lang 氏が良い。搬送ルートはユーゴのリエカ又はコベル経由が一番良い。

調査終了後は、ハ側に対し機材を供与することは可能性があるが、その際にはメンテナンス費用も含めハ側自身が管理することになる。

2. 第2回協議

1) 工場の省エネルギー推進状況

5工場ともに省エネルギーの推進には意欲的に取組んでいる。省エネルギー的な考え方を採用した設備も多く見受けられた。

2) 工場視察結果からの協力の範囲

① 工場数

ハンガリー全体の省エネルギーを推進する際の省エネルギーのモデル工場としては今回視察した5工場とする。

② 協力の方法

日本側チームにより工場の省エネルギー推進のための調査方法をハンガリー側チームに技術転移するとともに、調査結果から発見された問題点にたいしては改善策を提案する。

日本側チームは調査を定量物に実施する場合には日本から送ったエネルギーの使用量等を測定する測定器を使用する。

各工場は大規模工場なので調査対象を期間等の関係から絞る必要がある。

③ 主な調査対象設備

最終的に調査対象を決定するのは本格チームの役目であるが、今日視察した際に受けた印象によれば次の設備が想定される。

- 1) アルミナ工場
  1. ボイラ 効率測定を主体に調査
  2. ダイジェスタ 熱損失を主体に調査
  3. キルン 熱損失、燃焼状況を主体に調査
- 2) 染色工場
  1. ボイラ 効率測定を主体に調査
  2. ドライヤ
  3. ブリチャー } 熱損失を主体に調査
  4. プリンター }
- 3) セメント工場
  1. キルン 熱損失、燃焼状況を主体に調査
  2. 排風材
  3. ミル } 電力関係を主体に調査
- 4) タイヤ工場
  1. 加硫器 熱損失を主体に調査
- 5) 製鉄工場（熱延工場）
  1. 加熱炉 効率測定を主体に調査

以上は今回の予備調査によって得られた情報を基に想定したもので本格チームが工場調査開始時に問題点の把握に努め、その結果により調査の対象、方法を決定するものである。

### 3) 協力の成果

調査を通じて日本側からハンガリー側に移転された技術等によりハンガリー側カウンターパートが独自でより一層の全国規模の省エネルギー推進活動が可能となる。

また、報告書にはモデル工場の調査の結果が記載され、工場省エネルギー推進マニュアルのサンプルとしても使用出来る。

### 4) その他の事項

- ① 各工場には英語を解する人間が少ないように見受けられた。（ハ側は英語のできる人間を必ず参加させることが出来ると回答）
- ② 機材管理の面で公社内に、たなのある鍵のかかる倉庫が必要である（倉庫は建設中であるのとの回答）
- ③ タラルスゴム工場との間で資料の第三者に対する公表は行われないと合意した。（別紙2参照）



The Energy Conservation Center

Subject: Supply of data


According to the agreement between the Japanese and Hungarian government you plan to perform an exploration of energy waste in the Nyiregyháza Plant of TAURUS Hungarian Rubber Works.

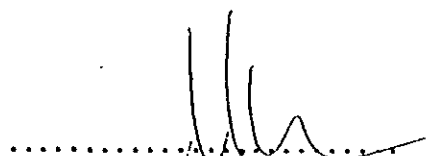
During your visit on June 11 th, 1990 the required data are supplied on condition that they can not to be conveyed to third party.

The documentation supplied is subject to the secrecy clause of the agreement.

Attachment: Questionnaire

June 11 th, 1990.

  
.....  
Japan International  
Cooperation Agency

  
.....  
TAURUS Rubber Factory  
Nyiregyháza

### III 省エネルギー対策

#### 1. ハンガリー共和国におけるエネルギー事情

ハンガリーにおける一次エネルギー供給量は、下表のとおりであるが、その相当量を海外からの輸入に依存している。又、今後の見通しとしては、GDPの伸びを0.8～1.4%/yと見込んでいるのに対し、エネルギー供給量の伸びを0.8%/yと見込んでおり、エネルギー弾性値が低く抑えられている。

##### (1) Energy Supply

Year	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1995	2000	
Coal(1000t)	Production	24092	23361	23135	21143	20329	18715	22400	20500
	Import	2413	2428	2064	2213	1987	1940	3000	3500
CRUDE OIL Oil (1000 t)	Production	1962	1955	1861	1947	1966	1880	1750	1520
	Import	6427	6783	6469	6918	6321	6246	7000	8000
M1m <sup>3</sup> N. Gas (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	Production	7468	7124	7018	6267	6065	5240	5500	4200
	Import	3940	4678	4825	5348	5911	6390	8100	10000
Power Generation (GWh)									
Hydro	155	154	169	169	158	165	1200	1200	
Nuclear	6480	7424	10986	13445	13891	13500	13000	13000	
Fuel Combustion	20161	20485	18594	15619	15537	15660	18800	22300	
Import	10807	10516	10613	11292	11084	11380	10500	10500	
Total Supply (1000 toe) of oil equivalent	31521	31400	32307	31829	31405	31190	33570	34290	

エネルギー消費量の部門別、業種別は、次表のとおりで、産業・民生部門が大半を占めている。また、今後の見通しでは、農業、民生部門の伸びが大きく見込まれている。

業種別では、鉄鋼、窯業土石、化学工業が相当量のエネルギーを消費している。

Energy Consumption (PJ=10<sup>15</sup>J)

Year	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1995	2000
Agriculture	90.2	87.5	92.6	89.8	87.7	93.0	96.0	99.0
Industry	663.9	667.1	667.5	645.9	629.4	614.0	679.0	685.0
Transportation	113.4	117.4	121.1	122.9	123.0	123.0	125.0	126.0
Residential & Commercial	456.4	446.4	474.8	478.2	478.9	480.0	510.0	530.0
Total	1323.9	1318.8	1356.5	1336.8	1319.0	1310.0	1410.0	1440.0

Situation of Industry

Industries	Nos. of Factory	Sales *	Energy Consumption
Food, Feed	220	253	918
Textile	96	66	263
Wooden Product	178	28	74
Paper & Pulp	14	23	193
printing & Publication	83	16	13
Chemicals	72	160	2115
Oil & Coal Derivatives	4	73	100
Plastics	101	38	447
Rubbe & Leather	57	27	84
Glass, Cement, Ceramics	82	48	1123
Iron & Steel	32	87	2301
Nonferrous Metal	18	48	515
Metal Products	513	146	256
Machines	709	233	486
Other Industries	546	263	861
Total	2725	1509	9751

\* Production cost in Billion Ft

## 2. ハンガリー共和国における省エネルギー対策

省エネルギー対策の行政の中心は工業省（現工商業省）であり、政策の策定を行っている。その下部組織であるエネルギー安全公社が、実行機関として活動を行っており、政策策定の情報基板の整備、エネルギー需給の短中長期計画の策定、エネルギー需給のコントロール、エネルギーの測定・調査等を実施している。ただし、現在組織は改編中である。

具体的な省エネルギー対策としては、企業への省エネルギー設備投資に対する融資、エネルギー安全管理局が中心となり業種毎の省エネパンフレットの作成・配付等を行ってきた。しかし、近年、エネルギーコストが高くなってきたことから、産業・民生とも税制等の新しいシステムで省エネルギー推進の支援を行っていききたい意向である。

## IV 工場調査

### 1. アルミナ工場

工場名： Alumina Plant of ALMASFUZITO

所在地： ALMASFUZITO Fo ut 1

資本金： 4028 千Ft (約10百万円)

売 上： 4613 千Ft (約11百万円)

従業員： 1600 名

技術者： 熱関係 3、 電気関係 5

工場概要：

国産ならびに輸入のボーキサイトを原料としてアルミナを製造する国営工場で、1941年に設立され、1950年に生産を開始している。当初の生産規模は6万t/y程度であったが、逐次増設し現在は33万t/yの生産規模になっている。国内の同種3工場(475千t/y、330千t/y、75千t/y)のうち2番目の規模である。

石油危機以前は順調な発展を遂げたが、それ以降は伸びが停滞している。

ブタペストの西北約80km、市内から車で約1.5時間の所にある。

製造工程：(図4.1参照)

Bayer法によっている。ボーキサイトを湿式粉碎、脱珪(100℃×8h)した後、高温(200℃)高圧(32bar)のか性ソーダ溶液で処理し、アルミン酸ソーダ溶液を得る(Digestion)。この溶液から残渣(赤泥)を分離した後、加水分解して水産化アルミニウムを析出させ、これを焼成して(Calcination)アルミナとする。溶液は、濃縮して、か性ソーダ溶液として循環使用する。

生産量：(t)

品名	1986	1987	1988	1989
冶金用アルミナ	313208	315215	317400	320710
特殊アルミナ	6800	9000	12370	13300

エネルギー消費量：

種別	単位	1986	1988	1989	1989
燃料油	千t	114.7	116.5	122.3	123.9
ディーゼル油	千t	0.5	0.6	0.5	0.5
石炭	千t	15.7	13.4	4.1	0.1
電力	GWh	113.2	114.1	116.5	124.0

(注： 燃料油 H1=40 GJ/t、ディーゼル油 H1=42 GJ/t、石炭 H1=11.1 GJ/t)

主要設備：

- 1) 変圧器 25 MVA ×2 台 (120/11KV)
- 2) 自家発電設備 7120KW ×2 台
- 3) ボイラ 重油焚き 64 t/h×40 bar×3 (1970-73製、Waagner-Biro)  
石炭焚き 32 t/h×60 bar×1 (1968 製品、1968休止)
- 4) Digester 過熱蒸気加熱、11基直列連続式、予熱用熱交換器 6 基付き 9 系列ボイラの発生蒸気圧、反応槽の耐圧、ポーキサイトの性状等の制限で、32 bar、200 °Cの条件で運転している。
- 5) Calciner 冶金アルミナ用 560t/d×2 基  
3段Cyclone Preheater 付き  
重油焚き  
長さ 50m  
Preheater 出口排ガス温度 150 °C  
アルミナ温度 フィンクーラ出口 350°C  
水冷クーラ出口 80°C  
1.5-2 月/y 整備休止  
特殊アルミナ用 40-80 t/d×4 基
- 6) 濃縮缶 9 系列 (4-5 系列のみ稼働)  
4 重効用缶、真空ポンプ使用、  
温度 1 段 120-125 °C、最終段 65-70 °C  
0.4t スチーム/t 蒸発水  
使用スチーム 3.5 bar  
ドレン (140 °C) のフラッシュ蒸気は暖房用等に使用  
バロコン排水 (30-40 °C) は赤泥洗浄に使用

エネルギー管理状況：

これまでに行なった合理化対策は次の通りである。

- 1) ボイラ燃料を石炭から石油に転換し、発電も実施。
- 2) Digestion 工程の連続化と熱交換器設備。(図4.2 参照)
- 3) CalcinerのRecuperator を1968年、1977年にCyclone Preheater に変更。

このCyclone Preheater への変更はハンガリー国内で成功した1号機である。焼成原単位は3.7-4.1GJ/t から3.3-3.4 GJ/tに改善された。(図4.3 参照)

焼成アルミナ冷却器の改造を計画中。

以上のような改造が行なわれており、濃縮設備も4重効用になっていて、プロセスとしては効率的になっている。

特に、2)項の実施に伴って大幅な原単位改善がなされている。

55 GJ/t(1957) → 17 GJ/t(1963) → 15.5 GJ/t (1989)

主要設備にはスチームの流量計が設置されており、エネルギーデータの設備もよく行なわれている。

設備管理の面では問題がありそうで、保温の未実施や補修不良の箇所、故障による蒸気放出が見られた。

調査予定項目：

ボイラの熱効率測定を主体に調査。

Digestion 工程の放熱、ドレン処理等の面での熱損失を主体に調査。

Calcination 工程の燃焼管理、放熱等の面での熱損失を主体に調査。

添付図：工場配置図（図4.4）

## 2. 染色工場

工場名：Budaprint SECOTEX Textilfesto Rt

所在地：1033 Budapest, Szentendrei ut 89-93

資本金：702 百万Pt (約18億円)

売上：2868 百万Pt (約72億円)

従業員：1100 (会社全体3300)

技術者：熱関係 1、電気関係 1

工場概要：

1908年スイス資本で創立されその後国営化されていたが、1989年に再び株式会社となった。一部アメリカの資本も入っている。

別工場で作った綿織物（80%は純綿、10%は綿とポリエステル混紡、10%はビスコース混紡）の染色・仕上げを行なう工場、処理量42-45 百万 m<sup>2</sup>/yの規模である。製品は80~100g/ m<sup>2</sup>の衣料や家内装飾品などで、50%は輸出されている。

3-5年前から西側の設備を導入して近代化を進めている。公害対策としての排水処理も実施している。

工場はブダペスト市内北部にある。年間稼働時間は6000時間程度である。

製造工程：

毛焼き — 糊抜き — 漂白 — アルカリ処理 — 乾燥 — 染色 — スチーミング — 洗浄 — 乾燥 — 樹脂仕上げ製品について組合せが異なるが、漂白工程の処理量が最も多い。

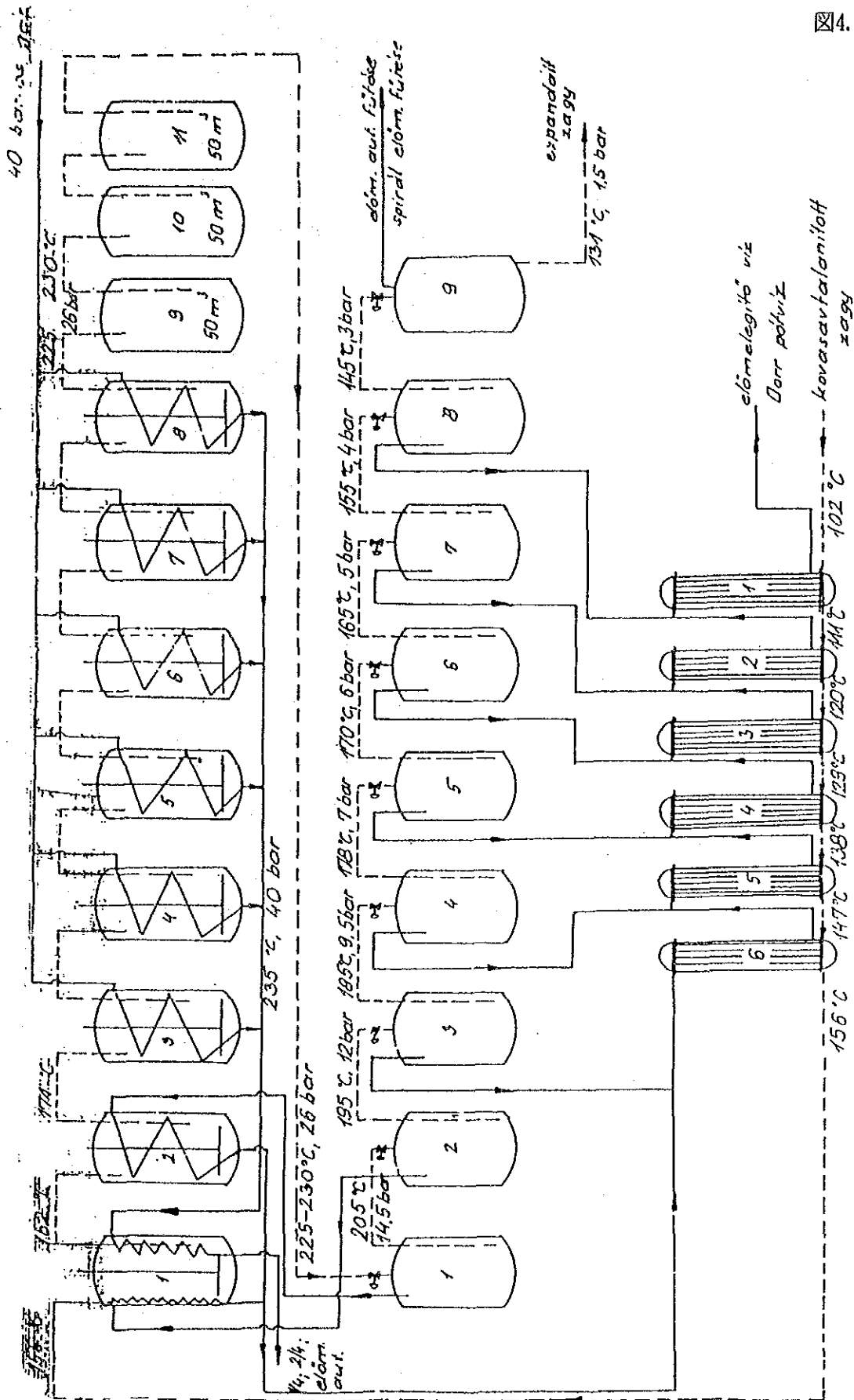
染色は捺染が82%を占め、浸染は18%程度で処理温度も低い。

ボイラは5基あり、発電ならびにプロセス用蒸気発生を行なっている。





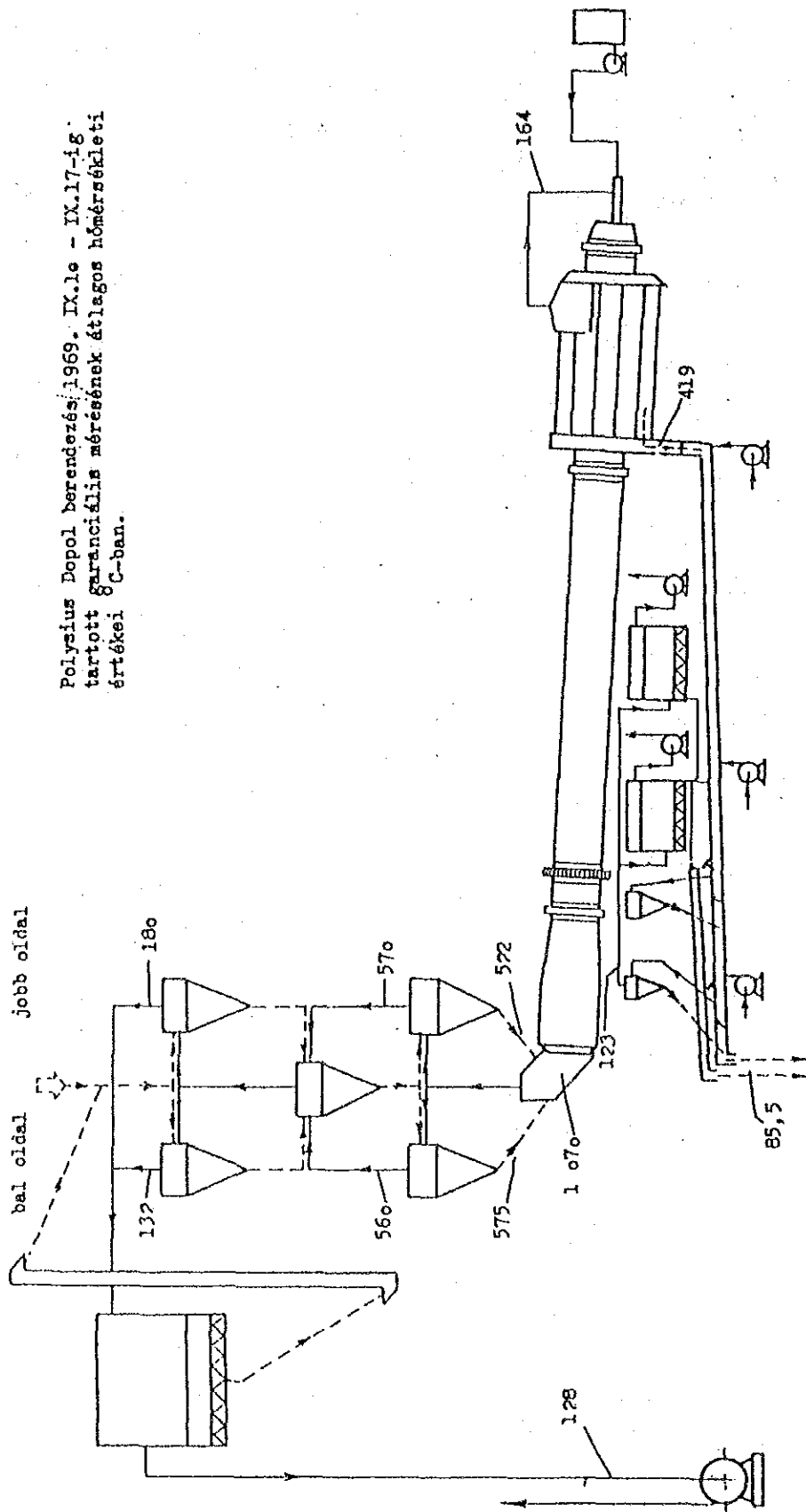
# A feltarás technológiai folyamata

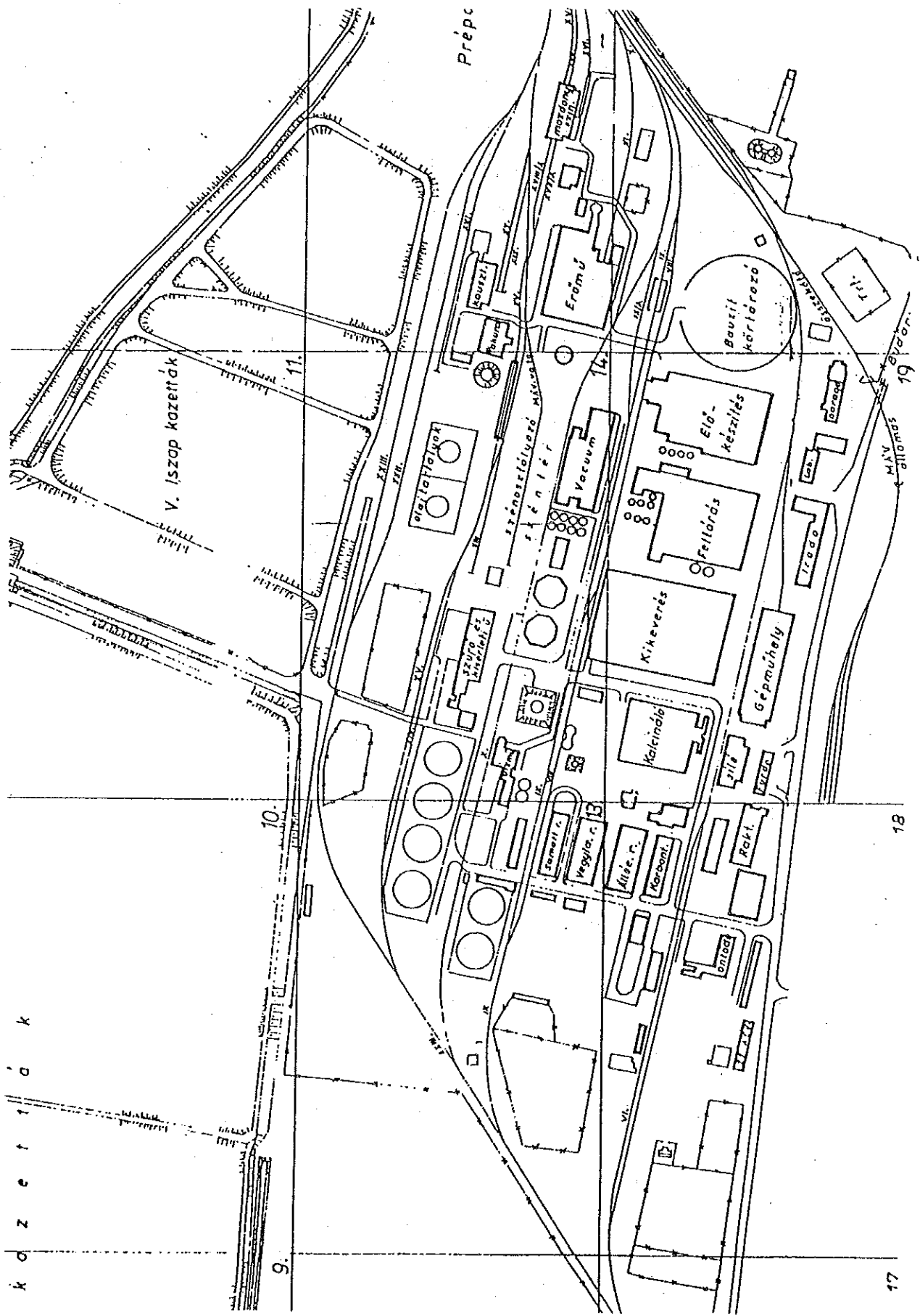


4.2

3. sz. ábra

Polysius Dopol berendezés, 1969. IX.le - IX.17-ig.  
 tartott garanciális mérésének átlagos hőmérsékleti  
 értékei C-ban.





生産量：百万㎡

品名	1986	1987	1988	1989
捺染	36.6	37.4	41.3	38.5
白地、浸染	12.5	12.4	12.3	8.2
計	51.1	49.8	53.5	46.7

エネルギー消費量：

種別	単位	1986	1988	1989	1989
天然ガス	Gm <sup>3</sup>	19.5	20.6	18.3	17.5
自家発電力	GWh	9.7	9.5	8.9	8.3
購入電力	GWh	1.6	2.4	2.4	2.6

(注1：1700～1800 kW発電、500 kW 買電)

(注2：天然ガス Hh=33.5 MJ/ m<sup>3</sup>)

主要設備：

- 1) 変圧器 1.6MVA × 2 台
- 2) 自家発電設備 2570KW × 2 基  
タービン ランガ製  
排気 5bar、排圧 1.2 bar  
発電機 ハンガリーガンツ製
- 3) ボイラ 天然ガス焼き 20 t/h×21bar × 1基 (1964製、チェコSKODA)  
天然ガス焼き 20 t/h×21bar × 1基 (1988製、ハンガリーBW)  
天然ガス焼き 7.5t/h×21bar × 3基 (1924製-25 製ハンガリーBW)  
水管式 (BWボイラはれんが壁)  
スチーム温度 330-340 °C  
エコノマイザ出口給水温度 105°C  
空気予熱出口空気温度 80°C
- 4) 捺染機 (4-80)m/min × 5基 (1971-73 製)  
(10-120)m/min × 2基 (1985製)
- 5) 乾燥機 (15-120)m/min × 2基 (1964-88 製)
- 6) スチーマー (30-155)m/min × 2基 (1961-66 製)
- 7) 漂白機 (200,000-250,000)m/d × 2 基 (1965、86製)

#### エネルギー管理状況：

これまでに以下のような省エネルギー対策が実施されている。

- 1) ボイラの更新 (1988年)
- 2) 省エネルギー型の染色機械へのリプレース
- 3) タービン冷却水をプロセスに利用
- 4) 洗液濃縮装置の放熱防止

排気排圧タービンを備え、コジェネレーションを行なっているが、製品構成の変化で高圧蒸気の需要が増加する傾向にあり、買電が増えてきている。

主要工程にはスチームの流量計も設置され、エネルギーデータの設備もよく行われている。ドレン回収も部分的に行なわれているが、設備や配管の保温にはやや不十分な所が見かけられた。

#### 調査予定項目：

ボイラの熱効率測定を主体に調査。

漂白、乾燥、捺染工程の放熱、ドサン処理等の面での熱損失を主体に調査。

添付図：工場配置図 (図4.5)

### 3. タイヤ工場

工場名： TAURUS Abroncs Igazgatosag Nyiregyhazi Gumigyar

所在地： 4401 Nyiregyhaza, Derkovits u. 107

資本金： 5938.5 MFt (約150億円) (株式および積立金)

売上： 12193 MFt (約300億円)

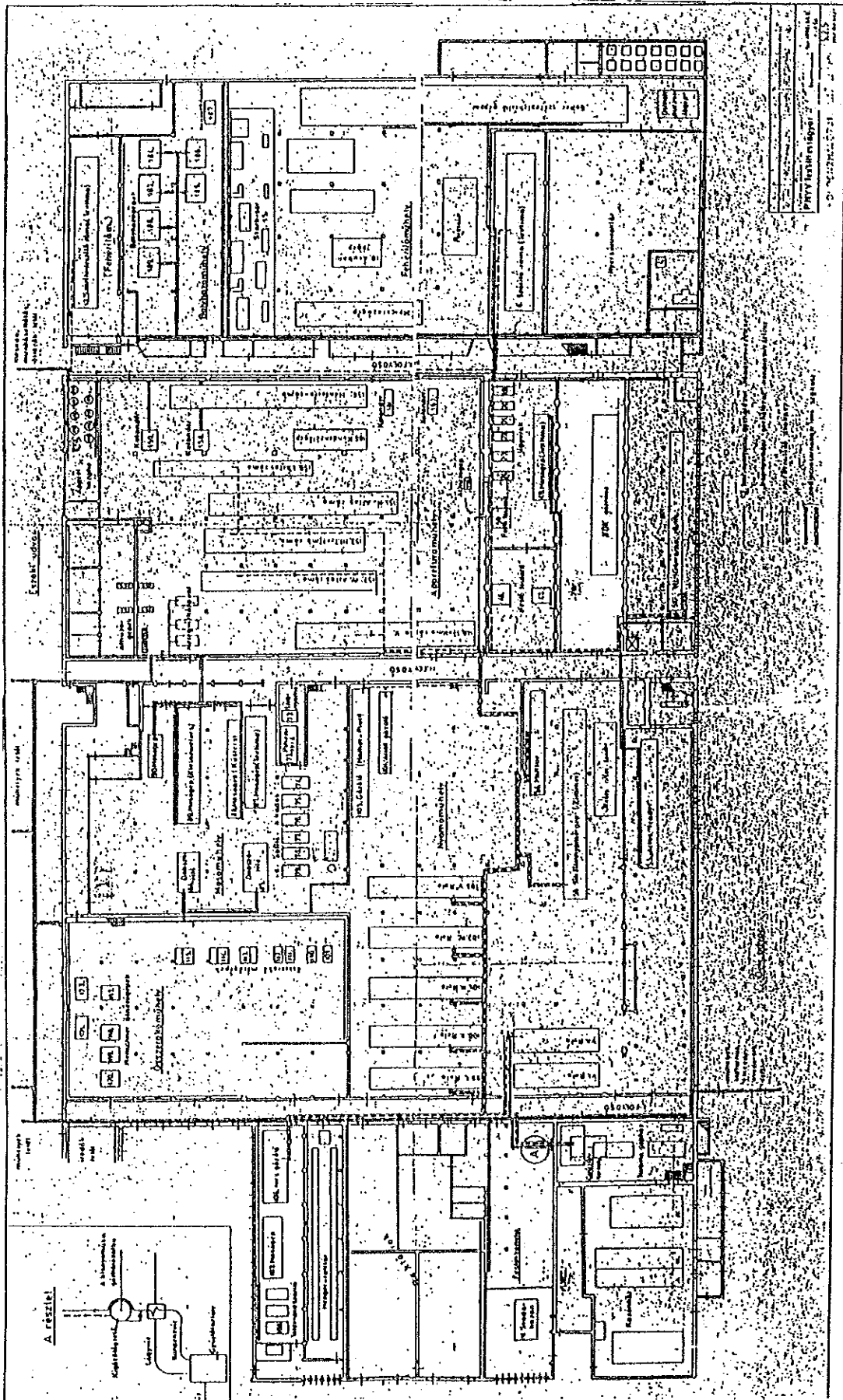
従業員： タイヤ部門 1580 (当工場全体2500)

技術者： 熱関係 1、電気関係 3

#### 工場概要：

タイヤ会社としては国内唯一の会社である。会社創立は古く1883年であるが、ゴム工業に集約されてきたのは1960年代に入ってからである。13の事業所を有するが、うち6工業の規模が大きい。3年前位から近代化活動を始め、事業部制の導入、サービス部門の集中により全従業員数を11,000人から7,100人まで減らしている。

調査対象となる工場はブダペスト東方約200 km、ソ連国境に近い所にあり、1954年に建設された同社最大の工場である。農業機械用タイヤ26,000t/y とペローズなどのゴム製品をつくらしている。タイヤ部門は1980年に建設され、各種サイズのタイヤ用加硫器46台を備えている。工場内にボイラを持たず、近隣の地域熱供給会社からスチームを購入している。冬季は寒冷であり、スチーム使用量は生産用 30t/hに対し、暖房用として20t/hを必要としている。当社は秘密保持に特に神経を付けており、調査範囲も加硫器に限られている。



製造工程：

ゴム、薬品とカーボンを混練して薄いベルト状に押しだし、合成繊維やスチールコードを編んだカーカス上に張り合わせ、加硫器に入れて高温高压で加硫する。

加硫器は全部で46台備えられている。

生産量：(1000t)

品名	1986	1987	1988	1989
タイヤ	23.8	22.2	24.7	26.7

エネルギー消費量：

種別	単位	1986	1988	1989	1989
購入スチーム	Kt	195.5	178.5	156.3	140.8
天然ガス	km <sup>3</sup>	46	57	59	52
燃焼油類	t	63	66	76	61
購入電力	GWh	24.0	23.5	22.9	25.3

(タイヤ用 490TJ/y, 14.5 GJ/t, 950 kWh/t)

主要設備：

- 1) 変圧器 1.0-1.6 MVA × 18(20kV/380V)
- 2) スチーム配管 23 barで受け入れ 8bar と17.5bar に減圧して所内に配給する
- 3) 加硫器
  - 55" × 4 基 Double Head Type
  - 75" × 29 基 Single Head Type
  - 88" × 13 基 Single Head Type
  - スチーム 0.45 t/h × 75-90 min.
  - 圧力 内部 17.5 bar 4.5 t/h
  - 外側 5 bar 8 t/h
  - スチーム管径 1.5"
  - コンデンセート管径 1"
  - 熱水は使用しない
- 4) 空気圧縮機 20 m<sup>3</sup>/h × 110-300 kW × 3 基  
5 m<sup>3</sup>/h × 35 kW × 4 基





#### エネルギー管理状況：

会社全体のエネルギー原単位は1970年の44 GJ/t から1989年には24GJ/tに45%改善されている。

当工場でもエネルギーデータの整理はよく行なわれ、原単位管理がなされている。

加硫器については自動化、マイコン制御による省エネルギーが進められている。可動部分もよく保温されている。ドレンはゴムに直接接触した分は熱回収した後廃棄し、それ以外は全量回収している。

本年度には電力について計算機制御の導入を計画している。

また、スチーム消費量の少ない時期用に小型ボイラの設置を計画している。

#### 調査予定項目：

加硫器の熱損失を主体に調査。

添付図：工場配置図（図4.6）

#### 4. セメント工場

工場名： Cement es Meszipari RT

所在地： Belapatfalva

資本金： 1500 MFt（約38億円）

売上： 1790 万Ft（約45億円）

従業員： 355

技術者： 熱関係 1、 電気関係 4

#### 工場概要：

1979年国営として発足したが、1990年1月同社の5工場がそれぞれ独立に株式会社化した。株式の2/3は旧国営会社が保有し、残りはスイスと西独の資本が導入されている。当工場はブダベスト東方約110 kmの山中にあり、2.3 km離れた山の石灰石をベルトコンベヤで輸送し、これを原料としてセメントと生石灰を製造している。ソ連製の設備で操業を開始したが不具合があり、一部設備を西側からの輸入品に交換している。セメントの生産能力は1,000,000t/yで、5工場のうち3番目の規模であるが、現状の生産量は750,000t/y程度である。

セメントは4種類あり、その生産割合は次の通りである。

銘柄		生産割合
350-10	フライアッシュ10%混合	55 %
350-20	フライアッシュ30%混合、低発熱性	数 %
450	普通セメント	20 %
スレート用粗位粒		20 %

製造工程

石灰石粗砕、選別 — 輸送 — ボールミル粉碎 — 均質化サイロ — 4段サイクロン予熱器 — ロータリーキルン—クーラー — ボールミル粉碎 — フライアッシュ配合 — 製品サイロ

生産量 : (1000t)

品名	1986	1987	1988	1989
クリンカー	520.0	606.0	537.2	729.4
セメント	554.0	670.1	600.1	752.1
生石灰	100.0	98.2	99.8	94.1

エネルギー消費量:

種別	単位	1986	1988	1989	1989
天然ガス	km <sup>3</sup>	80.1	56.0	65.0	85.0
燃料油	Kl	3030	15540	3882	5866
石炭	t	211	175	136	112
購入電力	GWh	87.2	92.9	85.5	105.7

主要設備:

- 1) 変圧器                    25 MVA×2 台 (120/6.6kV)  
                              1600 kVA×16台 (6.6/0.4kV)
- 2) ボイラ                    天然ガス焚き 7 t/h ×12 bar×1 基 (1975 製)  
                              天然ガス焚き 12 t/h ×12 bar×2 基 (1976 製)
- 3) 原料ミル                165 t/h×1250 kW ×2 西独クルトナー — フンボルト製  
                              ハンマーミル付属
- 4) セメントキルン        直径 5 m×長さ 70m ×2 基    ソ連製  
                              能力 1600 t/d  
                              燃料 夏期 天然ガス主体 8500 m<sup>3</sup>/h/unit  
                                      冬期 石油主体            8000 l/h/unit  
                              4段サイクロンプレヒータ付き、出口ガス温度 350 °C
- 5) セメントミル            3250 kw ×17 rpm×2 室×4 基    ハンガリー製
- 6) クリンカクーラ        西独クルップ製
- 7) 排気ブロワ            350,000 m<sup>3</sup>/min
- 8) 石灰燃成炉            天然ガス焚き楕円型炉 4 基

エネルギー管理状況：

やや旧式ながら計測設備は整っており、エネルギー日報が作成され、原単位管理がされている。

当初の原単位は1,150kcal/kg程度であったが、クリンクーラを改造し、サイクロンプレヒータを設置して、現在水準まで改善してきた。72時間のギャランティー試験では840kcal/kgの燃成単位が得られたが、実操業の平均原単位は1,000kcal/kg程度であり、操業変動による損失が多いとみられる。たまたま、視察時にもミルが故障停止していた。電力原単位は126.4 kWh/h

調査予定項目：

キルンの燃焼状況、熱損失を主体に調査。

排風機、ミルの電力損失を主体に調査。

添付図：工場配置図（図4.7）

## 5. 製鉄工場

工場名： Dunaferr Dunai Vasmo

所在地： 2401 Dunaujvaros Pf. 110

従業員： 10712

技術者： 370

工場概要：

1950年創立、年産150万tの鉄鋼一貫工場であり、溶鉱炉、コークス炉、焼結炉、転炉、熱間圧延、冷間圧延、発電所等を有する同国最大の国営工場で、ブダペスト南方約50kmの所にある。

今回の調査はこのうち熱間圧延工場の連続過熱炉を対象とする。炉は2基あり、それぞれ170t/hの処理能力を有する。1960年から操業を開始し、1987年に1基を更新し、1975年に建設された他の1基もこれになって改修している。

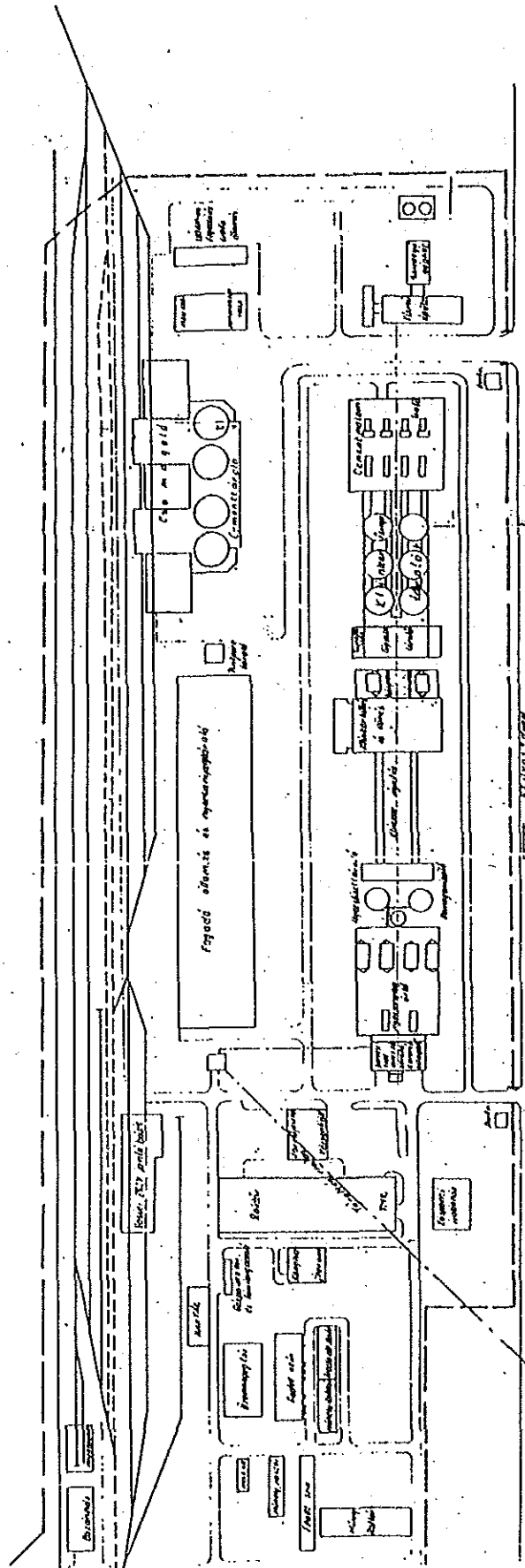
製造工程：

連続鑄造設備からのスラブを熱間に圧延に適する温度に過熱する連続過熱炉である。

スラブ寸法	2.9 ~ 8.4 m
	950, 1030, 1180, 1300, 1400, 1530 mmW 6種
	240 mmth
抽出温度	1120~1230℃

装入スラブのHot Chargeの比率は一定でなく、10%程度から50%程度まで変動している。熱片の温度は300-400℃である。

常時2基操業しており、2週間毎の圧延機のバックアップロール交換に合わせて1基ずつ8時間程度スケール出しをする。その他に月1回16~24時間の補修を行う。



生産量 : (1000 t)

品名	1986	1987	1988	1989
粗鋼 Ingot	1269	1314	1449	1285
熱延連続過熱炉	807	788	867	1012

熱延連続過熱炉エネルギー消費量 : (1989)

設備別	単位	1-3月	5-9月	11-12月
No. 1	km <sup>3</sup>	166.1	151.2	118.2
No. 2	Kl	144.5	10.5	163.0

主要設備 : 熱延連続過熱炉 (図4.8 参照)

型式 pusher式 ソ連製  
 処理量 170 t/h  
 基数 2  
 炉寸法 炉内幅 9200mm×炉長 28m  
 ゾーン 上部 5、下部 3  
       予熱帯 9-10 m、過熱帯 11-12 m、均熱帯  
 Skid 4本、80-100 mm-th 保温  
 スラブ長さ 2列装入の場合 2900~4200 mm  
           1列装入の場合 6900~8400 mm  
 バーナ 上部 Bloom Type 88本  
       下部 Injector Mixer Type 軸方向 5本×2  
       サイド 2本  
 燃料 天然ガスまたはコークス炉ガス  
 通風 押し込み通風、自然排気  
 断熱材料 天井 — ブロック、壁 — キャスタブル、均熱帯 — Corundum  
           れんが — オーストリア・西独合弁マグネト社  
           キャンスタブル— RATH社  
 Recuperator 吊下げUタイプ (Cr-Mo)

エネルギー管理状況：

当工場ではコークス炉ガスの放散防止、ボイラの更新と排熱回収、水の循環使用、コークス乾式消化設備設置、転炉の炉材改良、回転数制御による電力節減等の省エネルギー対策を進めてきている。

対象となる熱延連続過熱炉は3年前に更新しており、帯別に温度、燃料流量、圧力を制御できるようになっていて、帯毎にガス流量計が設備されている。レキャペレーターも設置されており、燃焼用空気は300～400℃に予熱されている。将来的に計算機制御を行うことを予定している。

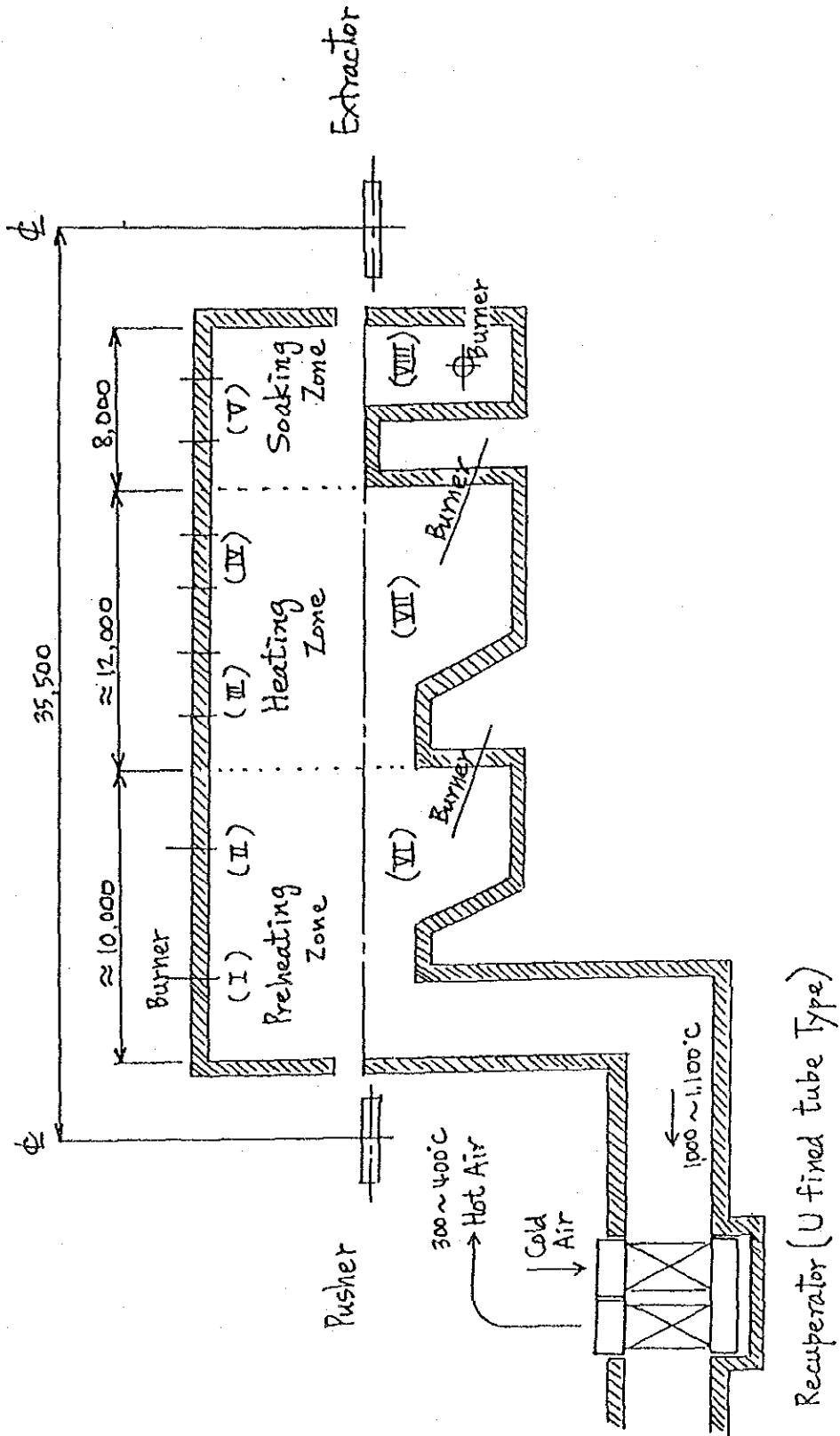
原単位目標値が決められており、成績の良否によるボーナス・ペナルティー制度も設けられている。

レイアウト上の問題から連続鋳造後のスラブが炉に装入されるまで平均6時間を要しており、スラブ温度が下がってしまっている。炉の扉部や点検孔の密閉が不良で、相当の熱損失が出ているように見受けられる。

エネルギー原単位は生産中は、1.4-1.5 GJ/tであるが、保熱時等を含め、月平均では2.3-2.4GJ/t となっている。

調査予定項目：

連続過熱炉効率測定を主体に調査



Reheating Furnace of Hot Strip Mill

6. 各工場が省エネルギー推進上の問題点と考えている事項

今回の調査で対象工場に「省エネルギー推進上の問題と考えている事項」をアンケート調査したところ、下記の回答を得た。

項 目	アルミナ	染 色	タイヤ	セメント	鉄 鋼
1. エネルギー価格の見通し不透明		*	*	*	*
2. エネルギーコストの影響小					
3. コストアップは販売価格へ転嫁可能					
4. エネルギー不足の可能性小					
5. 省エネルギーの余地小					
6. 技術者不足					
7. 省エネルギー機器入手困難			*		
8. 省エネルギー機器の信頼性小					
9. 省エネルギー投資効果に不安					
10. 省エネルギー技術情報不足					
11. 技術開発体制不備	*				
12. 設備改善資金不足	*	*		*	*
13. 老朽設備		*		*	*
14. 従業員の認識不足				*	*
15. 従業員教育の指導者不在		*			
16. 計測機器不備	*	*	*		*
17. 原単位解析担当者不在					
18. 政府施策の情報不足				*	
19. 政府の助成策不足			*	*	

問題点として多く挙げられているのは「改善資金の不足」「価格見通しが不透明」「計測機器の不足」であった。

今回の対象工場はいずれも省エネルギー対策を既に積極的に進めている工場であり、そのような状況を反映した回答選択といえよう。

本格調査において持参した計器による計測を行い、新たな問題点を発掘することは意義があると考えられる。



## V. 資料



ハンガリー共和国

省エネルギー計画予備調査団

対処方針会議用資料

1. 調査団名	資料2
2. 調査団構成	資料2
3. 調査団派遣期間	資料2
4. 調査日程	資料2
5. 調査目的	資料3
6. 調査内容	資料3
7. 対処方針	資料4
8. 先方要請内容	資料5
9. ハンガリー共和国地図	資料6

1990年5月30日

国際協力事業団  
鉱工業計画調査部

1. 調査団名：ハンガリー共和国省エネルギー計画予備調査団

2. 調査団構成：

とどろき まさる

1) . 等々力勝 (団長・総括)

国際協力事業団工業調査課課長代理

のなか よしじろう

2) . 野中美次郎 (省エネルギー対策行政)

通産省省エネルギー対策室

いぐち みつお

3) . 井口光雄 (省エネルギー技術・エネルギー管理)

(財)省エネルギーセンター

なかがわ てらお

4) . 中川暉雄 (省エネルギー技術・診断技術)

(財)省エネルギーセンター

3. 調査団派遣期間

平成2年6月4日～15日

4. 調査日程

6月4日(月) 成田ーバリ (AF275)

5日(火) バリーブダベスト (AF2960)

6日(水) 日本大使館、閣僚評議会、工業省

7日(木) 工業省

8日(金) 工場視察

9日(土) 工場視察

10日(日) 資料整理

11日(月) 工業省

12日(火) 工業省、日本大使館

13日(水) ブダベストーアムステルダム (KL286)

14日(木) アムステルダムー (KL816)

15日(金) 成田

## 5. 調査目的

本計画の最終目的はハンガリー国内の代表的産業の工場数社を選定し、省エネルギーについての現状を把握の上、各産業における最適な省エネルギー計画の策定を図ることにある。このため当事業団は3月に実施したプロジェクト選定確認調査団の調査結果を受け、8月には本件のScope of Workを締結する事前調査団を派遣すべく準備を進めてきた。

しかしながら、その後入手した先方要請書を検討したところ、我が方の協力予定とは内容・規模において相違が見られるところから、事前調査に先立ち、先方政府との間で下記6の事項等について協議・確認を行い、今後の事前調査、本格調査の円滑なる推進を図るものである。

## 6. 調査内容

今回の予備調査では下記項目について調査を行い、今後実施が予定されている事前調査及び本格調査の内容について先方関係機関等と協議を行う。

- 1) . 我が方技術協力の仕組みと制度についての説明
- 2) . 要請内容の確認
- 3) . 要請の背景調査
- 4) . 実施体制(組織・施設・設備等)の確認
- 5) . 調査対象工場及び調査範囲の確定
- 6) 供与予定機材の選定
- 7) . 調査対象工場の現況調査
- 8) . 関連資料の収集

## 7. 対処方針

1) . 本件調査は、ハンガリー国にとっては、研修員受け入れ以外で、我が国からの初めての技術協力であることから、JICA事業および開発調査の仕組み等についてなじみが薄い。よって本件との関連においてJICA事業及び開発調査の仕組みを説明し、本件調査の位置付け等について先方の理解を得る。

2) . 本件調査の実施に必要な、実施機関、監督機関、技術移転の対象機関、機材の供与先等について調査し、先方実施体制を確認する。又S/Wにおける双方の負担分について確認する

3) . 先方要請書によれば、先方はプロジェクト選定確認調査団訪八時に要望した製鉄、タイヤ工場のほかにアルミナ、セメント、染色工場の省エネ調査を希望している。しかしながら調査の内容が当該工場の特定技術の改善に限定される内容のものもあり（近代化計画に近い）、サンプル工場を診断することにより当該産業全体への貢献を目指す当方案との間に隔たりがある。よって、調査の範囲、工場の選定等について先方と協議をおこない調査の内容を明確にする。

具体的には、当方は、予算的及び技術的観点よりみて、本件本格調査には一工場一週間程度の調査を予定しており、五社合計五週間プラス其の他調査に二～三週間をかけ計七～八週間の計画している。このため、先方に対しては極力我法案への理解を求め、万一合意に達しないさいには、先方要請を聞き置き本邦に持ち帰る事とする。

8. 先方要請内容

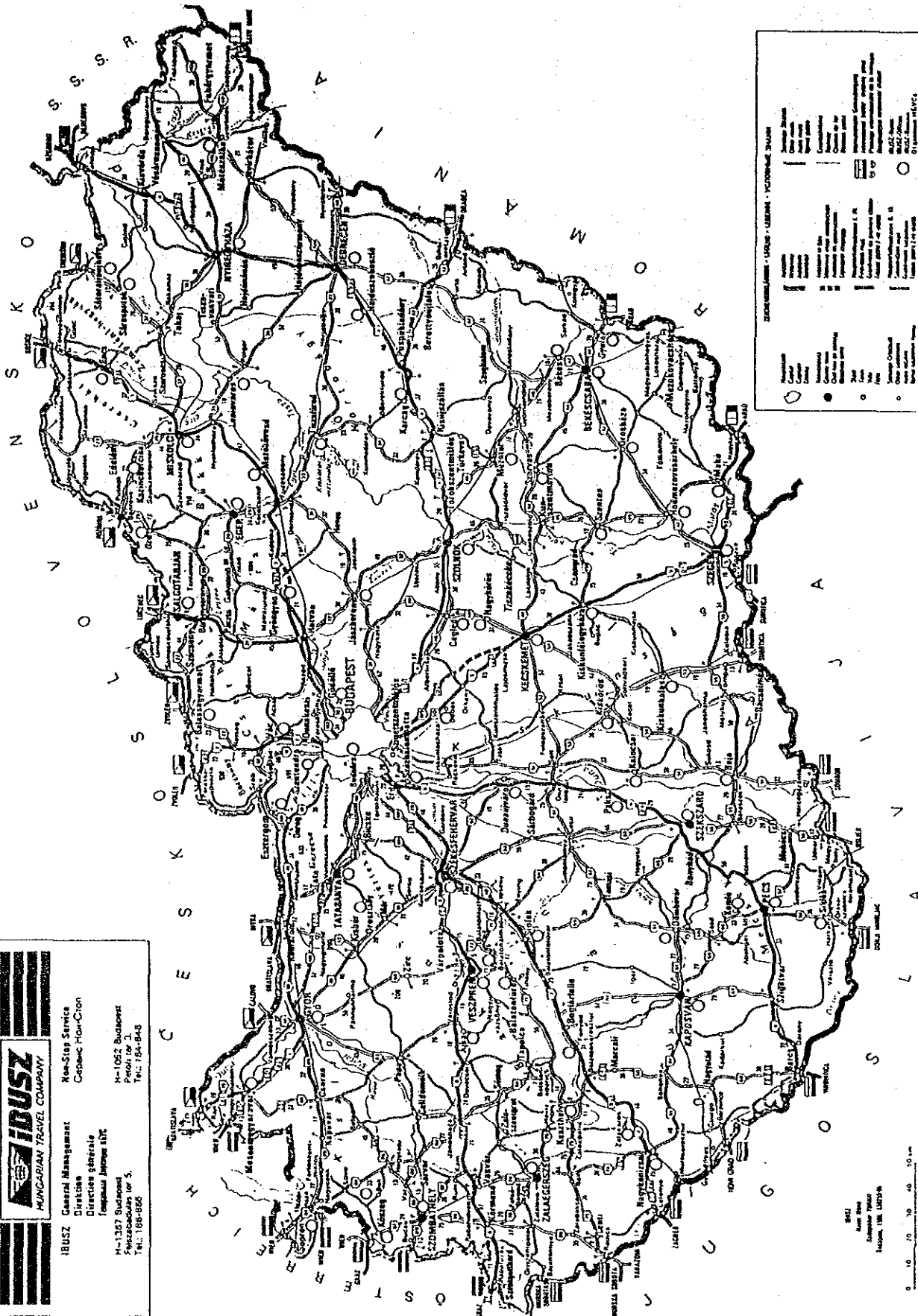
企業名	工場名	所在地	要請内容	備考
Cement and Lime Company	Cement and Lime Company	Belapatfalva	ENERGY AUDITING OF CLINKER-CEMENT クリンカー・セメント生産時および石灰 石仮焼時における熱消費の削減	
Dunaferr.	Dunai Vasmu Hot Rolling Mill	Dunaujvaros	OPTIMIZATION OF ENERGY USE 環境基準に合致した燃料及び電力量の削 減	
Budaprint.	Secotex Textile Dye Works	Budapest	AN OVERALL ENERGY AUDITING エネルギー管理	
Almasfuzito Alumina Plant	Almasfuzito Alumina Plant	Almasfuzito	SURVEY ON BAUXITE DIGESTION AND ALUMINA CALCINATION PROCESSES アルミナ製造過程におけるエネルギーロ スの発見及びその改善（機材の更新、投 資額の算定等に係るF/S）	
Taurus Hungarian Rubber Works	Taurus Tyre Factory	Budapest	EXPLORATION OF ENERGY-SAVING POTENTIAL エネルギー消費の削減	

**IBUSZ**  
HUNGARIAN TRAVEL COMPANY

General Management  
 Részleges Szolgálat  
 Direction générale  
 Căminc Hón-Cion

M-1307 Budapest  
 Pécsettársaság utca 5.  
 Tel.: 104-6662

M-1062 Budapest  
 Pécsettársaság utca 5.  
 Tel.: 104-6648



**LEGENDA**

**Autópályák**  
 Autópályák  
 Autópályák  
 Autópályák

**Vasútvonalak**  
 Vasútvonalak  
 Vasútvonalak  
 Vasútvonalak

**Városok**  
 Városok  
 Városok  
 Városok

**Települések**  
 Települések  
 Települések  
 Települések

**Építkezési területek**  
 Építkezési területek  
 Építkezési területek  
 Építkezési területek

**Építkezési területek**  
 Építkezési területek  
 Építkezési területek  
 Építkezési területek

**Építkezési területek**  
 Építkezési területek  
 Építkezési területek  
 Építkezési területek

0 10 20 30 40 50 km



## 2. TOR

Technical Cooperation by the Government of Japan

### A p p l i c a t i o n

#### 1. Project digest

1.1. Project title: Energy auditing of Clinker-Cement Production

1.2. Location: Cement and Lime Company, Bélapátfalva

1.3.1. Responsible Agency: EEO

1.3.2. Executing Agency: C and L Company, Bélapátfalva

#### 2. Terms of Reference of Study

##### 2.1. Justification of the study

Short technical description:

Clinker production: The primary grinding section contains  
2 primary grinding lines. (Capacity: 160 t/h/each)

The clinker section consists of 2 fully automated calcining  
lines.

Capacity: 1600 tons/day/each using up 110 tons of coarse  
clinker/ hour.

##### Lime calcination

Lime calcination is carried out in 4 ellipsoid section pit  
furnaces.

Combined capacity of the 4: 95 000 tons/year

Fuel: natural gas.

Specific heat consumption: 5600-5700 kJ/kg.

2.1.1. Specific heat consumption of clinker production reached  
4088.4 kJ/kg in 1989, the cost of which amounted to 40 %  
of the total production cost. In order to increase efficiency,  
a monitoring system for gas and coarse clinker feed is to be  
surveyed, calibrated.

2.1.2. Energy consumption of lime calcination amounts to 54 % of the total production cost.

## 2.2. Objectives of the Study

To make proposals for the reduction of specific heat consumption on the basis of a thorough investigation all process parameters (data).

## 2.3. Study area

2.3.1. The survey should cover the full process of clinker production (primary grinding, heat recuperation, furnaces, etc.)

2.3.2. The survey should cover the full process of lime calcination.

Technical Cooperation by the Government of Japan

A p p l i c a t i o n

1. Project digest

1.1 Project title: Optimalization of energy use in DUNAFERR, DUNAI  
VASMŰ  
Hot Rolling Mill

1.1.1 Complex computer aided process control of hot rolling  
mill focused on reduction of material energy use environment  
protection.

1.1.2 Filtration of upper harmonics caused by power factor  
compensation in the hot rolling mill energy centre.

1.2 Location: DUNAFERR Dunai Vasmű Hot rolling Mill

1.3.1 Responsible Agency: Energy Efficiency Office, Budapest

1.3.2 Executing Company: Dunaferr, Dunaújváros

1.4 Justification of the Project

To improve economic stability and profit production to create  
necessary conditions for a structural change by developing  
environmentally sound technologies parallel to the reduction  
of specific fuel consumption.

1.5 Desirable time of commencement of the Project: 1. September 1990.

1.6 Prospective funding source: grant/soft loan  
domestic/international funds

1.7 Other relevant projects:

1. Technical University Institute of Metallurgical Machinery and Mechanical Maulding	Miskolc 1975.	complex computer aided Optimalization System of the Dunai Vasmű sheet line
2. Technical University Institute of Metallurgical Machinery and Mechanical Maulding	Miskolc 1989.	Detection/Measurement of thickness fluctuation of sheets produced on the Dunai Vasmű Hot Rolling Line
3. Technical University Institute of Formation Technology	Dunaújváros 1989.	Experimental testing of new technologies applied on the hot rolling line of Dunai Vasmű

2. Terms of Reference of the proposed Study

2.1 Necessity/Justification of the Study

2.1.1 Also see 1.1.1 The present, independent equipment control system and the design of the equipment, result in high specific fuel and power consumption compared to international standards.

2.1.2 also see 1.1.2 The filtration of upper harmonics generated by the thyristor controlled drive of the hot rolling mill and the power factor compensation is to be solved.

2.2 Objective of the Study

To reduce fuel and power consumption with respect the regulations concerning environment protection.

Technical Cooperation by the Government of Japan

A p p l i c a t i o n

1. Project digest

1.1. Project title: An overall energy auditing at Secotex

1.2. Location: Budaprint, Secotex Textile Dye Works, Budapest

1.3.1. Responsible Agency: Energy Efficiency Office, Budapest

1.3.2. Executing Company: Budaprint, Secotex

2. Terms of Reference of the Proposed Study

2.1. Justification of the Study

The improvement of the company's energy management would significantly contribute to its further development.

Main technical data:

production : 42-45 million m<sup>2</sup>/year printed and dyed cotton-,  
cotton-polyester-, and viscose textile

steam production: 178,500 t/year

average demand: 35 t/hour

natural gas used for steam production: 16.5 million m<sup>3</sup>/year

technological gas use: 1.14 million m<sup>3</sup>/year

electricity production: 8.324 GWh/year

electricity purchased: 2.621 GWh/year

water (total) : 1760,000 m<sup>3</sup>/year

Technical Cooperation by the Government of Japan

A p p l i c a t i o n

1. Project digest

1.1 Project title: Survey on bauxite digestion and alumina calcination processes in Almásfüzitő Alumina Plant

1.2 Location: Almásfüzitő Alumina Plant, Almásfüzitő

1.3.1 Responsible Agency: Energy Efficiency Office, Budapest

1.3.2 Executing Company: Almásfüzitő Alumina Plant

1.4 Justification of the Project:

To recover energy losses and to define the ways and means of their elimination.

1.5 Desirable time of commencement of the Project: 01. July, 1990.

1.6 Prospective funding source: soft loan (international and/or Hungarian funds) + own financial resource of the plant

2. Terms of Reference of the Proposed Study

2.1 Necessity / Justification of the Study

The everrising energy prices have a bad effect on the plant economy by increasing production cost. In order to keep competitiveness it is absolutely necessary to reduce the plant's specific energy use.

production: 330 000 tons of  $Al_2O_3$  p.a.

energy use: 5.100 TJ p.a.

energy cost: 742,000 Ft p.a.

For the production of 1 ton of alumina the plant presently

consumes : 7,6 GJ steam

315 kWh power

4,1 GJ fuel for calcination

Through reducing steam consumption it would be possible to save up in fuel oil use.

## 2.2 Objectives of the Study

To analyse the present alumina processing technologies on the basis of measurements, to discover energy losses in figures and to put them into the following 3 categories:

- 1./ Losses to be eliminated by means of better management,  
(no investment measures)
- 2./ small investments
- 3./ high capital investments

To make proposals for point 1. List of the necessary new equipment. Investments from an economic efficiency point of view, pay back times and to prepare a feasibility study.

## 2.3 Study area

Technological steam consumption amounts to 2500 TJ, 50 % of the plant's total energy use; 53 % of which used for bauxite digestion in the red section of the plant and 41 % for evaporation, consequently it is the red section with special regard to the digestion lines which need the closest attention. To define energy losses and the ways and means of their elimination coupled with a cost/benefit analysis.

Heat used for the calcination process adds up to 1.400 TJ yearly that is 28 % of the plant's total energy use, so energy losses and the ways and means of their elimination is to be defined in the calcining section as well.

#### 2.4 Scope of the Study

Through a thorough study of the present situation energy losses in the red section with special regard to the digestion as well as to be defined and listed under the 3 categories mentioned in point 2.2. Proposals are to be made for their elimination by providing a list of to-be-changed equipment and a calculation of the investments' pay back time and a feasibility study.



Technical Cooperation by the Government of Japan

A p p l i c a t i o n

1.1. Project: Exploration of energy-saving potential at Taurus  
Rubbers' Tyre Factory  
Energy auditing

1.2. Location: TAURUS Tyre Factory  
Budapest, VIII., Kerepesi út 17.

Taurus Tyre Factory produces steelradial (diagonal) tyre. Its annual production value is about 4400 million Forints/year (Mft/y) and the volume of finished goods amounts to approximately 3.200 tons/year (1989 figures).

Total annual energy-consumption of the factory was 1.217,5 TJ, or 321,5 Mft/y out of this the electricity consumption 55.125 MWh/year (143,2 Mft/y), purchased steam 70.000 tons/year; 196.000 GJ/year (43,5 Mft/y), natural gas (for on site produced steam)  $23.6500 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{year}$ ; 804.600 GJ/year 112.6 Mft/y (all 1989 figures).

Specific energy consumption in 1989 was 278 GJ/Mft or 28,2 GJ/ton.

1.3.1. Responsible agency: Hungarian Energy Efficiency Office

1.3.2. Executing company: Taurus Hungarian Rubber Works  
1085 Budapest, Kerepesi út 17.

1.4. Justification of the Project:

In rubber industry we have achieved a considerable specific energy-consumption reduction in the last period of time however there are (still) further unexplored fields (purification and utilization of condensate return; heat recovery etc.)

In order to carry out these energy conservation programmes successfully, a quick and comprehensive energy auditing is indispensable, since with its help both production and energy consumption can be surveyed together and organisational/technical proposals can be developed.

Objectives of the project

- an instrumental auditing of the tyre production
- exploring energy-saving potential, and developing a list of recommendations
- improving the competitiveness of production
- reduction of energy consumption / - costs by 15-20 %, taking into account the competitor companies' specific energy consumption
- organizing financial assistance to the implementation of recommendations.

1.5. Desirable period of auditing June 1. - July 31. 1990.  
the factory will be layed down in August for maintenance).

1.6.

1.7. Connection with other projects:

A power supply, (transforming, distributing and consumer side) survey is closely connected with a World Bank investment on reconstruction rubber industry and on the establishment of an Energy Management System.

Detailed data determinig the energy consumption of the Tyre Factory can be mailed later on request.

QUESTIONNAIRE

Reply by (Name) \_\_\_\_\_, (Division) \_\_\_\_\_, (Date) \_\_\_\_\_

1. General

1	Name of Factory	
2	Address	Telephone
3	President Factory manager Energy Manager	
4	Type of Industry	
5	Ownership	
6	Annual Sales Amounts	
7	Number of Employees	
8	Number of Engineers	(Electricity) (Heat)
9	Organization Chart	



3. Annual Utility Consumption

No.	Name of Utility	Lower Heating Value	1986		1987		1988		1989	
			Consumption	Unit Price	Consumption	Unit Price	Consumption	Unit Price	Consumption	Unit Price
1	Fuel Oil (kl)									
2	Diesel Oil (kl)									
3	Kerosene (kl)									
4	Gasoline (kl)									
5	LPG (t)									
6	Natural Gas (m3)									
7	Others									
8	Coal (t)									
9	Electricity (kWh)									
10	Sea Water (t)									
11	River Water (t)									
12	Well Water (t)									
13	City Water (t)									

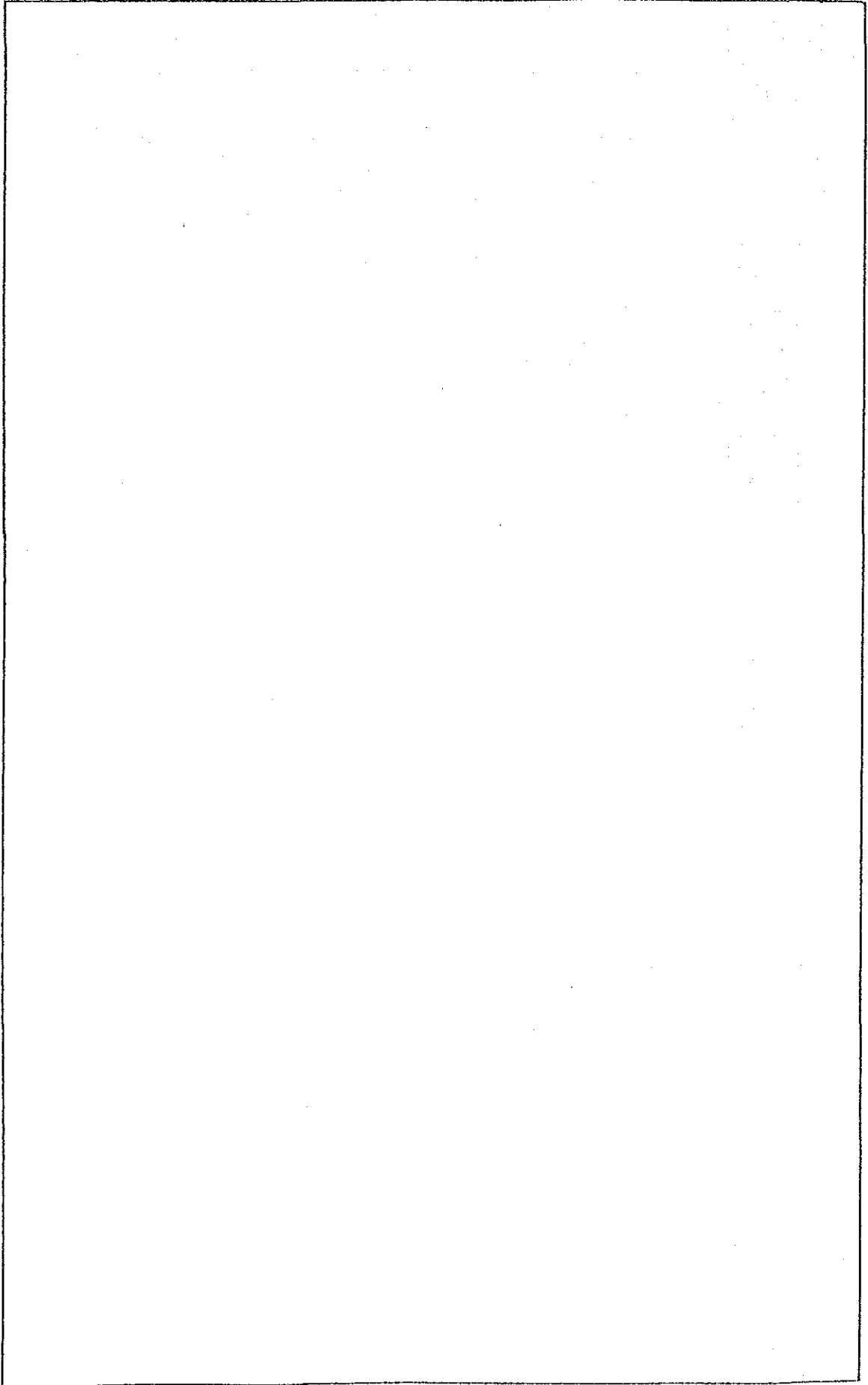
4. Electric Power Receiving

1	Receiving Voltage	
2	Maximum Demand	
3	Power Factor	
4	Transformer Capacity per unit	
5	Number of Transformers	
6	House Generation Capacity	

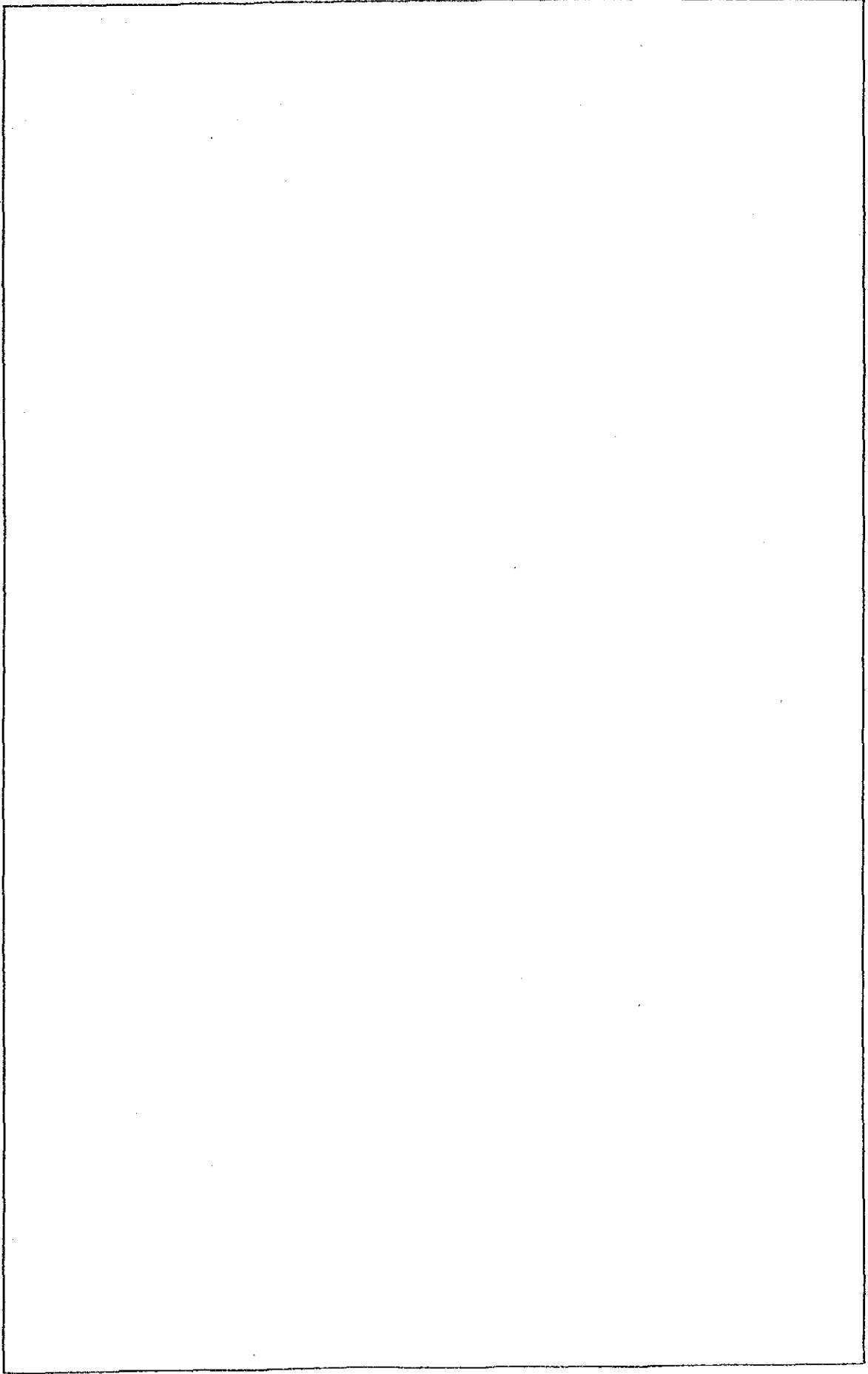
5. Boiler

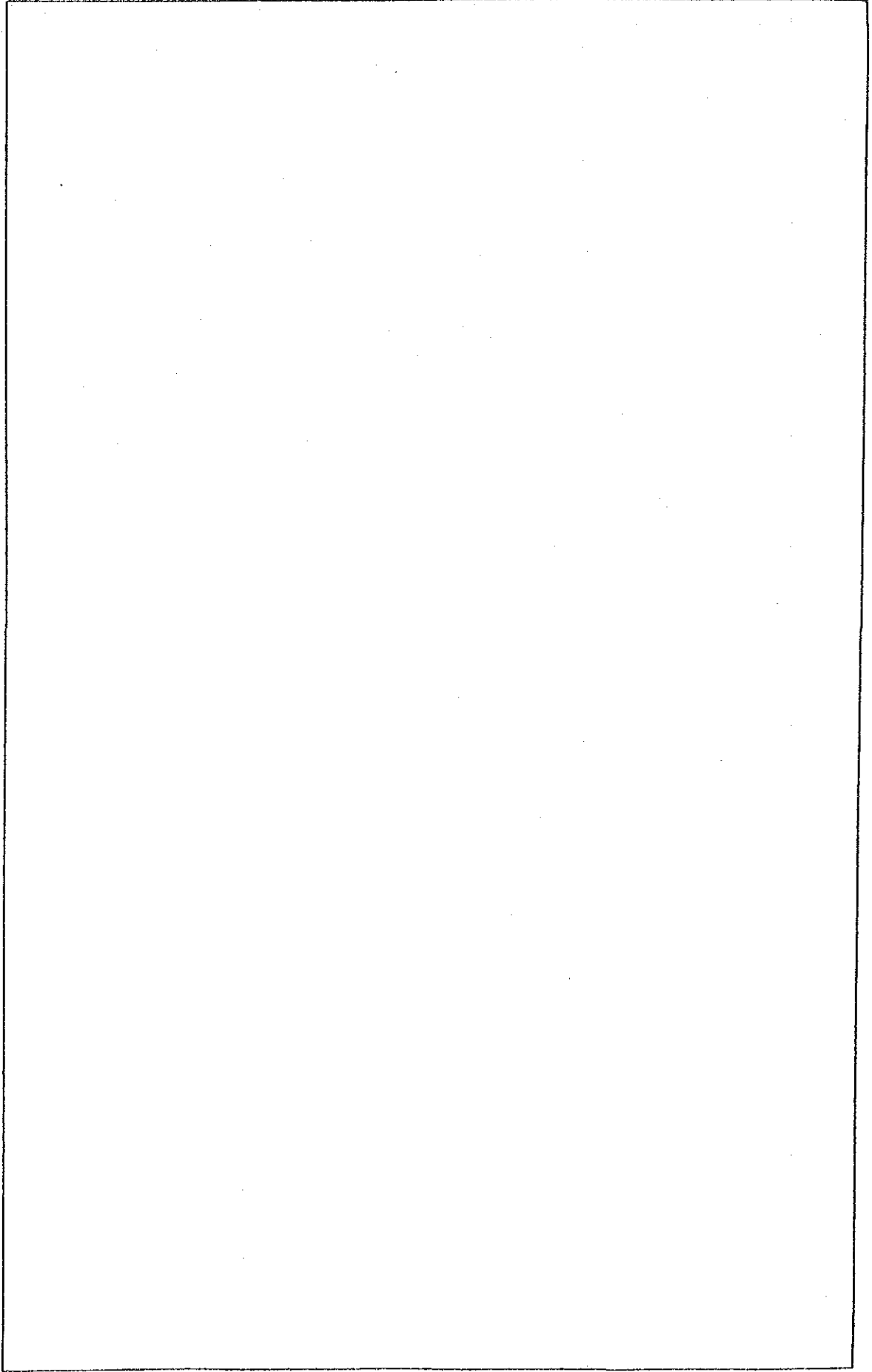
No.	Type	Built year	Nominal Capacity Steam Press. (kg/cm <sup>2</sup> G)	Kind of Fuel	Operating Hours			
					1986 hrs/day	1987 day/y	1988 day/v	1989 day/y

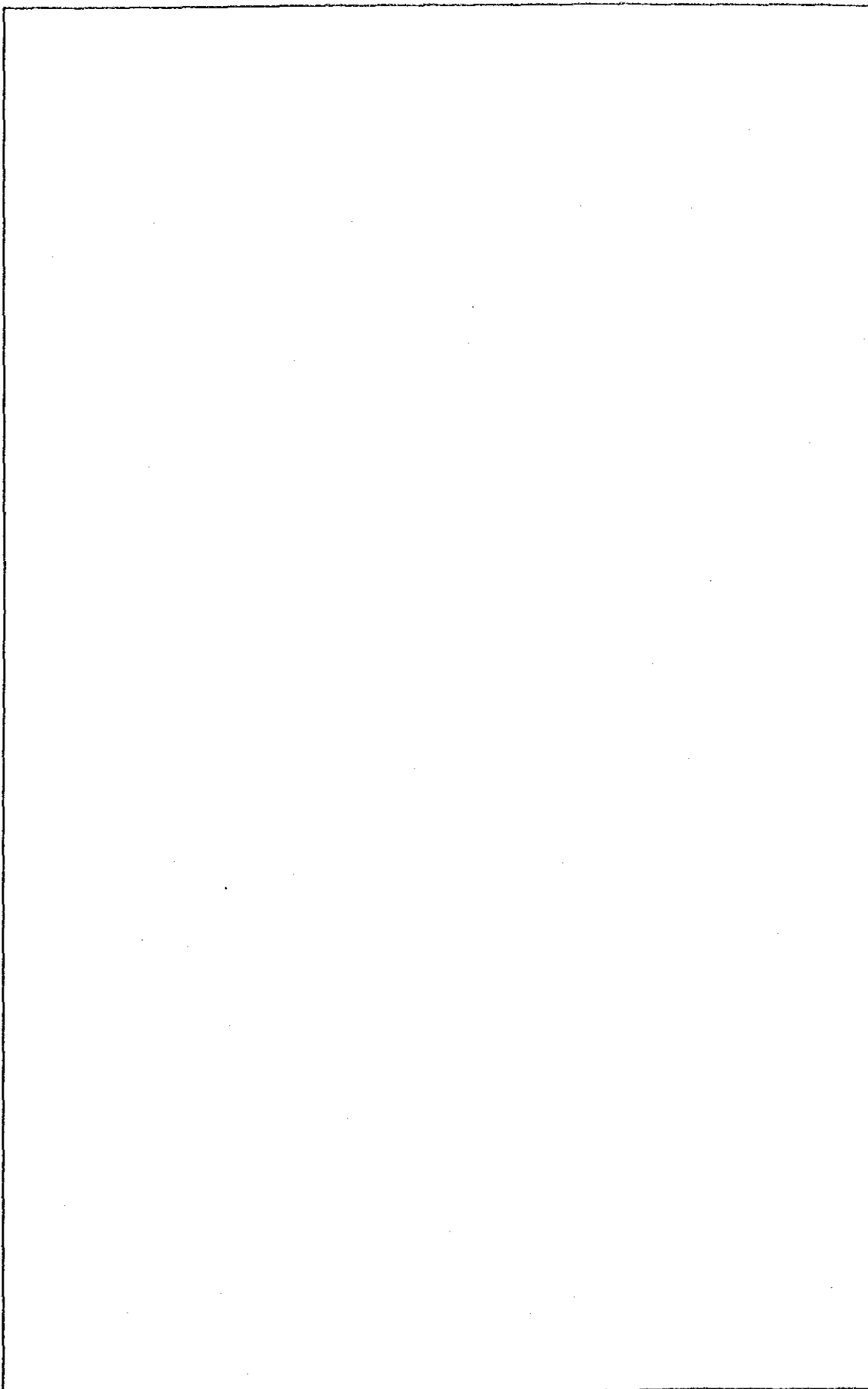










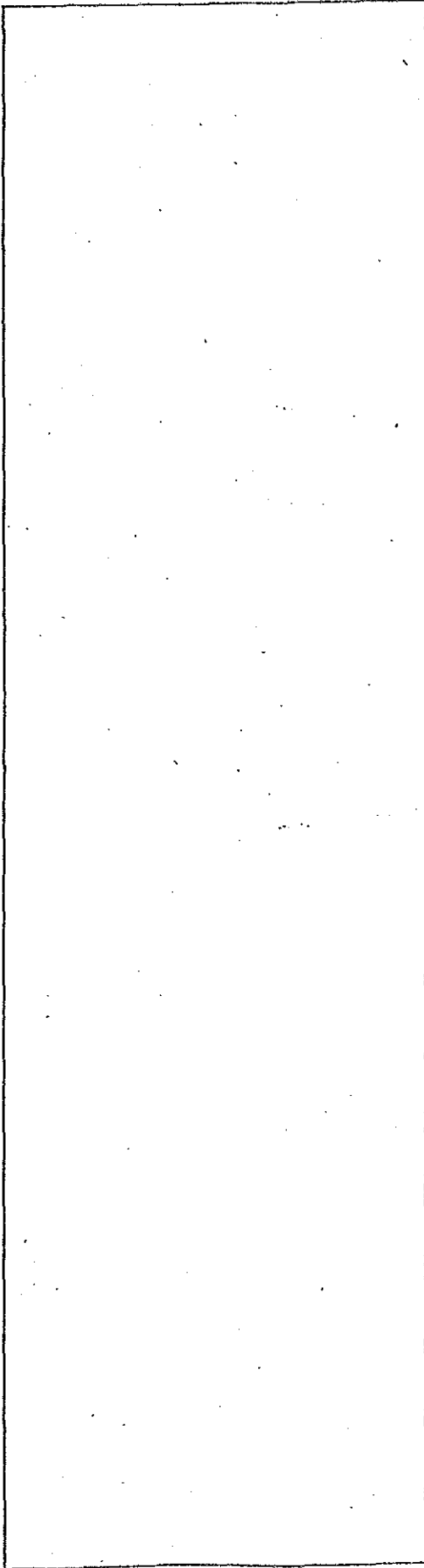


11. In case you have any problem(s) in your course of promotion of energy conservation, please circle the number(s) of applicable item(s) among the following: (maximum 5 items)

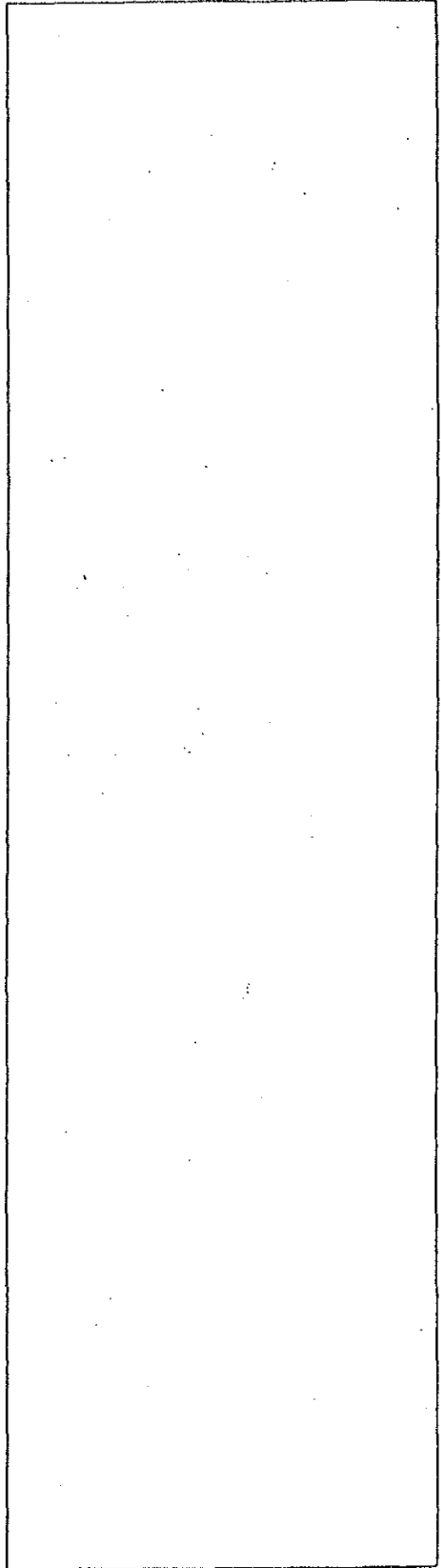
- (1) Uncertainty of energy price prospect
- (2) Less impact of energy cost to the whole cost of enterprise
- (3) Expectation of cancelling the incremental cost to the raising price
- (4) Little possibility of energy shortage
- (5) Little room for promoting further energy conservation
- (6) Shortage of engineers
- (7) Difficulty in obtaining good energy conservation equipments
- (8) Unreliable results from energy conservation equipments
- (9) Uncertainty about return on investment in energy conservation facilities
- (10) Difficulty in obtaining good information such as active case
- (11) Insufficient system of research and development
- (12) Shortage of fund for facility improvement
- (13) Superannuated facilities
- (14) Low consciousness of employees
- (15) Lack of personnel who can educate the employees
- (16) Shortage of measuring equipments
- (17) No time to analyze energy consumption rate
- (18) Shortage of information on government's measures
- (19) Shortage of government's subsidiary measures
- (20) Others

12. Measures carried out for Energy Conservation and those effects

page 11.



13. Planning Measures for Energy Conservation and these prospects



JICA

