

ハンガリー共和国
省エネルギー計画事前調査
報告書

1990年10月

国際協力事業団

ハンガリー共和国
省エネルギー計画事前調査
報告書

JICA LIBRARY



1086236(1)

21698

1990年10月

国際協力事業団

国際協力事業団

21698

目 次

I. 事前調査の概要	(高嶋・磯貝)	1
1. 調査の背景・経緯		1
2. 日本のハンガリー支援に係る経緯		1
3. 事前調査の目的		2
4. 調査団の構成		2
5. 調査日程		2
6. 主要面会者		3
II. 協議の内容	(榎本・磯貝)	5
1. 第1回S/W協議		5
2. 第2回S/W協議		5
3. アジア局長		6
4. アルミナ工場		7
III. ハンガリーのエネルギー事情	(中内)	8
IV. 調査対象工場の視察	(中川)	10
V. 本格調査実施上の留意事項	(中川)	12
VI. 資料		
1. S/W		14
2. M/M		21
3. 工場調査(予備調査報告書より抜粋)		28
4. TOR		48
5. QUESTIONNAIRE		58

I. 調査の背景・経緯

1. 東欧諸国改革の経緯

- (1) 東欧諸国は、第2次大戦後、ソ連の影響下で社会主義体制をとってきたが、各国とも昨年以降政治・経済の改革を推進しつつある。ハンガリーでは、ポーランドと共にこれら一連の民主化の先頭をきって改革が進められ、その影響が各国に拡大した。特に、西ドイツへの移住を希望してハンガリーに滞在していた東ドイツ人に対してハンガリー・オーストリア国境を開放したことは、その後の東欧の大激変の引金となった。
- (2) 伝統的に改革を推し進めようとしていたハンガリーは、1968年から経済改革を行い、市場経済体制をとり入れようとする動きがあったが、1988年5月カーダール社会主義労働者党書記長の退陣を契機として、6月のナジ元首相（ハンガリー動乱時に失脚）の名誉回復、「ハンガリー人民共和国」から「ハンガリー共和国」への国名変更など急速に改革が進み、今年3月に行われた自由選挙では、改革穏健派であるハンガリー民主フォーラムが40%以上の議席を獲得し勝利をおさめた。経済の分野では、100%民営企業（従業員500人まで）が認められ、外資導入制限の原則的撤廃、証券取引所の本格開設など所有改革を中核とする混合経済への歩みが本格化している。
- (3) 東欧の民主化に呼応して、西側諸国においてもその支援の機運が高まり、昨年7月のアルシュ・サミットにおいて、改革の動きが早かったポーランド・ハンガリー両国に対してまず支援措置を講ずる旨の宣言が採択され、我が国もこれに加わった。また、先進民主主義24カ国で構成される対東欧支援関係国会議（G24）の開催が制度化され、我が国もメンバー国のひとつとなっている。

2. 日本のハンガリー支援に係る経緯

- (1) 昨年のアルシュ・サミットおよびG24における先進民主主義諸国の決定に基づき、ポーランドとハンガリーの自由民主主義及び市場経済体制の確立を目標とする改革を支援するため、わが国も出来る限りの協力を行うこととなっている。
- (2) 具体的には、本年1月の海部総理のポーランド・ハンガリー訪問時に、両国合わせて2,500万ドルの技術協力を含む経済協力を表明し、これを実現させるため、同月末ハンガリーへ調査団を派遣して協力ニーズを把握すると同時に我が国の経緯協力カキームにつき先方の理解を得た。その際、同調査団と同行する形で派遣されたJICA企画調査員が、3か月の任期の間に先方政府との調整、我が国の協力の具体化に当たった。同調査員は、同国工業省（現在の工商業省）ほか各省のニーズを調査したが、この間、本年3月、鉱工業プロジェクト選定・確認調査団を派遣して開発調査ニーズにつき協議を行った。

(3) 鉱工業プロジェクト選定確認調査団の調査結果に基づき、同国の省エネルギー計画に関して開発調査ニーズが確認されたので、これを国内で検討の末、同プロジェクトに関する予備調査団を派遣して、要請内容の詳細につき協議するとともに、調査を実施する場合にハンガリーが責任を持つべきアンダーテイキング等につき先方政府の意向を打診した。

(4) 本件事前調査団は同予備調査団の結果を踏まえて、派遣されたものである。

3. 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5工場について、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の策定を図ることにある。

本調査団は、3月に実施したプロジェクト選定確認調査団さらに6月に派遣した予備調査団の調査結果を受け、本格調査に向けてScope of Work を締結することを目的とする。

*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 : Cement Factory, Bélapátfalva
- ② 製鉄所圧延工場 : Reheating furnace of Hot Rolling Mill of Dunaferr Dunai Vasmű
- ③ 染色工場 : Budaprint Secotex Textilfesto Rt
- ④ アルミナ製造工場 : Alumina Plant of Almasfüzitő
- ⑤ タイヤ・ゴム工場 : Curing machine of Taurus Hungarian Rubber Works

4. 調査団の構成

- | | |
|-------------------------|----------------|
| 1) 覆本正義 (団長・総括) | 国際協力事業団工業調査課課長 |
| 2) 高嶋幹夫 (技術協力行政) | 外務省開発協力課 |
| 3) 中内重則 (省エネルギー対策行政) | 通産省省エネルギー対策室 |
| 4) 磯貝季典 (調査企画) | 国際協力事業団工業調査課 |
| 5) 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. 調査日程

7月30日(月) 成田→フランクフルト (LH711)

31日(火) 17:55 ブタペスト フェリヘジ空港1着) LH1412)

19:00 青山書記官との打合わせ

8/1の日本大使館表敬は大使、行使が不在のためキャンセルとなる。

調査団よりS/W案の説明をする。

Hotel Béke Radisson 泊

8月1日(水) 14:00 工商業省にてS/Wを協議

先方出席者: Béla Györke エネルギー効率局次長

Sándor Hidas 国際関係局課長

Dénes Rácz エネルギー管理安全公社部長

2日(木) 10:00 外務省アジア局Südy局長表敬訪問

14:00 工商業省にてS/Wを協議

3日(金) アルミナ工場視察

4~5日 資料整理

6日(月) 9:00 工商業省にてS/W最終確認

会議議事録署名(先方署名者: Béla局次長)

14:00 工商業省にてS/W署名

(先方署名者: Árapad工商業省次官補)

7日(火) 14:25 ブタペスト→アムステルダム(KL286)

8日(水) 13:10 アムステルダム発(KL867)

9日(木) 成田着

6. 主要面会者

工商業省

Dr. Árapad Balay 次官補

Mr. Béla györke エネルギー効率局次長

Mr. Sándor Hidas 国際関係局課長

エネルギー管理安全公社

Dr. Dénes Rácz 部長

外務省

Dr. Südy アジア局長

(日本語堪能、在日ハ大使館4年経験あり)

ハンガリーアルミニウム公社

Mr. Pál Lángfy 部長

Alozid社 (調査対象アルミナ工場)

Dr. Miklós Schlégel	副社長
Mr. Imre Ottohál	チーフエンジニア代理
Mr. József Takács	管理部長
Mr. László Lengyel	製造部長

日本大使館

渡辺 伸	公使
青山 元吉	二等書記官
水頭 清	二等書記官

II. 協 議 内 容

調査団は8月1日及び2日の二度にわたりS/Wについて工商業省と協議するとともに、外務省アジア局長、アルミナ工場関係者とも協議した。主要な内容は以下の通りである。

1. 第1回S/W協議

冒頭、榎本団長より本計画の開始の経緯。これまで派遣された調査団との協議概要および今後の調査目的、日程について説明がなされた。

引き続き、S/W案の概要、調査日程の説明するとともに機材の無税通関の確認、8月6日にS/W署名を実施したい旨伝えた。

これれに対し、ギョルク局次長よりS/Wの概要についてはすでに予備調査団と協議した内容であるので了解するが詳細については明日協議したい。また機材の無税通関については問題はないこと、署名者は当初予定していたホルバーツ局長が休暇中なので、署名はむずかしかもしれないが調整して、明日結果連絡するとの発言がなされた。

調査団はさらに、機材の無税通関については工商業省のみでなく、関係省庁の了解が必要ではないのか確認したところ、ハ側はこれについても確認の上、明日回答することとした。

2. 第2回S/W協議

ハ側より署名者が工商業次官補となったこととの回答の後、協議となった。まずギョルク局次長より調査団に対しS/Wの案文内の語句について数カ所説明を求められたが、調査団側の説明によりハ側は了解した。

さらにハ側より語句の一部修正の希望、また調査団側よりの質問等について協議がなされ、S/Wの合意を得た、協議結果は次の通り。

(1) ハ側の要望による語句の修正 (S/W修正)

S/WのP. 5、L. 5『at its own ezpense.』を、

予算の都合上、C/Pのエネルギー管理安全公社の負担と明確にしないで、次のように修正を希望した。

『at the expense of Hungarian side』

調査団は合意し修正することとした。

(2) 機材について (Minutes に記載)

- ① 調査団より機材について説明したところ、ハ側は了解するとともに調査修了後の供与を希望した。
- ② 日本よりブタベストまでの運搬費用については日本側が負担すること。
- ③ コンサイニーの確認

(3) 無税通関について

機材の無税通関は機材が日本より送付され、船積書類が到着した後、関係省庁の手続きを取る。ハ側は最近同様の手続きにより通関処理した実績があるので通関は問題がない。

(4) 本格調査団のカウンターパート技術者の構成 (Minutes に記載)

エネルギー管理安全公社より4名が全調査期間中同行、調査中の工場よりそのつど4名参加する。技術者の分野は次のとおり。

- | | | |
|-----------------|---------|----|
| ① エネルギー管理安全公社より | 熱関係技術者 | 3名 |
| | 電気関係技術者 | 1名 |
| ② 調査中の工場より | 熱関係技術者 | 2名 |
| | 電気関係技術者 | 2名 |

(5) ハ側は調査機材運搬車の運転手を提供する。(Minutes に記載)

(6) 調査団のオフィスの確保 (Minutes に記載)

ハ側は、安全公社及びそれぞれの工場に、調査団の作業用のオフィスを確保する。

(7) 運搬車の登録 (ナンバープレート取得) はハ側で行うこととし、後日両者で再度確認する。

* 調査項目内容・対象工場・日程の変更、カウンターパート研修についてはハ側より新たな意見はなく S/W 案通りとなった。

* ハ側より、意味の質問をされた S/W の一般条項の語句

P. 4 ④ の income tax

P. 4 ⑤ の funds

質問に対し調査団より具体的な事例を上げ説明し、先方は了承した。

3. アジア局長

調査団は通関手続き等、今後の調査の側面的支援を得るため、青山書記官の手配により急きょ外務省を表敬した。

調査団側より本件に至るまでの経緯と、本件調査の内容、日程を説明するとともに、今後の技術協力についての外務省の協力を依頼した。

シュディ局長より、出来るかぎりの協力をしたいとの回答と、本計画の早期実施の希望、すでに実施されている研修員の受け入れについて高く評価していること、ハンガリーが工業輸出競争力をつけるためには、日本の技術協力が必要であることなどについてコメントを得た。

さらに局長は、オイルショック後の日本経済の立ち直りの早さと、それを支えた技術力を今、ハンガリーは必要としているので、この計画の成果に期待している。と述べた。

* 調査団は S/W 署名後、日本大使館を通じて同コピーを外務省へ提出

4. アルミナ工場

予備調査に続いて2度目の訪問にかかわらず工場側は副社長をはじめに関係者の丁寧な対応を受けた。視察した設備は、ボイラ、ダイジェスタ、キルンの3設備でありそれぞれ制御室にてグラフィックパネルにより説明を受けた。

工場側より、調査に協力するための準備作業をするために、来年2月には準備内容を知りたいとの要望が出された。調査団より準備依頼内容をInception reportに記載することになっているので、同内容を何らかの方法で希望時期に間に合うようハ側に連絡したいと回答した。

Ⅲ. ハンガリーのエネルギー事情

現在、ハンガリーのエネルギー源は、石炭、天然ガス、石油、原子力、水力等多様化しバランスの取れた構成になっている。また、自給率向上のため、原子力発電を積極的に推進していたが、チェルノブイリ事故による影響により、2000年までに現在3割の原子力発電比率を半分にするというエネルギー政策目標を再検討している。

しかながら、東欧ではルーマニアに次ぐ産油国であるものの国内資源は少なく、エネルギーの多くをソ連に依存してきている。

一方、大気汚染等の環境問題については、産業が硫黄分の高い低品位炭へ依存しているほか、環境保全のための設備投資がなされない老朽化した設備の使用、他の東欧諸国よりも高い自動車保有率を背景として、深刻化している。

今後、ソ連からの石油供給が不安定になっていることに加え、外貨が不足しているため、経済政策の緊急かつ重要な課題のひとつとして、エネルギーの効率的利用があげられる。特に、供給面では、電力需要の3分の1にもなるソ連からの電力の輸入による脆弱性を補完するための手段として、省エネルギーによる一次エネルギー消費量の削減のほか、輸入先を含めたエネルギー供給源の多様化を一層推進することが必要である。

1988年におけるEnergy Supply は次のとおりである。

項目 エネルギー別	国産	輸入	合計	石油換算合計 1,000toe
石炭 (1,000t)	21,143	2,213	23,356	9,806
原油 (1,000t)	1,947	6,918	8,865	8,865
天然ガス (10 ¹⁰ m ³)	6,627	5,348	11,615	11,074
電力 (Total) (GWh)	13,814	11,292	24,906	2,084
水力	169			
原子力	13,445			
合計	—	—	—	31,829

1988年における部門別のエネルギー消費量

農 業	工 業	運 輸	民 生	合 計	石油換算 1,000toe
7%	48%	9%	36%	1336.8PJ	31,076

日本とハンガリーの比較を次表に示す。(1988年)

項 目	国 名	ハンガリー	日 本	ハンガリー：日本
国 土 面 積 万Km ²		9.3	37.8	1：4
人 口 100万人		10.8	122.6	1：11
GNP 10億ドル		26	2,576.5	1：100
一人当り GNP ドル		2,460	21,040	1：8.6
エネルギー消費量 石油換算100万トン		31.8	398.8	1：12.5
一人当り エネルギー消費量 石油換算トン		3.0	3.25	1：1.1
エネルギー消費量単位 原油換算トン/ GNP100万ドル		1,223.1	154.8	8：1

出所：IEA Statistidct Energy Baiiances of Oecd Countries 1987-1988

世界銀行「1989年Atlas」、ハンガリー商工業省資料

IV. 調査対象工場の視察

本格調査の対象5工場の中の1つであるアルミナ工場(Aloxid)表敬訪問した。

Aloxidへは本年6月の予備調査時に訪問しているため、今回は2回目であったが丁寧な応対を受けた。

国産(92%)ならびに輸入(8%)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年に生産を開始した。国内には同種3工場があるが、当工場は2番目の規模である。現在は管理機構により3工場の経営、生産等がすべて管理されているが、今年の夏に、それぞれの工場が株式会社に改組され、管理機構および西欧企業が株主になるよう計画中である。改組後のそれぞれの工場の経営、生産等の調整に関しては未定とのことであった。

製造行程

ボーキサイト粉末とか性ムソーダ液をダイジェスタ(加圧釜)で加熱するとボーキサイトの中のアルミナ分はか性ソーダに溶けてアルミン酸ソーダとなり、鉄、珪素等の不溶分が赤泥となる。赤泥を除去後のアルミン酸ソーダ冷却攪拌すると水酸化アルミニウムの白結晶(白泥)が析出する。この白泥をか性ソーダと分離して、ロータリーキルンで白泥を高温で焼くとアルミナが出来る。

視察の概要

今回視察した設備はボイラ、ダイジェスタ、ロータリーキルンの3設備であり、ダイジェスタ、ロータリーキルンの制御室ではグラフィックパネルにより説明を受けた。

1) ボイラ

能力80t/h、40barの水管式ボイラが4台(3台油焚き、1台石炭焚き)あり、メーカーはWaagner-Wiroである。常時2台運転で、石炭焚きボイラは現在使用していない。

1971年~1973年にかけて建設したものである。主な制御、監視機器は以下のとおりである。

① 蒸発量 ② 蒸気圧力 ③ 給水量 ④ 燃料流量 ⑤ ドラム水位 ⑥ 排ガス温度(180℃) ⑦ 排ガス中酸素量制御 ⑧ 燃料圧力 ⑨ 燃焼空気圧力

2) ダイジェスタ

ダイジェスタは4系統あり、3か月毎に1系統を整備のために休止する。ダイジェスタの1系統はプレヒータ、オートクレーブ、エキスパンションの3設備より構成される。

① プレヒータでは蒸気の入口、出口温度を計測している。

② オートクレーブは7缶で構成され、蒸気の入口、出口温度は第1缶と第7缶のみ計測している。スチームコンデンセイト温度は各缶で計測している。

③ エクスパンションの液面はラジオアイソトープで計測している。

3) ロータリーキルン

ロータリーキルンは西独Polyseas製で、能力500t/dが2基ある。主な制御監視機器は次のとおりである。

① 排気ファンガス温度 ② 排気ファン前ガス圧力 ③ EP前CO% ④ サイクロンでのガス温度 ⑤ サイクロンでの材料温度 ⑥ キルン出口ガス温度 ⑦ キメンバーナ部一時空気圧力 ⑧ キルン出口ガス温度 ⑨ 燃料油流量 (ℓ/h) ⑩ 燃料油圧力 ⑪ 投入 Hydrate 量 (38t/h) ⑫ キルン出口アルミナ温度(450℃) ⑬ クーラ出口アルミナ温度(150℃)

なお1号、2号のキルンのアルミナ冷却式に違いがあり、1号は空冷方式、2号は水冷方式である。

V. 本格調査実施上の留意事項

1) 診断技術の移転

ハンガリー側カウンターパートに対して工場省エネルギー診断技術の移転に留意すること。

2) 通訳の準備

ハンガリーの国語はマジャール語であり、工場では英語を理解する人が非常に少なく、本格調査をスムーズに進めるためにはマジャール語-日本語の通訳を準備する必要がある。

3) プロセス専門家の参加

ハンガリー側のカウンターパートはエネルギー管理技術に関する知識は備えているが、工場における実際的にプロセスの知識には乏しいということである。工場における省エネルギー対策は生産性や製品品質と密接に関係しており、この面も指導はできるよう調査員にはプロセスの知識を有す専門家を含める必要がある。

4) チェックリストの準備

現地調査におけるデータ解析に必要と思われる関係資料を出来るだけ本格調査前に収集するとともに、現地調査項目のチェックリストを準備し、調査の効率化を図ること。

5) 調査のための準備作業依頼

ハンガリー側工場に対してセンサー取付孔等の調査のための準備作業を来年2月までに依頼すること。

6) 調査方法の説明

ハンガリー側カウンターパートに対して、事前に調査方法を説明し、ハンガリー側日本側ともに内容を周知徹底し、調査に遺漏のないように留意すること。

7) 機材取扱の訓練

ハンガリー側カウンターパートに対して、事前に調査用機材の取扱方法を説明するとともに、訓練機材を用いて取扱訓練をし、調査遺漏の無いように留意すること。

8) プロGRESSレポートの作成

最終報告書に記載する主な内容を、各工場での現地調査修了時にPROGRESSレポートとして作成し、日本側とハンガリー側の考え方に矛盾が生じないように対処すること。

9) 報告書の普遍性

本調査では、モデル工場の省エネルギー診断を通じて調査方法を演示するとともに、工場のエネルギー使用上の問題点摘出と改善策を調査するが、調査の過程で把握した工場のエネルギー使用・管理の実態を基にして作成する省エネルギー対策ガイドブックの資料は、他の工場でも応用できるようになるべく普遍的な形で報告するよう留意する必要がある。

IV. 資 料

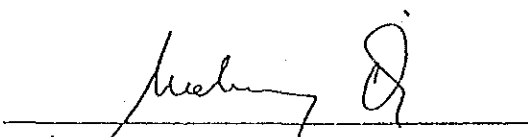
SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
THE RATIONAL USE OF ENERGY
IN
THE REPUBLIC OF HUNGARY

AGREED UPON BETWEEN

STATE AUTHORITY FOR ENERGY
MANAGEMENT AND SAFETY
AND

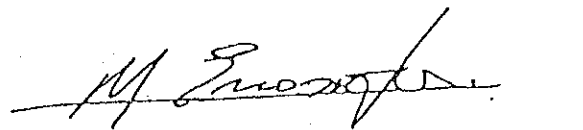
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Budapest, August 6, 1990



Dr. Árpád Bakay

Deputy Undersecretary of State
Ministry of Industry and Trade



Mr. Masayoshi Enomoto

Leader of the Preliminary
Survey Team
Japan International Cooperation
Agency

1. Introduction

In response to the request of the Government of the Republic of Hungary (hereinafter referred to as "Hungary"), the Government of Japan decided to conduct a study on the rational use of energy in industry in Hungary (hereinafter referred as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Hungary.

This document sets forth the scope of work with regard to the Study.

2. Objective of the Study

The objective of the Study is to contribute to the promotion and strengthening of rational use of energy in the field of industries in Hungary by studying the technical and managerial applicability of rational use of energy and formulating the report for the promotion of rational use of energy in the representative industries stated below:

- (1) Alumina manufacturing industry
- (2) Textile industry
- (3) Rubber industry
- (4) Cement industry
- (5) Iron and steel industry

3. Scope of the Study

In order to achieve the above objective, the Study will cover the following items.

- (1) Literature survey on the energy situation in Hungary
 - ① To survey the energy situation in Hungary
 - ② To survey the situation of energy use in the field of whole industries

in Hungary.

(2) Study on the promotion of rational use of energy in the industry

- ① To investigate current program for rational use of energy
- ② To study and evaluate the activities of State Authority for Energy Management and Safety
 - Ⓐ the current activities for promotion of rational use of energy
 - Ⓑ the achievements of past activities
 - Ⓒ the future plan/program for promotion of rational use of energy

(3) Study on the situation of energy use in the following five(5) factories of each industry

1. Alumina Plant of Almásfüzitő
2. Budaprínt Secotex Textilfesto Rt
3. Curing machine of Taurus Hungarian Rubber Works
4. Cement Factory, Bélapátfalva
5. Reheating furnace of Hot Rolling Mill in Dunaferr Dunai Vasmű

- ① To survey the situation of energy use in each factory
 - Ⓐ outline of the factory
 - Ⓑ situation of energy management
 - Ⓒ energy flow chart
 - Ⓓ situation of major energy consuming equipment
 - Ⓔ problems found in each factory and countermeasures without changing the existing production process
 - Ⓕ estimated effects of the countermeasures

(4) Recommendation for the promotion of the rational use of energy in Hungary

- ① To recommend measures to promote rational use of energy in the field of industries
- ② To recommend activities of State Authority for Energy Management and Safety for rational use of energy

③ To recommend countermeasures without changing the existing production process and to estimate their effects

④ To prepare the reference of the technical guideline for the promotion of rational use of energy in industries

4. Steps and Schedule of the Study

(1) Steps

Step 1: Procurement of Equipment and carrying-vehicle in Japan

Step 2: Shipment of Equipment and carrying-vehicle

Step 3: Home office work in Japan

Step 4: Field work in Hungary

Step 5: Home office work in Japan

Step 6: Presentation of and discussion on the Draft Final Report in Hungary

Step 7: Home office work for completion of the final report in Japan

Step 8: Submission of the final report

(2) Schedule

Schedule of the Study is shown in Annex.

5. Reports

JICA shall prepare and submit the following reports written in English to the Government of Hungary within the time periods indicated below:

(1) Inception Report at the commencement of Stage Step 4 : 10 copies

(2) Progress Report at the end of Step 4 : 10 copies

(3) Draft Final Report and its summary within 5 (five) months

after the commencement of Step 4 : 15 copies

(4) Final Report and its summary within 2 (two) months

after the receipt of comments on the Draft Final Report

from the Government of Hungary : 30 copies

728

6. Undertaking of the Government of Hungary

(1) To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Hungary shall take necessary measures:

- ① To secure the safety of the Study team
- ② To permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in Hungary for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees.
- ③ To exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Hungary for the conduct of the Study.
- ④ To exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study.
- ⑤ To provide necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Hungary from Japan in connection with the implementation of the Study.
- ⑥ To secure permission for the members of the Team to enter into private properties and restricted areas for the conduct of the Study.
- ⑦ To secure permission for the Japanese study team to take all data and documents (including photographs and maps) related to the Study out of Hungary to Japan.
- ⑧ To provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to the members of the Japanese study team.

(2) The Government of Hungary shall bear claims, if any arises against members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.

(3) State Authority for Energy Management and Safety shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organization concerned for the smooth implementation of the Study.

(4) State Authority for Energy Management and Safety shall, at the expense of Hungarian side, provide the Japanese study team with the following in cooperation with other organization concerned:

- ① Available data and information related to the Study
- ② Counterpart personnel
- ③ Suitable office space with necessary equipment in Budapest
- ④ Credentials or Identification cards

7. Undertaking of JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

- (1) To dispatch, at its own expense, the Study team to Hungary
- (2) To pursue technology transfer to the Hungarian counterpart personnel in the course of the Study.

8. Consultation

JICA and State Authority for Energy Management and Safety shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

MP.

2

TENTATIVE SCHEDULE OF THE STUDY

Annex

	1990												1991												1992		
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3							
STEP1: PROCUREMENT OF EQUIPMENT																											
STEP2: SHIPMENT OF EQUIPMENT																											
STEP3: HOME OFFICE WORK IN JAPAN																											
SUBMISSION OF ICR																											
STEP4: FIELD WORK IN HONGKONG																											
SUBMISSION OF P/R																											
STEP5: HOME OFFICE WORK IN JAPAN																											
SUBMISSION OF DF/R																											
STEP6: DISCUSSION OF DF/R																											
STEP7: COMPLETION OF F/R																											
STEP8: SUBMISSION OF F/R																											

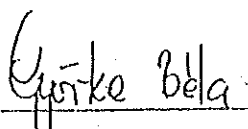
IC/R : Inception Report P/R : Progress Report DF/R : Draft Final Report F/R : Final Report

6

MINUTES OF MEETING
ON
SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
THE RATIONAL USE OF ENERGY
IN
THE REPUBLIC OF HUNGARY

Budapest, August 6, 1990

For the Government of the
Republic of Hungary

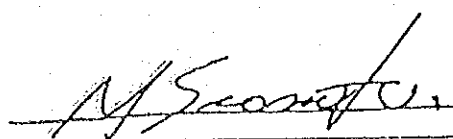


Mr. Béla Györke

Deputy Director of National
Authority for Energy Economy

Ministry of Industry and
Trade

For the Japan International
Cooperation Agency



Mr. Masayoshi Enomoto

Leader of the Preliminary
Survey Team

Japan International
Cooperation Agency

MINUTES OF MEETINGS
ON DISCUSSIONS
FOR
THE STUDY ON THE RATIONAL USE OF ENERGY

The JICA Preliminary Survey Team made a visit to Hungary from July 31 to August 7, 1990 to discuss with the relevant Hungarian authorities concerned about the Study on The Rational Use of Energy.

Meeting were held at the Ministry of Industry and Trade from August 1 to 6, 1990 between the Hungarian officials chaired by Mr. Bela Gyorke, Deputy Director, National Authority for Energy Economy, Ministry of Industry and Trade on the Hungarian side, and the Preliminary Survey Team headed by Mr. Masayoshi Enomoto on the Japanese side (attendance as shown in the lists of Hungarian and Japanese delegations).

This Minutes of Meeting complements the Scope of Work agreed and signed by both sides and is intended for the smooth conduct in the whole course of the Study.

Op

MS

Following were confirmed by the Hungarian side and Japanese delegation during discussion:

1. Both sides recognized the importance of close cooperation in due course of the Study in order to make the Study fruitful, and that sufficient efforts should be made by both sides at every particular stage of the Study based on the Scope of Work.
2. The Hungarian side requested the Japanese side to provide the equipment listed in the attached paper upon the completion of the said study, and the Japanese side agreed to it.
3. The Hungarian side requested the Japanese side to bear the cost of transportation of the above equipment from Japan to Budapest, and the Japanese side agreed to it.
4. The consignee of the above equipment shall be as follows:
Mr. Tamás Láng-Hiticzky
State Authority for Energy Management and Safety
Állami Energetikai és Energiabiztonságtechnikai Felügyelet
Budapest,
Köztársaság tér 7.
1081
HUNGARY

5. Both sides agreed on that Hungarian side assigns counterpart engineers for Japanese study team while their field survey in Hungary for technology transfer, and numbers of Hungarian counterparts are as follows:

(1) 4 (four) engineers (3 (three) heat engineers, 1 (one) electric engineer) from State Authority for Energy Management and Safety, who shall be assigned for the whole study period of Japanese team in Hungary.

(2) 4 (four) engineers (2 (two) heat engineers, 2 (two) electric engineers) from each factory, who shall be assigned for nearly one week only when Japanese team makes field survey at the factory.

6. The Japanese side requested the Hungarian side to provide a driver of the equipment carrying vehicle, and the Hungarian side agreed to it.

7. The Japanese side requested the Hungarian side to provide a working room both at State Authority for Energy Management and Safety and at each factory, and the Hungarian side agreed to it.

GP.

MO

Equipment List

No.	Name	Set(s)
1	Equipment carrying vehicle with antishock rack and lifter	1
2	Ultrasonic flow meter for fuel oil or water	1
3	High temperature anemometer for gas	1
4	Steam condensate flow meter	1
5	Pitot type flow meter	1
6	Differential pressure transmitter for orifice	2
7	Oxygen meter for exhaust gas	1
8	Carbon dioxide and monoxide meter for exhaust gas	1
9	Pretreatment unit for sampling exhaust gas	1
10	Sampling tube for exhaust gas	10
11	Thermometer for surface	2
12	Thermocouple with compensate cable for gas (K type)	20
13	Infrared radiation thermometer (low range)	1
14	Infrared radiation thermometer (high range)	1
15	Glass thermometer	5
16	Hygrometer	5
17	Thermal video system	1
18	20 channel recorder with data memory and reader	3
19	Personal computer (desk top type) for analysis	1
20	Personal computer (book type) for field work	2
21	Water conductivity meter	1
22	Water pH meter	1
23	Water hardness meter	1
24	Pressure gauge with transmitter for furnace gas	1
25	Pressure transmitter for steam	3
26	Steam trap checker	1
27	Watt-power factor meter	5
28	Watt-hour meter	1
29	Power meter	1
30	Tachometer	1
31	Lux meter	1
32	Circuit tester	1
33	Voltage detector	5
34	Heat resisting gloves	5
35	Cobalt glass for eye protect	5
36	Camera	1
37	Power insulation gloves	5
38	Extension power cord with tools	3
39	Stop watch	2
40	Wagon desk for field work	4
41	Training unit for measurement of temperature and power	1
42	Training unit for measurement of water flow and power	1
43	Training unit for measurement of gas pressure and power	1

aps

ms

LIST OF ATTENDANCES

Japanese Side

Preliminary Survey Team

Mr. Masayoshi Enomoto
(Leader)

Director of Industry Division
JICA

Mr. Hikio Takasima
(Policy for Development
Cooperation)

Development Cooperation Division
ECB, MFA

Mr. Shigenori Nakauchi
(Administration for
Rational Use of Energy)

Energy Conservation Policy Planning
Office ANRE, MITI

Mr. Toshinori Isogai
(Planning and Coordination)

Industry Division, JICA

Mr. Teruo Nakagawa
(Energy Auditing Technology)

The Energy Conservation Center

Embassy of Japan Budapest

Mr. Motokichi Aoyama

Second Secretary

aps.

me

Hungarian Side

Ministry of Industry and Trade

Mr. Béla Györke

Deputy Director
National Authority for Energy
Economy

Mr. Sándor Hidas

Head of Section
Department of External Economic
Relations

State Authority for Energy Management and Safety

Mr. Dénes Rác

Chief Head of Department
Energy Efficiency Office

GP

MS

3. 工場調査 (予備調査報告書より抜粋)

3-1 アルミナ工場

工場名 : Alumina Plant of ALMASFUZITO

所在地 : Almasfizito 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原料として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(1968-73 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
系統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、32bar、200
℃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℃
アルミナ温度 フィンクーラー出口 350℃
水冷クーラ出口 80℃
1.5-2 月/y整備休止
特殊アルミナ用 40-80t/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℃、最終段 65-70℃
0.4tスチーム/t 蒸発水
使用スチーム 3.5bar
ドレン(140℃)のフラッシュ蒸気は暖房用等に使用バコロ
ン排水(30-40℃)は赤泥洗浄に使用

エネルギー管理状況：

これまでに行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2参照)
- 3) CalcinerのRecuperatorを1968年、1977年にCyclone Preheaterに変更。

このCylone 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3.3-3.4GJ/tに改善された。(図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)こうの実施に伴って大幅な原単位改善がなされている。

55GJ/t(1957)→17GJ/t(1963)→15.5GJ/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）

3-2 染色工場

工場名：Budaprint SECOTEX Textilfesto Rt

所在地：1033 Budapest, Szentendrei ut 89-93

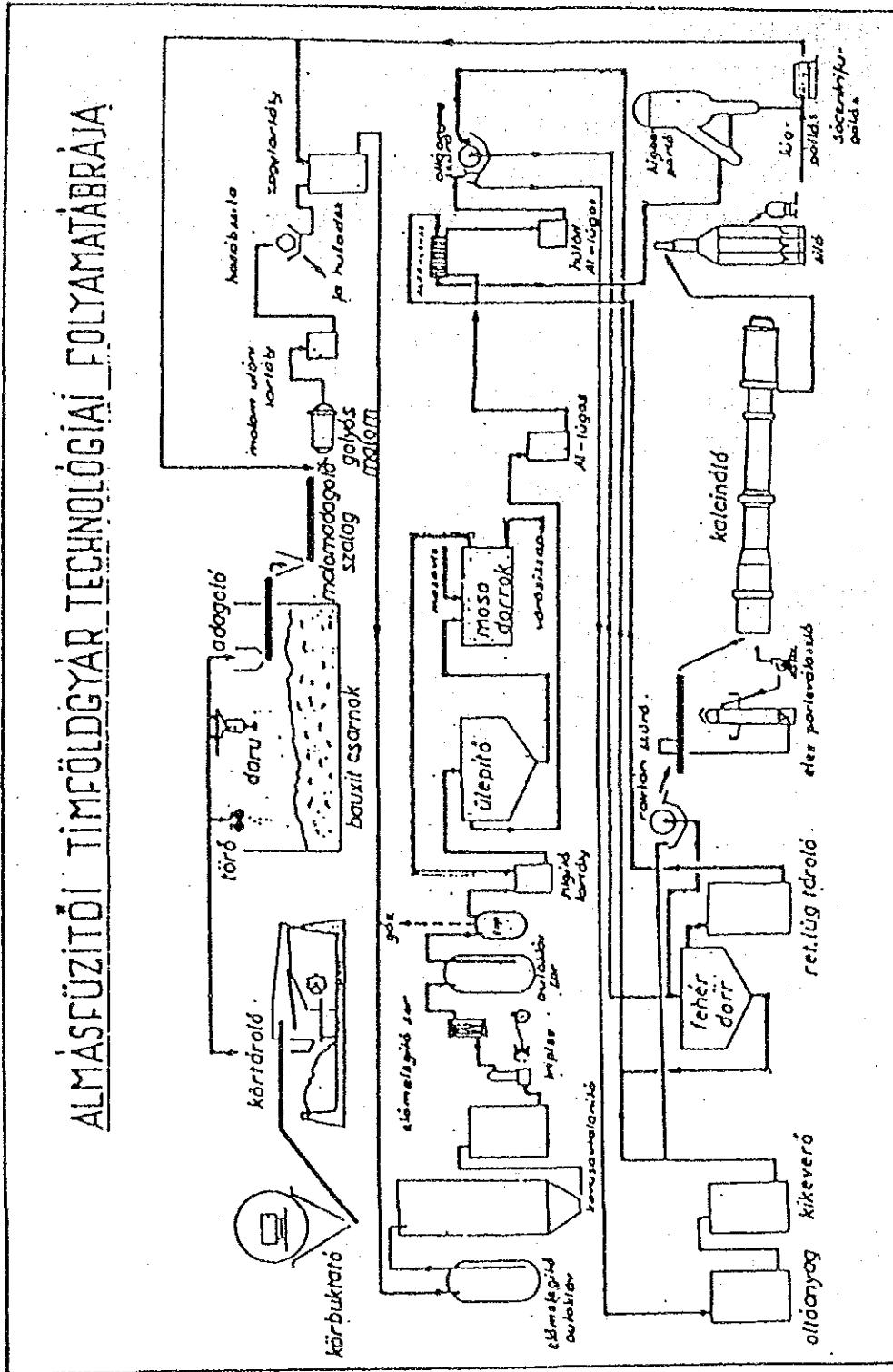
資本金：702 百万Ft（約18億円）

売上：2868百万Ft（約72億円）

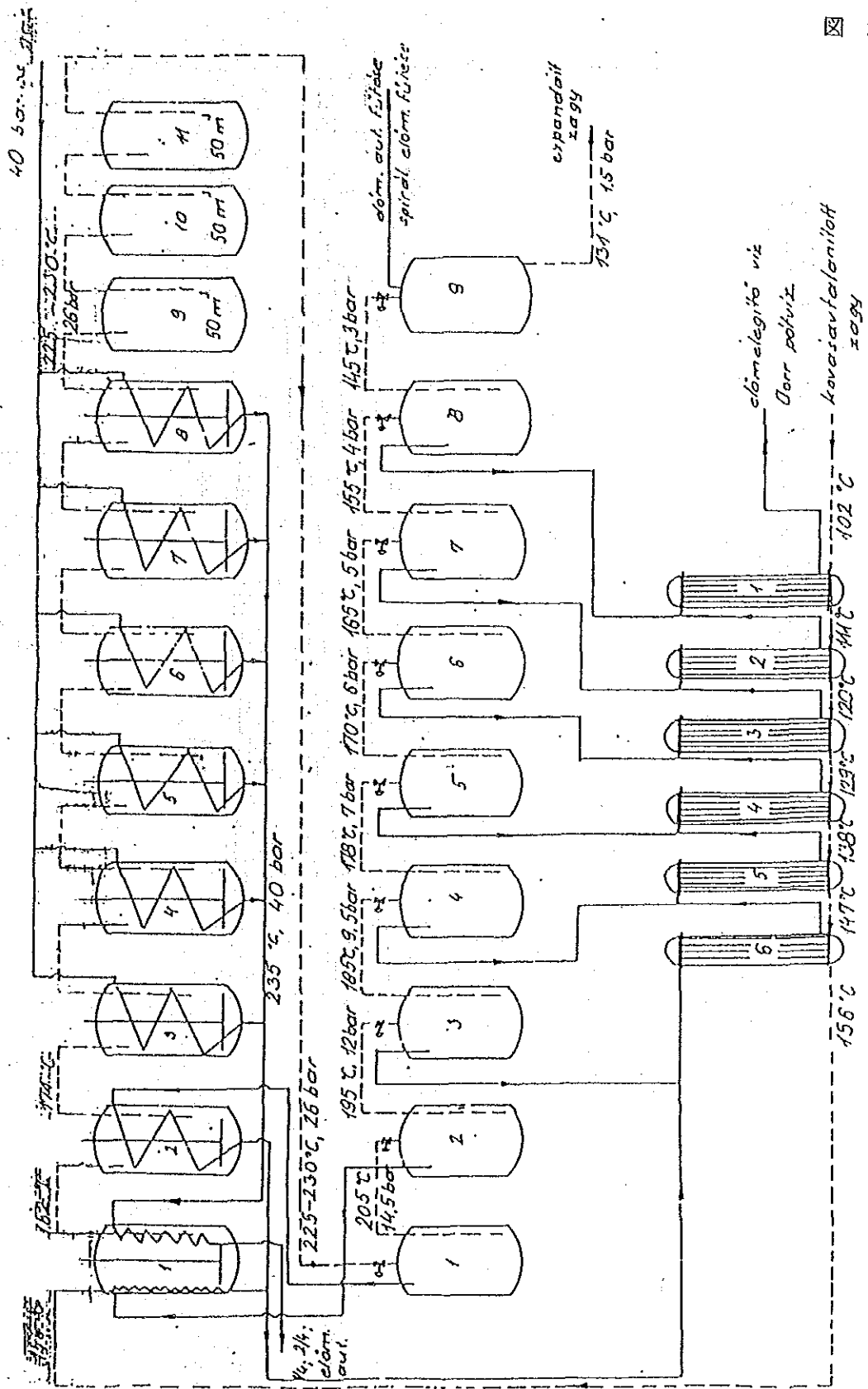
従業員：1100（会社全体3300）

技術者：熱関係1、電気関係1

ALMÁSFÜZÍTŐI TIMFÖLDGYÁR TECHNOLÓGIAI FOLYAMATÁBRÁJA



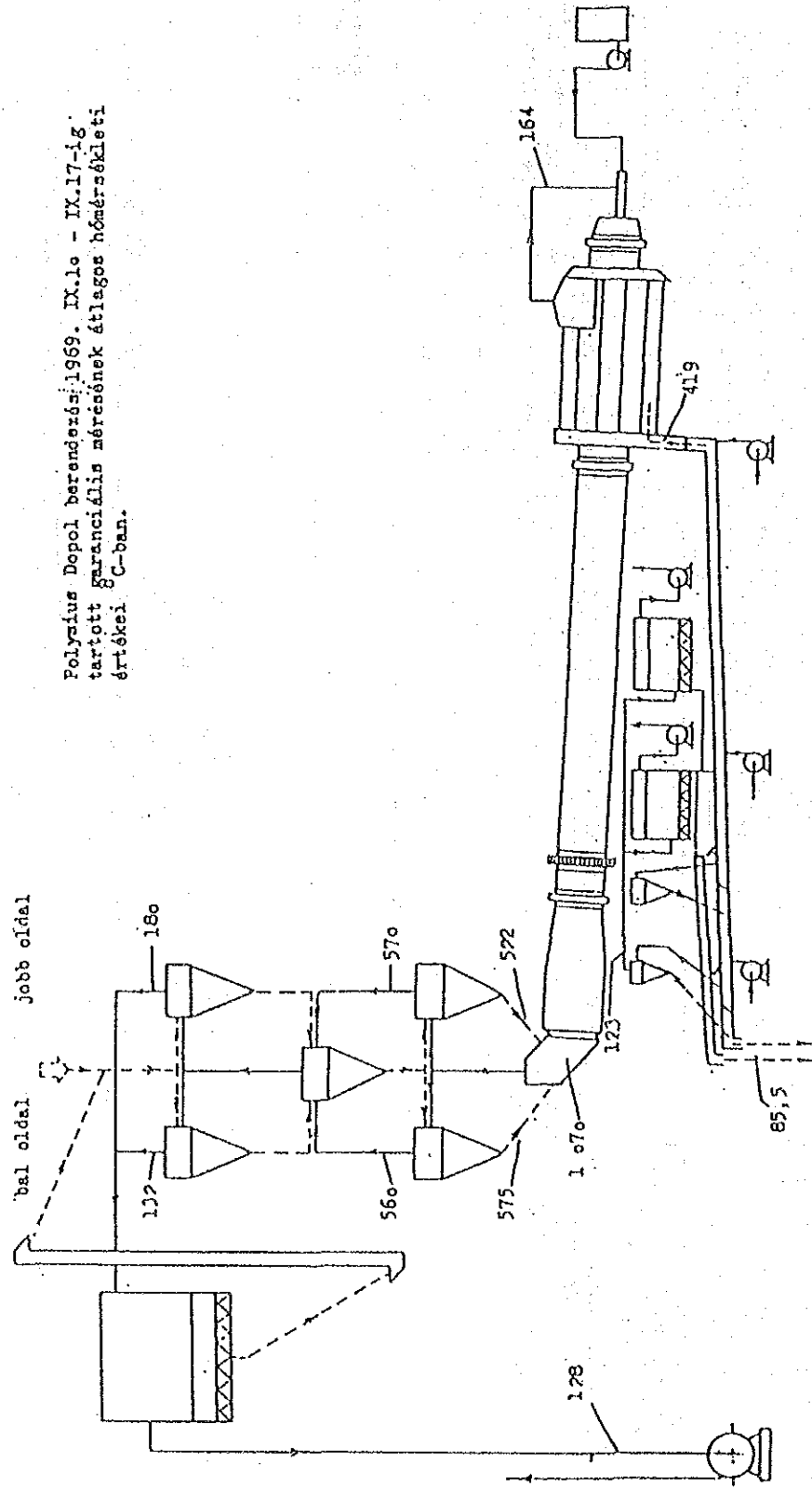
A feltetés technológiai folyamata

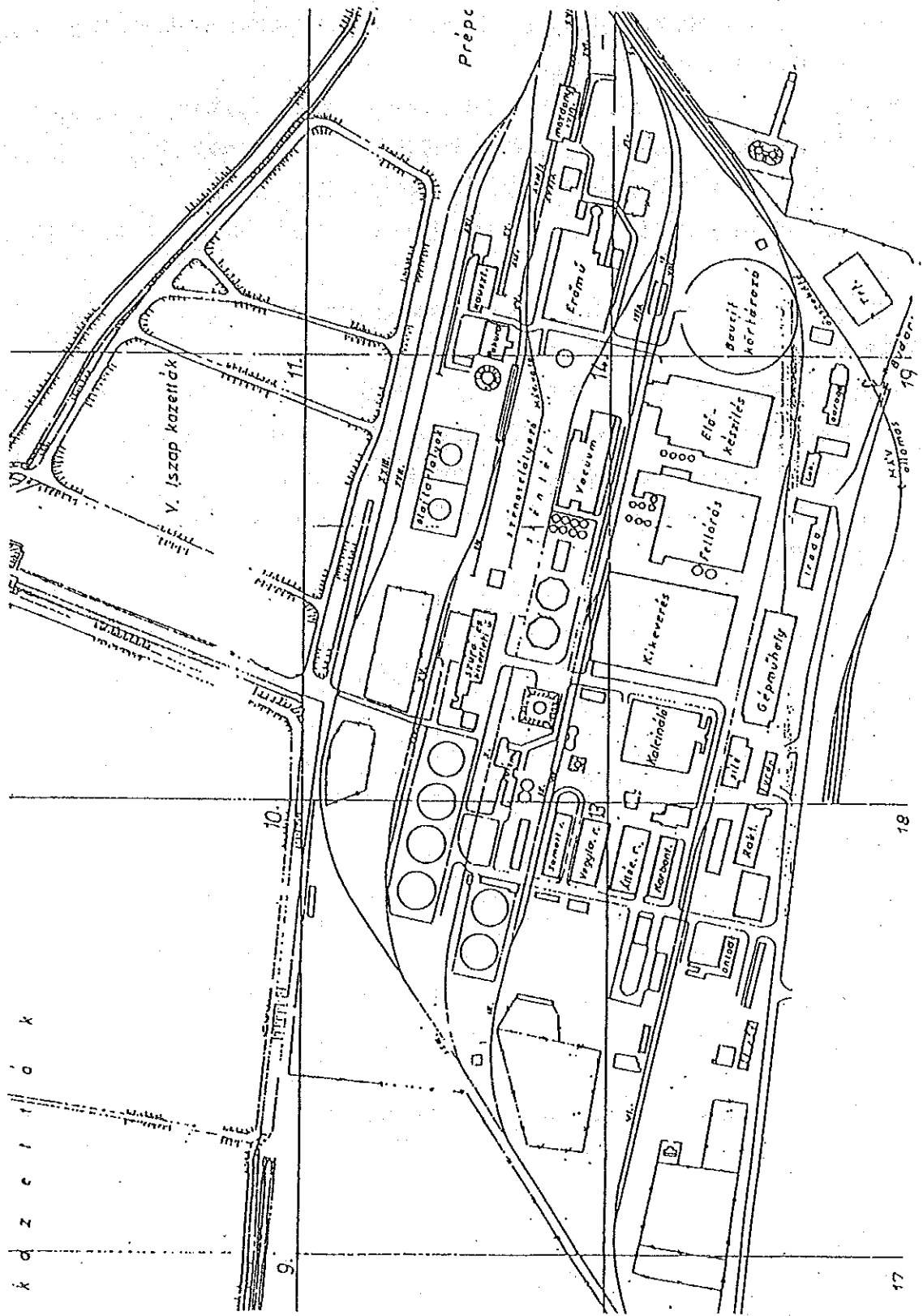


☒ 2

3. sz. ábra

Polyplus Dopol berendezés: 1969. IX.10 - IX.17-ig tartott garanciális mérésnek átlagos hőmérsékleti értékei C-ban.





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 m²/yの規模である。製品は80~100g/ m²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。

生産量：百万 m²

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 ³	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/ m³)

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 天然ガス焚き 20 t/h×21bar × 1基 (1964製、チェコSKODA)
天然ガス焚き 20 t/h×21bar × 1基 (1988製、ハンガリーBW)
天然ガス焚き 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、コー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5)

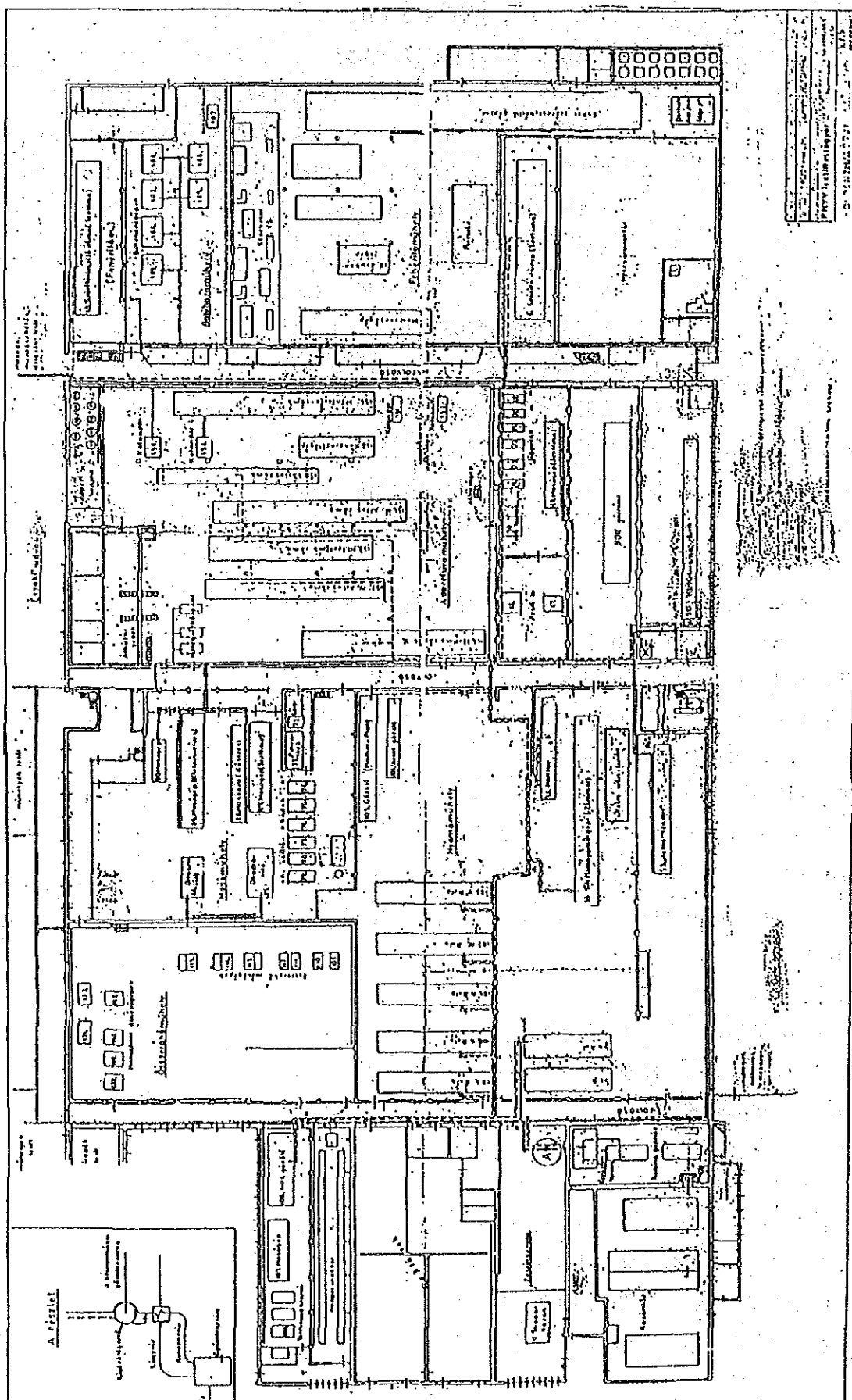
3-3. タイヤ工場

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ベスト東方約200 km、ソ連国境に近い所であり、1954年に建設された同社最大の工場に農業機械用タイヤ26,000t/y とベ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圧で加硫する。

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 ³	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 m³/h ×110-300 kW × 3 基
5 m³/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6）

3-4. セメント工場

工場名： Cement es Meszipari RT

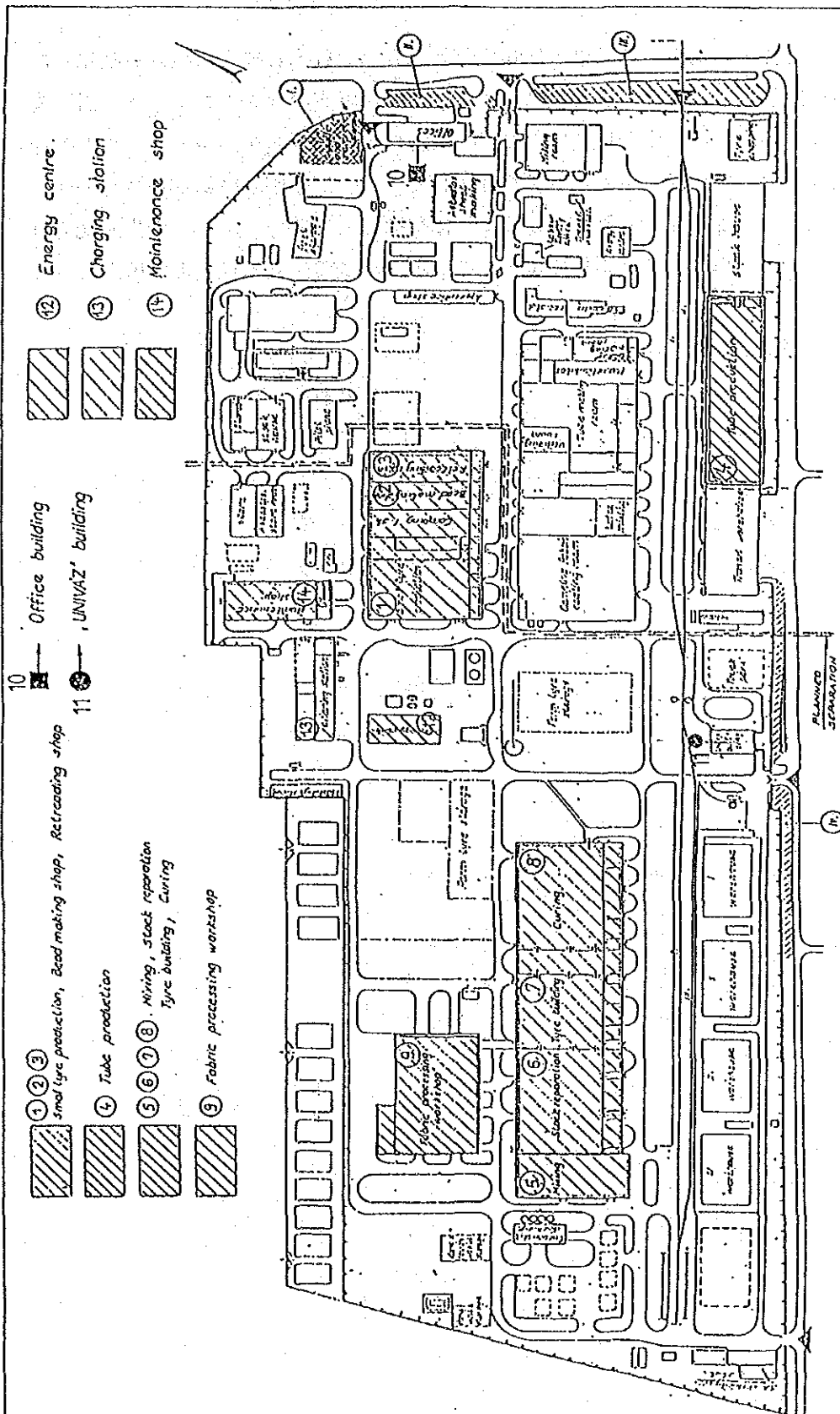
所在地： Belapatfalva

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



TAURUS HUNGARIAN RUBBER WORKS
 PLANT NYIREGYHÁZA
 PLANT LAYOUT

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 ³	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 ³ /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 ³ /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、クリンカクーラを改造し、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 7)

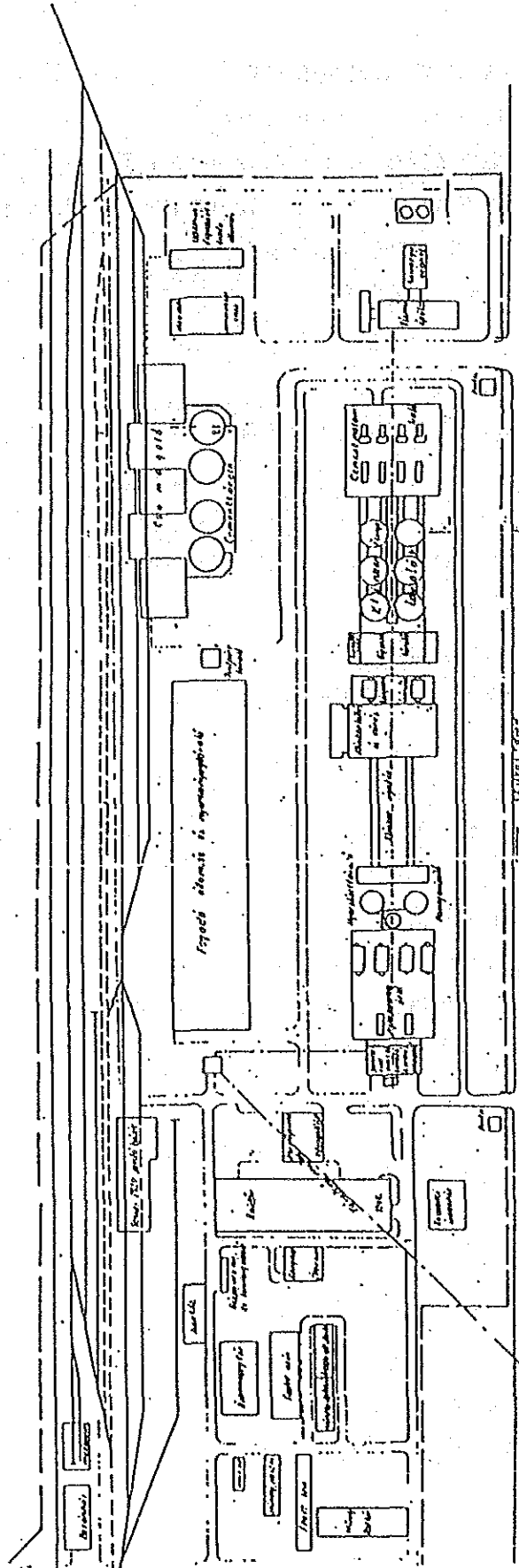
3 - 5. 製鉄工場

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基もこれにならって改修している。

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 mmh

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 ³	166.1	151.2	118.2
No. 2	KI	144.5	10.5	163.0

主要設備：熱延連続過熱炉(図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・西独合弁マグネット社 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。レキャベレーターも設置されており、燃焼用空気は 300~400 °C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。

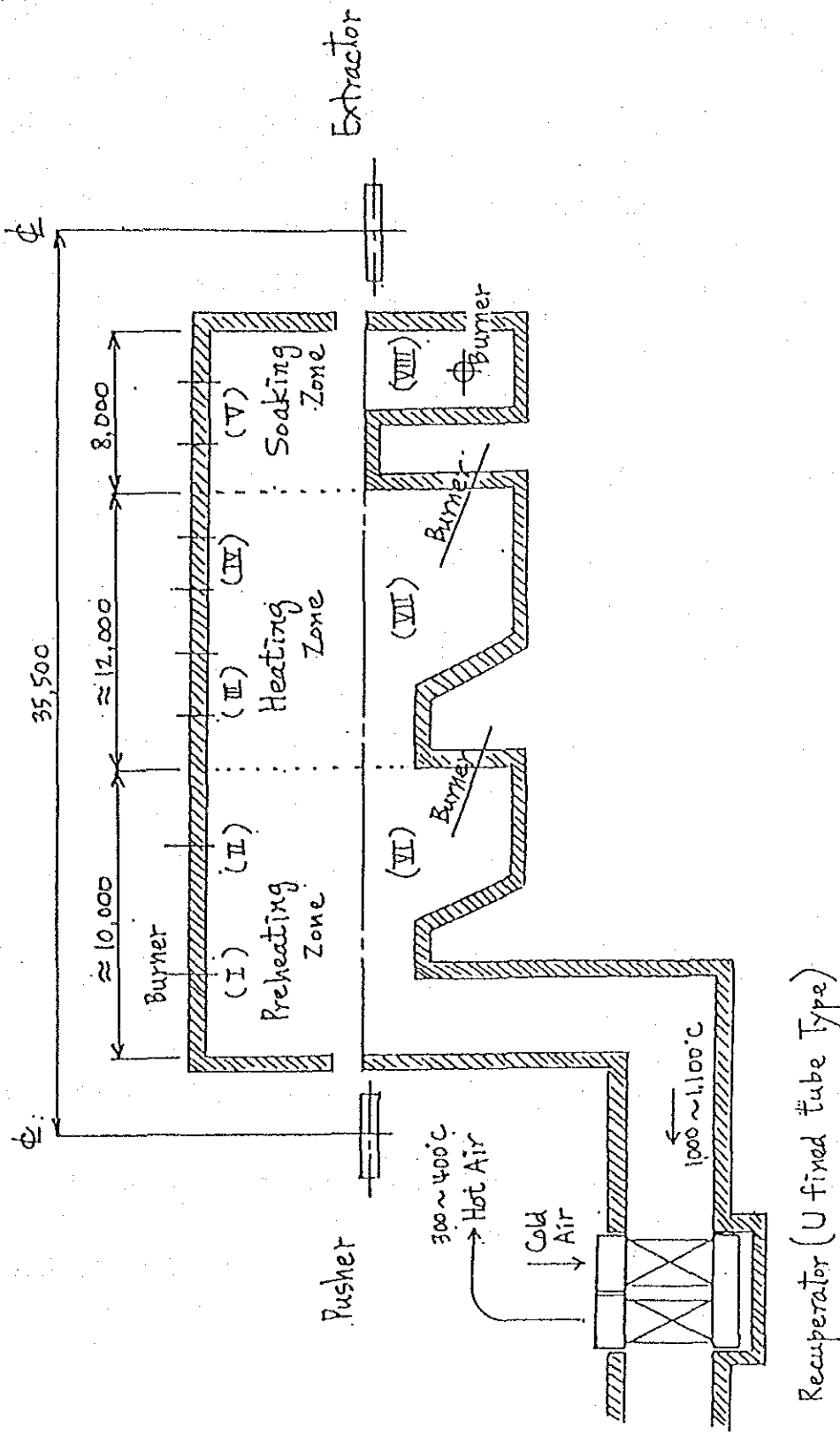
原単位目標値が決められており、成績の良否によるボーナス・ペナルティー制度も設けられている。

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



Recuperator (U finned tube Type)

Reheating Furnace of Hot Strip Mill

3-6. 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。

4. 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 pocess of lime calcination.

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 rolli 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 m²/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 m³/year

technological gas use: 1.14 million m³/year

electricity production: 8.324 GWh/year

electricity purchased: 2.621 GWh/year

water (total) : 1760,000 m³/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) $23.6500 \times 10^3 \text{ m}^3$ /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	

2. Production of Major Products.

No.	Name of Products	Production Capacity	1986			1987			1988			1989													
			Annual Operating Hour	Production Amount	Sales Amount	Annual Operating Hour	Production Amount	Sales Amount	Annual Operating Hour	Production Amount	Sales Amount	Annual Operating Hour	Production Amount	Sales Amount											

3. Annual Utility Consumption

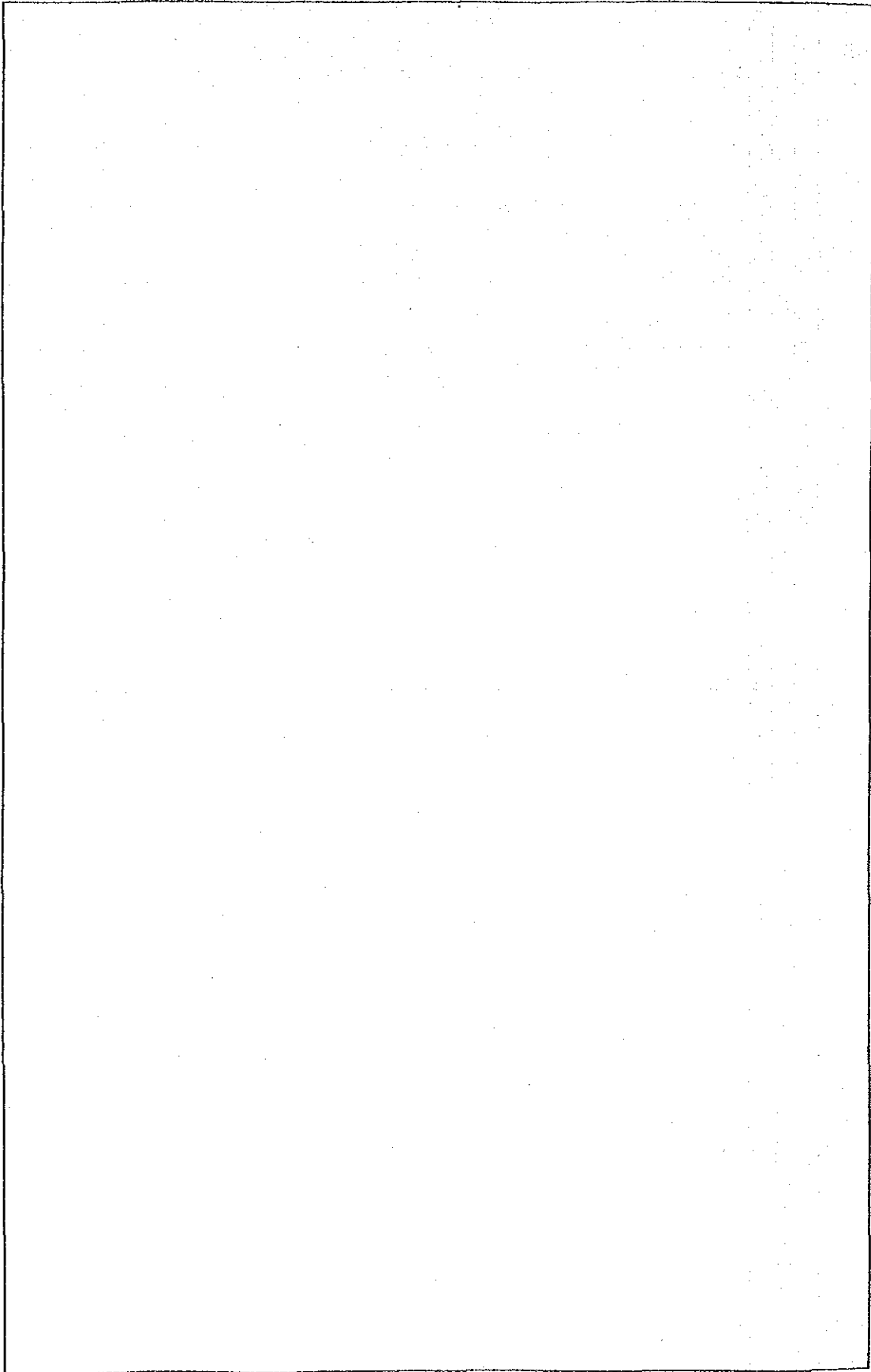
No.	Name of Utility	Lower Heating Value	1986		1987		1988		1989	
			Consumption	Unit Price	Consumption	Unit Price	Consumption	Unit Price	Consumption	Unit Price
1	Fuel Oil (kl)									
2	Diesel Oil (kl)									
3	Kerosene (kl)									
4	Gasoline (kl)									
5	LPG (t)									
6	Natural Gas (m3)		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

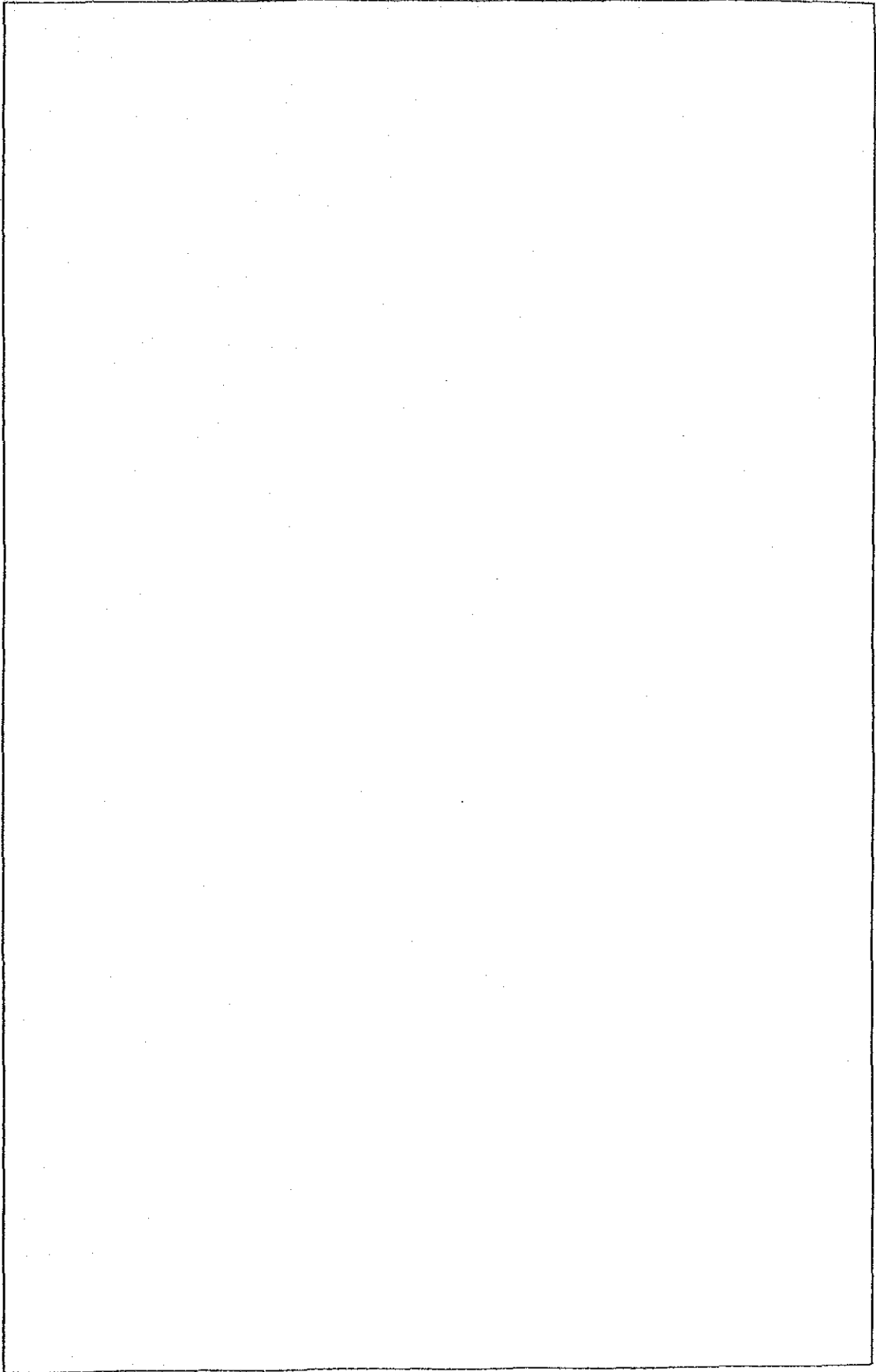
4. Electric Power Receiving

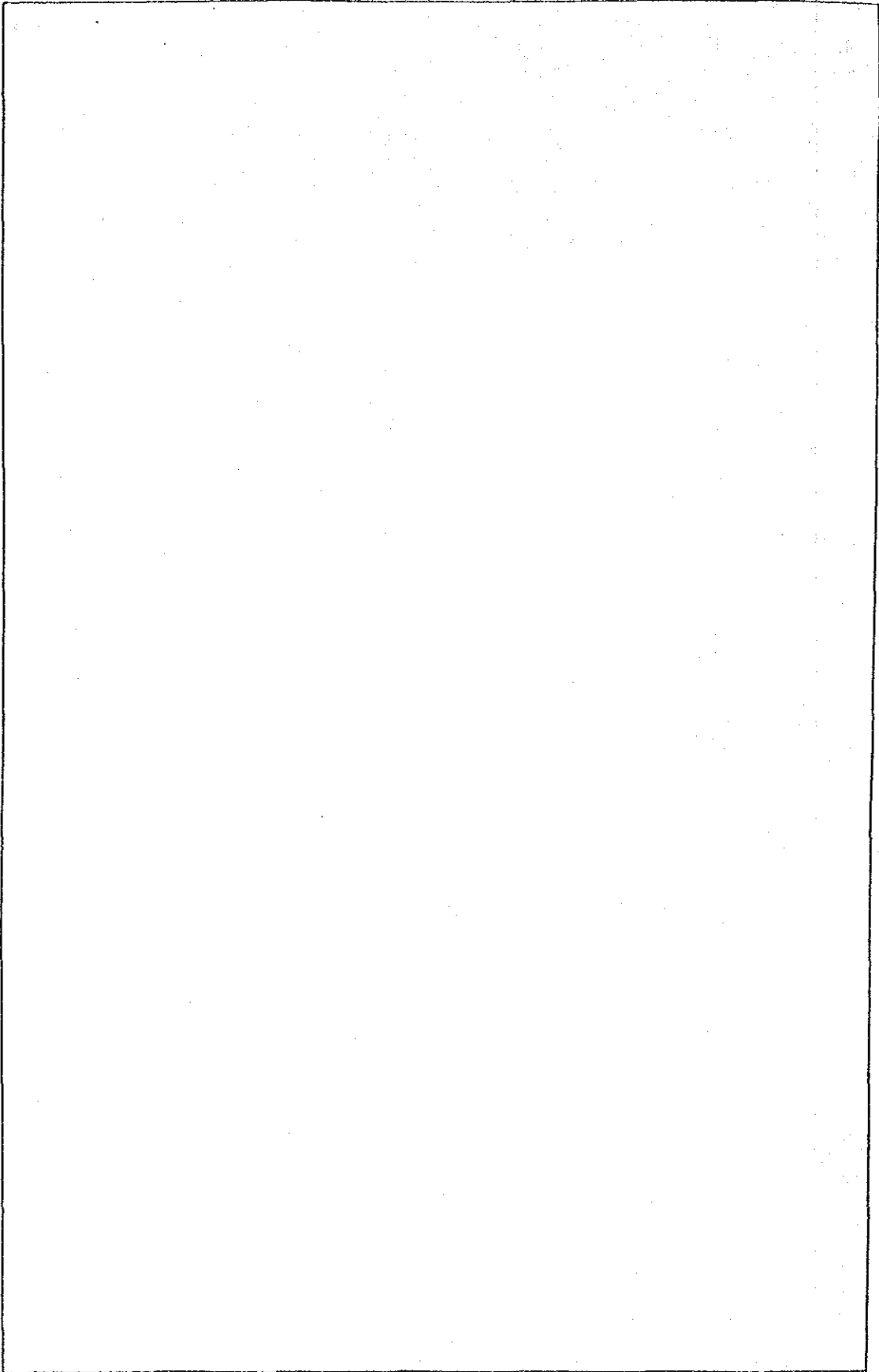
1	Receiving Voltage	
2	Maximum Demand	
3	Power Factor	
4	Transformer Capacity per unit	
5	Number of Transformers	
6	House Generation Capacity	

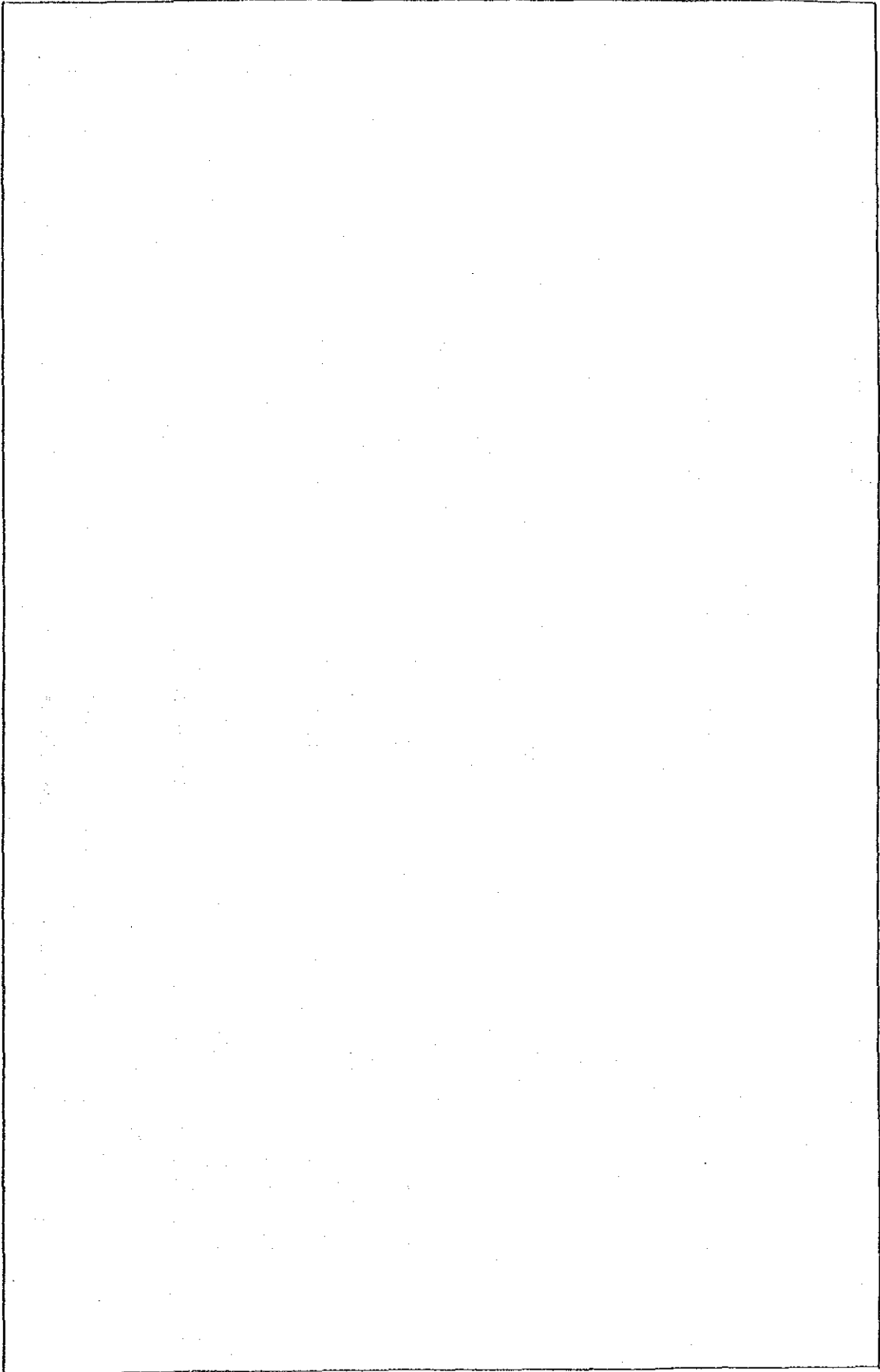
5. Boiler

No.	Type	Built year	Nominal Capacity Steam Press. (kg/cm ² G)	Evaporating Volume (t/h)	Kind of Fuel	Operating Hours			
						1986 hrs/day	1987 day/y	1988 day/y	1989 day/y







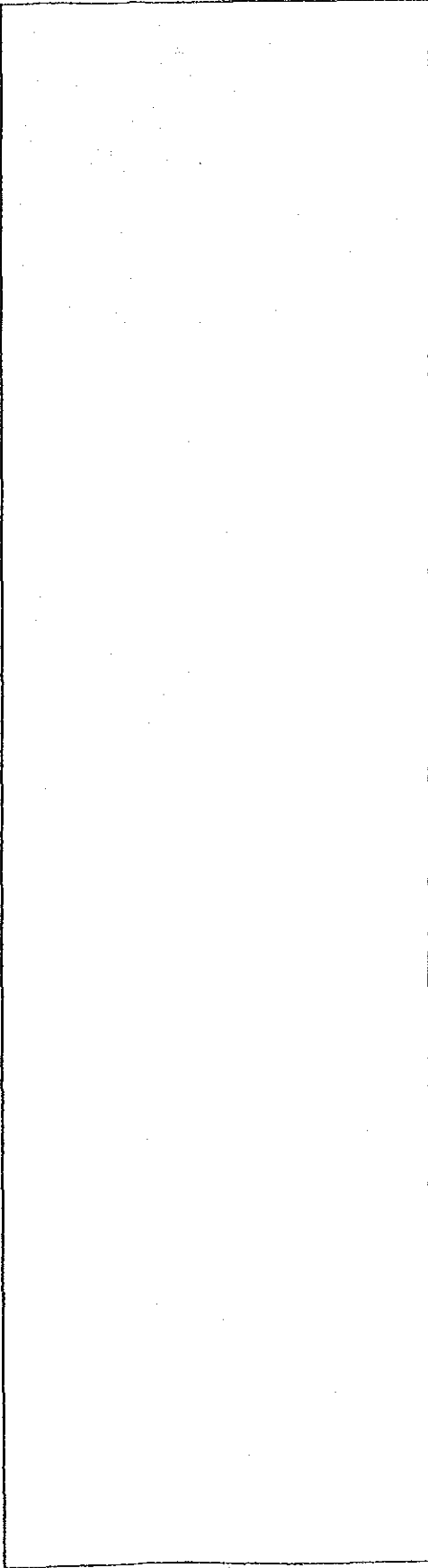


11. In case you have any problem(s) in your course of promotion of energy conservation, page 10.
please circle the number(s) of applicable item(s) among the following: (maximum 5 items)

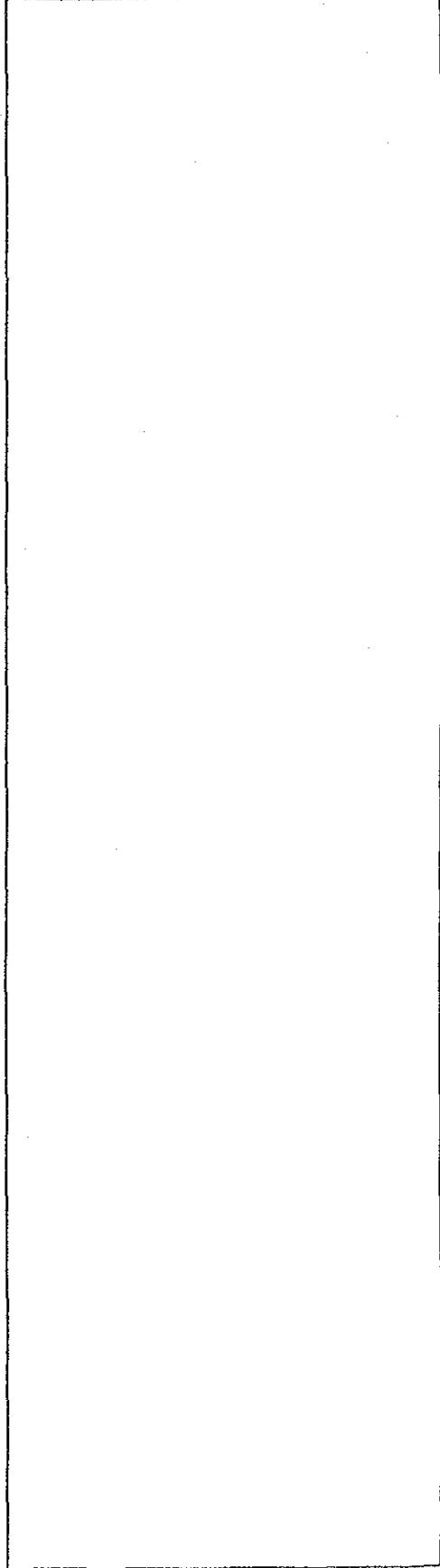
- (1) Uncertainty of energy price prospect
- (2) Less impact of energy cost to the whole cost of enterprise
- (3) Expectation of cancelling the incremental cost to the raising price
- (4) Little possibility of energy shortage
- (5) Little room for promoting further energy conservation
- (6) Shortage 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