

ブルガリア共和国  
省エネルギーセンタープロジェクト  
計画打ち合せ調査団報告書

平成8年11月

JICA LIBRARY



J 1145194 (5)

国際協力事業団

LIBRARY

鉾 開 協
J R
96-15







1145194(5)

ブルガリア共和国  
省エネルギーセンタープロジェクト  
計画打ち合せ調査団報告書

平成8年11月

国際協力事業団

## 序 文

エネルギー資源に乏しいブルガリア国では、その供給の多くを廉価にて旧ソ連からの輸入に頼ってきた。しかし、コメコン体制の崩壊を経て輸入エネルギーを国際価格で購入せざるを得なくなったことに加え、ソ連市場の喪失による外貨不足に直面していることから、1990年以來国内におけるエネルギー価格の急騰および深刻なエネルギー不足に直面しており、経済活性化の阻害要因となっている。

しかしながら、ブルガリアでは旧計画経済時代に旧ソ連圏から安価なエネルギーが豊富に供給されてきたために、省エネルギーの技術、情報等が乏しく、エネルギーの効率的利用がなされていない。

このような背景のもとで、ブルガリア政府は、1993年9月、エネルギー利用効率化を総合的に推進する「エネルギー効率センター」の設立を計画し、日本政府に協力を要請してきた。

本要請を受け、JICAでは1994年1月東欧省エネルギー協力基礎調査団を派遣し、プロジェクト方式技術協力の可能性の判断に必要な情報を収集するための調査を実施し、同年11月には事前調査団を派遣しブルガリア国要請内容及び実施体制の調査を、更に1995年5月に長期調査員派遣による技術移転計画の検討を行った。これら調査結果を検討し、1995年7月には実施協議調査団を派遣し、同年11月1日よりプロジェクトを開始した。

その後順次専門家を派遣し、先方と技術協力計画等を取りまとめ、工事診断の準備を進めている。今次調査においてはプロジェクト開始1年をすぎたところで、プロジェクト位置付けの再確認、現在までの活動実績、今後の技術協力計画、プロジェクト実施運営上の問題点等について協議した。

本報告書は同調査結果を取りまとめたものである。

ここに、本調査団の派遣に関し、御協力いただいた日本・ブルガリア両国の関係各位に対し深甚の謝意を表すると共に、併せて今後のご支援をお願いする次第である。

1996年11月

国際協力事業団  
鉦工業開発協力部  
部長 松澤 憲夫



ミニッツ署名 産業省



協議風景 エネルギー・エネルギー  
資源省



工場診断用バス

# 目 次

序 文  
写 真

1. 計画打合せ調査団派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	2
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
2. 団長所感	5
3. プロジェクトを取り巻く状況	9
3-1 エネルギー施策等	9
3-2 他の協力事業との関連性	10
4. 暫定実施計画	11
4-1 ブルガリア側投入	11
4-2 日本側投入	13
5. 技術移転の進捗	16
6. 総括	17
附属資料	
① ミニッツ	21
② C/P 養成教材リスト	50
③ ブルガリアエネルギー価格	62
④ ブルガリアの主要経済統計指標	72
⑤ ブルガリアのエネルギー供給量	77
⑥ モデル工場選出ベース	82
⑦ 開発調査後の工場の提言実施状況	83
⑧ データベース構築参考資料	84
⑨ BEC パンフレット	87



## 1. 計画打合せ調査団派遣

### 1-1 調査団派遣の経緯と目的

エネルギー資源に乏しいブルガリア国では、その供給の多くを廉価にて旧ソ連からの輸入に頼ってきた。しかし、コメコン体制の崩壊を経て輸入エネルギーを国際価格で購入せざるを得なくなったことに加え、ソ連市場の喪失による外貨不足に直面していることから、1990年以來国内におけるエネルギー価格の急騰および深刻なエネルギー不足に直面しており、経済活性化の阻害要因となっている。

しかしながら、ブルガリアでは旧計画経済時代に旧ソ連圏から安価なエネルギーが豊富に供給されてきたために、省エネルギーの技術、情報等が乏しく、エネルギーの効率的利用がなされていない。

このような背景のもとで、ブルガリア政府は、1993年9月、エネルギー利用効率化を総合的に推進する「エネルギー効率センター」の設立を計画し、日本政府に協力を要請してきた。

本要請を受け、JICAでは1994年1月東欧省エネルギー協力基礎調査団を派遣し、プロジェクト方式技術協力の可能性の判断に必要な情報を収集するための調査を実施し、同年11月には事前調査団を派遣しブルガリア国要請内容及び実施体制の調査を、更に1995年5月に長期調査員派遣による技術移転計画の検討を行った。これら調査結果を検討し、1995年7月には実施協議調査団を派遣し、同年11月1日よりプロジェクトを開始した。

#### 調査項目

- (1) プロジェクト位置づけの再確認
- (2) 技術移転計画・活動計画の確認・見直し
- (3) 暫定実施計画（5年間の計画の見直し、1995・1996年度実績、1996年度計画）
  - ① ブルガリア国側実施体制の確認
  - ② 日本側協力計画の確認、見直し
- (4) プロジェクト自立発展の見通しの聴取
- (5) その他

## 1-2 調査員の構成

総括	鈴木康次郎	国際協力事業団 鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力課 課長代理
技術協力計画	佐藤 秀幸	通産省 資源エネルギー庁長官官房 省エネルギー石油代替エネルギー 対策課 国際専門職
技術移転計画 (電気管理技術)	東 巖太	国内支援委員会委員 川鉄電設(株) 嘱託
省エネルギー技術 (熱管理技術)	数馬 謙二	(財)省エネルギーセンター 国際エネルギー環境協力センター 国際エンジニアリング課長
運営管理	松村 博之	国際協力事業団 鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力課

## 1-3 調査日程表

日順	月/日	曜	行 程	宿 泊 地
1	10/14	月	移動：NRT13:00→フランクフルト18:00 (JL407)	フランクフルト
2	10/15	火	移動：フランクフルト14:00→ソフィア16:25(LH-3376) 専門家との打合せ	ソフィア
3	10/16	水	大使館表敬・打合せ、JOCV調整員事務所打合せ、 IETC・EETC・資源省表敬、外務省、産業省表敬	ソフィア
4	10/17	木	EEC打合せ	ソフィア
5	10/18	金	EEC打合せ／(日本人専門家との打合せ)	ソフィア
6	10/19	土	団内打合せ	ソフィア
7	10/20	日	資料整理	ソフィア
8	10/21	月	EEC MD協議・合同委員会	ソフィア
9	10/22	火	EEC MD協議・署名、大使館報告、 団長主催夕食会	ソフィア
10	10/23	水	移動：ソフィア10:25→ウィーン11:00(LZ461) JICAオーストリア事務所報告	ウィーン
11	10/24	木	移動：ウィーン14:45→フランクフルト16:15 (LH-3441) フランクフルト19:40(NH-210)	機内
12	10/25	金	移動 成田着13:55	

## 1-4 主要面談者

### ブルガリア側

#### 外務省

Ministry of Foreign Affairs

Mr. Stanislav Baev

Head of "Asia, Australia and Oceania" Department a. i.,

Mr. Iliya Ouzounov

Counsellor

#### エネルギー資源省

Ministry of Energy / Energy Resource

Mr. Pavlin Nestorov

Head of Investment and Development Dept.

Mr. Ivan Yurukov

Head Energy Efficiency Div.

Ms. Angela Arshinkova

Head of Legal Div.

Mr. Dimitar Buchkov

Head of International Cooperation Dept.

#### 産業省

Ministry of Industry

Dr. Stanislav Dimitrov

Deputy Minister

#### EEC

Energy Efficiency Center

Mr. Dobrin Oreshkov

Manager

Ms. Ina Boyadjieva

Heat Management & Information

Mr. Krassimir Petkov

Policy Recommendation & Heat Management

Mr. Simeon Savov

Electrical Management

#### 合同委員会

Joint Committee

Mr. Kliment Dilianov

Chief expert, International Relations Department,  
Ministry of Environment

Mr. Todor Dontchev

Expert, Ministry of Environment

Mr. Ljuben Mashkin

Expert, Energy Section,  
Bulgarian Union of Science and Technology

Mr. Plamen Tsvetanov

Doctor of Technical Science,  
Institute of Nuclear Resources and Nuclear Energy,  
Department of Energy Systems Analysis,  
Bulgaria Union of Science and Technology

Mr. Zdravko Genchev

Architect, Executive Director,  
Bulgarian Foundation for Energy Efficiency - EnEffect

Mr. Tsanko Tsanev

Professor, Technical University- Sofia

Mr. Stoyan Nevenkin

Professor, Technical University- Sofia

Mr. Simeon Batov

Professor, Technical University- Sofia

Mr. Christo Wassilev  
Mr. Nestor Grosev

Assistant Professor, Technical University- Sofia  
General Director, "PROMENEGRO" - Ltd., Sofia

日本側

在ブルガリア日本大使館

地引 嘉博	特命全権大使
佐藤 雅俊	一等書記官
中島 英史	二等書記官

青年海外協力隊ブルガリア調整員事務所

山口 孝一	調整員
-------	-----

JICA オーストリア事務所

渡部 義太郎	所長
--------	----

省エネルギーセンター

江崎 弘造	チーフアドバイザー
乙黒 令子	業務調整員
池内 祥晴	電気管理技術
深山 浩	熱管理技術

## 2. 団長所感

### (プロジェクトの位置付け)

プロジェクトの開始後のこの1年の間にも、同国の政治、経済、社会状況は、目まぐるしく変動しており、1995年1月に発足したビデノフ政権（1989年の社会主義体制崩壊後、政権交替が続いており、現在は同氏を首相とする社会党内閣）は、1) 市場経済化の遅れ、2) 外資の進出不振、3) 年初来の自国通貨レバの急落（5月末までに93.2%下落）、4) 国内犯罪問題、5) エネルギー価格の大幅値上げ等の多くの問題を抱えている。この1年間でインフレが約300%以上、対ドル為替レートが約3分の1になったとの大使館の説明にもあった通り、今年の5月以降は、特にその変動が激しくなっていると専門家チームのコメントもあった。国際金融機関等からのカンフル剤が昨年いっぱい切れるはずなので当然の結果であろうとの見方もあるようである。

このような状況下においても、同国における本プロジェクトの位置付けは変わっておらず、むしろエネルギー価格の高騰（国際価格への接近）により、エネルギーの効率的利用（特に省エネ）は、その重要性をさらに増しているようである。このことは、昨年発表された「政府プログラム（1995年－1998年）」においても、エネルギー部門は重点分野の一つとして位置付けられており、可能は限りのエネルギー自給とエネルギー消費の削減が明示されているし、また本年6月にはエネルギー委員会が、エネルギー・エネルギー資源省として省に昇格し、エネルギー政策全般（特に供給サイドが中心で安価なエネルギー確保に関心があるようであるが）に関する政策官庁となったことから窺える。ただし、同省関係者によれば、昨年末に内閣で「エネルギー開発戦略（エネルギー全般の基本方針とのことだが、供給サイドのリハビリ計画とも言えるものである）」が承認されたものの、「エネルギー法案（供給サイド）」も「省エネ法案（消費サイド）」も、市場経済絡みの法案審議が優先されているため、今年中に内閣承認まで持っていくことはほとんど無理であろうとの見通しを持っているようであった。

### (新産業省次官)

今回の調査で最も印象的であったのは、産業省のディミトリフ次官（9月2日付）との面談であった。同次官は、科学・技術全般に興味がある方のようなのだが、特に今後の問題意識として、省エネルギー、環境保全、情報を重要視しており、中でも省エネルギーは最重要課題と認識している旨の表明がなされた。またこれまでの産業省の指導部（大臣、次官レベルを指すものと判断される）の認識不足を若干詫びるところもあったが、今後は、新指導体制下、カウンターパートの配置や機材の免税手続き等においても、最大限努力する旨の表明がなされた。

さらに、これまでの他ドナーとの協力体験を踏まえて、JICAとの技術協力が如何に効率的、且つ効果的かを述べるところがあった。同次官としては、省エネルギーセンター（EEC）が、将来的に、全国の関連機関を指導できるような機関に成長していくことを期待しており（組織的な自立発展性を意味する）、そのためにも、日本の省エネ技術とノウハウを同国に適用してもらいたいとの意向であった。特に、普及面でのシステム作り（研修・訓練コース、資料提供、全国プログラム策定など）に期待したいとのことであった。このように的を得た同次官のコメントは、今後のプロジェクト活動を十分に支援してもらえる体制が出来つつある兆しと受け取れるものと判断された。

#### (EEC 所長)

専門家チームから、その誠実さと実直さを高く評価されている産業省オレシュコフ EEC 所長からは、専門家活動への感謝と共に、他ドナー (EU、UN、USAID など) との協力経験を踏まえ、如何に JICA の技術協力が実質的であるかを再三表明されるところがあった (外務省においても、同様の感謝が表明された)。同所長は、最近の 2 つの国際学会においても、EEC の活動報告を行っており (その際、専門家チームと作成したパンフレットを活用したとのこと)、その評判が高くなっていることを特に強調するところがあった。

また EEC は、自己収入を上げ、自らの活動にその資金を利用できる産業省でもユニークな機関として内閣の承認を得て口座を所有していること (財務的自立発展性を意味する) を強調すると共に、プロジェクト終了時までには、専門家チームからカウンターパートへの技術移転が完了し、一人立ち出来ること (技術自立発展性を意味する) を強調するところがあった。

さらに、同所長によれば、エネルギー価格は高騰し続けており (国際価格に接近中)、企業にとっては、以前にもまして省エネによるコスト削減を検討せねばならない状況となってきたため、全国の産業家達は、本プロジェクトの活動に対し非常に期待している旨表明するところがあった。ただし、もちろん EEC が期待するレベルまでに、企業の省エネ意識が高まってきている訳ではない点も説明がなされた。さらに、各企業は財源不足のため省エネに大きな投資ができないから、この点を配慮した小さな投資で省エネが行えるような提言をしていくことが重要である旨強調するところがあった。

#### (プロジェクトの進捗)

プロジェクトが昨年の 11 月に開始し、おおよそ 1 年間が経過し、専門家チームとカウンターパートとの関係が非常に良好に保たれていることは、今後のプロジェクトの本格的な展開にとって重要な要素と判断される。またプロジェクトの進捗もこれまで概ね良好であり、いずれにしても今後の計画 (専門家チームとカウンターパートとの協力により詳細な 5 年分と今年度分の活動計画が策定されている) の実行が期待されるところである。

対処方針会議時に、若干懸案とされていたカウンターパートの配置遅れ及び技術レベルが不明であること、さらにそれに伴う今年度供与機材の見直しの必要性については、同国の現在の財政状況の苦しさ等を勘案すれば、遅れながらも去る 7 月・8 月に計 2 名のカウンターパートを配置 (R/D 時に配置予定とした技術者 3 名は結局配置されなかった。現在カウンターパート計 4 名) してくれたことは、十分に評価し得ることと言えよう (同国の財政状況から判断しても、ブルガリア側負担分については同情して余りあるとの地引大使のコメントもあった)。オレシュコフ所長によれば、技術吸収力の高い人材をリクルートするために、多少時間がかかったとのことで、新規カウンターパート兩名に対する専門家チームからの評判もまあまあのものである。従って、供与機材に関しても、カウンターパートが技術的には使いこなしていくことが十分可能との専門家チームのコメントもあり、当初の計画通り実施可能と判断した。

(プロジェクト実施上の留意点)

今回の調査結果、以下の点を今後のプロジェクト実施上の留意点として挙げておきたい。

- (1) R/D 後、プロジェクトサイドが、2カ所から1カ所に集約され、このため若干スペースが狭くなってしまった。従って、本年度の機材到着までに、機材の保管スペース（現在の機材保管室と同程度）を確保しておくことが不可欠であり、さらに来年度以降のカウンターパート等の実習（研修・訓練）を考慮し（当初よりも実習の位置付けが強化されてきている）、実習室として機材を設置できるスペース（現在の会議室と同程度）を確保しておくことが必要である。
- (2) 不足分のカウンターパート1名を早急に配置することが必要であるし、技術移転を効果的に実施するためにも、熱管理と電気管理のカウンターパートを可能な限り早期に2名ずつの体制とする必要がある（なお、将来的に広報担当を1名とし、電気管理を2名とする配置体制については、日本側、ブルガリア側双方で合意済み）。またカウンターパートが継続的にプロジェクトに勤務できるような体制（インセンティブを含む）を整備するように、日本側としてもブルガリア側に要求していくことも重要である。
- (3) 優良モデル工場選定のためにも、診断対象工場数の増加の可能性を検討することが必要であるし、またモデル工場及びスーパーモデル工場選定の際には、その選定プロセスを明確にしておくことが、将来の類似プロジェクトの参考ともなるため非常に重要である（ブルガリア側より、企業数の多い分野であること及びソフィア市に隣接していることなどの指摘あり）。
- (4) 今年度供与機材にも一部含まれているポータブル（簡易）測定機器の企業への貸与計画に関しては、機材管理の観点からも事前に貸与システムを構築しておくことが必要である。
- (5) カウンターパートのみならず、工場の技術者を準カウンターパートとして位置付け、上記実習室にて研修・訓練を行うことは、プロジェクトの成果を達成するためにも必要なことである。
- (6) 開発調査時に診断した対象5工場については、大きな投資を必要としない省エネについてはほぼ実施中とのブルガリア側の説明があったが、その後の省エネ実績を取りまとめ、省エネの広報活動等に活用していくことが必要である。また必要に応じ再診断を実施し、モデル工場としての可能性があるかどうかも検討することが重要である。また当時供与した診断バスは良好な状態で保管されていることを確認したが、今後供与する小規模診断用車両と合わせて、有効活用していくことが重要である。
- (7) 他の省エネルギー関連機関（エネルギー・エネルギー資源省・エネルギー科学者同盟など）とも積極的な連携を保ち、効果的にプロジェクトの成果が波及する方策を検討しておくことが必要である。特に、省エネ法案に関しては、専門家チームとしても、草案テキストの分析を行うと共に、間接的にコメントをしていくことが必要である。そのためにも、関連データの蓄積及び分析ノウハウの移転は重要である。
- (8) 企業が省エネを継続的に実施していくためには、何らかのインセンティブが必要であり、専門家チームとしても、たとえば省エネ関連投資に対する低金利政策や税制優遇策等を具体的に提案し、制度化に協力していくことが重要である。
- (9) 暫定PDMについては、専門家チームとカウンターパートとの間で、プロジェクト目標が1つ且つクリアーで、受益者の便益の状態を示しているか、さらに指標化が可能であるか等の点を踏まえ再度検討することが必要である。同時に外部条件についても、民営化や関連省庁の協力や省

エネ法の成立等の要素をどのように扱うかも含めて再検討することが必要である。また評価も項目（実施効率性、目標達成度、効果、妥当性、自立発展性）を考慮しながら、常にプロジェクトの運営を行うことも重要である。

- (10) カウンターパートの本邦研修は、専門家チームによる現地での技術移転の補完的な位置付けにあり、且つ本邦での現場研修は具体的に省エネを体験できる機会でもあり、その効果は非常に大きいものと期待されるので、国内支援委員会とも十分に協議の上、研修計画（視察型のための研修ではなく）を策定・実施していくようにすることが必要である。
- (11) 専門家チームとカウンターパートとの信頼関係が構築されつつある現状を踏まえれば、そろそろもう一步踏み込んだ議論を展開していくことが必要である。また次官はプロジェクトディレクターでもあるのだから、今後どんどん専門家チームとしても、話し合いの機会を増やしていくことが重要である。
- (12) 専門家の ID カード（ブルーパスポート）の発給については、専門家の任期に合わせて、任期と同期間有効な ID カードの発給を要求していくことが必要である。
- (13) 治安については、経済状況と表裏一体で、良好とは言える状況にはないため、今後とも、これまで同様に、大使館並びに JOCV 事務所との連絡を密にし、情報収集に心がけることが必要である。



### 3. プロジェクトを取り巻く状況

#### 3-1 エネルギー施策等

##### (1) 電力等

国内の電力需要は、1994年において38,104GWh、38,176GWhが国内における電力生産により生産され、ネットで72GWhの電力が輸出された。国内における電力生産のうち、約87%が国営電力会社により発電され、残り13%が工場等の自家発電。国営電力会社の電力生産のうち、原子力が33.8%、火力（大部分が褐炭、一部天然ガス）が60.8%、水力その他が5.4%を占めている。

ブルガリア国は、1994年において、約2,876万トンの褐炭を生産。その約84%が発電及び熱供給事業において消費されている。また、348億トンの原油、317万トンの石炭を輸入している。

##### (2) 原子力発電

1) 1966年にソ連から加圧水型原子炉VVER440型の導入を開始し、現在、コズロドゥイ原子力発電所において、VVER440/230型4基、VVER1000型2基を運転している。設備容量は376万kW。定期検査、補修等により稼働率は決して高くはないが、平均して常時200万kW以上の電力を供給し続けている。VVERは、ソ連が主に東欧諸国に輸出してきた水減速・水冷却型の原子炉であるが、計測、制御系に問題があるほか、圧力容器の脆弱性も問題視されている。特に、VVER440/230型の初期の2基は、耐用年限に近づいており、EBRD、EU等からの資金援助によりとりあえずの応急処置をほどこしている。しかしながら、1997年までに運転を中止するよう国際的に求められており、1995年秋には、G7による1号基の停止を求めるデマルシュが行われた。現時点では、圧力容器の耐久性等の検査が計画されている。

2) 1991年にIAEAのミッションが調査を行い、安全上問題があり早急な改善が必要であることを指摘。その後、IAEAのほか、WANO、EC、米国等が安全確立のための技術指導を実施してきており、また、我が国も、1992年以降、科学技術庁原子力研究所や通商産業省が中心となって、研修生の受入れを行っている。

3) ルーマニアとの国境近くのベレネにVVER1000型2基の建設が進められていたが、反対派からの耐震上の問題に関する指摘を受け、建設工事は80%進んだ段階で1991年夏以降凍結されている。

##### (3) その他

資料4（ブルガリアの主要経済統計指標）参照

### 3-2 他の協力事業との関連性

これまでの調査では、省エネルギーに関して世銀、EU、USAID 等、他のドナーによるコンサルタント活動は行われてきたが、本プロジェクトのように人材育成・教材供与に主眼を置いたものでないため、デマケーションには問題が無く、かつ必要部分につき効果的な協力が期待できる旨、前回調査で確認されている。種類等については、今回調査でも再確認した。

産業省からは、省エネルギー推進において他ドナーとの協力が重複せず、かつお互いに協調できるように調整している旨、また、そのなかで産業省としてのプライオリティーは本プロジェクトにある旨、説明があった。

想像するに、ブルガリア国は、法案審議においても、市場経済関連の法律が優先審議になるように、著しい政治、経済、社会状況の中、経済困窮状態にあり、本プロジェクトのような形しか、対応が難しい状況にあると考えられる。

(資料5：民主化革命後のエネルギー／電力政策、ソフィア工科大学 菊地隆之介他)

## 4. 暫定実施計画

### 4-1 ブルガリア側投入

#### (1) 組織

1996年4月1日に産業省の組織変更が行われ6月には新大臣が就任した。そのため、国際協力局傘下であった EEC プロジェクトは、次官直轄となった。9月2日には新次官 Stanislav Demitrov 氏が就任し、当プロジェクトへの関心が強く十分にサポートしてもらえるものと考えられる。

またプロジェクト自体が予算外収支口座を開くことが承認され、寄付金、エネルギー計測・分析等で得られた収支外の収入を、プロジェクト内で機材の保守管理、運搬、その他の経費に使用することが出来るようになった。

#### (2) プロジェクトサイト

産業省建物内に以下の部屋が確保されていた。

① 日本人専門家用執務室	2
② ブルガリア側 C/P 執務室	2
③ 会議室	1
④ 機材保管室	1
⑤ 電算室・視聴覚室	1

各部屋毎のスペースは狭く、同室内では2~3人が執務するのが限度である。ブルガリア国では集団で仕事を進めるという方法ではなく、個人個人で進める執務スタイルによるものであると考えられるが、そのため専門家と C/P の部屋が別れざるを得なく、お互いのコミュニケーションには格段に注意が必要である。

機材保管室には、開発調査時に供与された機材が保管されており、既に手狭になっていた。そのため上記部屋の他に、供与機材保管室としてさらに一部屋の追加することで相手方の承認を得た。

また建物は事務用に建設されており、建物内での C/P の機材実習には不向きなので、プラクティカルな訓練は近隣の産業省所轄の工場等で行った方が効果的である。

執務環境のインフラ（水道、暖房、電機、通信）は整備されていた。

#### (3) 機材管理

平成8年6月に短期専門家2名を派遣し、開発調査時投入した機材の機器校正を行った。ブルガリア側の機材管理状況も良かったため、同機材は十分にプロジェクト活動をサポートできるものと考えられる。供与機材の免税措置には、産業省次官も最大限の努力をすとの発言を得、また協力隊、開発調査時の供与機材、専門化の携行機材にも免税措置が執られており問題ないと思われる。

#### (4) 人員配置

プロジェクト開始当時から所長のオレシュコフ氏と熱管理のイナ氏は就任していたが、R/D 時予定されていた3名の C/P は別に仕事を持っているとのことで、C/P の配置がされないままプロジェクトが進められた。

1996年7月に1名、8月に1名のC/Pが配属され、さらに翌年1月に広報担当のC/Pが配属されることになった。しかし、新しく配属されたC/Pは、経験が浅くその能力も未知数なので、今後の供与機材計画、技術移転計画にもその点の配慮が必要である。

氏名	分野	配属期間
Mr. Dorbin Oreshkov	センター長	1995年11月～
Ms. Ina Boyadjieva	熱管理、広報	1995年11月～
Mr. Krassinir Petkov	政策提言、熱管理	1996年7月～
Mr. Simeon Savov	電機管理	1996年8月～

(5) 予算措置

5年間の予算計画を入手し、M/Dに添付した。1995年実績は当初予算をほぼ計画どおり消化された。しかしブルガリアの財政状況は体制変革に伴う徴税機構の不備、国営企業の操業低下、巨額の対外債務により崩壊寸前である。1996年初頭よりインフレ率は急上昇しており本年9月のCPIは前年比248.6に達している。1996年以降のプロジェクト予算計画は、当初予定より上乗せされた数値が提示されたが、物価上昇分実際には目減りしているといえる。今後のブルガリア国の経済状況は好転する兆しはなく、相手方の予算措置には注意を払う必要がある。

(単位：レバ)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
人件費	610,000 (600,000)	672,000 (660,000)	975,000 (720,000)	1,170,000 (780,000)	1,400,000 (1,100,000)	1,680,000 (1,200,000)
機材保守料・ その他	55,000 (70,000)	180,000 (180,000)	210,000 (200,000)	252,000 (210,000)	300,000 (230,000)	360,000 (240,000)
工場診断・ その他の収入		20,000 (70,000)	90,000 (100,000)	120,000 (120,000)	20,000 (200,000)	210,000 (200,000)
合計	665,000 (670,000)	872,000 (910,000)	1,275,000 (1,020,000)	1,542,000 (1,110,000)	1,900,000 (1,530,000)	2,250,000 (1,640,000)

## 4-2 日本側投入

### (1) 専門家派遣

1995/1996年度実績として、下記のとおり長期専門家(計4名)および機器校正短期専門家(計2名)派遣を確認した。

#### 1) 1995/1996年度実績

##### 長期専門家

チーフアドバイザー	江崎弘造
	1996/2/17~1998/2/16
業務調整員	乙黒令子
	1995/11/16~1997/11/15
熱管理技術	深山 浩
	1995/12/13~1997/12/12
電気管理技術	池内祥晴
	1996/1/10~1998/1/9

##### 短期専門家

機器校正	宮本正己
	1996/6/29~1996/7/26
機器校正	熊澤安哲
	1996/6/29~1996/7/26

#### 2) 1995/1996年度計画

1996年度計画として下記のとおり、来る11月中旬からのストマーナ製鉄工場(電気炉)診断短期専門家(計3名)派遣を確認した。

電気炉プロセス : 藤本保士 (インターナショナル・コンサルティング・サービス (株))

1996/11中~1ヶ月

工場診断 : 燃料計測、宮本正己 (住金マネジメント (株))

電気計測、中島正義 (住金マネジメント (株))

1996/11中~1ヶ月

来年は、製鉄業に次いで繊維工業と肥料工業の本格診断が予定されており、1997年2月に予定されている繊維工場と肥料工場の予備診断のための下記短期専門家(計6名)の派遣を確認した。

繊維工場プロセス	1名	1997/2上旬、2週間
” 診断計測	2名	1997/2上旬、2週間
肥料工場プロセス	1名	1997/2上旬、2週間
” 診断計測	2名	1997/2上旬、2週間

なお短期専門家派遣は、長期専門家ではカバーできない専門分野の技術移転を行う目的で派遣するため、現地要請の産業分野に精通したプロセス専門家と診断計測専門家を派遣することを確認した。

(2) 研修員受入

研修員受入実績として以下のとおり、1994年度受入実績(計2名)および1995年度受入実績(計2名)を確認した。

1) 1994年度実績

Mr. Dobrincho Denev ORESHKOV

省エネルギー 1995/3/28～1995/4/16

Mr. Ina Dimitrova BOYADJIEVA

省エネルギー 1995/3/28～1995/4/16

2) 1995年度実績

Ms. Lilia Jordanova SMEDARTCHINA-GANEVA

エネルギー政策 1996/1/30～1996/2/15

Ms. Lubov Lubenova PANAYOTOVA

エネルギー政策 1996/1/30～1996/2/15

1996年度計画に関しては、1997年3月の熱管理・電気管理の研修員各1名受入を確認した。

(3) 機材供与

下記5年間の機材供与計画、および本年度の機材供与計画を確認した。

1) 5年間の機材供与計画

- ・工場診断機器 測定機器  
校正機器  
車両
- ・情報機器
- ・広報機器 視聴覚機材  
製本機  
図書資料

供与機材の免税措置に関しては、専門家特権・免除とともに、既に本プロジェクトのR/D全文が1995年7月のブルガリア国内閣審議で承認されており、これまでの事例では問題となっておらず、今後とも免税措置が確保されるよう努力していくとブルガリア側より表明された。

2) 1996年度計画 74,000千円

- ・計測機器 本邦調達
- ・校正用機器 本邦調達
- ・診断用車両 資金前渡済み
- ・情報処理機器 現地調達
- ・視聴覚機器 現地調達
- ・書籍 現地調達

なお、本年9月6日に開催した国内支援委員会で、資金力の乏しい工場に対して省エネルギー実践指導用に長期間(数ヶ月単位で)貸与する簡易型計測機材の供与案が提言されたが、本年度供与計画には簡易型計測機材のうち、第一段として排ガス酸素分析計、ドレンチェッカー等3セットが織り込み済みである旨、確認した。

簡易型計測機材は今後の省エネルギー普及活動のキーとも言えるものであるが、最終的に何と何を何セットずつ EEC に供与するかは今後のプロジェクト進捗を見て決定していく旨、またそのため、現地で機材貸出管理システムを作成していく旨、確認した。

開発調査時に供与した診断計測機材は、本年 7 月の短期専門家派遣による機器校正の結果では管理状況は良好であった。

開発調査時に供与した工場診断バスは、今調査直前まで日本側にその存在が確認されていなかったが、今回診断バスが目的外使用されていないことを確認できた。これまでの調査時に診断バスの存在を訪ねると「少し離れた安全な場所に保管している」という回答であったが、実際、産業省から車で 20 分位の距離にある機械工場敷地内の倉庫に長期間保管されていた。

今調査に備え事前に現地チームも診断バスの存在を確認していたが、バスの累積走行距離は二千数百 km しかなく、開発調査時点以降の診断バス利用頻度は相当少ないと推定される。ブルガリア側は今回のチェックのためにバスを整備しており、その費用捻出に苦慮していた。今後は日本側の協力で定期的に工場診断を実施することにより、診断バスを常時スタンバイ状態に保っておくことが望まれる。

## 5. 技術移転の進捗

電気管理技術および熱管理技術ともに、C/P との協議について基づいて作成された5カ年計画および年次活動計画を検討し、実績および計画の妥当性を確認した。

今後の活動計画具体化のためには、有能な C/P の確保が極めて重要と思われる。最近補充された2名が順調に育成され、かつ育成された C/P が転出しないように BEC 内で何等かのインセンティブを考慮していくべきであろう。

モデル工場選定については、産業分野別のエネルギー消費規模や同業他工場への普及効果等を考慮し、今後多数の工場訪問や予備工場診断を通じて本格診断を実施してモデル工場を選定していく旨、ブルガリア側と確認した。

なお、エネルギー消費規模がそれほど大きくない繊維産業（工場）を次回の予備診断対象に選定したことに對して、ブルガリア国内には繊維工場数が非常に多いため国内の広範な省エネルギー普及効果を優先して考慮したことに依る旨、C/P 側より説明があった。しかし、繊維産業の特徴として他産業に比べエネルギー消費規模はさほど大きくないため、将来的に同業他工場への普及効果があったとしてもブルガリア国内全体での節減効果という面では疑問が残る。

今後はエネルギー消費規模と同業他工場への普及効果の両面を考慮して診断対象業種を検討してもらうべく、長期調査時点で収集したブルガリア国産業界のエネルギーデータ（資料6）とその解析資料（資料7）を手渡した。

本年9月の平成8年第1回支援委員会で、開発調査でリコメンドした省エネ改善項目の実施状況フォローの必要性が指摘された。調査団からの問い合わせに対し5社中4社の実施状況をまとめた表が BEC 側より提示された。（資料8参照）。それによれば、化学工場のデータが無く、食用油工場とガラス工場は比較的多数の項目を実施しているが、紙パルプ工場と繊維工場は一部しか実施していない。また、いずれの工場も実施に伴う省エネ達成率（%）が低く、今後 C/P とともに再診断もしくは工場訪問等を実施してサポートすることも必要であろう。

本プロジェクトの工場調査や工場診断で収集されるデータ等を広く有効活用していくための省エネ簡易データベース構築に関する現状案を確認した。

内容的には関連データの選択手入力、およびスキャナーと OCR ソフトによるデータ読込を主手法として、負担をかけずにデータベースを構築する予定であり、詳細内容は今後詰めていく旨、確認した。参考のため、類似の「ア」国省エネプロジェクトで計画しているデータベース構築参考資料（資料9参照）を現地チームに手渡した。



## 6. 総括

本プロジェクトは、省エネルギーに係る施策の提言及び工業界の省エネルギー技術の指導を目的とし計画されたため、センターでの研修主体の実習プラントの供与計画はなかった。長期専門家は、工場でのエネルギー測定、省エネ改善指導を技術移転項目に採り入れ、実技主体の実効性ある省エネ技術の普及を目指し、経済が混沌としているブルガリア国の状況に速効性のあるものになってきている。

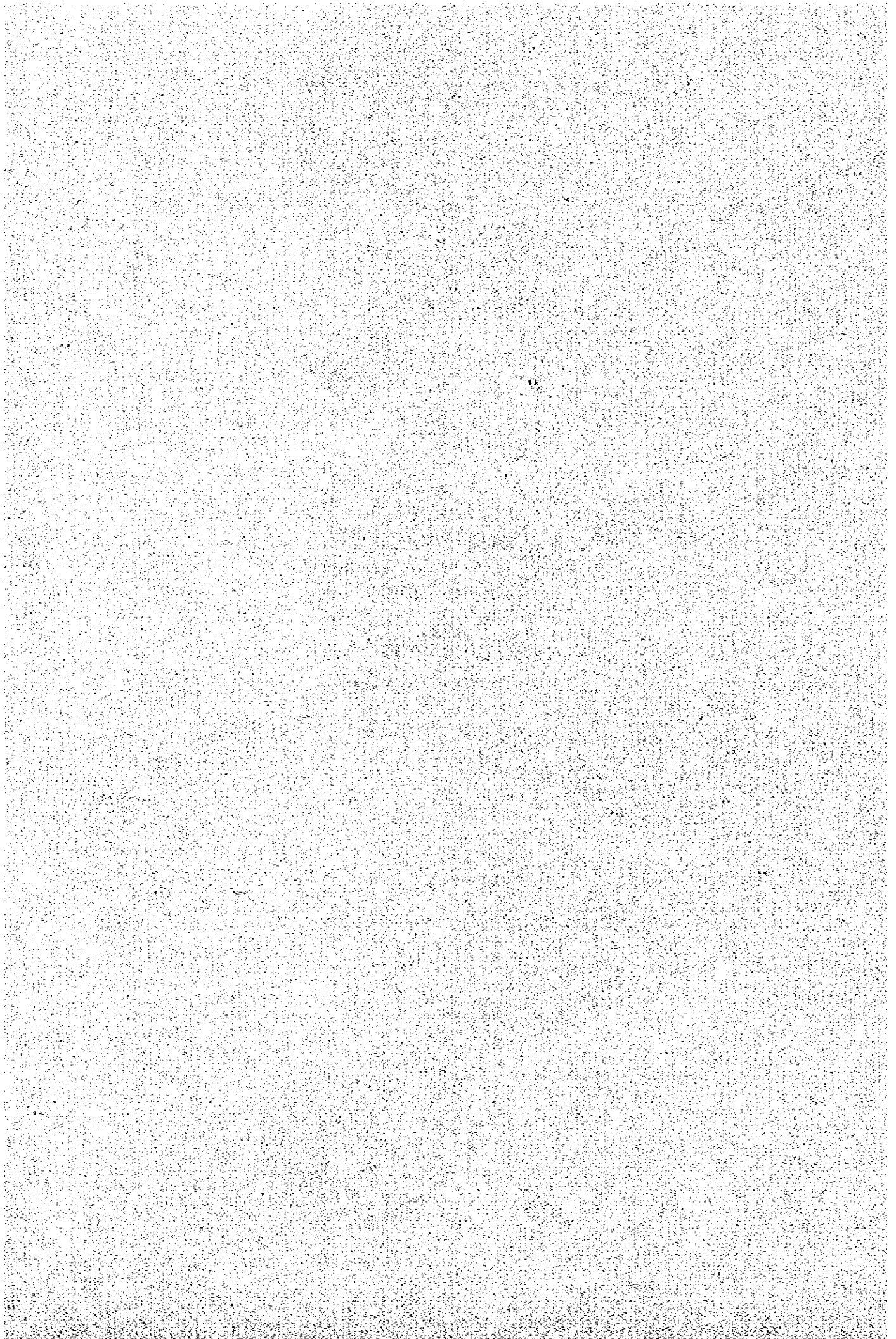
政府の対応としても、EEC が独自の口座を開設できたこと、C/P の配置、部屋の確保等、新次官が就任してから特に協力的になり、省エネルギーすなわち本プロジェクトの重要性を認識しているものと考えられる。

ブルガリア国の、政治、経済、社会情勢は悪化する一方の中、省エネは必然的に政府として取り組まねばならない課題となり、逆説的にはプロジェクトの必要性は高まったと言える。しかしプロジェクトの自立発展の面では、ブルガリア国の期待とは裏腹にプロジェクトが存続していけるだけの体力がブルガリア国にあるのか危惧されるところである。日本のインプットに対してブルガリア側のインプットが少なく、このような中で技術移転をして果してどれだけ技術が定着して、協力期間終了後も自立発展が望めるのか、今後プロジェクトを形成させる上での課題とする必要がある。



## 附 属 資 料

- ① ミニッツ
- ② CIP 養成教材リスト
- ③ ブルガリアエネルギー価格
- ④ ブルガリアの主要経済統計指標
- ⑤ ブルガリアのエネルギー供給量
- ⑥ モデル工場選出ベース
- ⑦ 開発調査後の工場の提言実施状況
- ⑧ データベース構築参考資料
- ⑨ EEC パンフレット



① ミニッツ

THE MINUTES OF DISCUSSIONS  
BETWEEN  
THE JAPANESE CONSULTATION TEAM  
AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT  
OF THE REPUBLIC OF BULGARIA  
ON  
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR  
THE ENERGY EFFICIENCY CENTER PROJECT IN THE REPUBLIC OF BULGARIA

The Japanese Consultation Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Yasujiro Suzuki, visited the Republic of Bulgaria from October 15 to October 23, 1996 in order to review the progress of the Energy Efficiency Center Project (hereinafter referred to as "the Project") and formulate further operational plans for the promotion of the Project.

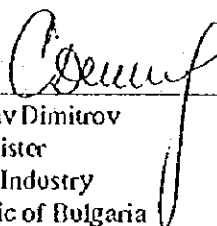
During its stay in the Republic of Bulgaria, the Team had a series of discussions and exchanged views with the Bulgarian authorities concerned with respect to updating the Tentative Schedule of Implementation and the Technical Cooperation Program, in accordance with the Record of Discussions signed on August 9, 1995 in Sofia (hereinafter referred to as "the R/D").

As a result of the discussions, the Team and the Bulgarian authorities concerned reached the understandings concerning the matters referred to in the document attached hereto.

Sofia, October 22, 1996

鈴木康次郎

Mr. Yasujiro Suzuki  
Leader  
Consultation Team  
Japan International Cooperation Agency  
Japan



Dr. Stanislav Dimitrov  
Deputy Minister  
Ministry of Industry  
The Republic of Bulgaria

## THE ATTACHED DOCUMENT

### 1 Organization Concerned to the Project

The Bulgarian side explained the new organization chart of the Ministry of Industry as shown in ANNEX I based on the restructuring of the Ministry of Industry after the new Minister was appointed on June, 1996.

### 2 Administration of the Project

The Team and the Bulgarian side confirmed that the Deputy Minister, Ministry of Industry, as the Project Director, had been bearing overall responsibility for the administration and implementation of the Project, and the Project Director and the Project Manager were respectively as follows.

The Project Director Dr. Stanilav Dimitrov  
Deputy Minister  
Ministry of Industry  
The Project Manager Mr. Dobrin Oreshkov  
Manager of the Energy Efficiency Center  
Ministry of Industry

### 3 Review of the Tentative Schedule of Implementation

The Team and the Bulgarian side jointly reviewed and revised the Tentative Schedule of Implementation of five (5) years and annual work plan, as shown in ANNEX II and III respectively.

#### 3-1 Input by the Japanese Side

##### (1) Dispatch of Japanese Experts

###### 1) Review up to September, 1996

Four long-term experts and two short-term experts have been dispatched by the Japanese side as follows:

Name of Expert	Technical Field	Assigned Term
(Long-term Experts)		
Mr. Kozo Esaki	CHIEF ADVISOR	Feb. 17, 1996 ~ Feb. 16, 1998
Ms. Reiko Otaguro	COORDINATOR	Nov. 16, 1995 ~ Nov. 15, 1997
Mr. Hiroshi Fukayama	HEAT MANAGEMENT TECHNOLOGY	Dec. 13, 1995 ~ Dec. 12, 1997
Mr. Yoshiharu Ikeuchi	ELECTRICAL MANAGEMENT TECHNOLOGY	Jan. 10, 1996 ~ Jan. 9, 1998
(Short-term Experts)		
Mr. Masami Miyamoto	CALIBRATION OF MEASUREMENT INSTRUMENTS	Jun. 29, 1996 ~ Jul. 26, 1996
Mr. Yasuaki Kumazawa	CALIBRATION OF MEASUREMENT INSTRUMENTS	Jun. 29, 1996 ~ Jul. 26, 1996

Co. y

2) Annual Work Plan for the Japanese Fiscal Year (JFY) 1996

The Bulgarian side made a request to the Team for the short term experts for the JFY 1996 as follows:

- a. Audit of steelmaking plant (3 experts) Nov. 1996 ~ Dec. 1996
- b. Audit of fabric and chemical (fertilizer) factory (6 experts) Feb. 1997

(2) Training of the Bulgarian Counterpart Personnel (C/P) in Japan

1) Review up to September, 1996

The Japanese side has accepted the Bulgarian counterpart personnel in Japan as follows:

Name of Counterpart	Position	Training Item	Training Term
*Mr. Dobrin Denev ORESIIKOV	MANAGER, MINISTRY OF INDUSTRY	ENERGY CONSERVATION	Mar. 28, 1995 ~ Apr. 16, 1995
*Ms. Ina Dimitrova BOYADJEVA	EXPERT, MINISTRY OF INDUSTRY	ENERGY CONSERVATION	Mar. 28, 1995 ~ Apr. 16, 1995
Ms. Lilia Jordanova SMEDARTCHINA - GANEVA	CHIEF SECRETARY, MINISTRY OF INDUSTRY	ENERGY POLICY	Jan. 30, 1996 ~ Feb. 15, 1996
Ms. Lubov Lubenova PANAYOTOVA	HEAD OF OFFICE, MINISTRY OF INDUSTRY	ENERGY POLICY	Jan. 30, 1996 ~ Feb. 15, 1996

Note : \* shows the counterparts who received training in Japan before the commencement of the Project.

2) Annual Work Plan for the JFY 1996

The Bulgarian side made a request to the Team for the training of the two C/P in Japan for the JFY 1996 in the following fields:

- a. Heat Management Technology Mar. 1997
- b. Electrical Management Technology Mar. 1997

(3) Provision of Machinery and Equipment

The procurement of the following machinery and equipment to the Bulgarian side for the JFY 1996 is proceeding.

- a. Measurement Instruments
- b. Proofreading Equipment
- c. Audit Car
- d. Information System
- e. Public Relation System
- f. Library Material

3-2 Input by the Bulgarian Side

(1) Space, Buildings, and Facilities

1) Review up to September, 1996

The Bulgarian side explained the layout of buildings and facilities for the Project as shown in ANNEX IV and has provided the necessary space, buildings and facilities as follows :

- a. Two offices for Japanese experts with one direct telephone line and two extension lines (One office for all Japanese experts and another office for Chief Advisor).

CO 9

- b. Two offices for Bulgarian counterparts with one direct telephone line and two extension lines.
- c. One meeting room
- d. One room for machinery and equipment
- e. One audio-visual and computer room
- f. Electricity, city water, one refrigerator

2) Office Furniture and Equipment

The Bulgarian side has provided the necessary office furniture and equipment for the Project as shown in ANNEX V.

3) Additional Rooms and Storage

The Team requested additional rooms for the counterparts' technical training and for machinery and equipment to be provided by the Japanese side.

The Bulgarian side will arrange for the necessary rooms mentioned above as shown in ANNEX IV.

4) Project Site

The two project sites were combined to the one project office, in the building of Ministry of Industry, 2, Triadista str., Sofia, at the commencement of the Project.

(2) Provision of Machinery and equipment

The Bulgarian side has provided the necessary equipment for operation as shown in ANNEX VI.

(3) Allocation of Counterpart Personnel and Staff

The Bulgarian side has allocated the necessary full-time C/P as follows:

Name of Counterpart	Function	Assigned Term
Mr. Dobrin ORESHKOV	Project Manager	Nov., 1995 ~
Ms. Ina BOYADJIEVA	Heat Management & Information	Nov., 1995 ~
Mr. Krassimir PETKOV	Policy Recommendation & Heat Management	Jul., 1996 ~
Mr. Simeon SAVOV	Electrical Management	Aug., 1996 ~

The Bulgarian side explained one more planned counterpart in the field of the information systems & policy recommendation would be assigned on January, 1997.

In addition, the following staff are supporting the Project as necessary:

Name of Supporting Staff	Function
Ms. Youlia GEORGIEVA	Accountant
Ms. Liudmila IVANOVA	Accountant
Mr. Zgivko ZGIVKOV	Service & Maintenance
Two staff	Driver

CD y



(4) Allocation of the Budget and Budget Planning for the Project

The Bulgarian side elaborated the actual allocated budget in 1995 and 1996, and budget planning (1997 - 2000) as shown in ANNEX VII.

4 Plan of Operation for five (5) years and Annual Plan of Operation for 1996

Both sides jointly reviewed the output of activities up to now, some of which are shown in Annex VIII and IX, and discussed and confirmed the plan of operation for five (5) years and annual plan of operation for the JFY 1996 as shown in ANNEX X and XI.

5 Other Issues

5-1 Provisional Project Design Matrix

Both sides jointly revised the Provisional Project Design Matrix (PDM) as shown in ANNEX XII. This PDM will be further developed by the Japanese long-term experts and the Bulgarian counterparts jointly.

5-2 Customs Duties, Internal Taxes, and Other Charges

The Bulgarian side reconfirmed to take necessary measures to meet customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in the Republic of Bulgaria on the machinery and equipment provided by the Japanese side.

5-3 Privileges, Exemptions and Benefits for the Japanese Experts

The Bulgarian side reconfirmed that the privileges, exemptions and benefits for the Japanese experts should be granted as follows in accordance with the R/D :

(1) Exemption from income tax and charge of any kind imposed on or in connection with the living allowance remitted from abroad;

(2) Exemptions from import and export duties and any other charges imposed in respect of personnel and household effects (including one vehicle) which may be brought into the Republic of Bulgaria;

(3) Free medical and dental services at governmental hospitals and health care centers;

(4) Issue of identification cards to the Japanese experts, to secure the cooperation of authorities concerned of the Bulgarian side necessary for the performance of the duties of the Japanese experts, and their families.

5-4 Sustainability of the Project

The activities of the Project should be continued and promoted by the Bulgarian side with the allocation of budget and staff after the termination of the cooperation term. Following aspects were pointed out by the Bulgarian side.

00 y

(1) Institutional aspect

The Bulgarian side explained that the Energy Efficiency Center (EEC) would play a leading role in the field of the conservation of energy in the Republic of Bulgaria after the termination of the Project.

(2) Financial aspect

The Bulgarian government approved that the EEC opened its own extrabudget income-expenditure accounts which could be utilized for its services like plant audits, consultations, etc.

(3) Technological aspect

The Bulgarian side expressed that energy conservation technology would be completely transferred from Japanese experts to counterparts by the end of the Project.

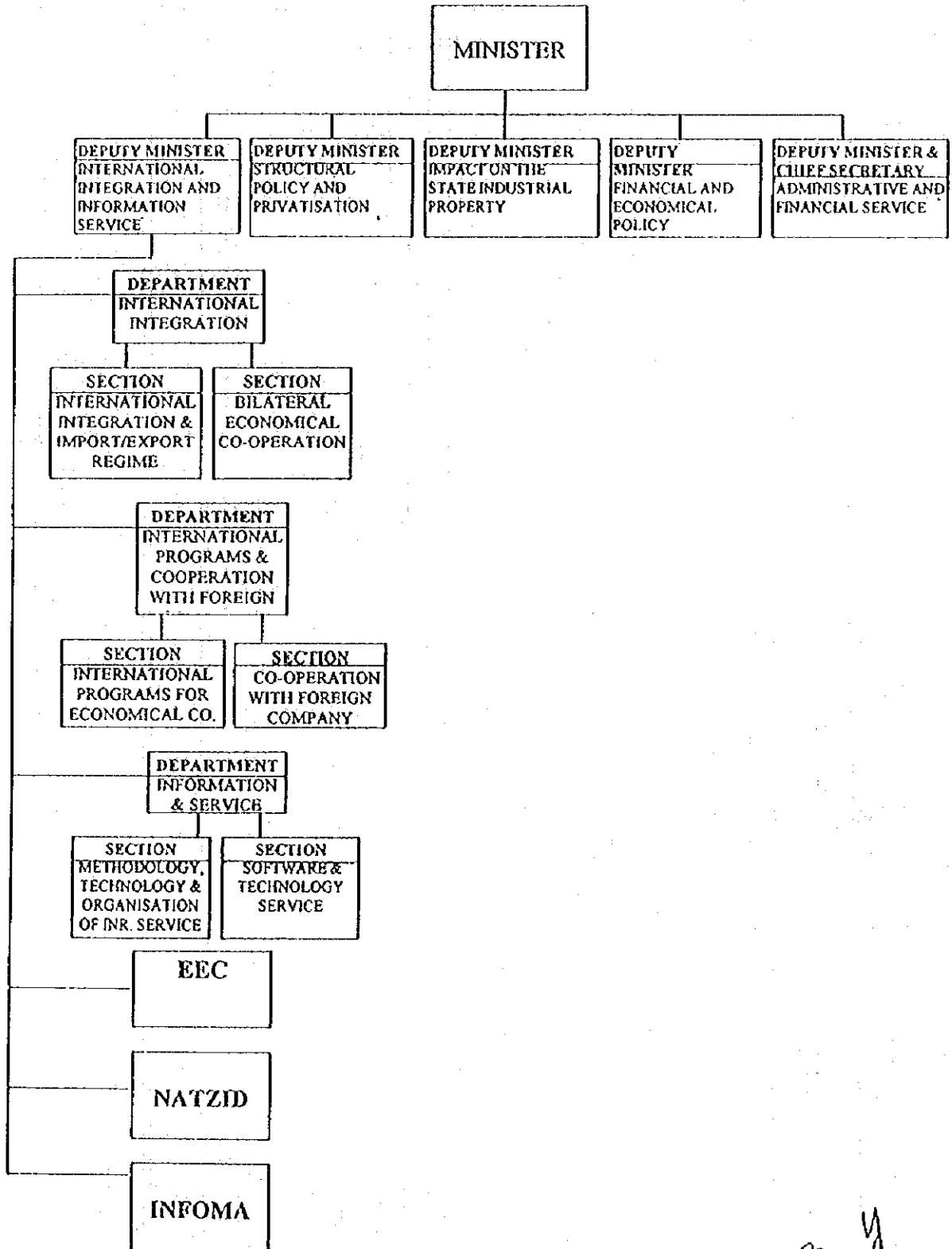
5-5 Joint Committee

A Joint Committee meeting for the Project was held on October 21, 1996 at the Ministry of Industry, Sofia. The contents of these Minutes of Discussions were approved in their entirety. The member list of the Committee of the Bulgarian side is as shown in ANNEX XIII.

ANNEX I	Organization Chart of the Ministry of Industry
ANNEX II	Tentative Schedule of Implementation of the Project
ANNEX III	Annual Work Plan
ANNEX IV	Layout of Building and Facilities
ANNEX V	Office Furniture and Equipment Provided by the Bulgarian Side
ANNEX VI	Equipment for Operation Provided by the Bulgarian Side
ANNEX VII	Allocation Plan of Local Costs and its Resources
ANNEX VIII	C/P Training Material List (up to September, 1996)
ANNEX IX	Record of the Energy Efficiency Center's Performances
ANNEX X	Plan of Operation for the Five Years
ANNEX XI	Annual Plan of Operation for the JFY 1996
ANNEX XII	Provisional Project Design Matrix
ANNEX XIII	Member of Joint Committee of the Bulgarian Side

CS Y

ANNEX I ORGANISATION CHART OF THE MINISTRY OF INDUSTRY



CD y



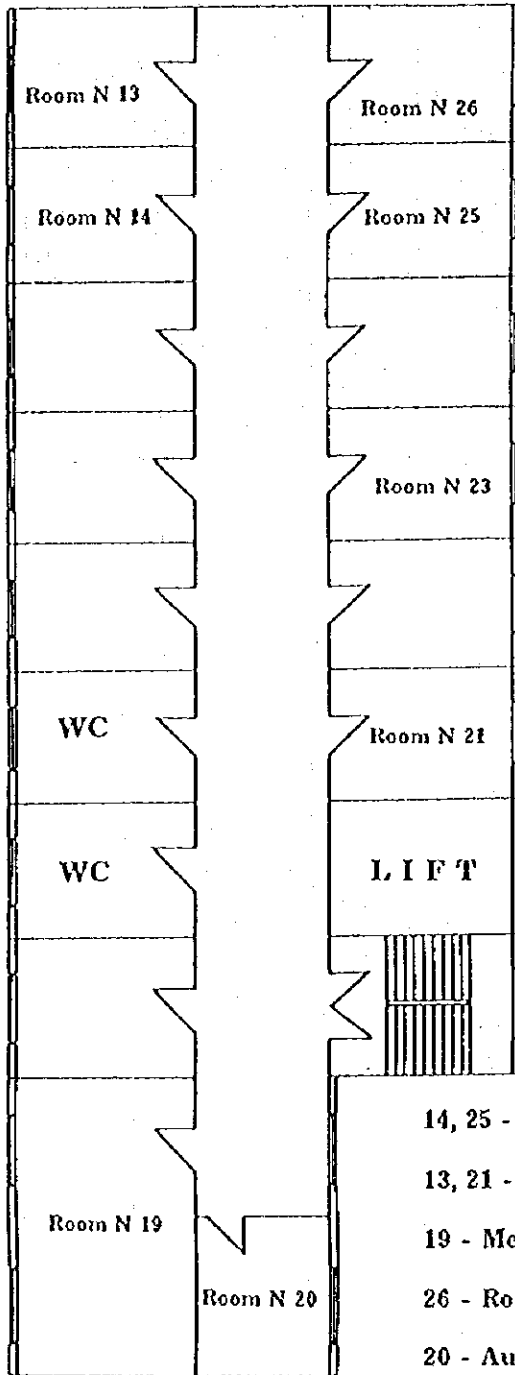
ANNEX III ANNUAL WORK PLAN

Calendar Year	1995			1996						1997											
Japanese Fiscal Year	JFY 1995						JFY 1996														
Quarter	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
<b>Term of Technical Cooperation</b>																					
<u>Japanese Side</u>																					
1. Dispatch of Consultation Team																					
2. Dispatch of long-term experts																					
a. Chief Advisor																					
b. Coordinator																					
c. Heat Management Tec.																					
d. Electric Management Tec.																					
3. Dispatch of Short-term Experts																					
a. Calibration of Measurement Instruments (2 people)																					
b. Audit of Steelmaking Plant (3 people)																					
4. Training of C/P in Japan																					
a. Energy Conservation (2 people)	Mar. 1995																				
b. Energy Policy (2 people)	Jan. 1996																				
5. Provision of Machinery & Equipment																					
<u>Bulgarian Side</u>																					
1. Assignment of C/P & Other Staff																					
2. Machinery & Equipment																					
3. Space, Buildings & Facilities																					
4. Allocation of Local Costs																					

CO 4

**ANNEX IV LAYOUT OF BUILDING AND FACILITIES**

**ENERGY EFFICIENCY CENTER  
MINISTRY OF INDUSTRY  
2, Triaditza Str. Floor N 1 (3)**



- 14, 25 - Rooms for Japanese experts
- 13, 21 - Rooms for Bulgarian counterparts
- 19 - Meeting room
- 26 - Room for machinery and equipment
- 20 - Audio-visual & Computer room
- 23 - Will be provided by the time the machinery and equipment are delivered by the Japanese side

CO 2

## ANNEX V LIST OF OFFICE FURNITURE AND EQUIPMENT

ITEM	QUANTITY
1. DESK	9
2. CHAIR	9
3. BOOKSHELF	5
4. BOOKCASE	2
5. SOFA	2
6. ARMCHAIR	5
7. SAFE	1
8. TABLE	2
9. TABLE FOR TV SET	4
10. TYPEWRITER	2
11. CARPET	2
12. REFRIGERATOR	1
13. METAL BOOKCASE	1
14. TELEPHONES	3
15. ROLL-TOP CABINET	3
16. STOOL	2
17. HAT-STAND	3
18. FAX	1

CO Y

ANNEX VI LIST OF EQUIPMENT FOR OPERATION

1.	Termal video system AVIONICS TVS 2200	1 set	JAPAN
	Camera head for TVS 2200	1 pc.	JAPAN
	Processor for TVS 2200	1 pc.	JAPAN
	Video player R 500H	2 pcs.	JAPAN
	10' monitor TV 2005	1 pc	JAPAN
	Film recorder FR 1000	1 set	JAPAN
2.	Radiation thermometer CHINO: IR-AHOT	1 set	JAPAN
3.	Radiation thermometer CHINO: IR-AHIS	1 set	JAPAN
4.	Pocket thermometer YEU: 2542	2 sets	JAPAN
5.	Glass thermometer	5 pcs.	JAPAN
6.	Thermo-hygrometer	10 pcs.	JAPAN
7.	Type K Thermocouple	39 pcs.	JAPAN
8.	Type R Thermocouple	3 pcs.	JAPAN
9.	Suction pyrometer KAWASO: SU-6	1 set	JAPAN
10.	Ultrasonic flow meter FUJI: FLB	2 sets	JAPAN
11.	Voltex flow meter YEW: YF	1 set	JAPAN
12.	Anemomaster KANOMAX: 6161	6 sets	JAPAN
13.	Pitot tube type current meter OKANO: L&WESTERN	1 set	JAPAN
14.	Steam productivity meter TLV: STPM	1 set	JAPAN
15.	Digital low pressure indicator SEIRITSU DLM1-10-1512	1 set	JAPAN
16.	Pressure transmitter NAGANO: KH 15	1 set	JAPAN
17.	Personal SCMeter YEW: SC82-21-E	1 set	JAPAN
18.	Personal PHMeter YEW: PH-81-11-E	1 set	JAPAN
19.	Steam trap checker TLV: TM2	1 set	JAPAN

CS Y



20.	Portable O <sub>2</sub> analyzer NGK: PA-110	2 sets	JAPAN
21.	Portable gas tester SHIMATZU: CGT-10-1A	1 set	JAPAN
22.	Gas sampling unit SHIMATZU: CFP-301	1 set	JAPAN
23.	Portable hybrid recorder YEW: HR-1300	3 sets	JAPAN
24.	Clam-on power meter HIOKI: 3165+9272x3	5 sets	JAPAN
25.	Clip-on AC power meter YEW: 2433-11	5 sets	JAPAN
26.	Digital Hi-tester HIOKI: 3200	1 set	JAPAN
27.	Tacho Hi-tester HIOKI: 3404-01	1 set	JAPAN
28.	Digital lux meter TOKYO KODEN: ANA-999	1 set	JAPAN
29.	Electronic balancer A&D: EX-4000	1 set	JAPAN
30.	Desktop personal computer COMPAQ 386/25M	1 set	JAPAN
31.	Printer KYOCERA: L-980	1 set	JAPAN
32.	Book type personal computer TOSHIBA: J3100SX081	2 sets	JAPAN
33.	Camera CANON: Auto-zoom 76	1 set	JAPAN
34.	Stopwatch, digital type SEIKO: SVAD-003	2 pcs.	JAPAN
35.	Traning unit for measurement of temperature and power	1 set	JAPAN
36.	Traning unit for measurement of water flow and power	1 set	JAPAN
37.	Traning unit for measurement of gas pressure and power	1 set	JAPAN
38.	Nissan Civilian Examination Bus For Energy Saving Model: ZBLGW40CSF	1 set	JAPAN
39.	Temperature probe kit 1370	1 set	USA
40.	Infrared termometer	1 set	USA
41.	Enerac emissions gas analyzer	3 sets	USA

CD 4

ANNEX VII ALLOCATION PLAN OF LOCAL COSTS AND ITS RESOURCES

Year	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Staff Charges	610 000 lv.	672 000 lv.	975 000 lv.	1 170 000 lv.	1 400 000 lv.	1 680 000 lv.
Utilities, Equipment Maintenance & others	55 000 lv.	180 000 lv.	210 000 lv.	252 000 lv.	300 000 lv.	360 000 lv.
Hired Consultants	-	20 000 lv.	90 000 lv.	120 000 lv.	200 000 lv.	210 000 lv.
<b>TOTAL</b>	<b>665 000 lv.</b>	<b>872 000 lv.</b>	<b>1275 000 lv.</b>	<b>1542 000 lv.</b>	<b>1 900 000 lv.</b>	<b>2 250 000 lv.</b>

Note: A part of expenses will be met by income from services such as audits, consultations, etc.; all the other expenses will be met by government budget.

CS  
CS

## I. General Energy Control

1. Energy Price in BULGARIA
2. Method of Improvement for Saving Energy
3. Check List for Energy Conservation(1 ver.)

## II. Energy Audit

1. Plant Visit Plan(Draft)
2. Process & Schedule of Energy Audit
3. Sample of Plant Visit Report
4. Sample of Questionnaire
5. How to make a questionnaire and a summary from answered Questionnaire
6. Factory Investigate Report/Comment for Energy Saving(STOMANA)
7. Summary of Answered Questionnaire from STOMANA
8. Energy Audit Execution Plan for STOMANA
9. Factory Investigate Report/Comment for Energy Saving(KREMIKOVITZI)
10. Factory Investigate Report(SAMOKOVSKA KOMUNA)
11. Factory Investigate Report(MARIZA)
12. Factory Investigate Report(SOFISKO PIVO)

## III. Technology for Energy Conservation

1. Combustion Tec. for Energy Conservation
2. Heat Insulation Tec.
3. Waste Heat Recovery Tec.
4. Heat Transient Tec.
5. Optimum Utilization of Vapor
6. Energy Conservation for Pump
7. Rotating Speed Control & Saving Energy
8. Air Conditioning for Energy Conservation
9. Power Saving Tec. for Energy Saving
10. Sample of Inventory Control
11. Measurement Tec. for Energy Saving
12. Operation Manual for Instrument
13. Use of Measurement Instrument
14. Calibration Method of Instrument

CP 1

ANNEX IX

RECORD OF THE ENERGY EFFICIENCY CENTER'S PERFORMANCES

	1995 NOV-DEC	1996		
		JAN-MAR	APR-JUNE	JUL-SEP
PLANT VISIT	2	2	3	2
CONSULTATIONS	3	4	6	3
PARTIAL MEASUREMENT OF PARAMETERS	2	3	3	1
PLANT AUDITS	3			
PUBLICATIONS			1	
PARTICIPATION IN CONFERENCES			1	1

CD y

ANNEX X Plan of Operation for the Five Years

Activities	Target	Schedule ( Fiscal Year )												Responsible Person in Project Team	Input	Remarks
		1996		1997		1998		1999		2000						
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II					
1.1 To formulate plans for CP training program	refer to: Training and Technology Transfer Plan													CA: Chief Adviser	LE Machinery and Equipment for training	LE Long Term EXPERT
1.2 To develop CP training materials																
1.3 To guide and give lectures to CP																
2.1 To survey the needs for factory audits and factory improvement consultations	Visit for investigation-4 factories/Q (Public Relation is executed at any time)													PM: Project Manager	LE SE CP Machinery and Equipment for measurement: CP:	SE Short Term EXPERT Counter Part
2.2 To recruit factories for audits and for improvement consultations	ditto															
2.3 To select model factories	1 factory / industry															
2.4 To carry out factory audit (for model factory)	Factory Audit 2 factories/year															
2.5 To carry out factory improvement consultation (including general request case)	Factory improvement consultation 2 ~4 factories/year (for general request at any time)															

CS  
PS

Activities	Target	Schedule ( Fiscal Year )												Responsible Person in Project Team	Input	Remarks		
		1996		1997		1998		1999		2000								
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV					
3.1 To collect information and establish data base system through factory audit and other activities	refer to: Establish of Data Base System Plan																	
3.2 To analyze and process information																		
3.3 To publicize and provide information																		
4.1 To investigate the system of energy conservation policy	refer to: Plan of National Policy Recommendation Ability Training																	
4.2 To examine regulation and promotional measures																		
4.3 To establish the standard of rationalized energy utilization																		
4.4 To investigate the introduction energy manager's system																		
4.5 To examine drafts of policy recommendation																		
5.1 To make brochures, document and other publications	Brochures for PR (once/year)																	
5.2 To hold seminars, symposium and other meetings	Seminars, symposium (twice/year)																	

CD

Attached — Input - Pre condition Settlement Chart

OUTPUT 0 : To establish the EEC operation system

Activities	Target	Schedule (Fiscal Year)												Remarks	
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
<p>0.1 Organization, System and Budget are to be prepared.</p> <p>0.1.1 To clarify EEC organization in Ministry of Industry</p> <p>0.1.2 To clarify R/D in Bulgarian official gazette</p> <p>0.1.3 To make organization chart &amp; role part chart in EEC</p> <p>0.1.4 To take EEC local budget in 96</p>	<p>Organization Chart of Ministry of Industry</p> <p>Official Gazette</p> <p>organization chart &amp; role part chart in EEC</p> <p>Budget in 96</p>													(finished)	
<p>0.2 To secure the manpower of EEC</p> <p>0.2.1 To place the C/P</p> <p>0.2.2 To take the space for work</p> <p>0.2.3 To secure the C/P's office materials</p>	<p>Counter Part full time 5 persons (another dep. 2 persons*)</p>														* CLERK MAINTENANCE STAFF
<p>0.3 To maintain the working condition</p> <p>0.3.1 To purchase &amp; install office materials</p> <p>0.3.2 To purchase &amp; install office communication system</p> <p>0.3.3 To prepare some business system for EXPERT</p>	<p>Chair, White Board, Copy, Desks Tables etc.</p> <p>Tel. FAX, E-MAIL</p> <p>Control Books etc. other form, books</p>														for material to purchase in Local management cost

Attached - Input - Pre condition Settlement Chart

OUTPUT 0 : To establish the EEC operation system

Activities	Target	Schedule (Fiscal Year)												Remarks
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
0.4 To maintain the donated equipment 0.4.1 To calibrate the instrument 0.4.2 To make a procurement plan of instrument (5 years & yearly) 0.4.3 To prepare the specification sheet 0.4.4 To carry out the procurement procedure 0.4.5 To receive the goods procured in JAPAN 0.4.6 To procure in BULGARIA -1. To make a procurement contract -2. To order & receive 0.4.7 To make investment control book	Calibration Manual procurement plan of instrument (5 years & yearly) specification sheet in '96 investment control book													for existing instrument included existing & carrying instrument for procured in '96
0.5 To employ the local staff 0.5.1 To employ an assistant 0.5.2 To secure the manpower for interpreter 0.5.3 To secure the manpower for translator	1 person (doubled as a driver) about 3 persons about 3 persons													at plant visit, audit, meeting for making training materials

8







Annual Plan of Operations

OUTPUT 2 : Methods for Factory Audit & Improvement Consultation are to be established.

Activities	Target	Schedule (Fiscal Year)												Responsible Person in Project Team	Input	Remarks		
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3					
2.1 To survey the needs for factory audits and factory improvement consultations 2.1.1 To make plan of factory visit & investigate 2.1.2 To execute factory visit & investigate 2.1.3 To survey Energy Control condition	Plan of factory visit & investigate  10 factories / 5 Industries Factory survey Report															PM	CP LE	
2.2 To recruit factories for audits and for improvement consultation 2.2.1 To advertise the EEC activities 2.2.2 To recruit factories for audit	10 factories / 5 Industries  ditto															PM	CP LE	
2.3 To select model factories 2.3.1 To select model factory by the result of investigation	9 6 Fiscal year 2 factories / 2 Industries															PM	CP LE	Model Factory means the factories for audit.
2.4 To carry out factory audits 2.4.1 To make, send and recover the Questionnaire for factory audit	the Questionnaire for factory audit															PM	CP LE	

CP  
LE

Annual Plan of Operations

OUTPUT 2 : Methods for Factory Audit & Improvement Consultation are to be established.

Activities	Target	Schedule (Fiscal Year)												Responsible Person in Project Team	Input	Remarks	
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
2.4.2 To make the Energy Audit Preparation Report	Energy Audit Preparation Report															CP LE	
2.4.3 To explain & reach the mutual agreement about factory audit	2~3 factories / 2~3 Industries															Mac & Equi. for measurement CP,LE,SE	
2.4.4 To carry out factory audit																	
2.5 To carry out factory improvement consultations	Factory Audit Report																
2.5.1 To make factory audit report	2~3 factories / 2~3 Industries															CP LE SE	
2.5.2 To explain about factory audit result to the factory -1 To clarify the facility and effect of the improvement -2 To clarify the target for control																	
2.5.3 To carry out the factory improvement consultations	2~3 factories / 2~3 Industries															CP LE	
2.5.4 To carry out the factory audit & improvement consultations from general request	at any time															CP LE Mac & Equi.	

Handwritten initials/signature.

Annual Plan of Operations

OUTPUT 3 : Methods for the practical utilization of information system are to be established at EEC

Activities	Targets	Schedule (Fiscal Year)												Responsible Person in Project Team	Input	Remarks	
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
3.1 To collect the information and establish data base system through factory audit and other activities 3.1.1 To make Data Base Develop Plan 3.1.2 To collect factory audit DATA. 3.1.3 To collect other statistics DATA	Data Base Develop Plan factory audit DATA other statistics DATA														PM	CP LE Mac & Equip. for DATA BASE	
3.2 To analyze and process information																	
3.3 To publicize and provide information																	

CO Y

Annual Plan of Operations

OUTPUT 4 : Ability to recommend national policies to be developed at EEC

Activities	Target	Schedule (Fiscal Year)												Responsible Person in Project Team	Input	Remarks				
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3							
4.1 To investigate the system of energy conservation policy 4.1.1 To collect the DATA of ENERGY policy	the DATA of ENERGY policy																PM	CP LE		
4.2 To examine regulation and promotional measures																				
4.3 To establish the standard of rationalized energy utilization																				
4.4 To investigate the introduction energy manager's system																				
4.5 To examine drafts of policy recommendation																				

CS  
y

Annual Plan of Operations

OUTPUT 5 : Methods of public relation are to be established at EEC

Activities	Target	Schedule ( Fiscal Year )												Responsible Person in Project Team	Input	Remarks	
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
5.1 To make brochures, document and other publications 5.1.1 To make introduction brochures of EEC & its activities 5.1.2 To introduce EEC & its activities at ENERGY FORUM 96 5.1.3 To introduce EEC & its activities at factory visit	Introduction Brochures of EEC & its activities	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	PM	CP, LE	
5.2 To hold seminars, symposium and other meetings 5.2.1 To prepare the document for seminar 5.2.2 To prepare the materials for seminar 5.2.3 To carry out Energy Conservation Seminar	Document for Seminar Equipment for Seminar Energy Conservation Seminar	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	PM	CP, LE	

CP  
H

ANNEX XII PROVISIONAL PROJECT DESIGN MATRIX

Narrative Summary of the EEC Project	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p><b>Overall Goal</b> To improve energy consumption within industries in the Republic of Bulgaria.</p> <p><b>Project Purpose</b> To intensify the function of the Energy Efficiency Center (EEC) so that it can effectively recommend national policies, and give guidance to industry regarding energy conservation by itself.</p> <p><b>Outputs</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① EEC Counterparts are to be trained.</li> <li>② Methods of factory audits and factory improvement consultations are to be established at EEC.</li> <li>③ Methods for the practical utilization of an information system are to be established at EEC.</li> <li>④ Ability to recommend national policies is to be developed at EEC.</li> <li>⑤ Methods of public relations are to be established at EEC.</li> </ol> <p><b>Activities</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) The Japanese side shall mainly carry out the following activities on energy conservation in cooperation with the Bulgarian side:               <ol style="list-style-type: none"> <li>①-1. to formulate plans for counterpart training programs</li> <li>-2. to develop counterpart training materials</li> <li>-3. to guide and give lectures to counterparts</li> </ol> </li> <li>2) The Bulgarian side shall mainly carry out the following activities on energy conservation with the advice and guidance of the Japanese experts:               <ol style="list-style-type: none"> <li>②-1. to survey the needs for factory audits and factory improvement consultations</li> <li>-2. to recruit factories for audits and for improvement consultations</li> <li>-3. to select model factories</li> <li>-4. to carry out factory audits</li> <li>-5. to carry out factory improvement consultations</li> </ol> </li> <li>③-1. to collect information and establish data base systems through factory audits and other activities</li> <li>-2. to analyze and process information</li> <li>-3. to publicize and provide information</li> <li>④-1. to investigate the system of energy conservation policies</li> <li>-2. to examine regulations and promotional measures</li> <li>-3. to establish the standards of rationalized energy utilization</li> <li>-4. to investigate the introduction of energy manager's system</li> <li>-5. to examine drafts of policy recommendations</li> <li>⑤-1. to make brochures, documents and other publications</li> <li>-2. to hold seminars, symposiums and other meetings</li> </ol>	<p>Energy intensity (energy consumption per COB) is improved.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① Appropriate policies are recommended to the Government</li> <li>② The number of enterprises that carry out energy conservation activities is increased.</li> </ol>	<p>Statistics</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① proposals policy, measures, regulations, etc.</li> <li>② statistics</li> </ol>	<p>The condition of energy supply will no longer deteriorate.</p> <p>*Policies on energy conservation will be established and executed, responding to recommendations of EEC.</p> <p>*The Government of Bulgaria will keep supporting the Project.</p>
<p>① C/P's knowledge and technology level reaches the necessary standards.</p> <p>② Main activities are identified.</p> <p>③ the number of times there are factory energy audits, and factory improvement consulting, accumulated data.</p> <p>④ drafts of recommendation.</p> <p>⑤ the numbers of times there are publications, seminars, and symposiums.</p>	<p>① list of C/P evaluation along the lines with energy managers system</p> <p>② achievement table of EEC's activity and that of others</p>	<p>The industries and labor unions follow the guidance of EEC.</p> <p>*Trained C/P remain.</p>	<p>The industries and labor unions follow the guidance of EEC.</p> <p>*Trained C/P remain.</p>
<p>The Japanese side shall mainly carry out the following activities on energy conservation in cooperation with the Bulgarian side:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①-1. to formulate plans for counterpart training programs</li> <li>-2. to develop counterpart training materials</li> <li>-3. to guide and give lectures to counterparts</li> </ol> <p>The Bulgarian side shall mainly carry out the following activities on energy conservation with the advice and guidance of the Japanese experts:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>②-1. to survey the needs for factory audits and factory improvement consultations</li> <li>-2. to recruit factories for audits and for improvement consultations</li> <li>-3. to select model factories</li> <li>-4. to carry out factory audits</li> <li>-5. to carry out factory improvement consultations</li> </ol>	<p>The Japanese Side</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① experts/long-term</li> <li>/short-term</li> <li>② C/P training in Japan</li> <li>③ machinery and equipment</li> </ol>	<p>The Bulgarian Side</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① personnel/counterpart</li> <li>/administration</li> <li>② local costs</li> <li>③ facilities of project-side</li> </ol>	<p>Local costs are secured.</p> <p>* Connection between EEC and the Government is secured for the EEC to recommend appropriate policies and provide information.</p> <p>* Enterprises request factory energy audits and factory improvement consultations.</p> <p>* Connection between EEC and mass media is secured for the EEC to publicize information and to popularize energy conservation.</p>
<p>①-1. to collect information and establish data base systems through factory audits and other activities</p> <p>-2. to analyze and process information</p> <p>-3. to publicize and provide information</p> <p>④-1. to investigate the system of energy conservation policies</p> <p>-2. to examine regulations and promotional measures</p> <p>-3. to establish the standards of rationalized energy utilization</p> <p>-4. to investigate the introduction of energy manager's system</p> <p>-5. to examine drafts of policy recommendations</p> <p>⑤-1. to make brochures, documents and other publications</p> <p>-2. to hold seminars, symposiums and other meetings</p>	<p>Privileges, exemptions and benefits of experts are guaranteed.</p> <p>* Necessary machinery and equipment is procured smoothly.</p>	<p>Privileges, exemptions and benefits of experts are guaranteed.</p> <p>* Necessary machinery and equipment is procured smoothly.</p>	<p>Privileges, exemptions and benefits of experts are guaranteed.</p> <p>* Necessary machinery and equipment is procured smoothly.</p>



## ANNEX XIII LIST OF JOINT COMMITTEE MEMBERS

1. Mr. Atanas BRADVAREV  
Ministry of Regional Development and Constructions
2. Mr. Kliment DILIANOV  
Ministry of Environment
3. Mr. Ivan YOURUKOV  
Ministry of Energy and Energy Sources
4. Prof. Stoyan NEVENKIN  
Bulgarian Union of Science and Technology
5. Prof. Tzanko TZANEV  
Technical University - Sofia
6. Prof. Nikola STOICHKOV  
Technical University - Sofia
7. Prof. Petyo GADJANOV  
Technical University - Sofia
9. Prof. MUMDJIYAN  
Technical University - Sofia
10. Arch. Zdravko GENCHEV  
EnEffect - Bulgarian Energy Efficiency Foundation
11. Mr. Alexi KRASTEVA  
EC - Energy Centre Sofia
12. Mr. Liuben MASHKIN  
National Industrial Energy Committee
13. Prof. Plamen TZVETANOV  
Bulgarian Academy of Science
14. Ms. Temenuga MANOILOVA  
ENERGOPROECT
15. Prof. Ivan KASABOV  
Chemical Technology Institute
16. Petya VARLYAKOVA  
Ministry of Finance

CD. 41

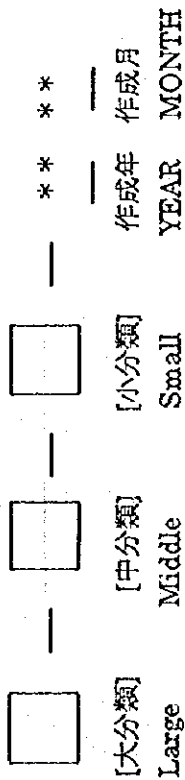
② C/P 養成教材リスト

ブルガリア省エネルギーセンター  
C/P 養成教材リスト

BULGARIA ENERGY EFFICIENCY CENTER  
C/P Training Material List

September, 1996

1. 分類NO.の付け方 Classification Number



2. 分類記号 Classification Symbol

[大分類] I、II、III、IV [Large]

[中分類] a, b, c, d . . . [Middle]

[小分類] 1, 2, 3, 4 . . . [Small]

3. 大分類の名称 Name of Large Classification

- I : エネルギー管理全般 I : General Energy Management
- II : エネルギー診断関連 II : Energy Audit
- III : 省エネルギーの要素技術 III : Technical Item of Energy Conservation
- IV : 生産設備の省エネルギー IV : Energy Conservation in Productive Facility

4. C/P 養成教材リスト C/P Training Material List

添付別紙 Attached

## Training Material List

大分類 Large Classifi.	中分類 Middle	小分類 Small	NO.	教材名 Material Name	備考 Remarks
I. エネルギー管理 全般 General Energy Control	a. エネルギーの 必要性 Necessity of Energy Conservation	1. エネルギー価格	9609	ブルガリア/エネルギー価格 Energy Prici in BULGARIA	5P-E
	b. エネルギー活動の 進め方 How to proceed Energy Conservation Activity	1. 省エネルギー活動 推進方法 Method of Energy Saving Activity	9603	省エネルギー活動の推進について Method of Improvement for Saving Energy	10P-J/E
	c. 日本の省エネルギー 政策および法体系 Saving Energy Policy & Legal System in JAPAN		9607	省エネルギーチェックリスト (第1版) Check List for Energy Conservation(1 ver.)	9P-J/E
	d. 省エネルギー情報の 利用 Data Base of Energy Conservation				

Training Material List

大分類 Large Classif.	中分類 Middle	小分類 Small	NO.	教材名 Material Name	備考 Remarks
I. エネルギー管理 全般 General Energy Control	e. その他 Others				

## Training Material List

大分類 Large Classif.	中分類 Middle	小分類 Small	NO.	教材名 Material Name	備考 Remarks
II. エネルギー診断 Energy Audit	a. 工場診断手法 について How to proceed Energy Audit	1. 工場訪問調査 について Plant Visit & Investigation	9603	工場訪問調査の内容および方法について Plant Visit Plan(Draft)	10P. E/J
		2. 工場診断の手順 Process of Energy Audit	9604	工場診断の手順およびスケジュール Process & Schedule of Energy Audit	3P. E/J

E: English, B: Bulgarian, J: Japanese

## Training Material List

大分類 Large Classifi.	中分類 Middle	小分類 Small	NO.	教材名 Material Name	備考 Remarks
II. エネルギー診断 Energy Audit	b. 診断用資料の作成 Document of Energy Audit	1. 工場訪問調査報告 Plant Visit Report	9609	工場訪問調査報告書様式 Sample of Plant Visit Report	
		2. エネルギー診断 事前質問票 Questioner of Energy Audit	9606	エネルギー診断事前質問票様式 Sample of Questionnaire 事前質問票のまとめ方 How to make a questionnaire and a summary from answered Questionare	21P-J/E 10P-E
		3. エネルギー診断 計画書 Energy Audit Plan			
		4. エネルギー診断 結果報告書 Energy Audit Result Report			
		5. 省エネルギー改善 指導報告書 Energy Conservation Plan of the PLANT			

## Training Material List

大分類 Large Classifi.	中分類 Middle	小分類 Small	NO.	教材名 Material Name	備考 Remarks
II. エネルギー診断 関連 Energy Audit	c. 業種別工場 エネルギー診断の実習 Actual Record of Energy Audit in each Industry	1. 製鉄業 Iron & Steel I. ストマーナ製鐵所 STOMANA	9604	工場調査報告書/省エネルギーコメント Factory Investigate Report/ Comment for Energy Saving	3 P-J 3 P-J/E
			9609	Summary of Answered Questionare from STOMANA	13P-E
			9609	Energy Audit Execution Plan for STOMANA	12P-E
		-2. クレミコフチ製鐵所 KREMİKOVITZI	9604	工場調査報告書/省エネルギーコメント Factory Investigate Report/ Comment for Energy Saving	3 P-J



## Training Material List

大分類 Large Classifi.	中分類 Middle	小分類 Small	NO.	教材名 Material Name	備考 Remarks
II. エネルギー診断 関連 Energy Audit	c. 業種別工場 エネルギー診断の実習 Actual Record of Energy Audit in each Industry	2. 繊維工業 Textile	9605	工場調査報告書 Factory Investigate Report	3 P-J
		-1.SAMOKOVSKA KOMUNA 社		工場調査報告書 Factory Investigate Report	
		-2.Mariza	9605	工場調査報告書 Factory Investigate Report	3 P-J
		3. 食品 Food Industry			
		-1. Sofisko pivo		工場調査報告書 Factory Investigate Report	3 P-J

## Training Material List

大分類 Large Classifi.	中分類 Middle	小分類 Small	NO.	教材名 Material Name	備考 Remarks
Ⅲ. 省エネルギーの 要素技術  Technology for Energy Conservation	a. 熱管理 Heat Management	1. 燃焼技術 Combustion	9604	省エネルギーのための燃焼技術 Combustion Tec.for Energy Conservation	41P-J/E
		2. 断熱技術 Heat Insulation	9604	省エネルギーのための断熱技術 Heat Insulation Tec.	47P-J/E
		3. 排熱回収技術 Waste Heat Recovery	9604	省エネルギーのための排熱回収 Waste Heat Recovery Tec.	43P-J/E
		4. 伝熱技術 Heat Transient	9604	省エネルギーのための伝熱技術 Heat Transient Tec.	47P-J
		5. 蒸気の有効利用 Utilization of Vapour	9604	省エネルギーのための蒸気の有効利用 Optimum Utilization of Vapour	53P-J/E
		6. 熱勘定 Heat Balance			

## Training Material List

大分類 Large Classifi.	中分類 Middle	小分類 Small	NO.	教材名 Material Name	備考 Remarks
Ⅲ. 省エネルギーの 要素技術  Technology for Energy Conservation	b. 電気管理 Electric Management	1. ポンプ Pump	9604	ポンプの省エネルギー Energy Conservation for Pump	61P-J
		2. 回転数制御 Rotation Control	9604	回転数制御と省エネルギー Rotating Speed Control & Saving Energy	43P-J/E
		3. 空調システム Air Conditioning	9604	空調システムの省エネルギー技術 Air Conditioning for Energy Conservation	43P-J
		4. 省電力全般/照明 General Electric Saving / Lighting	9604	省エネルギーのための省電力技術 Power Saving Tec. for Energy Saving	44P-J/E

## Training Material List

大分類 Large Classifi.	中分類 Middle	小分類 Small	NO.	教材名 Material Name	備考 Remarks
Ⅲ. 省エネルギーの 要素技術  Technology for Energy Conservation	c. 計測関連 Measurement	1. 計測全般 General	9604	計測器管理台帳様式 Sample of Inventory Control	2P-E/J
			9604	省エネルギーのための計測技術 Measurement Tec. for Energy Saving	57P-J
			9609	2. 各種計測方法 Method of Measurement	計測器取扱い手順 Operation Manual for Instrument
計測器の用途 Use of Measurement Instrument	3P-J				
		3. 計測機器校正方法 Calibration Method of Instrument	9609	計測器校正方法 Caribration Method of Instrument	4P-J/B

September, 96

Training Material List

大分類 Large Classif.	中分類 Middle	小分類 Small	NO.	教材名 Material Name	備考 Remarks
IV. 生産設備の 省エネルギー Energy Conservation for Production Line	a. 製造プロセス Production Line				
	b. 熱設備 Heat Facility				
	c. 電気設備 Electric Facility				

E:English, B: Bulgarian, J:Japanese

③ ブルガリアエネルギー価格

C/P Training Material

NAME

Energy Price  
in  
BULGARIA

DOC. NO.

I -a-1-9609

BULGARIA  
Energy Efficiency Center  
&  
JICA  
All rights reserved.

17.10.96

Kind of energy	Price from 9/ 1996	Price from 10/ 1996
Heavy fuel. oil	S:1.0 30 559 Lv/t	35 318Lv/t
	S:3.5 24 190 Lv/t	27 920 Lv/t
Natural Gas	20 774 Lv/1000 Nm <sup>3</sup>	31 786Lv/1000 Nm <sup>3</sup>
Electr-dome- city	day 6.65 Lv/(kW/h)	7.42 Lv/(kW/h)
night	3.55 Lv/(kW/h)	4.15 Lv/(kW/h)
industr aver.	12.35 Lv/(kW/h)	15.96 Lv/(kW/h)
Lignite coal	2 810.26 Lv/t	3 203 Lv/t
Brown coal	5 740 Lv/t	5 945 Lv/t
Heat	3 460 Lv/GCal	3 946 Lv/GCal
oct 86	84 Lv/l	108 Lv/l
oct 93	90 Lv/l	115 Lv/l
Petrol oct 98	112 Lv/l	143 Lv/l
oct 95 W.H	106 Lv/l	136 Lv/l
diesel	68 Lv/l	90 Lv/l

INDUSTRIAL	WINTER			SUMMER		
	Receiving voltage	Receiving voltage	Receiving voltage	Receiving voltage	Receiving voltage	Receiving voltage
from 1 X.96	<1kV	<60kV	>60kV	<1kV	<60kV	>60kV
PEAK TIME Lv/ kWh	19.46	20.20	21.10	17.02	17.51	18.38
DAY TIME Lv/ kWh	10.56	10.89	11.35	9.15	9.51	9.93
NIGHT TIME Lv/ kWh	5.22	5.39	5.60	4.46	4.74	4.82
ONE SCALE Lv/ kWh	15.66	15.96	17.02	13.61	14.08	14.77

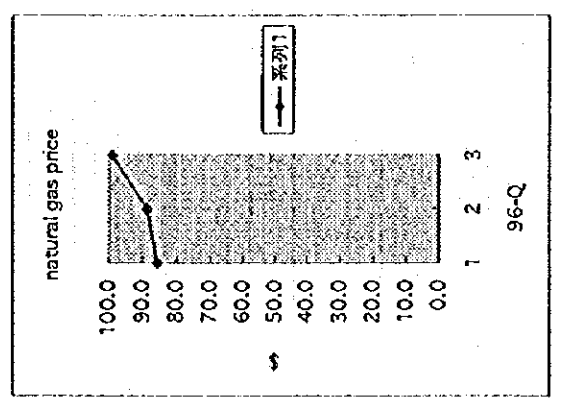
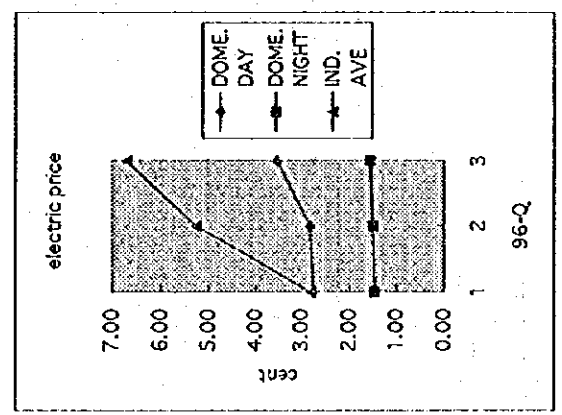
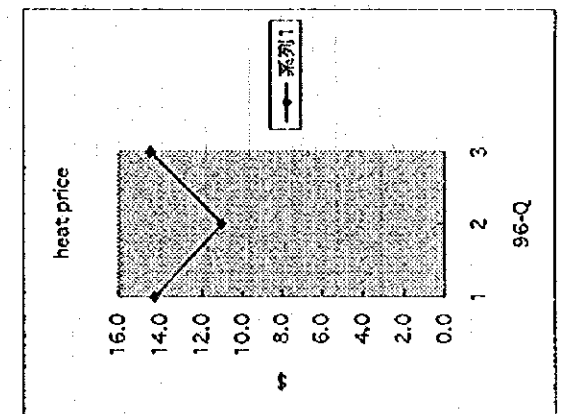
  

DOMESTIC	
10/196	Lv/ kWh
PEAK TIME	13.43
DAY TIME	7.42
NIGHT TIME	3.26



ENERGY PRICE

	1996/4/1	1996/7/1	1996/10/1
1 Natural Gas	80 leva	170	210
	\$/1000Nm3	88.6	98.9 caloric value 4.9MJ/Nm3(1171 kcal/Nm3)
2 Electricity	2.75 cent/kwh 1.46 cent/kwh 2.80 cent/kwh	2.81 2.81 1.50 5.25	3.53 Household/Day 1.55 Household/Night 6.70 Industry/Average
3 Heat	14.3 \$/Gcal	11.0	14.5 Gcal=10E6Kcal



Kind of energy	Price	Price	
Heavy fuel oil	S : 1.0	29 159 Lv/t	2.9159Lv/1000Kcal
	S : 3.5	23 082 Lv/t	2.30821000Kcal
Natural Gas		20 774 Lv/1000Nm <sup>3</sup>	
Electricity	domestic - day	5.83 Lv/(kW/h)	
	night	3.11 Lv/(kW/h)	
	industry - average	10.89 Lv/(kW/h)	
Lignite coal		1 238 Lv/t	
Brown coal		4 980 Lv/t	
Heat		3 035 Lv/Gcal	3.0351000Kcal
Petrol	oct. 86	76 Lv/L	
	oct. 93	81 Lv/L	
	oct. 98	101 Lv/L	
	oct 95 without lead	95 Lv/L	
	diesel oil	58 Lv/L	

PRICE OF ENERGY

KIND OF FUEL / PRICE FROM DATA	1996 / 4 / 1	1996 / 7 / 1	1996 / 8 / 1
1. COAL	220		
Brown coal Leva / ton		4 692	4 980
Lignite Leva / ton		1 083	1 238
Domestic briq Leva / ton			4 965
2. Natural Ga Leva / 1000 Nm3	6 844	15 065	20 774
3. Heavy oil Leva / ton	11 800	23 344	29 159
			S=1.0%
			S=3.5%
4. Electricity Leva / kWh	2.2	4.78	5.83
5. Heat Leva / Gcal	1 141	1 875	3 035
6. Petrol			
Oct-86 Leva / l	25	62	76
Oct-98 Leva / l	33	82	101
5 without lead Leva / l	25	78	95
Diesel oil Leva / l	22	47	58

price of electricity

INDUSTRIAL	WINTER			SUMMER		
	Receiving voltage	Receiving voltage	Receiving voltage	Receiving voltage	Receiving voltage	Receiving voltage
Lv / kWh	<1kV	<60kV	>60kV	<1kV	<60kV	>60kV
PEAK TIME	14.97	15.54	16.24	13.1	13.47	14.14
DAY TIME	8.12	8.38	8.74	7.04	7.32	7.64
NIGHT TIME	4.01	4.15	4.31	3.43	3.65	3.71
ONE SCALE	12.05	12.28	13.1	10.47	10.83	11.37

DOMESTIC	PRICE
Lv / kWh	1.7.96 1.8.96
DAY TIME	4.75 5.83
NIGHT TIME	2.25 3.11

ENERGY PRICE

	1996/4/1	1996/7/1	
1 coal			caloric value 6500Kcal/KG
Brown coal	220	4692	
Lignite		1083	
Domestic briquettes			
2 Natural Gas		15065	caloric value 4.9MJ/Nm3
3 Heavy oil	11800	23344	S=1.0%
	9777	16739	S=3.5%
4 Electricity			Household/Day
	2.20	4.78	Household/Night
	1.17	2.55	Industry/Average
	2.24	8.93	
5 Heat	1141	1975	Gcal=106Kcal
6 Petrol			
without lead			
Oct-86	25	62	
Oct-98	33	82	
Diesel			
Leba/1	25	78	
Leba/1	22	47	

Sheet 1

PRICE of ELECTRICITY

(1) HOUSEHOLD Lv/Kwh

	FORMER (1. MARCH)	THIS TIME (1. JULY)
DAY TIME	2.2	4.75
NIGHT TIME	1.17	2.25

(2) FACTORY Lv/Kwh

1) Purchased from NEX

	FORMER (1. MARCH)			THIS TIME (1. JULY)								
	WINTER			SUMMER								
	Receiving Voltage <1Kv	Receiving Voltage >60Kv	Receiving Voltage <1Kv	Receiving Voltage <60Kv	Receiving Voltage >60Kv	Receiving Voltage <1Kv						
PEAK TIME	5.63	5.84	6.1	4.92	5.06	5.31	12.27	12.74	13.31	10.74	11.04	11.59
DAY TIME	3.06	3.15	3.28	2.64	2.75	2.87	6.66	6.87	7.16	5.77	6	6.26
NIGHT TIME	1.51	1.56	1.62	1.29	1.37	1.39	3.29	3.4	3.53	2.81	2.99	3.04
ONE SCALE	4.53	4.61	4.92	3.93	4.07	4.27	9.88	10.07	10.74	8.58	8.88	9.32

2) Purchased by NEK

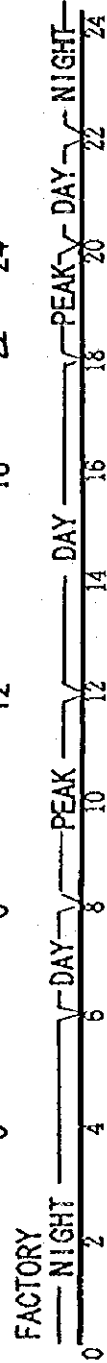
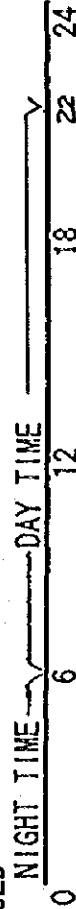
	FORMER (1. MARCH)	THIS TIME (1. JULY)
PEAK TIME	3.88	8.47
DAY TIME	2.15	4.68
NIGHT TIME	0.94	2.06

3) ADDITIONAL and DISCOUNT PRICE by Power Factor in Receiving. Power from NEK

Range of Lower than Contract	Additional Price %
~ 0.02	0.3
0.02 ~ 0.04	0.8
0.04 ~ 0.06	1.5
0.06 ~ 0.08	3
0.08 ~ 0.10	7
0.1 ~ 0.12	10
0.12 ~ 0.15	12
0.15 ~ 0.20	15
0.2 ~ 0.30	20
0.3 ~ 0.40	25
0.4 ~	30

Range of Higher than Contract	Discount Price %
~ 0.02	1
0.02 ~ 0.04	2
0.04 ~ 0.06	3
0.06 ~ 0.08	4
0.08 ~ 0.10	5
0.1 ~ 0.12	6
0.12 ~ 0.15	7
0.15 ~ 0.20	8
0.2 ~ 0.30	9
0.3 ~	10

Reference HOUSEHOLD



## ブルガリアの主要経済統計指標

主要経済指標	1994年	1995年	1996年	出典
GNP(億ドル)	102.55	N. A.	N. A.	世界銀行
経済成長率(%)	1.4	1.5	N. A.	中央統計局
一人当たりGNP(ドル)	1160	N. A.	N. A.	世界銀行
卸売り物価上昇率(%)	105.3	38.9	45.7(5月、対前 年同月比)	中央統計局
消費者物価上昇率(%)	121.9	32.9	82.0(~7月)	中央統計局
失業率(%)	12.8	11.1	10.4(5月)	中央統計局
民営化率(%)	27	33	N. A.	中央統計局
貿易収支	-1.6	4.3	N. A.	中央統計局
輸出(億ドル)	41.6	51.1	N. A.	中央統計局
輸入(億ドル)	43.2	46.8	N. A.	中央統計局
対外債務残高(億ドル)	103.63	94.45	N. A.	中央銀行
為替レート(対ドル・年平均)	54.247	67.168	147.04(5月) 約190(7月)	中央銀行
外貨準備高(億ドル)	10.018	12.544	6.002(5月)	中央銀行



ブルガリア中央銀行が95年年次レポートを送付したところ、同レポートにおける主要経済データを以下の通り報告する。

1. GDPの分野別内訳

	1994年	1995年
鉱工業	27.3%	29.3%
農林業	12.4%	14.1%
建設業	5.2%	5.4%
運輸・通信	6.4%	5.7%
貿易	10.8%	11.5%
その他	37.9%	33.9%

2. 分野別雇用者割合

	1994年	1995年
鉱工業	29.1%	28.1%
農林業	23.2%	24.2%
建設業	5.9%	5.8%
運輸	5.8%	5.7%
貿易	11.4%	11.4%
その他	24.6%	24.8%

3. 対外債務（単位百万ドル）

	1994年	1995年
総額	10,363	9,446
国際金融機関	1,825	1,656.5
公的債務	1,408	1,528.3
旧コメコン	1,591	846.1
商業銀行及び民間債務者	5,539	5,415.1

4. 輸出入額（単位千ドル）

1994年	1995年
-------	-------

	1994年	1995年
木材・紙・陶器・ガラス製品	5.0	5.0
機械類	13.8	12.2
鉱物・燃料	9.8	8.5
金属類	20.6	20.0
食品・飲料・タバコ	21.4	23.3
食料加工品	13.1	12.9
化学製品	16.2	19.1

8. 分野別輸出割合 (CIF, %)

	1994年	1995年
木材・紙・陶器・ガラス製品	4.5	6.0
機械類	23.0	22.0
鉱物・燃料	31.9	29.8
金属類	6.9	7.6
食品・飲料・タバコ	11.1	8.2
食料加工品	10.9	11.8
化学製品	11.8	14.6

注：バルカン諸国にはアルバニア、ボスニア・ヘルツェゴビナ、マケドニア、ルーマニア、スロヴェニア、ユーゴスラビア及びクロアチアが含まれる。

東欧、オーストリアに転電した。(了)

輸出額 (FOB)	3,781,193	4,984,530
輸入額 (CIF)	4,096,987	4,878,624

5. 国別輸出割合 (FOB, %)

	1994年	1995年
OECD諸国	47.6	51.2
EU諸国	35.7	37.9
EFTA諸国	0.9	1.9
その他	11.0	11.4
中東欧諸国	36.5	33.1
バルカン諸国	16.8	14.0
旧ソ連諸国	18.0	17.7
ビシェグラッド諸国	1.7	1.4
アラブ諸国	5.6	6.7
その他	10.2	8.9

6. 国別輸入割合 (CIF, %)

	1994年	1995年
OECD諸国	46.6	46.9
EU諸国	37.5	38.1
EFTA諸国	2.6	3.0
その他	6.6	5.8
中東欧諸国	41.2	42.6
バルカン諸国	5.4	5.0
旧ソ連諸国	32.4	34.4
ビシェグラッド諸国	3.5	3.2
アラブ諸国	5.2	3.6
その他	7.0	6.9

7. 分野別輸出割合 (FOB, %)

	消費者物價指數						生産物價指數		公定歩合 月末	為替(円/米ドル)		失業率	外貨準備高
	先月比	前年末比	前年末比	前年末比	前年末比	前年末比	先月比	前年比		月末	月平均		
91/1	113.6	113.6								2.880			
91/2	222.9	253.2								23.610	20.740		
91/3	150.9	381.1								15.900	15.170		
91/4	102.5	390.6								17.310	18.500		
91/5	100.8	393.7								18.460	18.250		
91/6	105.9	416.9								18.070	17.550		
91/7	103.4	451.9								18.970	18.690		
91/8	107.5	485.8								18.710	17.640		
91/9	103.8	504.3								18.280	18.950		
91/10	103.3	520.9								19.400	20.530		
91/11	105.0	546.9								20.780	18.730		
91/12	104.9	573.7								21.990	21.810		
92/1	104.8	104.8								23.627	23.816		
92/2	105.8	110.8								23.737	24.141		
92/3	103.9	115.2								23.617	23.281		
92/4	103.2	118.9								23.002	23.013		
92/5	111.9	133.1								23.107	23.204		
92/6	105.8	140.8								23.100	23.021		
92/7	102.8	144.7								22.907	22.763		
92/8	101.2	146.4								22.448	22.223		
92/9	103.4	151.4								22.289	22.636		
92/10	106.2	160.8								23.089	23.746		
92/11	106.7	171.6								24.372	24.702		
92/12	104.6	179.4					102.20	140.20	47.75	24.800	24.492	15.2	
93/1	106.9	106.9					102.00	135.70	55.95	25.329	25.583	15.3	
93/2	104.7	111.9					101.50	135.00	60.61	26.265	26.610	15.5	
93/3	105.6	118.2					102.70	133.40	60.61	26.568	26.522	16.0	
93/4	103.9	122.8					100.50	132.60	60.61	26.427	26.395	15.9	
93/5	105.3	129.3					102.60	128.20	60.61	26.522	26.412	15.7	
93/6	104.1	134.6					102.10	128.70	57.35	26.570	26.681	15.5	
93/7	101.0	135.9					98.70	124.80	57.35	27.118	27.206	16.2	
93/8	102.6	139.4					100.50	121.50	51.81	27.348	27.420	16.0	
93/9	103.8	144.7					102.30	122.90	51.81	27.575	28.026	15.7	
93/10	104.2	150.8					101.20	121.80	51.81	28.476	29.512	15.8	
93/11	104.6	157.7					101.10	123.30	63.05	30.942	31.170	16.1	
93/12	103.9	163.9					99.30	124.90	63.05	31.983	32.711	16.4	
94/1	103.8	103.8					102.50	124.40	68.90	35.678	36.323	16.5	
94/2	104.6	108.5					104.50	126.00	68.90	36.851	37.366	16.3	
94/3	107.5	116.6					109.20	138.10	77.96	47.201	64.942	16.1	
94/4	121.7	141.9					118.40	160.40	77.96	55.178	56.883	15.3	
94/5	107.9	153.1					108.60	168.40	77.96	55.584	55.593	14.5	
94/6	104.1	159.4					101.70	167.80	77.96	54.362	53.658	13.3	
94/7	100.6	160.4					102.00	175.00	77.96	53.684	53.309	13.5	
94/8	105.2	168.7					104.90	186.30	93.88	55.079	57.187	13.0	
94/9	111.0	187.3					105.50	190.60	93.88	61.316	61.201	12.7	
94/10	106.9	200.3					105.90	196.30	93.88	64.055	64.922	12.2	
94/11	105.5	211.4					102.40	198.00	93.88	65.096	65.035	12.4	
94/12	105.0	221.9					102.20	205.30	93.88	65.526	66.015	12.8	
95/1	103.9	103.9				103.9	103.40	193.70	93.88	66.823	66.653	13.1	
95/2	103.8	107.8				107.8	103.50	203.10	93.88	66.357	65.641	12.8	
95/3	103.4	111.5				111.5	106.30	195.90	93.88	65.986	66.156	12.5	
95/4	101.0	112.6				112.6	100.80	162.00	74.90	65.648	65.237	12.0	
95/5	101.9	114.6				114.6	100.00	151.00	65.95	65.641	65.953	11.2	
95/6	100.5	115.2				115.2	100.50	147.00	51.81	66.123	66.060	10.7	
95/7	101.5	116.9				116.9	101.80	148.00	45.08	66.104	66.224	10.9	
95/8	100.5	117.5				117.5	101.00	143.90	39.83	67.718	67.979	10.7	
95/9	104.8	123.2				123.2	105.20	147.20	38.59	68.040	68.019	10.5	
95/10	102.5	126.3				126.3	101.70	137.09	38.59	68.241	68.641	10.4	
95/11	102.6	129.5				129.5	100.90	137.90	38.59	69.106	69.812	10.8	
95/12	102.6	132.9				132.9	104.50	138.90	38.59	69.153	70.704	11.1	
96/1	102.3	102.3				102.3	100.80	136.40	38.59	72.532	73.878	11.6	
96/2	101.9	104.2				104.2	102.30	132.00	49.09	74.590	76.069	11.4	
96/3	101.7	106.0				106.0	102.40	126.70	58.76	77.943	78.828	11.4	
96/4	102.9	109.1				109.1	101.20	127.40	85.79	81.546	89.418	11.0	
96/5	112.5	122.7				122.7	114.90	145.70	160.14	119.528	147.040	10.4	
96/6	120.3	147.6				147.6							
96/7	123.3	182.0				182.0							
96/8	115.0	209.3				209.3							
96/9	118.8	248.6				248.6							

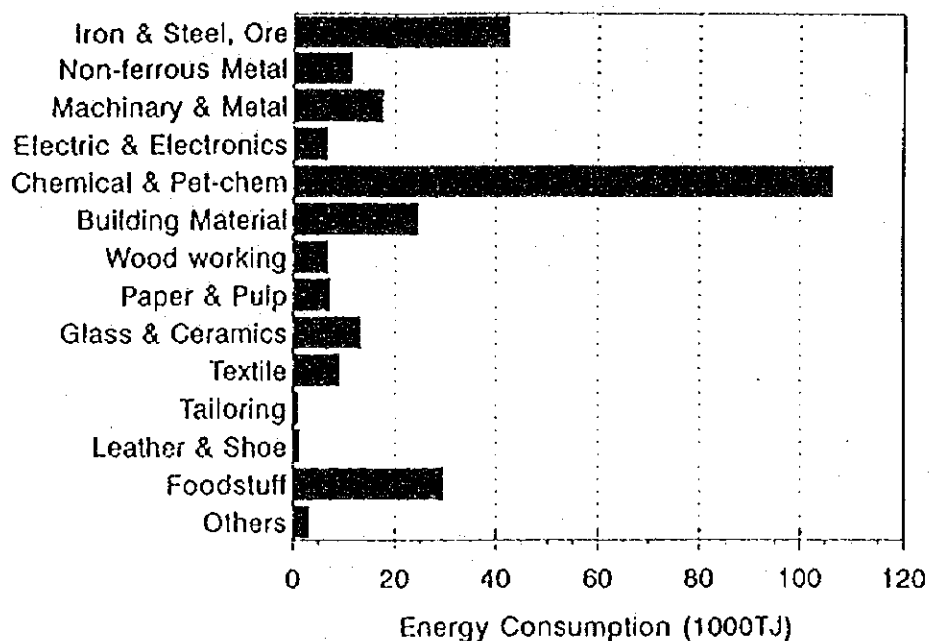
⑤ ブルガリアのエネルギー供給量

2. Energy Supply in the Republic of Bulgaria

c) Energy consumption by industries

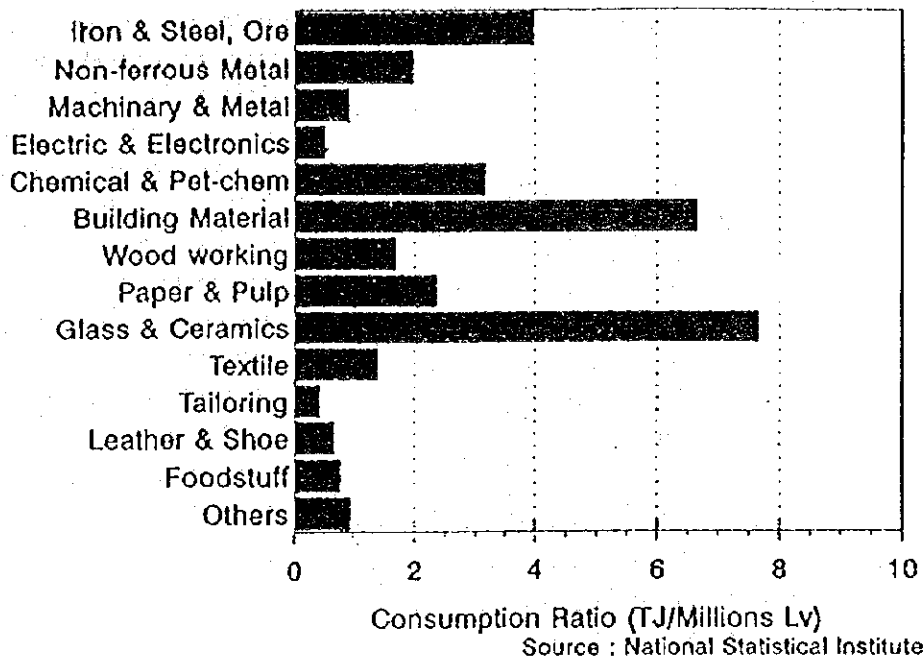
Regarding the manufacturing industry in Bulgaria, much energy consumption is observed in five sectors; chemical, iron and steel, foodstuff, building material, machinery and metal sectors, as shown in Table 2.13 and Figure 2.7. These five sectors consume almost 80 percent of the entire consumption. Energy consumption per production amount shows a high value in five sectors; iron and steel, glass, ceramic, building material, iron and steel, chemical and paper and pulp sectors, as shown in Figure 2.8.

Figure 2.7 Energy Consumption in Industries (1991)



Source : National Statistical Institute

Figure 2.8 Energy Unit Consumption Rate by Industries (1991)



d). Number of factories by industries

The total number of factories in Bulgaria was 2,998 in 1991. According to the type of industries, many factors are found in five sectors; machinery and metal, foodstuff, woodworking, textile, and electric and electronics, as given in Figure 2.9 and Table 2.14.

Figure 2.10 shows energy consumption for each factory. As can be seen, energy consumption is overwhelmingly great in the iron and steel making plants, followed by chemical, glass and ceramic industries.

Figure 2.9 Number of Factories (1991)

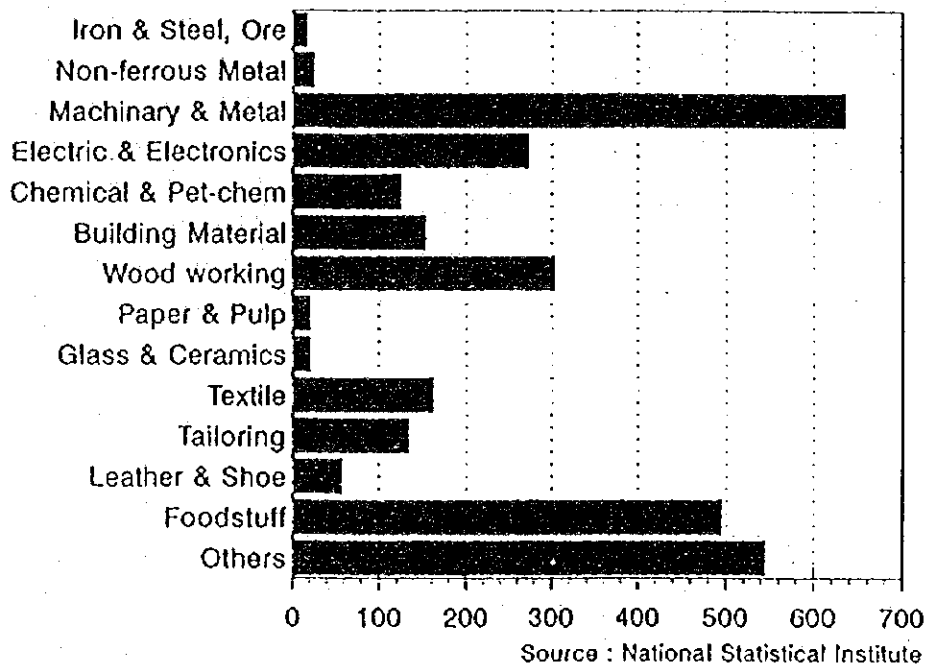
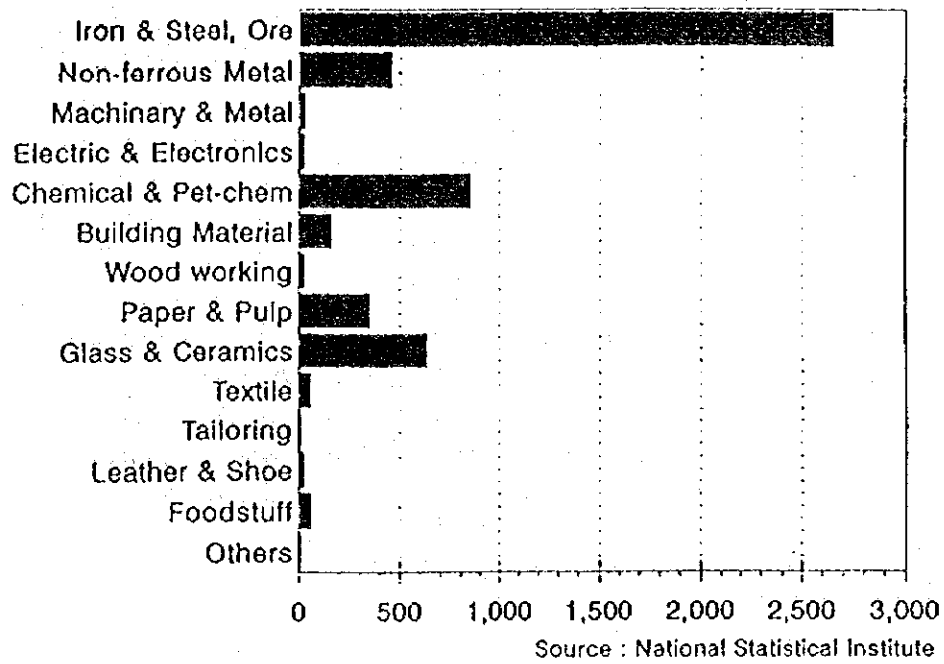




Figure 2.10 Energy Consumption per Factory (1991)



⑥ モデル工場選出ベース

3 October, 1996

モデル工場選出ベース

ECCJ

- ・モデル工場選出のための工場診断（調査）業種およびその順序は、「ブ」国内での波及効果を考慮し、産業分野別エネルギー消費量および工場規模等から決めるべき。
- ・長期調査時の収集資料“Energy Supply in the Republic of Bulgaria”中の Figure 7～Figure 10（平成7年度 国内支援報告書にも記載）により、産業分野別のエネルギー消費データを以下にまとめた。
- ・単なる分野別エネルギー消費量では以下の順位となる。  
 （石油）化学>>鉄鋼>食品（>建設資材>）機械金属>ガラス窯業  
 >非鉄金属>繊維>紙パルプ>電気エレクトロニクス>木材加工……

分野	エネルギー消費量 (1000TJ)	製品当りのエネルギー消費 (TJ/MtMLy)	工場数	工場当りのエネルギー消費	分野別特徴 (消費量、工場規模)
鉄鋼	★	★		★★	多、大
非鉄金属	○	○		○	中、中
機械・金属加工	○		★★		中、小
電気・エレクトロニクス			○		
化学・石油化学	★★	★	○	★	特多、中
木材加工		○	★		
紙・パルプ		○		○	
ガラス・窯業	○	★★		★	中、中
繊維			○		
食品	★		★★		多、小

★★：（特に）多量、多数

★：多量、多数

○：中位（上位から4～6番目）

無印：上位から7番目以下

以上



## “光ディスクシステム”について

- ・これまでの「ア」側との打ち合わせでは“光ディスクシステム”と記してきましたが、以前の大連ケースでは小容量のMO（光磁気）ディスクシステム（次ページ参照）を供与しています。
- ・今回の「ア」国ケースでは、以下のような大容量のHDDとMOで構成するシステムを提案致します。
  - データベースシステムに必要な容量は今後の詰めが必要ですが、数十～百GBで構成するものとして以下に説明します。データ保存に必要な容量に関しては、「ア」国内の“HEWLETT PACKARD”社とコンタクトし、構築するデータベースのイメージを説明して決定して下さい。

【案Ⅰ】MOディスク（HEWLETT PACKARD製、別添カタログ参照）だけでシステムを構成するケース（本ケースは価格は安いですが、アクセススピードは【案Ⅱ】HDDケースに比べれば若干遅い。）

- MOシステムだけでも階層分けでデータを管理でき（下層をバックアップ用とすることが可能）、トラブル時にも記録されたデータは残るというメリットがある。
- 40GBクラスで約100万円～600GBクラスで約600万円。

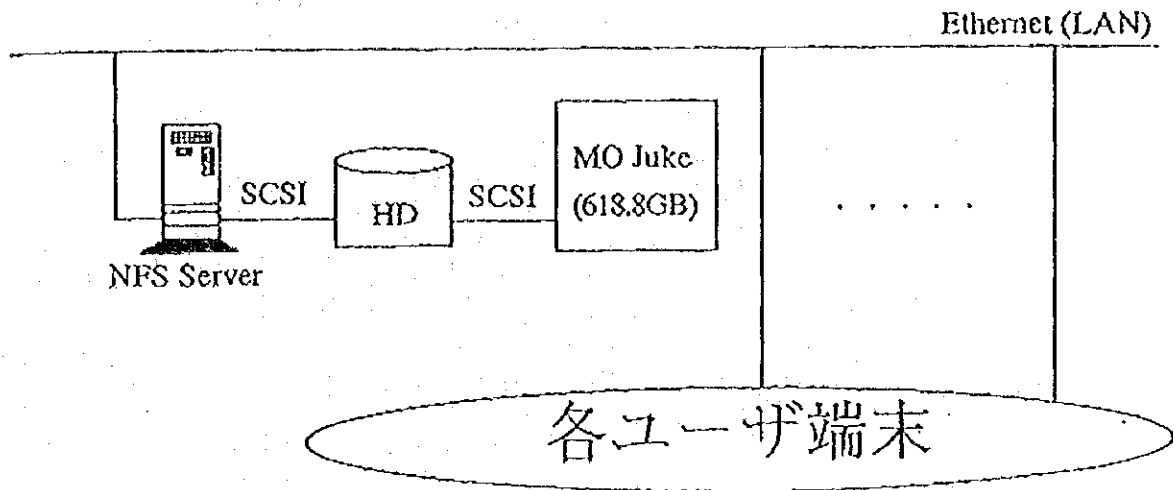
【案Ⅱ】次頁のシステム構成図に示すように、通常はHDDでデータベースを運営し、MOディスクをバックアップ用とするケース

- HDDは高価だが高速処理が可能  
HDDのみでデータバックアップも可能な“RAID5”タイプの100GBクラスのHDDで約600万円
- データバックアップの信頼性を増すには40GBクラスのMOシステムで良い（ディスクを交換できるため）と思われるが、MOに代えて“DLT”タイプ（DEC製）の高速磁気テープ保存も効果的である。（“DLT”タイプは米国で普及しており、140GBクラスで約200万円。テープ交換を前提とするなら、より小容量タイプで対応可能）

なお、外部企業のPCから本データベースにアクセス可能とするには、両案ともに次頁図のNFSサーバーが必要となりますが、NFSサーバーはPC接続クラスで約100万円（ワークステーション接続クラスで約500万円）ということです。

以上

## システム構成図



参考：大連へ供与した光ディスクシステム

キャノン製、キャノファイル Fenix (CF260)

- ・本体（約190万円）にレーザプリンタ（約30万円）とPC接続専用ソフト（約30万円）を加えれば、一セットの値段が約250万円と高価である。
- ・記録容量は512MB、MOディスク一枚あたりA4版書類を13,000枚保存できるというものの、スキャナーの読み込み解像度は200dpiしか無い。最近の高解像度スキャナー（1200dpiクラス）で読み込めば数百枚しか記録できないことになる。
- ・今回の提案のように、MOシステムとスキャナーで構成すれば、価格は高くなるが、PCと組み合わせて高性能のデータベースを構築できる。

以上

600fx/330fx Jukebox ← 約600万円

製品仕様	600fx	330fx
記憶容量 (Gバイト)	618.8	332.8
ドライブ数	6, 8, 10, 12	4, 6
最大ディスク枚数	238	128
インターフェース	SCSI-2	SCSI-2
MTBF (時間)	100,000	100,000
データ転送速度	2.6Gバイトメディア使用時	2.6Gバイトメディア使用時
リード時 (Mバイト/秒)	3.4	3.4
ライト時 (Mバイト/秒)	1.7	1.7
バースト時 (Mバイト/秒)	5.0 (同期)	5.0 (同期)
平均回転待ち時間 (ms)	10	10
平均シーク時間 (ms)	25	25
消費電力 通常時 (W)	340	340
高さ (mm)	1806.5	1806.5
幅 (mm)	875.7	875.7
奥行 (mm)	741.8	741.8
重量 (kg)	222.7	222.7

2倍密ドライブを搭載した300sV165sもございます。

80fx/160fx/200fx Jukebox ← 約100万円


製品仕様	80fx	160fx	200fx
記憶容量 (Gバイト)	83.2	166.4	197.6
ドライブ数	2	4	2
最大ディスク枚数	32	64	76
インターフェース	SCSI-2	SCSI-2	SCSI-2
MTBF (時間)	100,000	100,000	100,000
データ転送速度	2.6Gバイトメディア使用時	2.6Gバイトメディア使用時	2.6Gバイトメディア使用時
リード時 (Mバイト/秒)	3.4	3.4	3.4
ライト時 (Mバイト/秒)	1.7	1.7	1.7
バースト時 (Mバイト/秒)	5.0 (同期)	5.0 (同期)	5.0 (同期)
平均待ち時間 (ms)	10	10	10
平均シーク時間 (ms)	25	25	25
消費電力 通常時 (W)	210	210	210
高さ (mm/インチ)	910/35.8	910/35.8	910/35.8
幅 (mm/インチ)	860/33.8	860/33.8	860/33.8
奥行 (mm/インチ)	480/19.0	480/19.0	480/19.0
重量 (kg/ポンド)	100/220	100/220	100/220

2倍密ドライブを搭載した40sV80sV100stもございます。

40fx Jukebox ← 約100万円

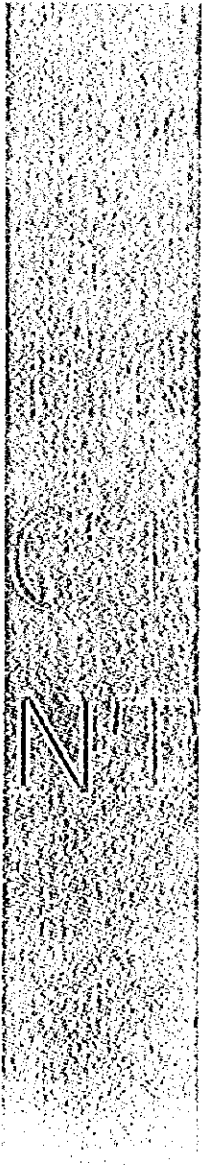
製品仕様	40fx
記憶容量 (Gバイト)	41.6
ドライブ数	1 or 2
最大ディスク枚数	16
インターフェース	SCSI-2
MTBF (時間)	100,000
データ転送速度	2.6Gバイトメディア使用時
リード時 (Mバイト/秒)	3.4
ライト時 (Mバイト/秒)	1.7
バースト時 (Mバイト/秒)	5.0 (同期)
平均待ち時間 (ms)	10
平均シーク時間 (ms)	25
消費電力 通常時 (W)	70
高さ (mm/インチ)	495.3/19.5
幅 (mm/インチ)	220.1/8.7
奥行 (mm/インチ)	800/29.5
重量 (kg/ポンド)	29.0/45.2

2倍密ドライブを搭載した20stもございます。



ENERGY  
EFFICIENCY  
CENTER

BULGARIAN  
ORGANISATION  
FOR  
ENERGY  
CONSERVATION



ENERGY  
EFFICIENCY  
CENTER

U.S. GOVERNMENT  
ORGANIZATION  
FOR  
ENERGY  
CONSERVATION



# ENERGY CONSERVATION



Energy problem has become a global issue of critical importance.

The rational use of energy becomes a priority due to the environmental concerns and high energy costs.

In 1995 the government of the Republic of Bulgaria started the Energy Efficiency Center Project in cooperation with the government of Japan.

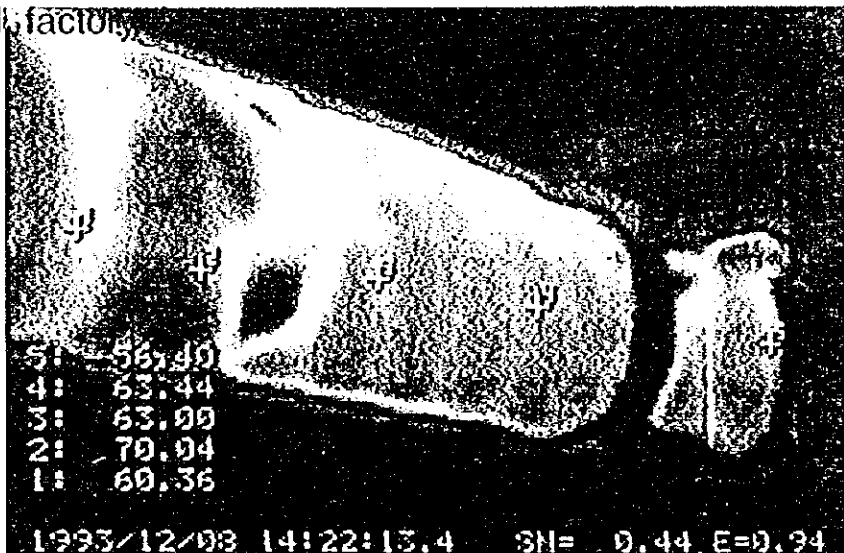
## CO-OPERATION WITH JICA

The Ministry of Industry of the Republic of Bulgaria and Japan International Cooperation Agency (JICA) have signed an agreement for the establishment of Energy Efficiency Center.

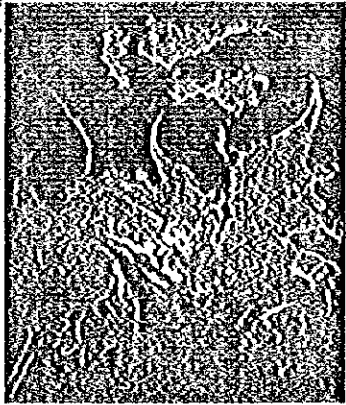
For the five years period Japanese experts work in the Center together with the Bulgarian specialists for reduction of the energy consumption in industrial field. New energy efficiency technologies and know-how are transferred and special equipment for the energy audits are provided by JICA.

## ACTIVITIES

- \* Establishment of energy efficiency policy
- \* Factory audit and factory consultation
- \* Transfer of energy efficiency technologies
- \* Organisation of seminars, exhibitions and training
- \* Public relations



# ENERGY CONSERVATION



Energy problem has become a global issue of critical importance.

The rational use of energy becomes a priority due to the environmental concerns and high energy costs.

In 1995 the government of the Republic of Bulgaria started the Energy Efficiency Center Project in cooperation with the government of Japan.

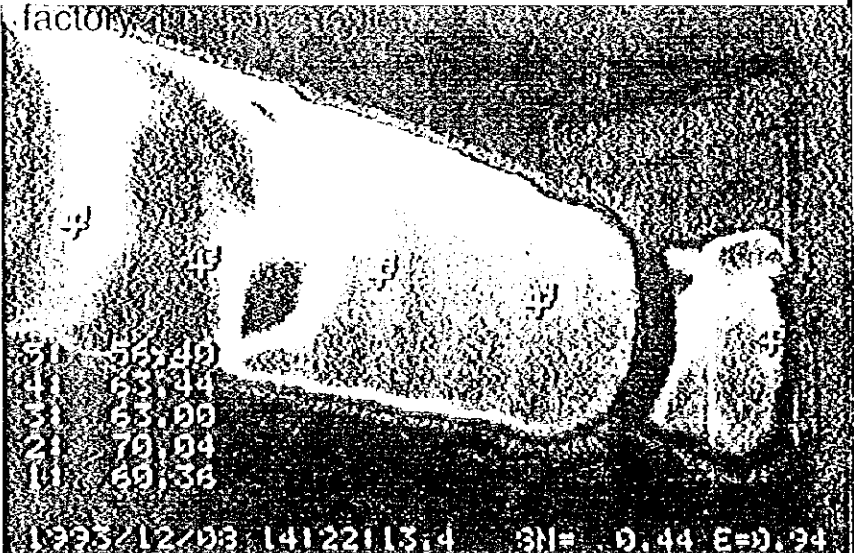
## CO-OPERATION WITH JICA

The Ministry of Industry of the Republic of Bulgaria and Japan International Cooperation Agency (JICA) have signed an agreement for the establishment of Energy Efficiency Center.

For the five years period Japanese experts work in the Center together with the Bulgarian specialists for reduction of the energy consumption in industrial field. New energy efficiency technologies and know-how are transferred and special equipment for the energy audits are provided by JICA.

## ACTIVITIES

- \* Establishment of energy efficiency policy
- \* Factory audit and factory energy conservation consultation
- \* Transfer of energy efficiency technologies
- \* Organisation of seminars, exhibitions and training
- \* Public relations



## ENERGY AUDIT AND CONSULTATION

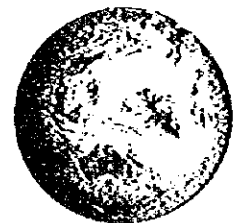
The Center will implement measurements and analysis of:

- \* combustion process
- \* heat distribution systems
- \* heat and air conditioning system
- \* heat recovery systems (heat exchangers and recuperators)
- \* heat insulation
- \* compressor stations and distribution
- \* lighting systems
- \* equipment for electricity distribution and transformation
- \* heat electrical equipment
- \* electrical motors, pumps, blowers
- \* power factor
- \* electric power demand system

The energy audits are carried out with the modern professional Japanese equipment, installed in special Energy Bus.

As a result of the audits we shall offer measures for reduction of energy consumption along with calculations of the necessary investments and expected economic effect. The proposals are presented in a report with an economic evaluation.

The Energy Efficiency Center will carry out energy measurements and analysis of the production process and individual system to decrease and optimise the energy consumption in industry.



## ENERGY AUDIT AND CONSULTATION

The Center will implement measurements and analysis of :

- \* combustion process
- \* heat distribution systems
- \* heat and air conditioning system
- \* heat recovery systems (heat exchangers and recuperators)
- \* heat insulation
- \* compressor stations and distribution
- \* lighting systems
- \* equipment for electricity distribution and transformation
- \* heat electrical equipment
- \* electrical motors, pumps, blowers
- \* power factor
- \* electric power demand system

The energy audits are carried out with the modern professional Japanese equipment, installed in special Energy Bus.

As a result of the audits we shall offer measures for reduction of energy consumption along with calculations of the necessary investments and expected economic effect. The proposals are presented in a report with an economic evaluation.

The Energy Efficiency Center will carry out energy measurements and analysis of the production process and individual system to decrease and optimise the energy consumption in industry.





ENERGY  
EFFICIENCY  
CENTER  
MINISTRY  
OF  
INDUSTRY

The Energy Efficiency Center is at your disposal.  
Trust us and we shall find the optimal solution  
for your specific problems. We shall help you  
decrease your energy costs.

2, TRIADITZA ST.  
SOFIA, 1000

Tel. 87-49-72  
867-26-95  
Fax. 980-00-19









JICA