

## 付 属 資 料

1. 署名した Minutes of Meeting 及び Draft of Scope of Work
2. 面談記録
3. 参考見積り（調査用資機材・現地再委託）
4. 銅研究所組織図
5. 収集資料リスト

1. 署名したMinutes of Meeting 及びDraft of Scope of Work

**MINUTES OF MEETING  
OF  
THE PRELIMINARY STUDY  
ON  
MASTER PLAN FOR PROMOTION OF MINING INDUSTRY  
IN  
REPUBLIC OF SERBIA**

The Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Kentaro Endo, visited Serbia from May 22, 2005 to June 2, 2005.

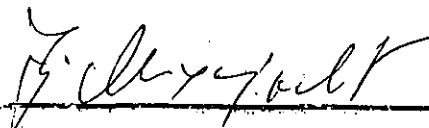
The Team had a series of discussions with Ministry of Energy and Mining (hereinafter referred to as "MEM"), Ministry of Science and Environmental Protection (hereinafter referred to as "MSEP") and other related authorities.

Discussions were conducted in a cooperative atmosphere, and both sides agreed to record the following points as the summary conclusion of the discussions.

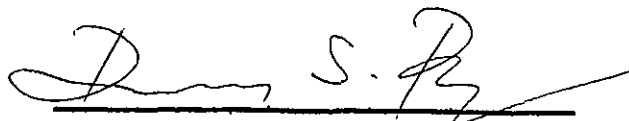
BELGRADE, June 2, 2005



**Mr. Kentaro Endo**  
Leader  
The Preliminary Study Team  
Japan International Cooperation Agency



**Mr. Radomir Naumov**  
Minister  
Ministry of Energy and Mining  
Republic of Serbia.



**Dr. Aleksandar Popovic**  
Minister  
Ministry of Science and  
Environmental Protection  
Republic of Serbia

## **I. Introduction**

This Minutes will describe supplemental understandings for the Scope of Work of the Study (hereinafter referred to as "S/W") between the Ministry of Energy and Mining (hereinafter referred to as "MEM"), Ministry of Science and Environmental Protection (hereinafter referred to as "MSEP"), and Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") for smooth implementation of the Study on the Promotion of Mining Industry in Republic of Serbia (hereinafter referred to as "the Study").

## **II. Draft of "Scope of Work"**

Having discussed with the scope of the Study, both side agreed on the draft of S/W as shown in attached herewith. JICA then will proceed with it to consult with and have the final approval of the authorities concerned in Japan. The S/W will be signed and exchanged between officials, i.e., MEM, MSEP and JICA Austria Office, after the Agreement on Technical Cooperation has come into force and necessary procedure of both governments have completed for smooth implementation of the Study.

## **III. Implementation Framework for the Study**

MEM/MSEP will organize a Steering Committee and a Working Group for the Study. MEM shall chair the Steering Committee and the Working Group as the lead counterpart organization of the Study.

### **1. Steering Committee**

Role of Steering Committee is to:

- (1) Correspond with JICA ;
- (2) Supervise activities of Working Group; and
- (3) Provide policy and strategic directions of Working Group activities.

Steering Committee would be held to observe the reports of Working Group, concerning the Study implementation situation, as well as to consider the possible ways of necessary support for the expert team dispatched by JICA (hereinafter referred to as "the Study Team") activities. Steering Committee should be held at least once in three months and also reports by the Study Team should be held in Steering Committee in timely manner to ensure information exchange and reflection of reports to the national

policy.

The members of the Steering Committee are:

- 1) Minister, MEM or Deputy Minister, MEM (Chairperson of Committee),
- 2) Deputy Minister, MSEP,
- 3) Deputy Minister, Ministry of International Economic Relations,
- 4) General Manager of RTB Bor,
- 5) One official of MEM and
- 6) One official of MSEP.

## 2. Working Group

Role of Working Group is to:

- (1) Undertake the survey of the Study jointly with the Study Team;
- (2) Coordinate with other Ministries, Government Institutions and Private Companies to collect and submit information and data to the Study Team; and
- (3) Assist activities of the Study Team in Serbia from point of security and logistics for smooth implementation of the Study.

The members of Working Group shall contain experts from technical fields of geology, mining, etc.

The membership of the Steering committee and the Working Group will be finalized until the inception of the Study.

## IV. Clarification of the "Action Plan of RTB Bor"

Regarding to RTB Bor, which is mining complex targeted in Case Study, the team confirmed that the "Action Plan of RTB Bor" would be formulated with the assistance of the World Bank. The detail contents of the "Action Plan of RTB Bor" formulated with the assistance of the World Bank shall be clarified after resolution by Serbian Government. In order to implement the Study effectively, JICA, MEM and MSEP shall examine the Action Plan and review the contents and schedule of the Study, if necessary. JICA also continuously consult with the World Bank and coordinate mutual cooperation.

## V. Contents and Tentative Schedule of the Study

Contents and Tentative Schedule of the Study is shown in Draft of S/W

attached herewith. However, that is subject to change as needed by the reason mentioned up above.

#### **VI. Reports**

JICA shall prepare all reports in the Study in English.

#### **VII. Counterpart training**

JICA shall organize technical training in Japan for counterpart personnel to enhance the capacity.

**ANNEX: Draft of Scope of Work**

**DRAFT OF SCOPE OF WORK FOR  
THE MASTER PLAN FOR  
PROMOTION OF MINING INDUSTRY  
IN REPUBLIC OF SERBIA**

**AGREED UPON BETWEEN  
MINISTRY OF ENERGY AND MINING,  
MINISTRY OF SCIENCE AND ENVIRONMENTAL PROTECTION  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

xx xx, 2005

---

**Mr. Keiichi Muraoka**  
Resident Representative  
Austria Office  
Japan International Cooperation Agency

---

**Mr. Radomir Naumov**  
Minister  
Ministry of Energy and Mining  
Republic of Serbia

---

**Dr. Aleksandar Popovic**  
Minister  
Ministry of Science and  
Environmental Protection  
Republic of Serbia

## **I. Introduction**

In response to the request of the Government of Republic of Serbia, the Government of Japan has decided to conduct the Master Plan Study on Promotion of Mining Industry in Republic of Serbia (hereinafter referred to 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 technical cooperation program of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned in Republic of Serbia.

## **II. Study Area**

The Study will cover whole area of Republic of Serbia.

## **III. Objectives of the Study**

The main objectives of the Study is to clarify the road map to realize sustainable development of mining industry under market economy through making master plan for promotion of mining industry in Republic of Serbia.

The following should be aimed at concretely;

1. to establish reconstruction policy of mining sector,
2. to promote modernization in mining operation,
3. to improve mining pollution prevention and
4. to promote investment to mining sector.

## **IV. Scope of the Study**

The study consists of the following five components:

1. Collection, review and analysis of current data and documents
  - Mining Policy and relevant laws and standards on exploration/mining activities
  - Mining in national economy
  - Mining Administration (Governmental organizations and systems related to mining)
  - Environmental Protection, relevant laws and standards, and their enforcement
  - Environmental pollution caused by mining activities
  - Environmental monitoring system (National and Local) and their implementation
  - Mineral Reserves and potential of mineral resources in Serbia
  - Method of ore calculation and ore evaluation in Government and companies
  - Exploration activities
  - Mining activities (mining, mineral processing, smelting and refining)

- International competitiveness (cost, and productivity etc.)
- Financial situations in mining companies
- Trading of mining products
- Infrastructure
- Investment (domestic and foreign capital) and Privatization
- Assistance from other donors in mining sector

## 2. Case Study in RTB Bor

Case Study will be implemented taking into account the "Action Plan for RTB Bor" formulated with the assistance of the World Bank.

### (1) Review and recommendation on following items

#### 1) Geology and exploration

- Reserve calculation
- Deposit evaluation
- Exploration activities and planning
- RTB Bor Mid-term Plan (including modernization)

#### 2) Mining ( mining and mineral processing)

Targeted mines (deposits); Borska River, Krivelj, Bor underground, Cerovo

- Operation
- Maintenance
- Quality control
- Metal Recovery from waste dump and tailing dam
- RTB Bor Mid-term plan (including modernization)

#### 3) Smelting and refining

- Operation
- Maintenance
- Quality control
- RTB Bor Mid-term plan (including modernization)

#### 4) Management

- Efficiency
- Marketing

#### 5) Environmental and emission monitoring system

- Monitoring technology
- Monitoring network
- Measured data utilization
- Pollution controls and prevention measures



(2) Extraction of issues and lessons and their application to mining policy and administration from above items

**3. Formulation of Master Plan with Action Program**

Master Plan shall show clear direction for ten (10) years and include following items;

(1) Recommendation and strategy on mining policy including

- Arrangement of relevant mining regulations and standards
- Promotion of foreign and domestic private capital
- Transition to privatization
- Know how on Market Promotion

(2) Recommendation on improvement of mining productivity, quality control and efficiency of the management

(3) Counter measures towards mining pollution

(4) Recommendation on environmental monitoring system

- Monitoring technology
- Monitoring Network
- Measured data utilization

(5) Five (5) year Action Program

**4. Construction of GIS database and website**

- Recommendation on frame work of database and website
- Formulation of GIS database and website
- Training for operation and maintenance

**5. Work shop and international seminar**

- Hold domestic work shop for government officials and managers of mining companies
- Hold international seminars to promote investment

The scope of the Study is subject to change, if necessary, according to the progress of the "Action Plan of RTB Bor".

The Serbian Government shall make efforts in order to duly reflect the outcomes of the Study, including the Master Plan with Action Program, to its mining policies after the completion of the Study as well as during the duration of this project one by one.

**V. Study Schedule**

The Study will be carried out in accordance with the tentative work schedule shown in Appendix I

attached herewith. This schedule also is subject to change when necessity arises by the reason mentioned up above.

## **VI. Reports**

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Republic of Serbia, in accordance with tentative schedule attached in Appendix I.

- (1) Inception Report (30 copies)
- (2) Progress Report (30 copies)
- (3) Interim Report (30 copies)

The output of Case Study in RTB Bor shall be shown in Interim Report.

- (4) Draft Final Report (30 copies)

The Government of Republic of Serbia shall provide JICA with written comments on the Draft Final Report, within one (1) month after the submission of that report.

- (5) Final Report and Executive Summary (40 copies)

## **VII. Division of Technical Undertaking**

The division of technical undertaking of the Study by JICA, Ministry of Energy and Mining and Ministry of Science and Environmental Protection is detailed in Appendix II attached herewith.

## **VIII. Undertaking of the Government of Republic of Serbia**

1. To facilitate the smooth conduct of the Study, the Government of Republic of Serbia shall take necessary measures:
  - (1) To permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in Republic of Serbia for the duration of their assignments therein and exempt them from foreign registration requirements and consular fees,
  - (2) To exempt the members of the Study Team from taxes, duties, and any other charges on equipment, machinery, and other material brought into Republic of Serbia for the implementation of the Study,
  - (3) To exempt the members of the 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 Study Team for their services in connection with the implementation of the Study,
  - (4) To provide necessary facilities to the Study Team for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Republic of Serbia from Japan in connection with the implementation of the Study and
  - (5) To secure permission for the Study Team to take all the data and documents (including permitted maps) related to the Study out of Republic of Serbia to Japan.

2. The Government of Republic of Serbia shall bear claims, if any arises, against the members of the 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 willful misconduct on the part of the members of the Study Team.
3. Ministry of Energy and Mining and Ministry of Science and Environmental Protection shall act as a counterpart agency to the Study Team and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. Ministry of Energy and Mining and Ministry of Science and Environmental Protection shall, at their own expense, provide the Study Team with the following, in cooperation with other organizations concerned:
  - (1) Security-related information on as well as measures to ensure the safety of the Study Team,
  - (2) Information on as well as support in obtaining medical services,
  - (3) Available data (including maps and photographs) and information related to the Study,
  - (4) Counterpart personnel,
  - (5) Suitable office space with necessary equipment in Ministry of Energy and Mining , Ministry of Science and Environmental Protection and RTB Bor,
  - (6) Credentials or identification cards,
  - (7) Communication facilities such as telephone, facsimile, etc. if necessary,
  - (8) Administrative and technical support staff and labor as needed and
  - (9) Necessary vehicles with drivers.

#### **IX. Others**

JICA, Ministry of Energy and Mining and Ministry of Science and Environmental Protection shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

Tentative Time Schedule

| month  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| matters for investigation  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1. Collection, review and analysis of current data and documents | ■ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2. Case Study  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Geology, Exploration   |   | ■ |   |   |   |   |   | ■ |   |    | ■  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Mining   |   | ■ |   |   |   |   |   | ■ |   |    | ■  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Smelting & Refining  |   | ■ |   |   |   |   |   | ■ |   |    | ■  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Environmental Monitoring   |   | ■ |   |   |   |   |   | ■ |   |    | ■  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Management   |   |   |   |   |   |   |   | ■ |   |    | ■  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3. Environmental Monitoring                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | ■  |    |    |    |    | ■  |    |    |    |    |    |    |
| 4. Formulation of Master Plan with Action program                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | ■  |    |    |    |    | ■  |    |    |    |    |    |    |
| 5. Construction of GIS database                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    | ■  |    |    |    |    |    |    |
| 6. Work Shop and International Seminar                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    | ■  |    |    |    |    |    |    |
| Reports  | ▲ |   |   |   |   |   | ▲ |   |   |    |    | ▲  |    |    |    |    |    | ▲  |    |    |    | ▲  | ▲  | ▲  |

■ Work in Serbia  
 □ Work in Japan (0.5 month each)  
 ▲ Ic/R : Inception Report  
 ▲ Iv/R : Interim Report  
 ▲ Dv/R : Draft Final Report  
 ▲ Fv/R : Final Report

### Technical Undertaking

|   | JICA Undertaking                                    | MEM and MSEP Undertaking                            |
|---|---|---|
| 1. Collection, review and analysis of existing data and documents | Data Collection and Analysis                        | Data Provision                                      |
| 2. Case Study in RTB Bor  | Data Collection and Analysis                        | Data Provision and Joint Survey                     |
| 3. Environmental Monitoring                                       | Data Collection and Analysis                        | Data Provision and Joint Survey                     |
| 4. Formulation of Master Plan with Action program                 | Development of Master Plan                          | Joint work for development of Master Plan           |
| 5. Construction of GIS database                                   | Design the GIS database                             | Data input and revision of the database             |
| 6. Work Shop and International Seminar                            | Joint work for arrangement of work shop and seminar | Joint work for arrangement of work shop and seminar |

## 2. 面談記録

(1) 在セルビア・モンテネグロ日本国大使館

日時：2005年5月23日（月）11:00－11:30

場所：在セルビア・モンテネグロ日本国大使館大使執務室

参加者：田邊特命全権大使、宮崎一等書記官

（遠藤団長除く）調査団全員

本調査の対処方針を説明の後、意見交換を行った。概要以下のとおり。

（田邊大使より）

- ・今年4月14日にEU加盟のF/Sが承認され、10月頃から各種協定などEU加盟に向けた交渉に入る見込みである。
- ・モンテネグロでは独立の動きがあり、来年頃国民投票が行われるなど情勢にも変化がある。
- ・経済成長率は現在のところ4～5%であり、政治面でも現政権は安定していると思われる。
- ・ルクセンブルグでの小泉首相とEU首脳との会議において、日本政府の西バルカンへの協力に対しEUより謝意が表された。
- ・EBRD総会もベオグラードで開かれており、国内には特段の危険情報はない。

（宮崎一等書記官より）

- ・技術協力協定は閣議を通過している。6月下旬頃サインできる見込みである。
- ・世界銀行はRTB Borに対する支援に非常に熱心で所長も数回RTB Borで調査を行っている。
- ・EBRDが来館し、TAMプログラムのスキームを利用してセルビア国内の企業に支援ができないか検討しているとのこと。

(2) エネルギー・鉱業省、科学・環境保全省協議

日時：2005年5月23日（月）14:00－17:00

場所：エネルギー・鉱業省会議室

参加者：主要面談者リスト参照

（遠藤団長除く）調査団全員

調査団より本調査の目的、SW案、社会環境配慮団員参加の意味、セルビアと日本の技術協力協定交渉の推移、SW調印の手順、現地調査での調査項目などを説明の後、意見交換を行った。概要以下のとおり。

- ・非鉄金属産業セクターは今、リストラなど難しい時期を迎えている。故に、マスタープランへの期待は大きい。
- ・近代的鉱業は環境への配慮が重要であり、マスタープランには科学・環境保全省からも積極的に参加してもらおうつもりである。
- ・科学・環境保全省から昨年末に発効した環境法、Bor市の環境アクションプラン、セルビアの鉱業地質図などの資料を受領した。

(3) 欧州復興開発銀行 (EBRD) TAMプログラム担当者との面談

日時：2005年5月23日 (月) 18:00-18:30

場所：Hotel Intercontinental Beograd

参加者：Ms Charlotte Salford (Director, TAM & BAS Programmes)

Dr. John McPhee (Deputy Director, TAM & BAS Programmes)

福田 宗弘 (TAM 環境プログラムCoordinator)

(遠藤団長除く) 調査団全員

(TAM側の説明)

- ・ EBRD TAMプログラムは、1993年に創設された非利益 (専門家派遣) プログラムで、EBRD 関係各国、諸機関の資金援助でこれまで、旧共産28か国1,200以上の中小民間企業で経営改善、技術改善の支援などを行ってきた。
- ・ このたび、西バルカン諸国を対象に日本の資金 (日本・欧州協力基金) 支援で西バルカンTAM プログラムをスタートすることになった。セルビアでの今のところの重点セクターは観光と鉱業である。
- ・ TAMは民間企業支援を行うプログラムで、JICAの非鉄金属産業MPとのシナジー効果の上がる支援が可能であり、できれば協調していきたい。
- ・ また、西バルカン、鉱業に限らず、TAMプログラムとJICAプログラムとの協調も可能である。  
(調査団より)
- ・ 今回の現地で鉱山を数か所現地踏査行うので、その結果を踏まえ、TAM対象民間企業の選定に利用できる情報などがあれば情報交換を行っていきたい。
- ・ 先方から、TAMプログラム関連の資料を受領

(4) セルビア保健研究所 (Institute for Health Protection of Serbia, "Batut")

日時：2005年5月24日 (火) 11:30-12:30

場所：機関会議室

参加者：MD Branislava Matic (MD:薬学博士)、Ms Gordana Grujic (MSEP)

小林

保健省傘下の検査機関で、セルビア全土をカバーした人の健康被害に関する環境モニタリングを実施している。本調査実施期間中に環境モニタリング面で何か役立つ情報が得られるかとMSEPを通じアポイントを取り付けたものである。

- ・ 全国23か所の支所を持ち、人の健康に関する環境被害の観点からモニタリングを実施する。
- ・ すべての鉱害、地震・洪水・土砂崩れ等の自然災害、病気・伝染病など広範囲にわたる人への健康被害のモニタリングの実施、危険地域の特定及び警告が主たる業務となっている。
- ・ 中央ラボの分析機器は、やや古いがメンテナンスは比較的良好の模様で、特に有機物、菌類の分析機器が充実しているように見受けられた。
- ・ 本調査実施期間中に環境モニタリング面で通常分析の範囲外の特異な検査が必要になった場合、MSEPを通じてこの機関にコンタクトすることが解決策になるであろう。

(5) 国立水文気象研究所 (Republic Hydrometeorological Institute)

日時：2005年5月24日 (火) 14:00-15:30

場所：副所長執務室

参加者：Mr. Branko Zivlak (Deputy Director), Mr. Svetomir Mijovic (Water Quality Analyst),  
Ms Gordana Grujic (MSEP)  
小林

本調査の概要を説明後、ヒアリングを行った。概要以下のとおり。

- ・セルビア全土の気象・水質・大気のモニタリングを実施している国家検査機関。
- ・モニタリングステーション  
気象：全国に28の固定観測点、すべて無人のオートマティックシステム  
大気：全国に24の固定観測点、24時間のオートマティックシステム  
ベルグラード地区には9か所の観測点  
移動式観測車 (モビラボ) は持っていない
- ・水質：全国の河川・湖沼に159か所の固定観測点  
このうち21か所は月次観測、28か所は週単位の観測  
この外、35の泉、75の地下水の観測点
- ・ラボ：全国に32か所
  - ・中央ラボ今回訪問場所のビル内にあり、分析機器の種類は比較的充実しているが年代を経たものが多い。
- ・測定結果  
コンピューターに取り込まれ、月次及び年次報告の形で主としてMSEPに報告されている。  
検査結果の評価までを行い、評価結果に基づく改善指示・命令や警告の権限は持たない。
- ・その他  
JICAのサバ川水質に係るProjectの分析拠点が中央ラボの1画を占めていて、JICAのラベルを付けた新しい供与分析機器がいくつか見られた。
- ・現有技術の改善や技術援助の緊急性よりも、モニタリングシステムのメンテナンスに予算面 (財政面) での制約が大きいことが課題であるとのこと。また若い技術者の不足にも悩んでいる模様である。
- ・気象観測データと環境モニタリングデータ (特に大気) との有機的結合評価システムの構築が望まれているとのこと。

(6) セルビア投資・輸出促進庁 (SIEPA) 及び民営化庁

日時：2005年5月24日 15:00-17:00

場所：SIEPA会議室

参加者：Irena Posoin (Head of Export Promotion Department), Agvapo Tripinović (FDI Adviser)  
中嶋鴻明 (JICA投資促進専門家)  
池原、熊谷



#### (SIEPAの概要)

- ・ 2001年創設、同年末活動開始
- ・ 副大統領の直轄組織で財政は国家予算及びdonation
- ・ 役割は海外投融資導入の促進及びセルビア産品の輸出促進

#### (組織)

投資促進、輸出、マーケティング（マーケットアナリシスを担当）の3部門よりなる。

#### (外国投資窓口)

以下の4つの窓口がある。

##### ① 民営化の窓口（社会主義時代の国営大企業の再建）

民営化庁でtender, auctionに関する事項を担当

##### ② グリーンフィールド（海外投資家が建築の段階から事業に投資、新企業の創設）

SIEPAが窓口となり、投資家の要望に応じて自治体を紹介。

SIEPAは外国の投資化が自由にアプローチできるグリーンフィールドのデータベースを有している。

##### ③ ジョイントベンチャー

SIEPAが中心となり海外投資家に国内の企業を紹介している。

本件に関してもSIEPAはデータベースを有している。

##### ④ Concession（一定の年限を定めて天然資源を外国企業に解放）

- ・ 海外経済省が対応。SIEPAにも対応するチームがある。すでに外国投資家にconcessionは進められている。小鉱区にconcessionが与えられた、また、英国が企業（1年間スタディ）、リボバツとというニッケル新鉱区の調査を行っているが、3億ユーロの投資で5年目には2億ユーロの輸出が可能という結果を得ている。

- ・ 現在1鉱山がconcessionによりロシアの企業に鉱山の運営が委ねられそうである。

- ・ Concessionは2段階に分かれている。すなわち第1段階は地質調査が1～2年間付与される（これは国内の企業ですすでに調査が行われており、地質図が完成している）。次に地質調査に基づき投資企業が事業（採掘）計画を作成し、政府に提出する。それに基づいて対外経済省がconcessionを授与する。それに基づき鉱業権をエネルギー鉱業省が鉱業権を認可する。

#### (投資促進セクター)

- ・ SIEPAはセルビアの各産業を調査し、潜在的に海外からの投資が有望な7つのセクターを選定した（エネルギー・鉱業、食品、自動車、繊維、木材・家具、電子、薬品）。SIEPAとしてはこの7セクターに対する優先づけはしておらず、対等に投資促進を図っている。現在その7セクターに関するパンフレットの作成に取り組んでおり、鉱業に関しても現在作成中である。

#### (JICAの本格調査)

- ・ 本格調査においては国際投資促進セミナーやワークショップが予定されておりSIEPAと連

携を取りたいこと、本格調査の進捗状況に関しても情報を提供することを述べた。

## 民営化庁

面談したIvan Nikolić氏はRTB Bor及びグロツツ鉱山の民営化を担当。

(民営化の対象となる条件)

- ・個々のケースで異なる。

(民営化の手順)

- ・RTB Borに関しては、債務が非常に多いこと、露天掘が最良の形で操業されていないことであり、まず企業全体の債務をなくす、企業各部門に所属する資産を明確にすることから始めている。売却に関してはTender及びauction のいずれかで行われる。売却に先立ちコンサルタントを指定して財務・組織分析を実施した後、tenderにかけられる（Borに関しては“ノムラ”がコンサルタントとして名前が上っている）。
- ・グロツツに関してもBor同様、リストラクチャリング後、売却されることになるが、この鉱山においても、債務の解消が先決、また、Trepcaに属する鉱山であったことからTrepca本社との線引きも必要である（現在Trepcaはコソボにありコンタクトは困難な状況）。
- ・民営化は企業の有するインフラに対しては売却、天然資源に関してはconcessionという形で実施される。

(民営化と雇用)

- ・民営化に先立ち、リストラクチャリングの段階で余剰人員は解雇される。鉱山の場合は、政府が social program（労働省が中心となり企業とタイアップして実施）を作成し解雇者に対する手当を支払っているため、解雇に対する問題は生じていない。
- ・グロツツ鉱山の場合はすでに最適規模の労働者数となっていると判断されている。Borに関しては今年末までに第2回目のsocial programが実施されることになっている。
- ・またBorに関しては世銀が資金を出して、新規の経済振興を図ることで問題解決を図るようもしている。この件に関しては世銀と基本的な合意はできている。セルビア政府は今後2週間以内に行動計画を採択し、世銀はこの計画に基づき最終判断することになる。
- ・余剰人員を引取る企業に対しては政府から補助金が支給されるが、その財源は世銀から拠出される予定である。

(新規鉱区の開発)

投資家は既存鉱業の買収よりも新鉱床の開発により関心が高い。

- ・ボールスカレーカ鉱床  
民営化の対象。Cu埋蔵量50～60万 t。世銀によりチリから専門家を招聘、検討したところBlock Cavingにより8～12年間の採掘が可能と判断されている。
- ・ツルニブルフ鉱区（Bor付近）  
金鉱床。最近tenderに多くの中小探鉱会社が応募した。未開票。
- ・ボロン鉱床もtenderしている。

(7) Veliki Majdan 鉱山

日時：2005年5月24日（火）13:30－17:30

場所：Veliki Majdan 鉱山事務所など

参加者：Mr. Dragan Jakovljevic（Veliki Majdan 鉱山の元幹部）

Mr. Petar Popovic（エネルギー・鉱業省アドバイザー）

中村

- ・ Veliki Maydan 鉱山はコソボに本社を置く“社会有企業”トレプチャ傘下の鉱山で、粗鉱処理量約150 t /日の小規模な鉛、亜鉛Poly-metallic 鉱山（坑内掘）である。
- ・ 1952年操業スタートし、今までに約190万 t の鉱石を処理した。平均粗鉱品位は鉛：5 %、亜鉛：3.5%、銀：200g/t。確認されている鉱量は約13万 t で、推定されている鉱量は約50万 t
- ・ 2001年6月に大雨により、廃滓堆積場の一部が崩壊し、廃滓がすぐ近くの小川を經由し、ドリーナ川に流失した事故以来操業を停止している。もともと坑内水を揚水する必要があり、ポンプアップしていたが、2003年ポンプアップのコストが支払い切れなくなり、坑内の一部が水没した。
- ・ 埋蔵鉱量がまだ見込まれ、特に銀の含有量が高いので、Veliki Maydan 鉱山の元従業員を中心に操業再開の希望が高い。一方、Veliki Maydan 鉱山は近日中に、法的に上記トレプチャ社から離れられる予定であり、とりあえず水没した坑内の揚水に資金を出してくれる篤志家の支援で、2か月前からポンプアップが始まり、あと3か月で終了する。
- ・ トレプチャ社から離れば、セルビア政府の支援も期待できると思っている。

調査団の所感

- ・ 操業再開には、崩壊した廃滓堆積場の修復工事、廃滓堆積場上流の沢水の調整、非常排水システムの改善工事などが必要と考えられるが、この資金的目処はまだたっていないようである。

(8) ベオグラード大学

日時：2005年5月25日（水）12:00－13:30

場所：技術・冶金学部

参加者：Dr. Zelico Kamberovic（助教授）、Ms Gordana Grujic（MSEP）

小林

- ・ 本調査で廃滓処理にSX-EWの適用試験・技術移転の可能性が考えられるため、Dr.Kamberovic がメンバーになっているINTREATプロジェクトの廃滓処理試験との重複性を確認することを主目的に博士との面談を申し込んだ。
- ・ 面談の結果、INTREATでは硫化物を扱うので採用技術の重複は全くないとの見解であった。また、INTREATプロジェクトは計画どおりに進捗しているとのことであった。

(9) ベオグラード市役所

日時：2005年5月25日（水）14:00－15：30

場所：環境局長会議室

参加者：Mr. Branislav Bozovic（局長）、Ms Elizabet Paunovic（副局長）、

Ms Gordana Grujic（MSEP）

小林

本調査の概要を説明の後、主として環境社会配慮の視点からヒアリングを行った。概要以下のとおり。

（環境局の活動内容）

・ Local Monitoring Systemの実施及び測定結果の報告

測定対象：大気、表流水、地下水、土壌等

報告：月次報告、年次報告を関係政府機関、地方政府機関、市民に提供する

大気については3か所の連続自動測定点を持っている

モニタリング経費の約25%は市民に課されたEcological Taxで賄われる

・ 環境局の役割

常に市民の社会的権利を守ることにある

市民と政府機関、企業間の対立・論争に積極的に介入し、解決に至るプロセスを提案するなどの調整を行うが、すべての責任は政府にある

（公害問題）

・ 市の近傍にある2つの大規模な石炭鉱山（坑内掘と露天掘）が大きな汚染源になっている。

・ 16～20世紀にかけて歴史のある2つの非鉄金属鉱山（銅・水銀・亜鉛の坑内掘）が閉山し、近隣住民に負の影響を及ぼしている。

・ 廃鉱山跡地の住民等に与える負の影響が当局の悩みの1つである。閉山した採石場や粘土採掘場の再生を進める必要がある。

・ 具体的なデータに基づいた話は聞けなかったが、ヒアリングの最後に2003年度の年次報告書を手に入れた。セルビア語だが、多くのデータがあり、Bor市でも同様な報告書を作成しているはずなので本調査に役立つものとする。

(10) 科学・環境保全省

日時：2005年5月26日（木）9:00－10：30

場所：環境保全省会議室

参加者：Mr. Nebojsa Pokimica（環境公害総合モニタリング・管理部スタッフ）

Ms Gordana Grujic（MSEP）

小林

本調査で使用の可能性が考えられる移動式観測車（大気・ダスト用）のレンタルの可否と経費の調査を主目的に、省内でモニタリングの専門家と言われているMr. Nebojsaにヒアリングし

た。EIAに関する情報も含め、概要以下のとおり。

- Mr. Nebojsa Pokimicaによれば移動式観測車は国内に1台しかなく、保健研究所が所有しているが、使えるかどうか不明とのこと。とにかく他所にも鋭意あたって欲しい旨、再度要請した。
- 新EIA法は昨年12月26日に議会の承認が得られたが、科学・環境保全省の実施体制はまだできてはいない模様である。旧法（Law on Environmental Protection and on EIA）は、1992年から施行されていて、手続き等は新法に比べ非常に簡単であったとのこと。
- 旧法下での実績は、EIA申請が年間約1,500件程度、このうち約40%が承認され、約45%が再検討、残りの15%程度が非承認とのことである。鉱業分野からの申請数は全分野のほぼ中位である模様。RTB Borからの申請は、ほとんどないとのことであった。

#### （11）Rudik鉱山

日時：2005年5月26日（木）

面談者：Mr.Darko Vukobratovic（Director）

池原、中村、熊谷

#### （鉱山の沿革）

- AD195年の遺物が出てくる等、古くから採掘していたことが知られている。
- 1948年に近代的鉱山として、操業を開始。
- 1952年に初出荷
- 1992～1995年の国際制裁時期を除き国営企業Trepca社の鉱山の1つとして生産を継続してきている。
- 2004年9月23日、Contango社が買収し、民営化された。

#### （今日の問題点）

- 国家及びTrepcaによる探鉱が資金不足のため近年行われておらず、埋蔵鉱量枯渇の危機に瀕している（かつては1963年にも埋蔵量枯渇が問題となったが、国家及びTrepcaの投資によって大規模な探鉱が実施され、新鉱床が発見されてきた）。
- 2001～2002年、MEMがリモートセンシングによる鉱床探査を実施したが、その結果はいまだに知らされていない。
- 現在の坑内掘の区域には新規鉱量獲得は期待できない。
- 100万tの鉛亜鉛酸化鉱床が知られているが、酸化鉱の選鉱技術がない。

#### （事業の多角化）

- 経営危機、雇用の安定を図るため、新製品を開発し、マーケットに乗せるべく努力している。
- 碎石：道路研究所の認可を得て事業を開始。現在のところ道路建設が活発でなく、坑内より採石した50万tの在庫がある。
- 金属合板：爆破により金属を溶接し金属合板を製造する技術を開発、溶接見本市で銅メダルを獲得した。

#### (採鉱)

- ・ 走向NW-SE、5 km間に鉱床が賦存。
- ・ 3 採鉱区画で、現在採鉱中の主要坑道レベルは725m、672m、525m(?)の3レベル。
- ・ 傾斜20～50度の鉱床を対象に主な採鉱法は下向きルームアンドピラー方式。鉱床厚は5～20m。ピラーは5～8m×5～8m、間隔は14～16m。切羽長は30～100m。保護ピラーは7m厚。
- ・ 坑内骨格構造は725m以上は斜坑方式、以下は立坑方式。採掘区画によってはトラックレス方式もある。
- ・ 坑道総延長120km、うち2～3%が木枠による支保。岩盤のプロトジャコノフ係数は5～12、平均8.5。
- ・ 視察G3切羽(604mを採掘中、天盤672m)
  - －採掘機 1ブームジャンボ 作業員2名、スライス高4m
  - －ピラー作り レッグ式ハンマー1台、作業員2名
  - －(切羽運搬 ST (525mまで直投))
  - －(集鉱 (525m) 鉱車)
  - －切羽天盤及び側壁は楔式ルーフボルト(2m 耐加重12.5t)
- ・ 切羽の品質管理は鉱石価格(例:この切羽ははトン25US\$)
- ・ 稼働体制 採掘2方、保全3方、1方8時間。実働時間約6時間(入出坑1時間、食事30分、入浴20分)更衣は就業時間外。申し送りは725m準にある申し送り場所にて行なう。
- ・ 通気 725m、625mに扇風機。視察切羽に局部扇風機、風管確認できなかったが通気は良好。
- ・ 掘進はかつて年間3,500mぐらい行ったが、現在はほとんどやっていない。

#### (選鉱)

- ・ 選鉱場は1953年スタート、鉱石は選鉱場に450mの距離をトラック運搬され、Jaw Crusher, Cone Crusherで破碎、Ball Millで摩鉱後、鉛、銅、亜鉛の順に優先浮選されるConventionalなプロセス。選鉱能力は800t/日(2005年第一四半期はほぼフル生産)。
- ・ 鉛精鉱の鉛品位は70%前後で良好であるが、亜鉛は鉱石鉱物が鉄閃亜鉛鉱なので、亜鉛精鉱品位が50%前後と低い。採取率は鉛;71%、銅;57%、亜鉛;85%、銀;80%と改善の余地がある。人員はラボ含め45名。試薬の自動制御はなし。原鉱、各優先浮選の尾鉱などはサンプラーによりサンプリングされ、1日分サンプルとして分析、プロセス管理に利用している。
- ・ 廃滓は選鉱場下流の堆積場へ自然流送される。サイクロンによる分離堆積を行い、堆積場ポンド上澄水は河川に放流される(ポンドでの滞留時間は30～40日)。堆積場の築堤は高さ50m、幅300mで当該地域は地震のリスクの高い地域とのことで、築堤の安定化のモニタリングに留意している。ラボでは、各金属分析(金・銀の試金分析を含む)を行っている。

#### (人員)

- ・ 全従業員中、40%しか生産に携わっていない。

#### (販売)

- ・ 販売先は、鉛亜鉛精鉱はプローシア精錬所、銅精鉱はボルに販売。選鉱場から32kmをトラック輸送し鉄道貨車に積み込んでいる。列車輸送に関しては貨車が不足していること、及び貨

車が古く穴があいているものがあり、輸送途中で貨車から漏れるといった問題が生じており、ときどき運賃は高いが精錬所までの全距離をトラック輸送している。

#### (買収費用)

- ・民営化はauctionにより実施された。買収価格は110万ユーロ。ほかに300万US\$を投資、債務返済（債権者：銀行、大手資材供給者、電力会社、及び6か月分の給料及び健康保険等の未払い分）と設備更新を行なった。

#### (雇用)

- ・民営化した場合雇用の確保は要求されているのかという質問に対し→それはあるが、むしろ生産業務従事者と非生産業務従事者とのバランスが悪く、非生産業務従事者の方が多く、その意味ではむしろ人員不足であった。このため一部の非生産業務従事者を解雇し、同数の生産業務従事者を新規雇用した。

#### (生産目標)

- ・最初は生産の安定を優先的に行った。このためには坑内労働者を増やし、職場を再編成し、生産量を増加させた。このことで6か月で生産は安定した。また、債務も返済した。現在は次の2点を目標としている。1つ目は生産の増加であり、このためには新規投資を行い、かつ開坑を強化する。なお新規投資に要する費用は自己資金より捻出する。2つ目は鉱山寿命を延長する。すなわち新鉱床の発見である。このため、戦略的なパートナーが必要となっている。

#### (市場経済主義化)

- ・金属は国際価格であるため、セルビアの非鉄金属鉱業は社会主義体制の時分より市場経済主義に対応した運営を行ってきており、国家の補助金を得て運営している炭鉱とは異なったスタンスである。

#### (鉱業法の改正に関するコメント)

- ・Rudnikとしては法律の改正が鉱山の現状改善に役立つと考えている。
- ・対外経済省からは鉱業法に関しては first refusal right を明確にせよとの意見が出された。また、concession法についても問題点を提起していた。

#### (本格調査への期待)

Rudnikにとっては新規鉱床探査が急務であり、そのための調査には、鉱量評価に基づいた戦略的プランを策定、それに則ってボーリングを行いたい。

#### (12) RTB Borとの面談録

日時：2005年5月27日9：00-17：00

場所：RTB 会議室

参加者：Mr. Borivoje Stojadinovic (General Manager, Copper Mining and Smelting Complex-Group)

Mr.Bojovic Dragan (Director)  
Mr. Dragisa Jovanovic (Manager)  
Mr. Vlastimir Trujic, Director, copper Institute Bor  
Mr. Zoran Stevanovic (Coordinator of Mineral Processing Department)  
Mr. Zoran Teodorovic, Advisor to the Minister  
Mr. Bratislav Stosic, Advisor to the Minister  
(遠藤団長除く) 調査団全員

(プロジェクト形成調査以降の進捗)

- ・生産量は変わらない。
- ・将来の民営化に備える活動が開始された。
  - － 政府が積極的に世銀に支援を要請。  
RTB Borは行動計画を策定した。この行動計画は来週政府が承認する。  
その後、世銀が行動計画を基に、支援に対する最終決断を下す。
  - － 行動計画の内容  
目的：巨大複合企業から市場経済主義に即した企業への脱却
    - ①銅以外の傘下の企業は本年末までにすべて民営化する。  
(民営化に関して世銀は財務分析に係る資金を支援する。)
    - ②軽電線以外はすべてtender で売却する。
    - ③生産部門に残る人員を決定し、RTB Borの人員を削減する。
    - ④ボールスカレカ鉱床 (の開発)  
(マイダンペック鉱山に投資希望者が出現)
    - ⑤冶金部門におけるエコロジー基準のクリア (この点に関し今まで世銀と合意ができていなかった)
    - ⑥Bor市における新規他産業の創生→離職者の再雇用 (世銀が支援)

(本格調査における協力体制)

- ・RTB Borよりsteering committee、working groupにメンバーを参画させる。

(人員削減)

- ・今年6月末までに離職者との間で交渉を締結する予定。
- ・本格調査に関してはコアビジネスに対する技術協力で、行動計画に組み込まれた人員を前提にケーススタディする。

#### 生産計画等に関する協議

日側：熊谷

セ側：ボイヨビッチ生産部長

ブラニスラブ・ミハイロビッチ坑内掘副部長

(5か年計画)

政府とBorで作成していた5か年計画は根本的に変わってきたので新たに作成し直すことに



なった。

- ・その理由は世銀から提示された以下の2点である。
  - ①クリベジ及びボル坑内掘鉱山のような低品位鉱山に対する支援はしない。支援は高品位の新鉱床の開発が行われることを前提とする。
  - ②精錬における硫黄分の改修が50%の回収率では将来操業を許されず、ただちに操業停止を勧告をせざるを得ない状況（環境汚染がセルビア国内に留まらずブルガリアにも及んでいる。また近々ブルガリアはEUに加盟予定で、そうなればヨーロッパから操業停止を宣告されることになろう）。
- ・このためRTB Borとしてはボールスカレカ鉱山を開発し、ボールスカレカ鉱山が850万 t/年の本格生産に到達した時点でクリベジ及びボルの坑内掘鉱山を閉山する（3年間生産した後）ことを想定している。
- ・精錬部門に関しては熔錬設備は新規に建設する（精製部門は若干の設備更新）
- ・マイダンペック鉱山に関しては豪州の大手産銅会社による買収の話が出てきており、RTB Borのリストラを待たずに民営化される可能性がでてきている（このためマイダンペックは基本的には本格調査のスコープ外となる）。

（ボールスカレカ鉱山）

- ①世銀のコンサルタント（パルナ・リカルド氏、チリ人）がプレF/Sを実施。
  - Block Caving法により建設・開坑期間3年で13～14年間850万 t/年で、年間10億ドルの収益が期待できる。
- ②開発計画
  - 本年5月初めに完成、世銀と民営化庁に提出したとのこと。
  - ・クリベジ鉱山に近接（約2 km）
  - ・埋蔵量 1億3,000万 t（南部1億100万 t、北部3,000万 t）  
品位 Cu 0.56% Au 0.23%
  - ・探査状況 南部は調査済み、北部は追加調査が必要
  - ・採鉱法 Block Caving
  - ・年産 850万 t
  - ・鉱山ライフ 17年
  - ・チリの設計では選鉱プラントを建設することになっているが1983年に設計したクリベジ選鉱場がありこれを活用できる。
  - ・生産コスト Capexを含んで 0.72US\$/lb Capex は1億7,200万US\$
  - ・銅価格1,800US\$/tで年間1億8,000万US\$の利潤が期待できる。
  - ・その他
    - Block Cavingの経験がある専門家を希望。出鉱までの開発期間の短縮と保安面での指導をしてほしい（BorはSublevel cavingとCut and Fillの経験しかない）

③廃滓からの有価金属回収

- ・セルビア側からマイダンペックの廃滓中の金の含有が高くこれをスタディしてほしい、との要請があったがマイダンペックは民営化が早期に行なわれる可能性があることから要望に

そえないと回答した。クリベジの廃滓については低品位であり有価金属の回収に関してはあまり期待できない旨、「セ」側からのコメントがあった。Borの廃滓に関しては銅分0.18%でかつ酸に溶けやすいとの説明があり、これを対象にするかどうかは今回の調査で検討したいと日側の意見を述べた。

④本調査報告書の入手に関してはMEMを通じて民営化庁に要請する。

(世銀の融資の内容)

- ・再建案策定のための費用（財務分析等、ただし技術面には参加しない）
- ・環境問題解決のための融資
- ・解雇者対策費用（3,400万US\$～3,700万US\$）

(人員削減)

Borの現在の人員は8,900人、これを何人削減するかは硬軟2案があるが、当面第1段階では2,000～2,200人の解雇、第2段階はリストラの進捗状況に合わせ実施する。ボールスカレカを開発すれば下請けを含め、1,500人の雇用ができる。

(RTB Bor新中期計画)

2か月後に新長中期計画が完成する。でき次第JICAに届ける。

(新鉱業法に対するコメント)

Borとしては民営化に絡んでconcession法に関心をもっている。

- ・Concession法という新たな課税が行われている。
- ・民営化されている3大セメント工場は3～4年concession taxを払わず操業している。
- ・Concession taxは探鉱活動に再配分すべきと考える。

(12) Bor銅研究所

日時：2005年5月27日（金）10:30～13:30

場所：銅研究所会議室

参加者：M. sc. Zvonimir Milijic（RTB Bor副社長）、Mr. Mirko Vukmirovic（課長）他数名  
池原、小林

モニタリング及び分析機器類のヒアリングを行った。概要以下のとおり。

(モニタリング)

- ・2か所の固定観測点で気象（温度、湿度、風向、風速）及びSO<sub>2</sub>濃度の連続自動観測、2か所の固定観測点でSO<sub>2</sub>24時間値及びダスト（PM 10, 2.5, 1）のサンプル採取。
- ・連続自動観測データは、real timeで銅研究所のC/Pへ送られ、RTB Bor及び市役所環境部門へ電送される。測定結果は新聞、テレビを通じて一般市民にも公開される。
- ・ダストサンプリング用に移動式装置（マニュアルサンプリング）1セットを所有。
- ・土壌のサンプリングは、15か所についてRTB Borの経費により実施。
- ・分析を必要とするすべてのサンプルは銅研究所で分析実施、ここで分析できない特殊成分に

については、保健省のラボに依頼するが、これはごく稀である。

(連続自動観測装置の見学)

- ・ 2か所の固定観測点のうち、製錬所に最も近いほぼ市内中心部の公園内に設置されている装置を見学した。フランス製でRTB Bor所有のセットも組み込まれていて2003年に設置、半年ごとにメーカーによるメンテナンスが行われているとのこと。気象及びSO<sub>2</sub>濃度のデータが画面に表示されていて、装置全体としてクリーンに保たれていた。
- ・ この観測点は、製錬所の西方約600mの地点で、地点選定の理由は風向として東風の頻度が圧倒的に高いからとのこと。残り1か所の固定自動観測点も南西方向にあるとのこと。

(分析装置及び分析能力)

- ・ 原子吸光、発光分光分析、質量分析など、一般的な分析機器が揃っていて、装置は新しくはないがメンテナンスは悪くはない模様である。
- ・ 組織図は入手できたが人員配置表は入手できなかった。分析能力や本調査時の補完分析受け入れ能力については定量的な判断はできないが、対応は可能と推測される。本調査時の補完分析に関する単価見積表を依頼しているが、外部からの委託分析の経験がないためか作成していない模様なので、入手は困難と思われる。

(住民からのクレーム)

- ・ 最近まで最も多いものは、高濃度排ガスの降下による農作物への被害、衣服や婦人用靴下へのミストによる点腐食被害などで、これらは市役所へ書面の形で持ち込まれる。RTB Borから市役所へ派遣されている担当官が補償金支払いで対応している。

(Bor市役所のLocal Monitoring)

- ・ Belgrade市役所と同様にAnnual Report (2004) (セルビア語) を入手した。

(13) RTB Bor

日時：2005年5月28日(土) 9:00-13:30

場所：RTB Bor 会議室

参加者：Mr. Borivoje Stojadinovic (General Manager, Copper Mining and Smelting Complex-Group)  
Mr. Bojovic Dragan (Director)  
Mr. Dragisa Jovanovic (Manager)  
Mr. Vlastimir Trujic, Director, copper Institute Bor  
Mr. Zoran Stevanovic (Coordinator of Mineral Processing Department)  
Mr. Zoran Teodorovic, Advisor to the Minister  
Mr. Bratislav Stosic, Advisor to the Minister  
(遠藤団長除く) 調査団全員

(ケーススタディの内容について)

1. Borのケーススタディの範囲について以下のとおり提案し、意見交換を行った。

- ・期間については、本格調査2年間のうちの最初の1年間（Bor社長より、民営化のスピードを考慮すれば鍵となるのは今後の1年であり、特に精錬部門が重要でありできるだけ短期間に調査してほしいとのコメントがあった）。
- ・対象鉱山（鉱床）
  - ① ボールスカレカ鉱床（山）
  - ② クリベジ露天掘鉱山
  - ③ Bor坑内掘鉱山
  - ④ 以上の鉱山に加え、ツェロボ鉱床も追加してほしい旨の要請あり。
 （マイダンペック鉱山に関しては海外投資の可能性があり、基本的には調査のスコープ外とする）
- ・廃滓からの有価金属回収について、対象廃滓はBor 廃滓堆積場のものとする
- ・ケーススタディでの従業者数は新たな行動計画によって定められた人数とする。
- ・その他
  - － 採鉱、選鉱、精錬に関連する鉱害対策に関しては各分野の専門家が技術指導する。
  - － Bor鉱山に属する未開発鉱床についてはボーリングは要請や分析設備といった機材協力は本格調査ではできないので、鉱量計算、鉱床評価法に関して技術的提言を行う。

2. 日本から派遣される専門家に対しRTB Borは電話、FAX、インターネット設備の整った事務室を提供することを確認した。

（民営化法の改正）

- ・ 5月31日に民営化法の改正が承認される。
  - ・ これによりRTB Borの負債（少なくとも4億US\$）のすべてを国家が引き受けることになる。
  - ・ 法案が通過し次第RTB Borは負債に関し政府との協議に入る。
- 残りの商業上の負債についても債権者との交渉を始める。

（ツェロボCerovo鉱山開発）

- ・ 本鉱山開発はBorが現在作成中の新5か年計画の対象とはなっていない。
- ・ Cerovo鉱山には3つの主な鉱床がある（Cerovo Primarno、Cerovo I、Cerovo II）。
- ・ 他にもCerovo III、Cerovo IV鉱床があるが低品位で採掘の対象外。
- ・ Cerovo I（Cu0.7%）は終掘。
- ・ Cerovo Primarnoは高品位鉱床 埋蔵量2億3,800万t、Cu0.32%
- ・ Cerovo PrimarnoとIIの開発を考えている。剥土比は1：1。探査は十分行われている。
- ・ 採掘場の欠点は鉱床の真ん中をBor-Majdanpek鉄道が走っていることであり、鉱床の一部を採掘対象として考えている。

（RTB Borに係るインフラ）

- ・ 電力及び水供給は安定
- ・ Bor、Majdanpekは鉄道でつながっている。

- ・精鉱及び石炭の輸入はルーマニアのコンスタンチで積み替えられドナウ川のプラボホで荷揚げされる。
- ・鉄道については貨車不足、レール貨車の老朽化が著しく、運行があてにならないため、トラック運送に頼らざるを得ない。鉄道廃線の動きもある。

(販売)

- ・金、銀、電気銅はRTB Borが販売、他は傘下の加工企業がそれぞれ販売。
- ・Cuの価格はLME価格+Premium
- ・前金払い、向上渡しが原則
- ・主な顧客はEast Pointをはじめとする国内の加工業者

(精鉱買鉱)

- ・全部が年間契約でスポット購入はない。
- ・チリの精鉱  
CIF (コンスタンチ渡し) 85US\$/conc. T R/C 8.5c/lb  
バージ運賃 13-15US\$/t 鉄道輸送 12US\$/t
- ・Bor 精鉱  
73-82US\$/t R/C 7.2~8.2c/t
- ・ブルガリア・ルーマニアの精鉱  
Bor価格  
鉄道輸送 (海上輸送の場合とほぼ同運賃)

(債務)

- ・RTB Borの会計上では負債総額は5億ドル(金利含まず)。そのうちの77~78%がユーロバンカ・ボルやユーロバンカ・ベルグラード等現在はずでに解散した銀行に対するもので、解散後の債務は国家銀行再建委員会に移管されている。また短期信用借入金、年金、健康保険、公営企業(石油、鉄道、電力等)に対する負債も含まれる。残りの22~23%はロンドンのスタンダード銀行やギリシャのミテリネオス社等の民間に対する債務。民間会社の大手の債権者の中にはロンドン・パリクラブの原則を引き受けてもよいと言っているところもある(66%の債務が免除される見通し)。

(12) MEMとの協議

日時：2005年5月27日14:00-16:00

場所：RTB Bor 会議室

参加者：Mr. Bratislav Stosic, Advisor to the Minister

熊谷、池原

(Steering Committee)

委員長はエネルギー・鉱業大臣

MEMから3名(うち1名は次官)

MSEPから3名（うち1名は次官）

MIERから1名

RTB Bor社長（General Manager）

（Working Group）

プロジェクトが固まるまでにメンバーを選定する。

（新鋳業法）

法案はすでに作成されており現在関係各省庁で審議中。その後国会に上程される。

（本格調査で実施する関連法規のレビュー）

関連法規及びレビューの重要な法規に関するリストを追ってJICAに提示する。

（14）Bor製錬所

日時：2005年5月28日（土）9:30－12:30

場所：RTB Bor製錬所

参加者：Mr. Lekovski Blazo（Counselor）、Ms Snezana Vujovic Savic（MSEP）

小林

所長（Mr. Dragisa Jovanovic）が不在とのことでMr. Lekovski Blazogaが熔錬、電解工場を案内してくれたが、操業、設備、モニタリング等、十分な知見を持っていた。概要以下のとおり。

（設備・操業）

- ・ 熔錬、電解工場は旧式ではあるが大型で、設備使用率は約半分程度であった。
- ・ 熔錬工場は硫黄の回収率が約50%でWBの要求レベル（98%以上と推定）を達成するためには、大幅な設備Replaceは必至であると考ええる。電解工場は排水中和設備を設置すれば現状のままでも生き残れるであろう（ただし、経済性や品質向上のみを考えればマテハンを主体とした新設備導入による近代化の余地が残されている）。

（環境モニタリング結果の操業への反映）

- ・ SO<sub>2</sub>の連続測定結果はreal timeで熔錬工場内の監視室（24時間体制）のPCに表示され、15分ごとの測定値（15分値）が2回連続して2,000ppmを超えた場合は、熔錬操業にアクションをとるようにしているとのこと。現に見学前はかなりの排煙降下の現象が続いていたが見学中は大幅に改善されていた（おそらく操業度のダウンを行ったのであろう）。
- ・ 環境基準値（SO<sub>2</sub>濃度）  
24時間値 150ppm、1時間値 250ppm、15分値 1,000ppm

（熔錬工場の各炉の排ガスモニタリング）

- ・ 各炉のガス出口の測定装置が設置されていて、1～2回／日のマニュアルサンプリング及び分析を銅研究所が実施し、結果を製錬所にフィードバック。

(製錬所排水のモニタリング)

- ・結果等は別途提供するとのことであった(入手済み)。
- ・フローシート、製錬所排ガスの測定データ等入手済み。

(補足私見)

- ・製錬所スタッフの技術・知見・経験は決して低いものではなく、現存の設備の制約の中で相当の努力がなされていることが伺われる。しかし、残念ながら鉱害(主として排煙)対策上は、大幅な改善が必要である。

(15) RTB Bor 鉱山 品質・環境担当副社長との面談

日時：2005年5月28日(土) 11:00-12:00

場所：銅研究所

参加者：Mr. Zvonimir Milijic (RTB Bor 鉱山 品質・環境担当副社長)

Dr. Vlastimir Trujic (銅研究所 所長)

Mr. Zoran Stevanovic (銅研究所 鉱物処理部 コーディネーター)

Mr. Zoran Popovic (科学・環境保全省 地質図部 アドバイザー)

中村

RTB Bor 鉱山の鉱害に関して、現状、課題についてディスカッションを行った。

- ・科学・環境保全省が特定したセルビア全土17の環境汚染ホットスポットの中にRTB Bor 鉱山から製錬所の鉱害(大気、水)とKriveij露天掘銅鉱山廃滓堆積場がある。
- ・Kriveij露天掘銅鉱山廃滓堆積場の問題は、廃滓堆積場の上流にあるKriveij川の水を廃滓堆積場に流れ込まないようにする配水管の亀裂であり、このパイプは同廃滓堆積場の底部に設置されている。
- ・応急対策は亀裂の補修だが、根本的な対策は新規のパイプ設置で、概算見積りはパイプ設置(直径3mのコンクリート管、長さ;2.4km)、築堤改修など710万ユーロである。
- ・Bor 鉱山酸性排水、Kriveij露天掘銅鉱山、堆積場排水、製錬所排水など現在は付近の河川に放流されているが、これを集め選鉱場にリサイクルすることも課題である。
- ・RTB Bor 鉱山、選鉱場、堆積場、製錬排水の水質などに関して資料を受領(INTREAT ProjectのためにRTB Borが作成したもの)

(16) 対外経済関係省

日時：2005年5月30日10:00-11:00

場所：対外経済関係省会議室

参加者：Ms. Ivana Duranovic, consultant

調査団全員

- ・本予備調査団の調査目的、S/W案の取り扱い、署名までの流れ等について説明し、先方の理解を得た。
- ・本格調査のステアリングコミッティには同省からも参加することを確認。
- ・世界銀行のBorへの協力の内容について情報提供を依頼した。

(17) 科学・環境保全省地質調査鉱物資源部と鉱害関連について面談

日時：2005年5月30日（月）10:00－11:30

場所：科学・環境保全省地質図部事務所

参加者：科学・環境保全省地質図部

Ms.Snezana Kuzmanovic (Head of Department)

Mr.Malisa Mladenovic

Mr.Zoran Popovic

Ms.Natasa Djokic

中村

- ・地質調査鉱物資源部の作成した水文地図、環境汚染図、環境汚染リスク図などについて、説明、ディスカッションを行った。
- ・休廃止鉱山の鉱害の管理は、法律では自治体が行うことになっているが、実態は十分ではない。コソボに近いMountain Kopaonik鉱山（休廃止鉱山、Poly-metallic）で鉱害が顕在化している。
- ・鉱山公害の国際セミナーでの資料を受領（ケーススタディとして、セルビアでは、Velili Majdan 鉱山とRTB Borが記載されていた）。

(18) エネルギー・鉱業省／科学・環境保全省

日時：2005年5月31日（火）10:00－14:00

場所：エネルギー・鉱業省会議室

参加者：Mr. Zoran Teodorovic (Advisor to the Minister)

Mr. Bratislav Stosic (Advisor to the Minister)

Mr.Malisa Mladempvic (Advisor to the Minister)

調査団全員

(GISについて)

・データベースに盛り込むべき項目について、先方から以下のとおり要請があげられた。また、必要となるソフトウェア及びハードウェアのリース価格について見積りを再度依頼した。

- －基本地質図
- －鉱床生成図
- －鉱床位置、埋蔵量
- －探査実施地域とポテンシャルティ
- －鉱区図
- －休廃止鉱山と休廃止の理由
- －鉱業関連の法律
- －インフラ
- －廃滓場の位置
- －鉱害モニタリングの実施状況



- ・ GISデータベース及びウェブサイトに関連する活動は、マスタープランプロジェクトの内容そのものも含め、できるだけ早期に情報をウェブサイトに掲載していきたいとの先方からの要請があり、調査時期を前倒しすることとし、最終のS/W案に反映することとした。
- ・ データベースへのインプット作業は、エネルギー・鉱業省内の情報担当職員が行うことを想定しており、現地再委託の必要はない旨を確認した。

(マスタープラン、アクションプログラムの内容について)

- ・ 日側よりマスタープラン及びアクションプログラムに含まれるべき項目とタイムフレームの素案を提示し、「セ」側が特に重視する項目、具体的にマスタープランに盛り込みたい項目等につき、継続的に検討してもらうこととした。日側からは、鉱山監督官への指導、鉱山保安ガイドラインの作成、環境問題に関する中小企業向けセミナーの実施なども考えられる旨を述べた。

(19) 世界銀行セルビア・モンテネグロ事務所

日時：2005年5月31日(火) 17:30-18:00

場所：世銀事務所会議室

参加者：Ms Carolyn Jungr (Country Manager)

宮本大使館員

調査団全員

団長よりJICA調査の概要についてS/W(案)のコピーを手渡し説明し、世銀が進めているRTB Borの行動計画を踏まえたうえでのJICAとの協調について、世銀の意向を打診した。これに関連して行動計画の入手を要望した。

先方の回答の要点は以下のとおり。

- ・ 行動計画は、来週木曜日に議会承認が得られること極めて濃厚と考えている。RTB Bor全体のmanagement、Unionなどに大きな影響を及ぼす政治的に極めてSensitiveなものなので、チリ専門家による鉱山調査結果を含めて、議会承認後でないとは詳細資料を明らかにする段階にはない。
- ・ 議会承認後に、JICAと世銀との協調について詳細協議を行うことを提案したい(JICAとのテレビ会議も可能である)。
- ・ 鉱山から製錬所までRTB Bor全体をtenderの対象とするもので、その期限は来年の半ばに設定されている。それまでにバイヤーが見つからなければ閉鎖となる。
- ・ 買い手が出てくるかどうか見通しは何とも言えないが、ボルスカヤ以外はオファーがないかもしれないし、特に環境問題の著しい製錬所はきわめて困難との感触。
- ・ この行動計画は、「セ」国政府の強い要請により急速に水面下で進めたもので、世銀はこれに深く係っている。著しい環境問題を持っているので(特に製錬所)、これについてはフォローアップ調査が必要とのこと。

註) チリ専門家による鉱山調査(Commercial Productionに関する)はRTB Borが実施してい

たボーリングデータに基づくもので、新たな追加ボーリングはなされていないとのこと。

(20) エネルギー・鉱業省／科学・環境保全省

日時：2005年6月1日（水）10:00－12:00

場所：科学・環境保全省会議室

参加者：Mr. Dragan Povrenovic, Ph.d, (Deputy Minister, MSEP)

Dr.Nenad Banjac (Associate Professor,University of Belgrade)

Mr.Mihailo Dukic (Head of Department for International Cooperation, MSEP)

Ms Gordana Grujic (Department for International Cooperation, MSEP)

Mr. Zoran Teodorovic (Advisor to the Minister, MEM)

Mr. Bratislav Stosic (Advisor to the Minister, MEM)

調査団全員

- ・ Dr.Nenad Banjacより、科学・環境保全省で実施中のGISプロジェクトについて概要の説明があった。カナダ、アメリカ、ドイツの専門家からの助言を得ながらシステム構築を図っているとのこと。現在はArc Editor Ver.8.2及びArcView Ver.8.1のライセンスのみ取得しており、今後バージョンアップの必要がある。また、インタラクティブなウェブサイトの開設、掲載情報の拡充が今後の課題であるとのこと。
- ・ S/W案のうち、ケーススタディに関して両省より以下のとおりコメントがあり、これらを最終的にS/W案に反映することとした。
  - － Borにはエネルギー・鉱業省からスメルター部門についても中期計画を策定するよう要請しているので、この計画の見直し、提言も調査項目とする。
  - － 環境モニタリングの項目でより明示的に鉱害対策への提言も含まれるよう追記する。

(21) 欧州復興開発銀行（EBRD）

日時：2005年6月1日（水）16:30－17:00

場所：EBRD セルビア・モンテネグロ事務所

参加者：Ms Dragica Pilipovic-Chaffey (Director)

宮本大使館員

調査団全員

本格調査に関し、以下のとおりMs Dragica Pilipovic-Chaffeからコメントを得た。

- ・ セルビアの鉱業セクターへのEBRDのローン実績としては、石炭会社と、銅の圧延ミルの2件がある。ちなみに、銅の圧延工場の原料はRTB Borの銅インゴットである。
- ・ セルビアの鉱山、未開発鉱床の可能性調査にRIO TINTOなど非鉄メジャーが来ている（RTB Bor、ニッケル鉱山など）。おそらくポテンシャルがあるのであろう。また、RTB Borの排水から銅を回収するプロセスのпатентを持つLocalの会社が同プラントの拡張計画のファイナンスのためにEBRDにコンタクトしてきたことがある。
- ・ RTB Borは大企業であり、リストラ、民営化という大きな問題がある。ケーススタディとし

て取り扱う際には留意が必要であると思われる。鉱業セクターの中小企業をケーススタディにするのもよいかもしれない（ただし、Ms Dragicaは鉱業を非鉄だけでなく、より広く考えていたので、この発言になった模様）。

- ・今回始まるバルカン諸国を対象にしたTAMプログラムでセルビアの場合、鉱業が対象で、TAMプログラムとJICA MPの協調を進めたい。

(22) 在セルビアモンテネグロ日本国大使館報告

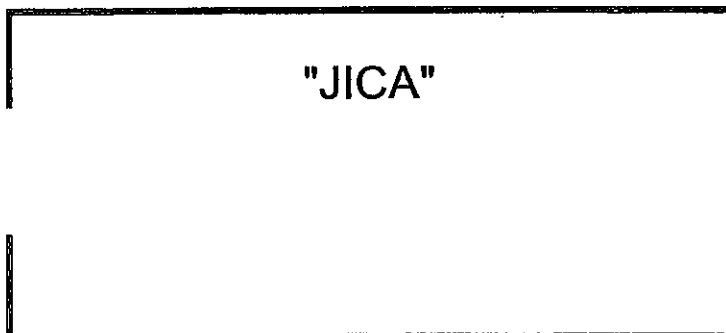
日時：2005年6月2日（木）11:00－11:30

場所：大使執務室

参加者：田邊特命全権大使、宮崎一等書記官、宮本大使館員  
調査団全員

- ・調査団より調査結果概要、S/Wの骨子について報告。  
(田邊大使より)
- ・世銀動向には今後も留意し、協調しながら案件を実施してもらいたい。世銀は民営化を加速度的に進める意向とのことだが、実際には民営化には相当の時間を要するとの見方もある。
- ・本件は「セ」国において初の開発調査案件であることから、必要であればS/Wの正式署名の際には対外的なアピールも行う。
- ・JICAに設置されている西バルカン地域別支援委員会では、静岡県立大学の小浜教授にも参画頂いているが、本案件についても同委員会のなかで適宜紹介するとよい。

3. 参考見積り (調査用資機材・現地再委託)



"JICA"

Zeleni bulevar 35  
POB 118  
19210 Bor  
Yugoslavia

TELEPHONES:  
Central (381) 30 432 299  
Manager (381) 30 432 743  
Engineering (381) 30 436 826  
PMS Dep. (381) 30 435 093

TELEFAX: (381) 30 435 175  
(381) 30 435 247

Your ref.:

Our ref.:

Date: 27.05.2005.

**Copper recovery from old Bor flotation tailing pond**

Subject: Preliminary experimental procedure with cost estimation

|     | <i>Phase</i>  | <b>Cost estimation (\$)</b> |   |
|-----|---|-----------------------------|---|
|     |   | <b>Lab. scale</b>           | <b>Bench scale</b>  |
| 1.  | Drilling for Lab. scale experiments 5 x 30m x 40\$<br>Drilling for Bench scale experiments 15 x 30m x 40\$  | 6000                        | 18000   |
| 2.  | Chemical and mineralogy analyzing of samples, particle sizes analysis, physical characterization of samples. Five samples per one drill.<br>Analyzing: 100\$/samples<br>For Lab. scale experiments: 5 x 5 = 25 samples<br>For Bench scale experiments: 5 x 15 = 75 samples  | 2500                        | 7500  |
| 3.  | Equipment for agitation leaching, (renting)<br>Lab. scale agitator - Load Vol. 3 l<br>Bench scale agitator - Load Vol. 750 l (stainless steel)  | /                           | 3000  |
| 4.  | Agitation leaching tests, (labour work) influence of:<br>-acid concentration on copper recovery<br>-solid concentration on copper recovery<br>-leaching time on copper recovery<br>-particles sizes on copper recovery<br>-impeler speed on copper recovery<br>-pulp temperature on copper recovery<br>-Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> concentration on copper recovery<br>-FeCl <sub>3</sub> concentration on copper recovery<br>-H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> concentration on copper recovery<br>-leaching kinetics defining | 15000                       | 25000   |
| 5.  | Pregnant solutions analyzing<br>Solution samples will be analyzed on Cu and Fe  | 1000                        | 1000  |
| 6.  | SX equipment (renting)  | 500                         | not possible on bench scale, but on lab. scale the costs for this phases are same, 4500 |
| 7.  | SX experiments (labour work)<br>-choice of extragent<br>-extraction/striping scale define   | 2000                        |   |
| 8.  | EW experiments (labour work)  | 2000                        |   |
| 9.  | Chemicals and solvents  | 450                         | 850   |
| 10. | Final report of experiments   | 300                         | 300   |
| 11. | TOTAL   | 29750                       | 60150   |



# COPPER INSTITUTE BOR

Chemical analyzing will comprise the following elements:

- $\text{Cu}_{\text{total}}$
- $\text{Cu}_{\text{ox}}$
- Fe
- Zn
- As
- S
- $\text{SiO}_2$
- $\text{Al}_2\text{O}_3$

Please don't hesitate to contact us if you need any additional information. We look forward to hearing from you.

Sincerely yours,

**Mineral Processing Department  
Manager**

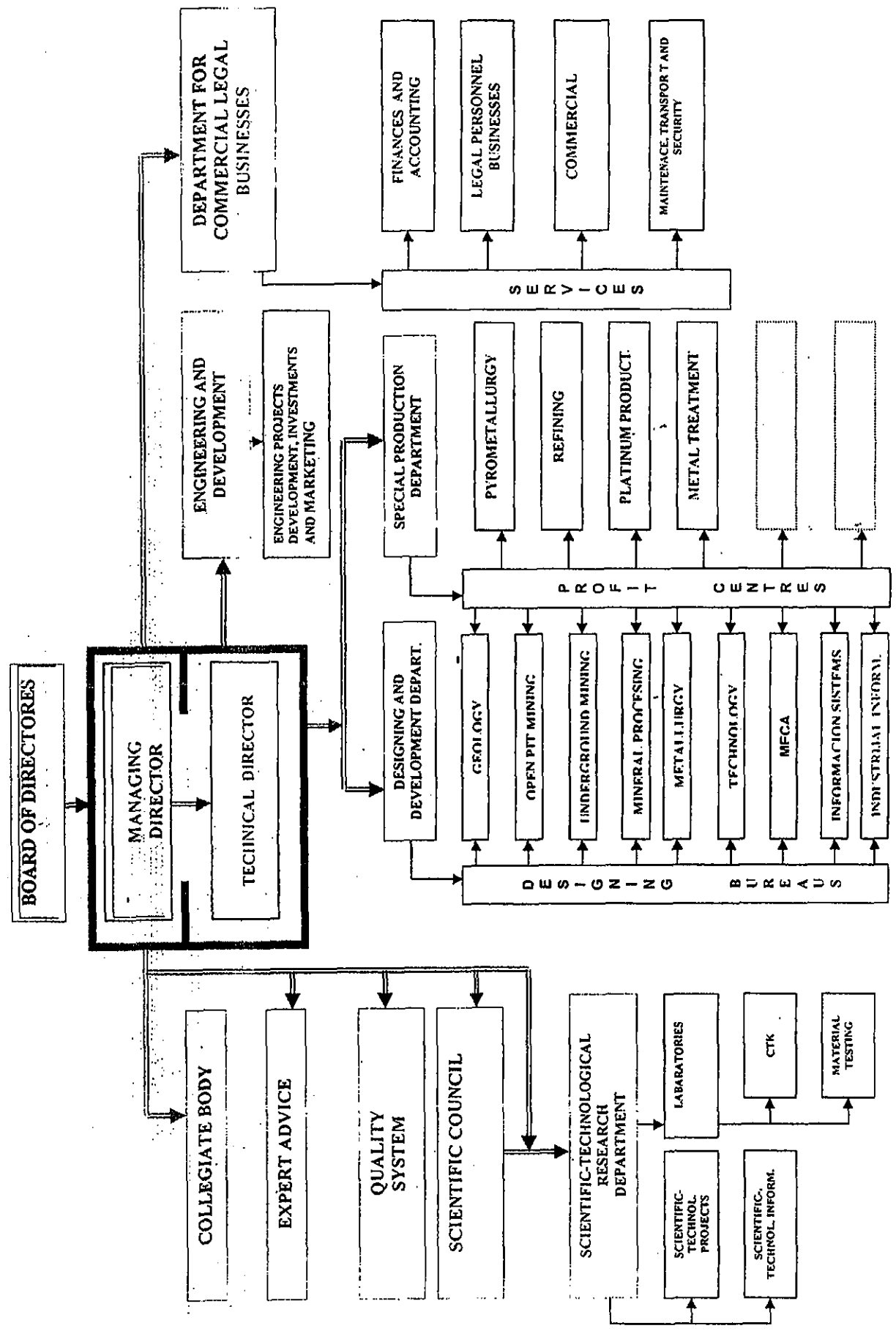
M.Sc. Zoran Stevanović

**Copper Institute Bor  
Managing director**

  
Prof. Ph.D. Vlastimir Trafić

4. 銅研究所組織圖

ORGANIZATION CHART OF COPPER INSTITUTE BOR (CIB)



5. 収集資料リスト

収集資料リスト

| 番号 | 資料の名称  | 形態    | オリジナル・コピーの別 | 部数 | 言語 | 収集先名称<br>又は発行機関         |
|----|--|-------|-------------|----|----|-------------------------|
| 1  | Geological map of the Carpatho-Balkanides between Mehadia, Oravita, Nis and Sofia (Beograd,2003.GOD) | CD    | Original    | 1  | セ  | 科学・環境保全省                |
| 2  | Fast Forward - Doing business in Serbia  | Paper | Original    | 1  | 英  | SIEPA                   |
| 3  | Free zone in Serbia  | Paper | Original    | 1  | 英  | SIEPA                   |
| 4  | Reach for New Opportunities  | Paper | Original    | 1  | 英  | SIEPA                   |
| 5  | It sector in Serbia Business opportunities   | Paper | Original    | 1  | 英  | SIEPA                   |
| 6  | 100 FAQ  | Paper | Original    | 1  | 英  | SIEPA                   |
| 7  | Fruit Industry in Serbia   | Paper | Original    | 1  | 英  | SIEPA                   |
| 8  | Number of Employees on Qualificatin Degree   | Paper | Original    | 1  | 英  | エネルギー-鉱業省               |
| 9  | RTB Bor -Rudnici Bakra Bor (28.05.2005)  | Paper | Copy        | 1  | セ  | RTB Bor                 |
| 10 | Bor 鉱床・施設位置図   | Paper | Copy        | 1  | セ  | RTB Bor                 |
| 11 | 切羽鉱量品位表  | Paper | Copy        | 1  | セ  | Rudnik 鉱山               |
| 12 | 切羽地質平・断面図  | Paper | Copy        | 1  | セ  | Rudnik 鉱山               |
| 13 | 切羽採掘平面図  | Paper | Copy        | 1  | セ  | Rudnik 鉱山               |
| 14 | Rudnik 鉱山平面図   | Paper | Copy        | 1  | セ  | Rudnik 鉱山               |
| 15 | 科学環境保全省GIS必要機材   | Paper | Copy        | 1  | 英  | 科学・環境保全省                |
| 16 | 環境年次報告書  | Paper | Original    | 1  | セ  | Belgrade 市役所            |
| 17 | 環境年次報告書  | Paper | Copy        | 1  | セ  | Bor 市役所 (RTB Bor 経由で収集) |
| 18 | RTB Bor 焙焼炉・反射炉排ガス性状測定シート例   | Paper | Copy        | 1  | セ  | RTB Bor 製錬所             |
| 19 | RTB Bor 転炉排ガス性状測定シート例  | Paper | Copy        | 1  | セ  | RTB Bor 製錬所             |

|    |  |       |     |   |     |              |
|----|--|-------|-----|---|-----|--------------|
| 20 | Geological Atlas of Serbia 1;2,000,000                     | Paper | コピー | 1 | セ・英 | 科学・環境保全省     |
| 21 | Clad Metals  | Paper | コピー | 1 | セ   | Rudnik 鉱山    |
| 22 | Law on Environmental Protection                            | Paper | コピー | 1 | 英   | 科学・環境保全省     |
| 23 | コスト見積”Copper recovery from old Bor flotation tailing pond” | Paper | コピー | 1 | 英   | RTB Bor 銅研究所 |



