社会開発調査部報告書

No. 2

スロヴァキア共和国
フロン川流域地域環境管理計画調査
事前調査報告書

平成9年11月

国際協力事業団

JICA LIBRARY
J 1144403 [1]

社調二
JR
97--148

スロヴァキア共和国 フロン川流域地域環境管理計画調査 事前調査報告書
平成9年11月

スロヴァキア共和国
フロン川流域地域環境管理計画調査
事前調査報告書

平成９年11月

国際協力事業団

1144403 (1)

序　　文

日本国政府は、スロヴァキア共和国政府の要請に基づき、同国のフロン川流域地域環境管理計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成9年11月2日より11月23日までの22日間にわたり、環境庁水質保全局企画課地下水・地盤環境室長　安藤茂氏を団長とする事前調査団（S／W協議）を現地に派遣しました。

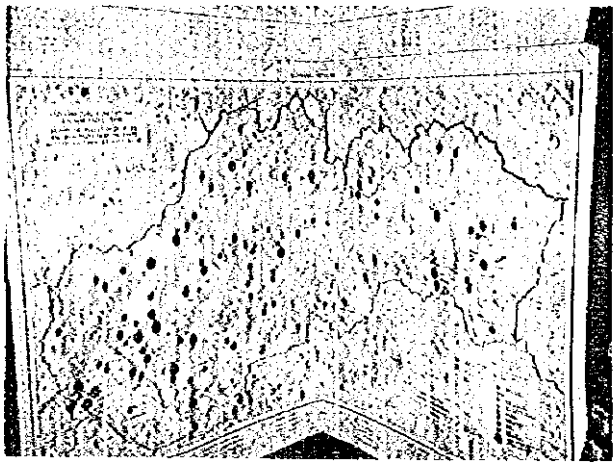
調査団は本件の背景を確認するとともにスロヴァキア共和国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS／Wに署名しました。

本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

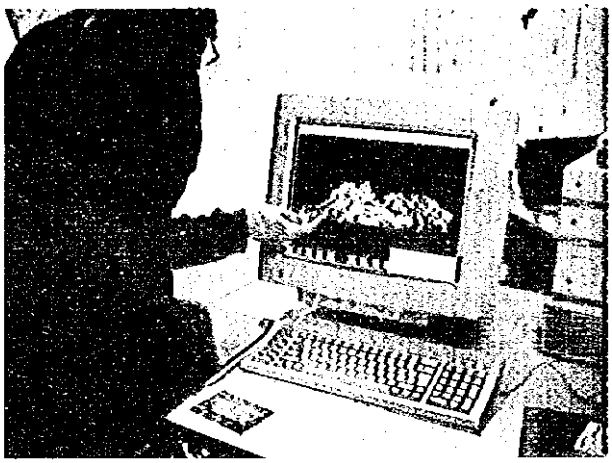
終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成9年11月

国際協力事業団
理事　佐藤　清



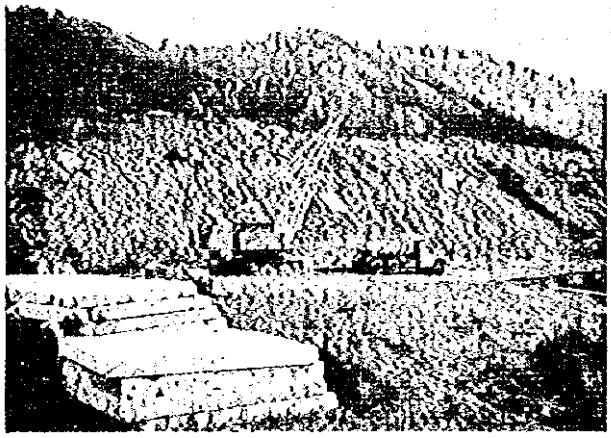
スロヴァキア国汚染源分布と水資源バランス



森林研究所スタッフとＧＩＳ画像

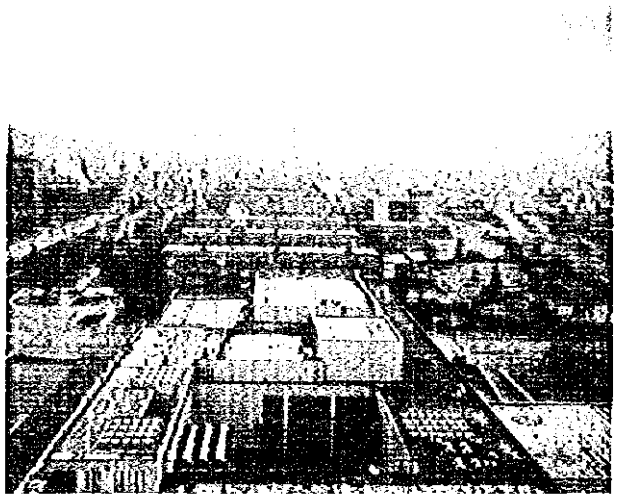
タトラ国立公園内の森林被害（対象地域外）

フロン川上流部上水取水地

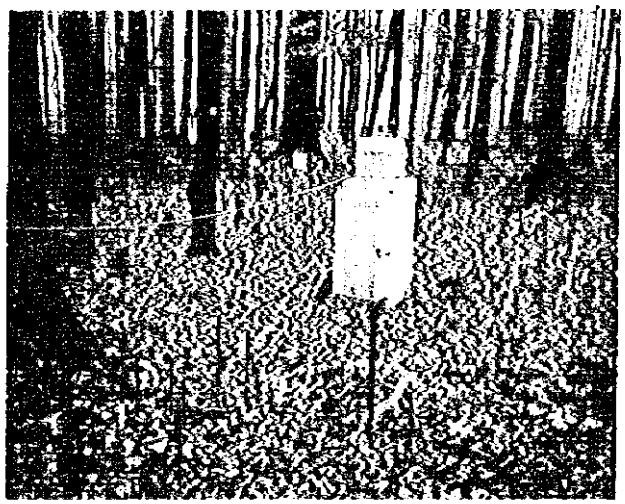


フロン川中上流部の鉱滓処分地の改修

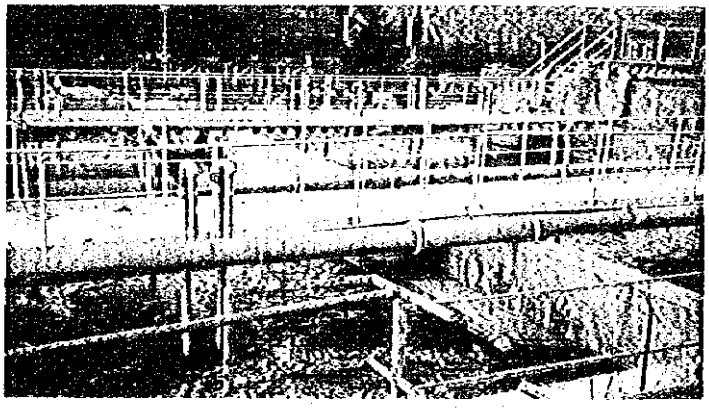
バンスカ・ビストリッツァの休日（フロン川べり）



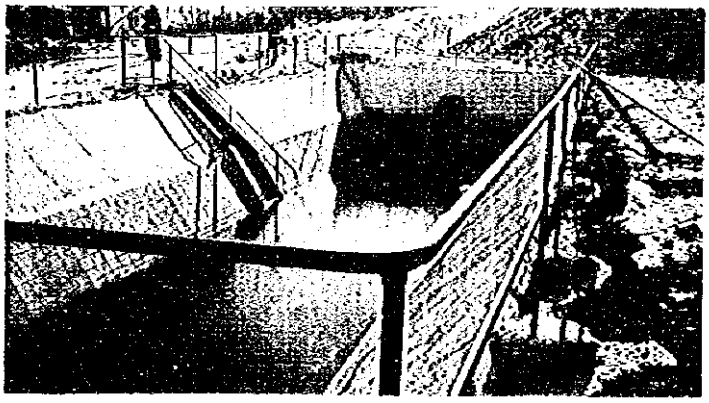
バンスカ・ビストリッツァの街景



フロン川中流域景観保護地区内の酸性雨
モニタリング地点

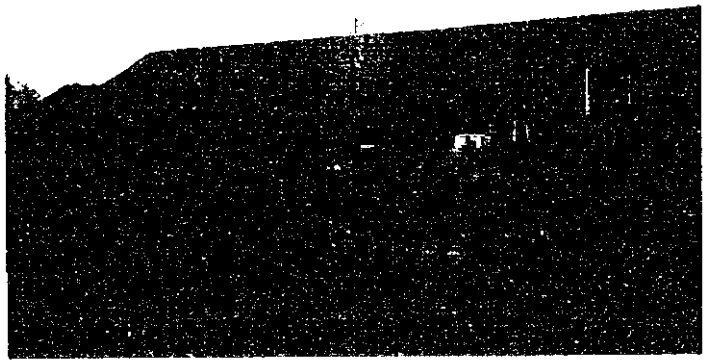


ズヴォレン市下水処理場

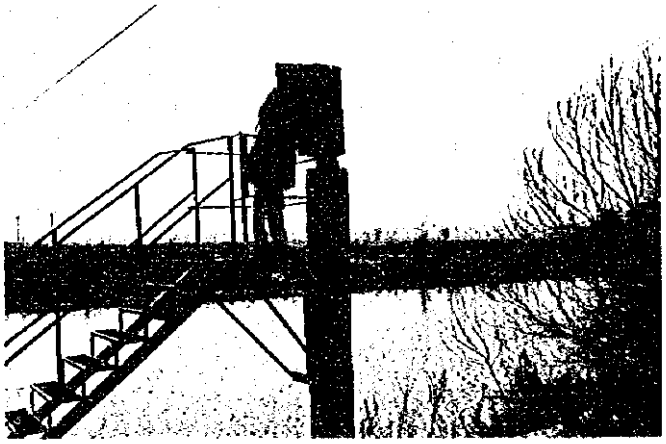


鉱山浸出水の貯留池

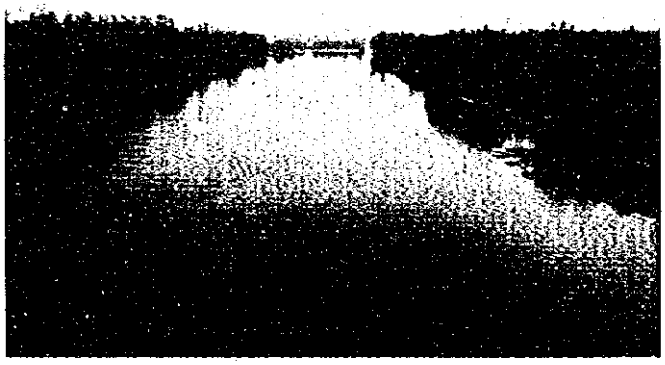
バンスカ・シュティアフニッツァ（鉱山都市）近郊



ジアール・ナドゥ・フロノムのアルミ工場の鉱滓

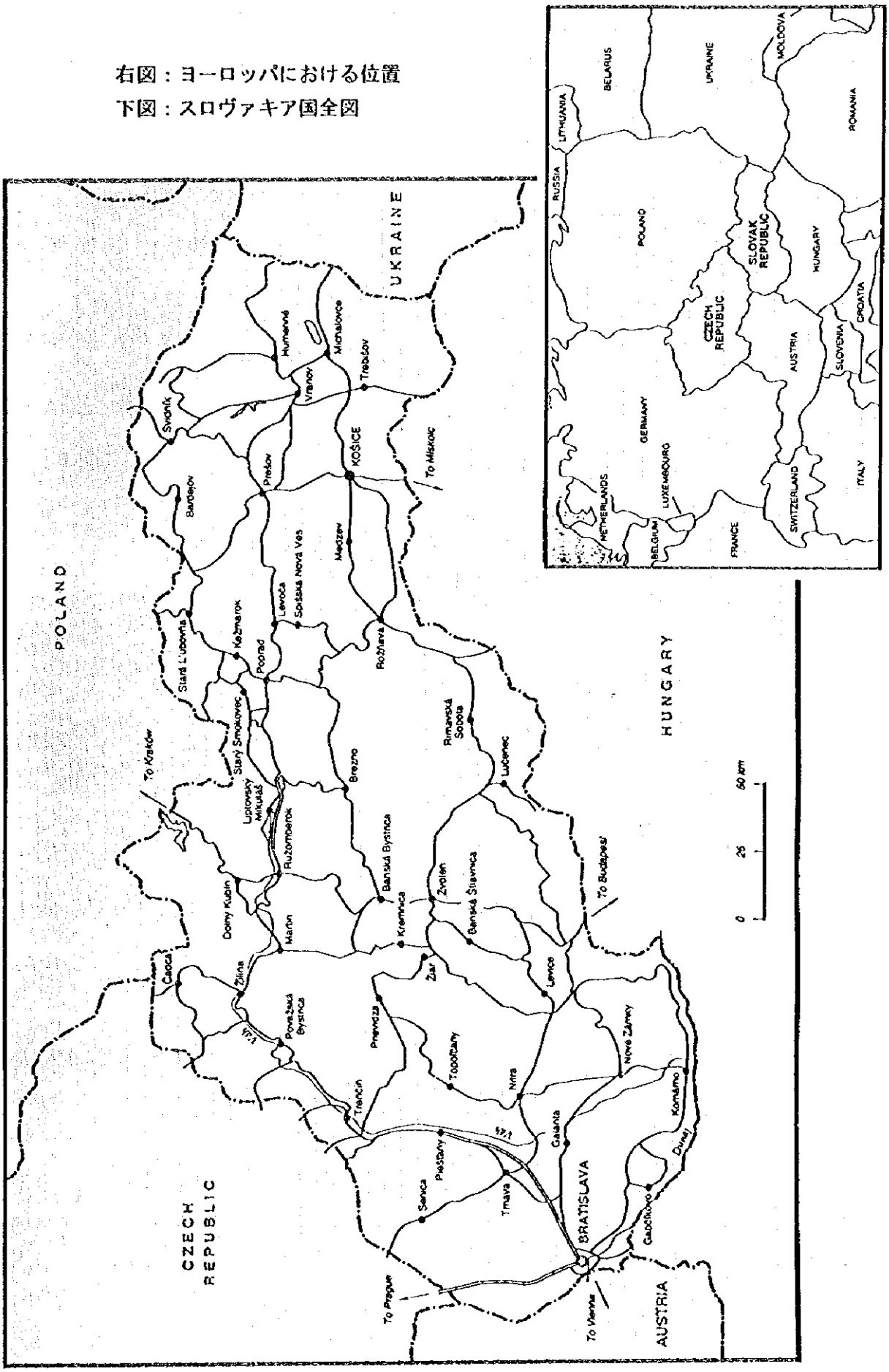


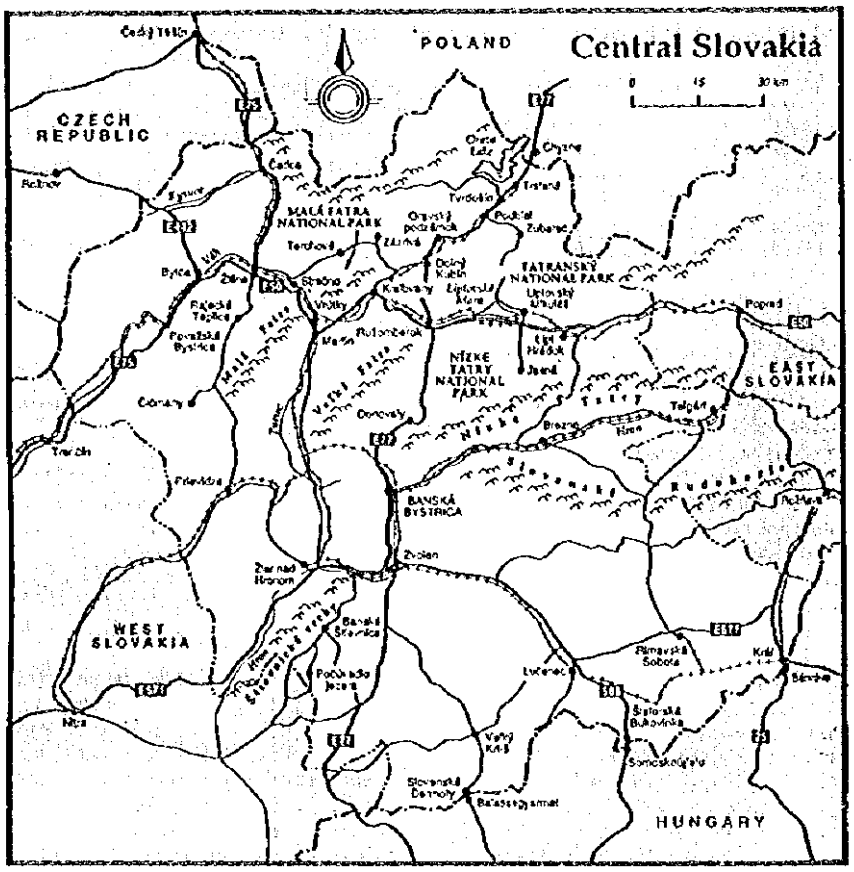
フロン川最下流の水文観測点



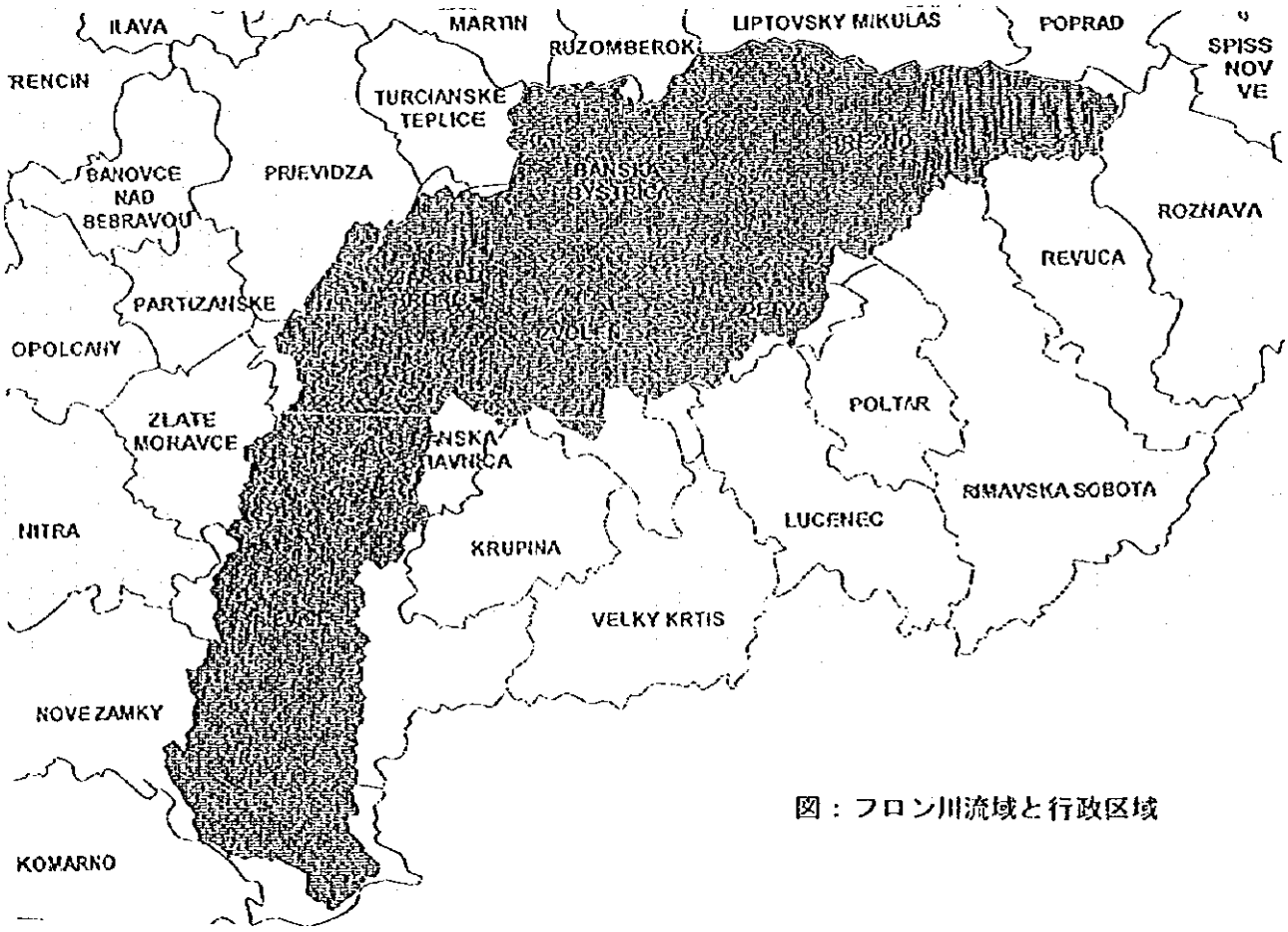
フロン川のダニューブ川への合流点

右図：ヨーロッパにおける位置
下図：スロヴァキア国全図





図：スロヴァキア国中部



図：フロン川流域と行政区域

目　　次

序　　文
写　　真
地　　図

第１章　事前調査の概要
１－１　事前調査の目的……1
１－２　事前調査団の構成……2
１－３　事前調査日程……3

第２章　事前調査結果の概要
２－１　要請の背景及び経緯……4
２－２　協議の概要……4

第３章　現地調査の概要
３－１　調査対象地域の概況……8
３－２　スロヴァキア国における環境政策、行政……10
３－３　環境管理の現状……18
３－４　ブロン川流域の環境汚染の現状と問題点……21
３－５　環境汚染源の現況……25
３－６　地理情報システムの現状……26
３－７　関連データの整備状況……27

第４章　本格調査の実施方針
４－１　調査の基本方針……30
４－２　調査実施上の留意点……31
４－３　調査の構成及び調査項目……31
４－４　調査期間及び工程……38
４－５　調査の実施体制……41
４－６　要員計画……41
４－７　調査用資機材……46
４－８　相手国の便宜供与事項……52

4－9　報告書の作成・提出…… 52

付属資料

1．Terms of Reference…… 55
2．Scope of Work…… 82
3．Minutes of Meetings…… 90
4．Questionnaire…… 99
5．面会者リスト…… 108
6．現地調査経費資料…… 112
7．収集資料…… 114
8．関連資料…… 117
9．テーマ地図の例…… 118
10．資料リスト…… 120

第１章　事前調査の概要

１－１　事前調査の目的

本件調査は、我が国に対するスロヴァキア国政府の要請に基づき、フロン川流域の環境の現状調査を行うとともに、地域環境管理のためのマスタープラン（M／P）を策定することを目的とする。

今回の事前調査においては、以下の点に留意しつつ、本格調査のS／Wを協議・署名することを目的に事前調査団を派遣した。

調査においては、現地踏査及びスロヴァキア国側との協議を通じて、現状と問題点を把握し、本格調査の実施方針を検討することとした。

(1) 上位計画との関係で本件調査の位置付けと意義を明確にする。

(2) カウンターパートである環境省の受け入れ体制と技術移転の対象を明確にする。

(3) 他の援助機関による活動内容と範囲を確認し、本件調査の範囲を明確にする。

(4) 関係機関に対するヒアリングと現地踏査を行ってフロン川流域の環境の問題点を把握し、本件調査の必要性、協力範囲及び期待される効果を明確にする。

(5) 先方がどのような計画や資金源を想定しているかを確認し、本格調査で必要となるアウトプットや精度を明確にする。

(6) 本格調査に当たって必要となる既存資料、データ類の賦存状況、利用可能性、精度を調査し、収集方法を明確にする。

(7) カウンターパート所有機材の状態を確認するとともに、現地再委託が可能な業務にかかわる業者の能力と価格及び調査用資機材の第３国調達の可能性について調査する。

(8) 関係機関のヒアリングと現地踏査の結果に基づき、対象とする環境資源の範囲、汚染基準の明確化、汚染源の割り出し、汚染源の特定、ＧＩＳの作成範囲及び環境管理の方法を検討する。

(9) 上記の結果に基づき、機材調達計画を作成する。

(10) カウンターパート研修について説明を行い、これらを通じた技術移転の内容について、先方の要望を調査する。

(11) 開発調査のスキームについて、先方の理解を得る。

1－2　事前調査団の構成

事前調査団は下記のメンバーにより構成された。

No	氏　名	分　野	所　属	派遣期間
1	安藤　　茂 (Shigeru ANDO)	総括／環境管理計画 Leader/ Environmental Management Planninng	環境庁水質保全局企画課地下水・地盤環境室長 Director, Office of Groundwater and Land Environment, Planning Division, Water Quality Bureau, Environment Agency	1997/11/2 ～11/16
2	福田　和弘 (Kazuhiro FUKUDA)	調査企画 Study Planning	国際協力事業団社会開発調査部 社会開発調査第２課 2nd Social Development Study Div., Social Development Study Dept., JICA	1997/11/2 ～11/16
3	三和　伸彦 (Nobuhiko MIWA)	環境モニタリング Environmental Monitoring	環境庁水質保全局水質管理課　主査 Section Chief, Water Quality Management Division, Water Quality Bureau, Environment Agency	1997/11/2 ～11/12
4	佐阪　　剛 (Tsuyoshi SASAKA)	自然環境 Natural Environment	グリーンブルー株式会社 Green Blue Corporatin	1997/11/2 ～11/23
5	堀江　有治 (Yuji HORIE)	環境データベース Environmental Data Base	グリーンブルー株式会社 Green Blue Corporatin	1997/11/2 ～11/23

1－3　事前調査日程

No	月　日	曜日	行程 官ベース（安藤、福田）	行程 官ベース（三和）	行程 役務提供
1	11月2日	日	東京（10：35）LH711→フランクフルト（14：45） フランクフルト（16：25）LH3310→プラハ（17：30） プラハ（21：30）OK964→ブラチスラヴァ（22：30）		
2	11月3日	月	環境省　打合せ S／W提出・説明		
3	11月4日	火	ブラチスラヴァ→バンスカ・ビストリッツァ（by car） スロヴァキア環境庁　S／W協議		
4	11月5日	水	現地踏査　Brezno～Podbrezova		
5	11月6日	木	現地踏査　Banska Bystrica～Levice		
6	11月7日	金	現地踏査　Lovice～Sturovo		
7	11月8日	土	資料収集		
8	11月9日	日	団内打合せ		
9	11月10日	月	S／W・M／M協議	バンスカ・ビストリッツァ→ブラチスラヴァ（by car）	
10	11月11日	火	S／W・M／M協議	ブラチスラヴァ(0745)SR8871→チューリヒ(0940) チューリヒ(1100)LH3637→フランクフルト(1205) フランクフルト(1330)LH710→	S／W・M／M協議
11	11月12日	水	S／W・M／M署名 バンスカ・ビストリッツァ→ブラチスラヴァ（by car）	→東京(0830)	S／W・M／M協議
12	11月13日	水	ブラチスラヴァ→ウィーン(by car) オーストリア事務所報告		資料収集
13	11月14日	金	ウィーン(1010)OS643→プラハ(1115) 大使館　報告		資料収集
14	11月15日	土	プラハ(1045)LH3225→フランクフルト(1155) フランクフルト(1330)LH710→		資料整理
15	11月16日	日	→東京(0830)		団内打合せ
16	11月17日	月			資料収集
17	11月18日	火			資料収集
18	11月19日	水			資料収集
19	11月20日	木			資料収集
20	11月21日	金			資料収集 バンスカ・ビストリッツァ→ブラチスラヴァ（by car）
21	11月22日	土			ブラチスラヴァ(0600)OK965→プラハ(0700) プラハ(1045)LH3225→フランクフルト(1155) フランクフルト(1330)LH710→
22	11月23日	日			→東京(0830)

第２章　事前調査結果の概要

２－１　要請の背景及び経緯

フロン川は、スロヴァキア中部を通りドナウ川に合流する川で全長は290km、流域面積は約6,000km²、流域に十数万人が生活している。その流域には、数百年にわたって採炭業、金属鉱山、非鉄金属製造業等が発達してきており、それらによる土壌、河川、地下水汚染及び森林破壊が深刻化している。また、近年は、それらに加え工業、農業、廃棄物、排水等による汚染が加わり、環境悪化地域が更に拡大してきている。

同流域では、地域によって汚染の状況が異なっており、上流部では製鉄、化学、重工業等の産業廃棄物による汚染、中流部ではセメント、薬品、製紙、生活廃棄物等による汚染、さらに、下流部では工業に起因する硫黄分等による地下水や土壌の汚染が発生し、アルミ工場や原子力発電所による汚染も懸念されている。

スロヴァキア国政府は、現在、フロン川流域における大規模開発を含む地域開発計画の作成を検討中であるが、その一方で、同流域では、上記のとおりさまざまな環境汚染問題があり、地域によっては地下水、土壌等の汚染により自然及び人々の健康が脅かされている。このため同流域においては、持続可能な開発のために、環境管理計画の策定が不可欠となっている。

このような状況を背景として、スロヴァキア国政府は、フロン川流域の環境の現状調査を行うとともに、地域環境管理のためのマスタープラン（M／P）を策定するため、1996年８月我が国政府に協力を要請した。これを受けて、1997年11月２日から11月23日まで事前調査団を派遣し、1997年11月12日Ｓ／Ｗを署名・交換した。

２－２　協議の概要

事前調査団は、11月３日より現地調査を開始し、外務省、環境省、スロヴァキア環境庁等を訪問し、これら関係者から有益な情報を収集するとともに、現地踏査を実施し調査対象地域の現状把握を行った。その後、調査団はスロヴァキア環境庁及び関係機関と協議を行った。

スロヴァキア側の積極的な協力を得てこれらの作業は順調に進捗したが、Ｓ／Ｗの署名に際し、スロヴァキア側の便宜供与事項に関しスロヴァキア環境庁が権限を持たないことから、ウィットスネとして外務省国際経済協力対外援助局局長Mr. Alojz NEMETHYの署名をもとめることとした。11月12日予定どおりRNDr. Jozef DUPEJスロヴァキア環境庁副長官と安藤事前調査団長（環境庁水質保全局企画課地下水・地盤環境室室長）との間でＳ／Ｗ及びM／Mに署名を了し、翌13日にＳ／Ｗ及びM／Mを外務省担当官Mr. Vladimir BUJALKAに手交した。当該Ｓ／Ｗ及びM／Mは当該局長が署名の後外交ルートを通じて日本側に送付されることとした。

協議の概要は、次のとおりである。

(1) 本件調査団受入れに対し、スロヴァキア側は終始Mr. Miroslav TONCIKスロヴァキア環境庁長官以下全面的協力の姿勢を示し、調査対象地域の現地踏査には複数の技師が同行するなど本件調査に対するスロヴァキア側の真剣かつ積極的な取り組みが伺われた。現地踏査においては、事前に視察地点、同行者等のアレンジがなされており、本件本格調査実施に向けての体制が整えられつつあるとの印象を受けた。

(2) 本件調査に関してスロヴァキア側が我が方の協力を期待するところは、主として、①スロヴァキア側が独自に実施することが技術的及び資金的に困難である調査対象地域における現在の環境の実態把握、ＧＩＳデータベースの作成及びそれに基づく流域環境管理のためのマスタープランの作成、②調査期間を通じてのスロヴァキア側カウンターパートに対する技術移転の２点である。

(3) 調査団より、本件調査を実施する上での留意点として、スロヴァキア側の保有している現在までのデータ及び今後得られるであろうデータ等の提供を含めてスロヴァキア側の協力が不可欠である点を指摘したのに対して、スロヴァキア側もこれを十分認識しており、日本側の協力を得つつ、関係機関等との調整など必要な措置を講じていきたい旨表明があった。

(4) なお、スロヴァキア環境庁では既にＧＩＳについての取り組みが一部開始されていること、スロヴァキア環境庁で調査対象地域におけるデータベースを策定中であるが、その内容は環境庁の保有しているデータのみを対象とした部分的なものであり、フロン川流域の環境管理計画策定にとって十分なものとは言えないこと、導入済みのＧＩＳ用コンピューターシステムや環境庁以外でも行われている各種モニタリング用の機材も財政的な問題から陳腐化、老朽化等の問題が生じていることがヒアリング及び現地踏査を通じて確認された。したがって、各種環境資源を対象とする総合的な環境管理計画の策定を考慮した本格調査においては、関係機関との情報交換を十分に行いつつ、今後スロヴァキア側が継続的な環境管理を実現していくことを可能ならしめるような計画を策定する必要がある。

(5) 上記を踏まえスロヴァキア側と協議を行った結果、当初のＳ／Ｗ（案）は一部修正の上、署名された。Ｓ／Ｗ（案）の主要な変更点及びＭ／Ｍの要点は次のとおり。

ア．署名相手及び使用言語

Ｓ／Ｗ及びＭ／Ｍの署名相手方としては、先方の意向に基づき、スロヴァキア環境庁副

長官とした。便宜供与事項に対する権限の関係から、ウィットネスとして外務省国際経済協力対外援助局局長Mr. Alojz NEMETHYが署名することとしたが、調査団滞在中に署名を得ることができなかったため団長及び環境庁副長官の署名したS／W及びM／Mを外務省担当官Mr. Vladimir BUJALKAに手交し、局長の署名が得られ次第、外交ルートを通じて日本側にそれらを送付することとし、その旨M／Mに記載した。また、S／W及びM／Mは英語版のみ作成した。

イ．調査名

対処方針どおり"Study on the Regional Environmental Management Plan for the Hron River Basin"とした。

ウ．調査対象地域

対処方針では、一応全流域を対象とするが可能な限り絞り込みを行うこととしていたが、協議の結果、先方は鉱業活動による汚染問題や森林資源の保護を含めた全流域における環境管理計画の策定を強く希望していることが判明したため、フロン川全流域を対象とすることとした。

エ．実施機関

対処方針どおりスロヴァキア環境庁とし、外務省、環境省、農業省等関係機関との調整を図るよう先方に要望した。先方からは、調査実施に際しての必要な調整はスロヴァキア環境庁が責任をもって行い、また、ステアリング・コミティーを設け、必要に応じて関係者を招集する旨回答があったため、この点をM／Mに記載した。

オ．本格調査の調査項目

調査項目は原案どおりであるが、ＧＩＳデータベースの作成に関しては、原則として５つの関係機関（スロヴァキア環境庁、森林研究所、水文気象研究所、土壌研究所及び地質調査所）の保有している既存のデータに基づいて行う必要性を確認した。実査に関しては、先方から種々要望が出されたが、環境管理計画を策定する上で必要と思われる範囲で、既存データの存在如何によって不足している項目（ＧＰＳを用いた主要汚染源の位置確定、重金属、酸性雨、オゾン、気象項目のデータ収集等）については実施の必要性を確認し、その旨本部に伝えることとし、M／Mに記載した。

また、原子力発電所及び軍事施設に関しては今回の調査対象外とし、M／Mにその旨記載した。

なお、今回の調査で入力するデータを第３者に提供する場合はスロヴァキア環境庁の許可を得るよう要望があったため、その旨本部に伝えることとし、M／Mに記載した。

カ．調査期間

調査期間は原案どおりである。

キ．調査用資機材

先方から調査実施に必要な資機材については調査団が持参してほしい旨の要請があったため、その旨本部に伝えることし、M／Mに記載した。今回の調査で先方が希望している機材は、ＧＩＳデータベースの構築及び環境ネットワークの構築のための最新のコンピューターシステム並びに環境データの補足調査・分析のための機材である。

ク．カウンターパート研修員の受入れ

要請があったため、その旨本部に伝えることとし、M／Mに記載した。

ケ．技術移転セミナー

先方からインテリムレポート提出時とドラフトファイナルレポート提出時の２回、技術移転セミナーを開催してほしい旨の要請があったため、その旨本部に伝えることとし、M／Mに記載した。また、インセプションレポート提出時にスロヴァキア関係者からもプレゼンテーションを行うことが、調査内容の関係者への周知、調査の立ち上げに非常に有効であると考え、調査団からその旨先方に打診したが、先方も好諾したためM／Mに記載することとした。

コ．レポート

ファイナルレポートは公開とすることで確認し、M／Mに記載した。

サ．スロヴァキア側の便宜供与事項

以下の事項をスロヴァキア側の便宜供与事項とすることを確認し、M／Mに記載した。

ａ．本件調査に対する関係機関の支援と参加を確保すること。

ｂ．調査に必要な資料については、できる限り英語で提供すること。

ｃ．適切な数のカウンターパートを配置すること。

ｄ．事務所スペース及び備品について負担すること。

また、車両、資料の翻訳料及び電話等の使用料については、財政上の理由により負担できないとの回答があったため、本部にその旨伝えることとした。

さらに、現地踏査時のカウンターパートの日当、宿泊費については、先方負担であるとの日本側の基本スタンスを説明し、スロヴァキア側も理解を示した。

Ｓ／ＷのUndertakings(6)に関しては、軍用地等必ずしも環境省が立ち入りを保証することができない土地もあるが、それ以外で調査に必要な施設への立ち入りについては可能な限りできるよう努力するとの発言があった。

シ．その他

本件調査はスロヴァキアにおける初めての開発調査であるため、その流れや無償資金協力との違いを中心に、スキームの説明を行った。その旨M／Mに記載した。

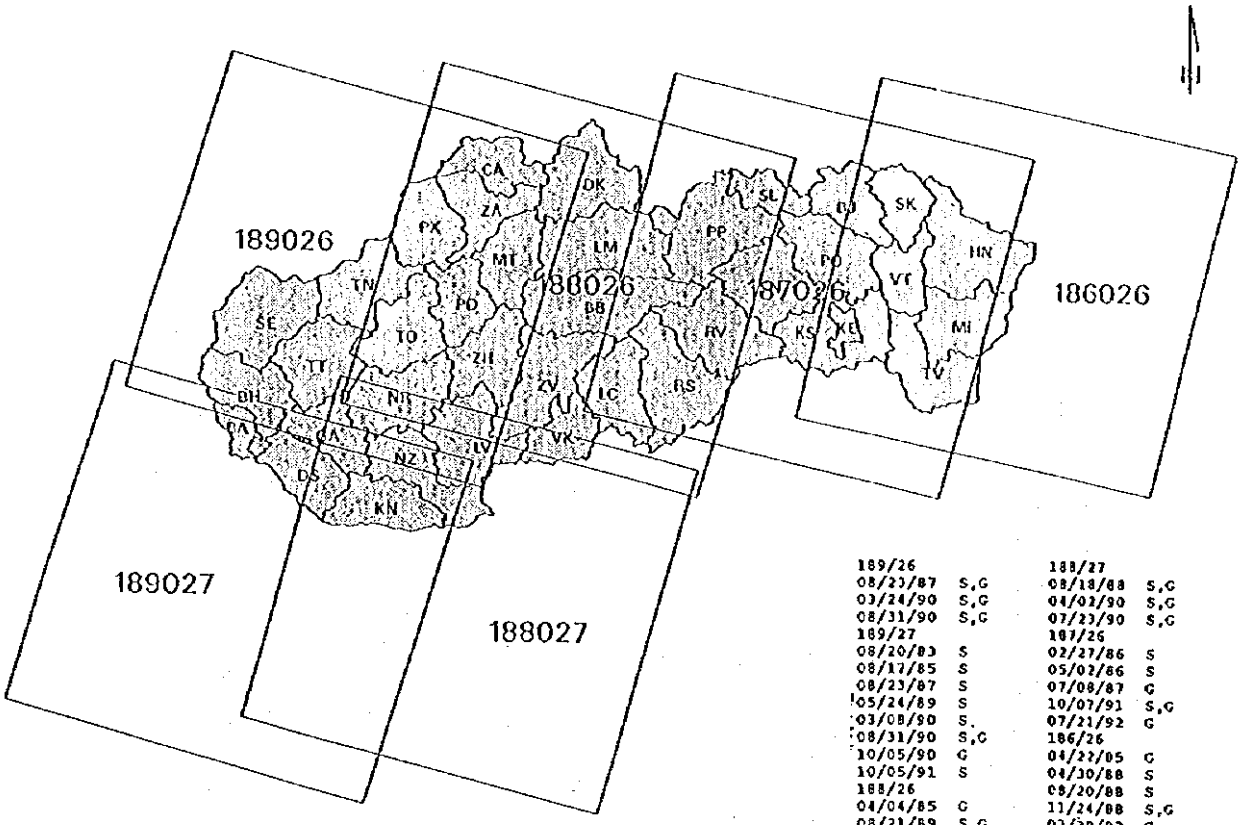
第３章　現地調査の概要

３－１　調査対象地域の概況

スロヴァキア全土は８つの行政地域（クライ：ＫＲＡＪ）に分けられ、本件対象地域のフロン川流域は４つのクライにまたがる。中上流部はBANSKOBYSTRICKYクライに属し、下流域はNITRIANSKYクライに属しており、その他支川の分水嶺近傍で２つのクライにかかっている。クライの下にオクレス（ＯＫＲＥＳ）と呼ばれる行政区があり、フロン川流域は10のオクレスに及んでいる。流域人口は関連オクレスの人口から、概算で40万人程度と見られる。

フロン川は全長279.5kmで、ヴァーハ川（Vah川）に次いでスロヴァキアで２番目に長い。低タトラ山脈に発し、BANSKA BYSTRICAまで同山脈南を西方に流れ、ZVOLEN、ZIAR辺りで屈曲し、PODUNAJSKA高地の肥沃な低地農村部を南に貫流し、ドゥナイ川（別名ドナウ又はダニューブ川）に流れ込む。流域の大半は分断された地形が連続し、気温逆転層と微風の頻発による大気拡散条件の悪いことが特徴である。人的活動が環境状態の変化の主原因となっており、特に、火力発電、金属精錬、化学、石油化学、農業、運輸等の問題があがっている。住民の健康状態や生態系の状態に影響が認められている。また、Banska Bystrica やBanska Stiavnicaが鉱山都市として発達したように、流域には多くの鉱山が残っており（市場経済に移行し、閉業しているところが多い）、鉱滓の処分地（いわゆる「ぼた山」）からの浸出水が河川に流れ込むことが問題となっている。

フロン川流域の中で、環境悪化が深刻な地域は中流域である。この地域はZiarska及びZvolenska盆地に属する。この地域の主要汚染源は、Nova Bana、Ziar nad Hronom、Zvoren、Banska Bystrica、Breznoの各都市を繋ぐ線上に散らばる工場施設である。

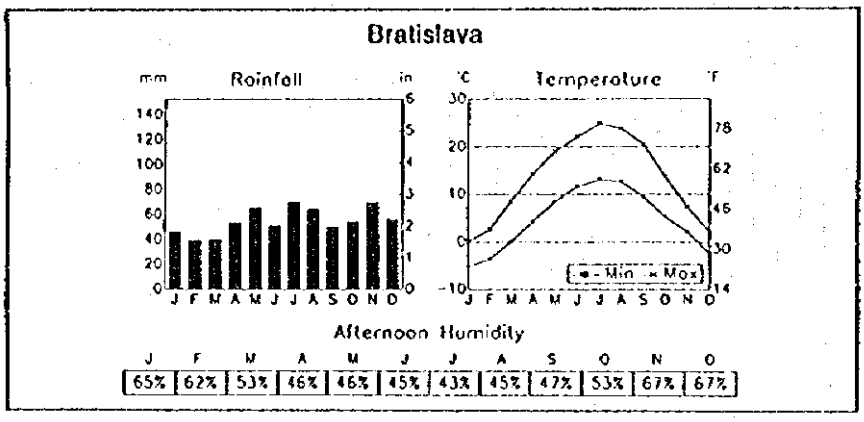


189/26		188/27	
08/23/87	S,G	08/18/88	S,G
03/24/90	S,G	04/02/90	S,G
08/31/90	S,G	07/23/90	S,G
189/27		187/26	
08/20/83	S	02/27/86	S
08/17/85	S	05/02/86	S
08/23/87	S	07/08/87	G
05/24/89	S	10/07/91	S,G
03/08/90	S	07/21/92	G
08/31/90	S,G	186/26	
10/05/90	G	04/22/85	G
10/05/91	S	04/30/88	S
188/26		08/20/88	S
04/04/85	G	11/24/88	S,G
08/21/89	S,G	07/30/92	G
10/24/89	S		
04/02/90	S		
07/31/93	G		

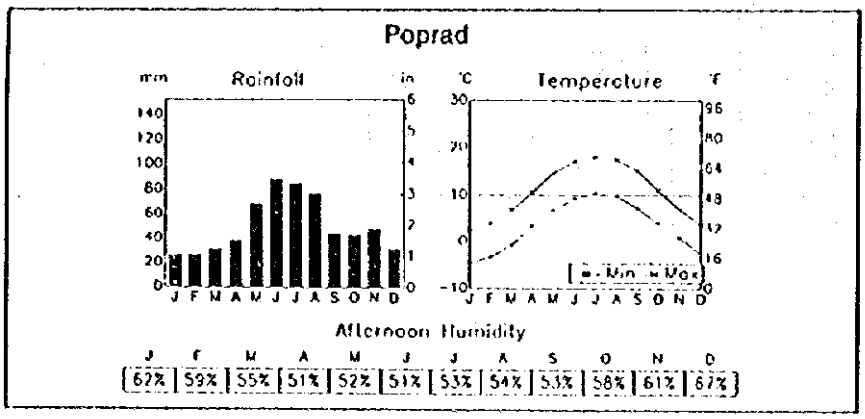
dodavka LANDSAT v 3 casovych horizontoch

Copyright Remote Sensing Dept.at SAE Banska Bystrica 1994

上図：スロヴァキア国と
ランドサット画像境界



図：スロヴァキア国西南部



図：スロヴァキア国中北部

3－2　スロヴァキア国における環境政策、行政

3－2－1　スロヴァキア国における環境政策

スロヴァキア国憲法において、すべての国民は快適な環境の権利及び環境・文化遺産を保護・改善すべき責務を有するとともに、環境の状況に関する十分な情報を適宜持つ権利を有している。

また、政府は、天然資源の有効利用、生態系のバランスの維持及び環境の保全の責務を有している。

一方、同国では、これまで環境に関する政策及び制度面の改革を行ってきているが、具体的な環境政策については、

①1993年11月18日に国会で議決された「国家環境政策」において、戦略・原則・プライオリティーが示されている。また、10の原則及び短期・中期・長期目標が示されている。

さらに、

②1996年５月14日に政府承認された「国家環境アクションプラン」において、その一環として、1995年から2000年までの間に達成すべき160の目標が示されている。

＊スロヴァキア国の会計年度は、１月から12月までである。

また、エネルギー分野においても、生産エネルギーは低コストであるとともに環境影響が少ないことを求めており、さらに具体的な目標として、CO_2排出量を（1988年を基準年として）2005年末までに20%削減することとしている。

森林政策では、生態系バランス及び景観維持の重要性を認識し、スロヴァキアの農業政策においては、環境を改善するための方策として、例えば、肥料の合理的な（適正な）使用を求めている。

さらに、財務省の税政策及び経済省の戦略においても、環境に配慮した税制が導入されている。

＊例えば、

①70%以上古紙を使用した製品、おがくずを固めた練炭、電気自動車などは、付加価値税が25%から７%に軽減される。

②無鉛ガソリンの小売価格は、ガソリン税が10%軽減される。

③電気自動車などは、道路税が非課税となる。

などがある。

(1)　「国家環境政策」について

国家環境政策として、次の10の原則が示されている。

①予防的措置の優先性

②すべての分野における国家環境政策の実施

③社会経済問題としての環境問題の解決に対する認識

④次世代の環境に対する責務についての認識

⑤新旧の複合汚染に対する体系的な取り組みによる解決

⑥原因者による環境汚染除去費用の負担

⑦人の健康及びすべての環境に対する影響評価

⑧公衆衛生における基礎的な状態としての環境保全の認識

⑨生態系の安定に重要な要素としての「森林」、生物多様性・栄養・生命の存在に重要な環境要素としての「土壌」に対する新たなアプローチ

⑩すべての生命・自然的及び文化的な価値の重視

(2) 「国家環境アクションプラン」について

国家環境アクションプランにおいては、10の分野における、それぞれの目標・手段・実施予定期間・費用見込み・実施者が示されている。

①大気・オゾン層の保護

②水質汚濁防止と水の合理的な使用

③廃棄物処理

④化学物質と原子力の安全性

⑤自然・景観の管理と地域開発

⑥鉱物資源、土地及び森林の保全と合理的な利用

⑦環境問題解決のための経済・財政的な手法

⑧環境情報とモニタリング

⑨環境教育

⑩環境に関する組織・監視体制の改善等

(3) 環境関係の加盟条約等について

スロヴァキアの環境に関する国際的な取り組みについては、二国間協力については10を超える国と締結しており、また、国際条約関係については、多くに加盟している。

以下は、各分野の事例である。（かっこ内は、条約加盟年を示す。）

①大気保全

・揮発性有機化合物の長距離越境大気汚染条約（ジュネーブ、1991年）

・オゾン層の保護のためのウイーン条約（1990年）

・オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書（1990年）及びロンドン付属

書（1993年）

・気候変動に関する枠組み条約（1993年）

・二国間協力（オーストリア、デンマーク、チェッコ、フィンランド、ルクセンブルグ、ノールウェー、ポーランド、ルーマニア、スウェーデン、スイス、アメリカ）

②水質保全

・ドナウ川保全利用のための協力に関する条約（ソフィア、1994年）

・二国間協力（オーストリア、カナダ、チェッコ、クロアチア、デンマーク、ハンガリー、オランダ、ノールウェー、ポーランド、ルーマニア、スウェーデン、スイス、ウクライナ、アメリカ）

③廃棄物処理

・有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約（1991年）

・二国間協力（オーストリア、デンマーク、オランダ、ポーランド、スイス、ウクライナ）

④環境影響評価

・越境環境影響評価条約（エスポオ、1993年）

⑤自然保護

・生物多様性に関する条約（リオデジャネイロ、1993年）

・世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約（パリ、1991年）

・絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約（ワシントン、1992年）

・欧州における野生生物及び自然生息地の保護に関する条約（ベルン、1994年）

・二国間協力（カナダ、ルクセンブルグ）

3－2－2　スロヴァキア国における環境行政

スロヴァキアにおける環境行政に関しては、環境政策については「スロヴァキア環境省」が担当しているが、環境科学の分野については「スロヴァキア環境庁」及び「水文気象研究所」などが実施しており、以下に、各機関の概要を述べる。

なお、今回の「フロン川流域地域環境管理計画調査」には、地質、土壌及び森林の保全の観点から、地質調査所、土壌研究所及び森林研究所も参加することとなっている。

(1) スロヴァキア環境省

スロヴァキア国の独立（1993年1月1日）以前の1990年に、環境分野の行政組織である環境省（当時はスロヴァキア環境委員会、1992年にスロヴァキア環境省となる）、環境監視部門である38の地域（district）環境事務所、121の地区（subdistrict）環境事務所が

創設された。

環境省は、スロヴァキアにおける国家環境行政を担っているが、これまでいくつかの再編が行われており、現在、環境省には、次の６部局（かっこは、局に設置されている課の名称）が設置されている。

①環境要素保全・環境リスク局

（大気保全課、水質保全課、廃棄物管理課、環境リスク課）

②地質・自然資源局

（地質課、地質要素・岩石利用課、地質行政課、鉱物資源分類委員会）

③自然・景観保全局

（自然・景観保全課、環境影響アセスメント課）

④環境法制局

（環境構想・計画課、環境法制課、文書課）

⑤環境経済局

（予算･財政課、経済的手法課、環境プロジェクト実施課、維持・サービス課）

⑥景観計画・環境局

（景観計画課、建設工事環境安全課）

なお、今回の事前調査団とスロヴァキア環境庁等との協議においては、環境省の環境経済局環境プロジェクト実施課の「カザニツカ（kasanicka）」女史が、主として調整役にあたった。

(2) スロヴァキア環境庁

スロヴァキア環境庁は1993年７月１日、環境行政の実務機関として、スロヴァキア環境省のもと科学分野を担当する機関として設置された。

なお、所在地は、首都ブラチスラヴァから約200km離れたバンスカ・ビストリッツァである。

スロヴァキア環境庁も、これまで組織の改正が行われており、現在、３つの局と５つのセンターが設置されている。

①環境モニタリング・科学情報局

②環境政策局

③環境教育局

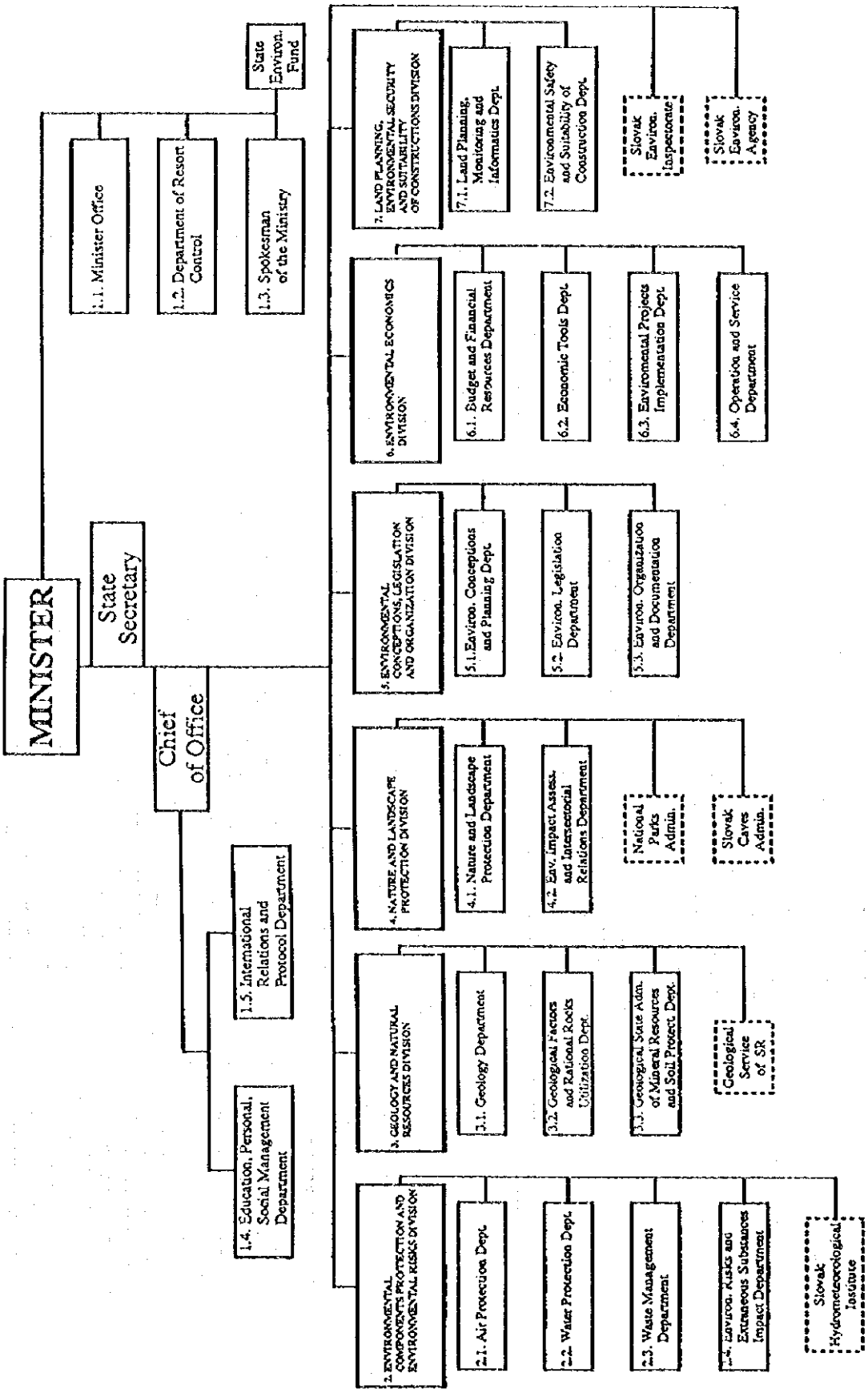
④自然・景観保全センター

⑤地域計画センター

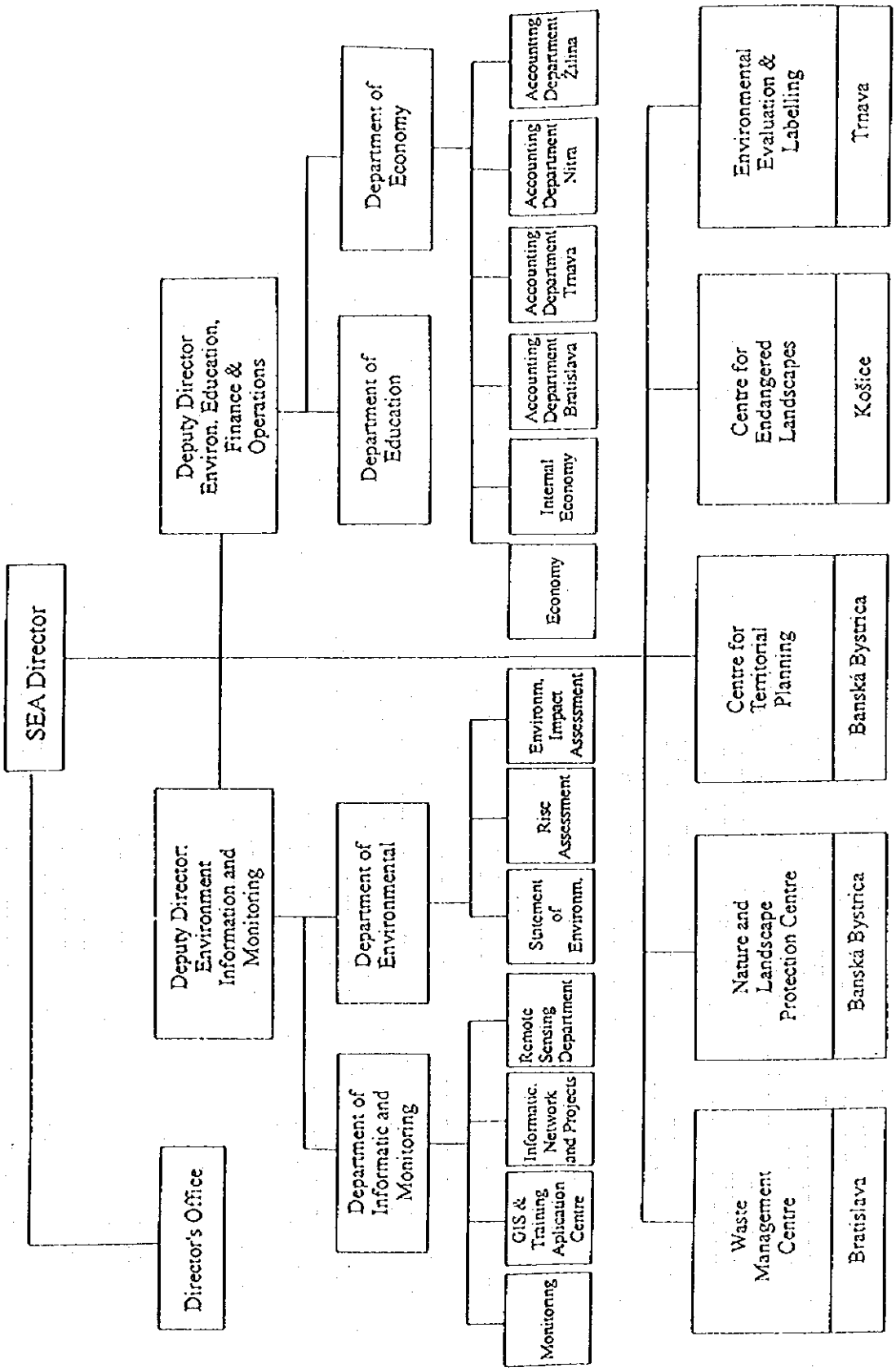
⑥環境評価センター

⑦貴重景観回復センター

⑧廃棄物管理センター



図：スロヴァキア国環境省組織図（資料により少し異なるものがあるので注意）



図：スロヴァキア国環境庁組織図

なお、「フロン川流域地域環境管理計画調査」の実施機関は当該「スロヴァキア環境庁」であり、プロジェクト・マネージャーは、環境モニタリング・科学情報局の「ジャナ・ベツコヴァ（Jana Beckova）」女史である。

また、環境モニタリング・科学情報局は、

①ＧＩＳ（地理情報システム）の教育・適用に関するセンターとしての活動

②生物相・廃棄物・土地利用等に関するセンターとしての機能

③ＧＩＳに基づくスロヴァキアの環境情報システムの確立

④環境省管轄下の機関を結ぶコンピューターコミュニケーションネットワークの確立

を担っており、

「フロン川流域地域環境管理計画調査」において主目的とされている「ＧＩＳデータベースの作成及びそれに基づく地域環境管理のためのマスタープランの作成」について、中心的な役割を果たすこととなる。

(3) 水文気象研究所

スロヴァキア水文気象研究所は1969年に設立（当時の所管は「森林・水管理省」）され、1990年に「スロヴァキア環境委員会（1992年に環境省）」の監督下となった。

水文気象研究所の主たる活動は、気象学、気候学、水文学及び環境保全であり、所在地は首都ブラチスラヴァである。

水文気象研究所は、次の３つの局で構成されている。

①気象・気候局

（中央予報課、気候課、気象測定課、コンピューターセンター課）

②水文局

（表流水水文部門、地下水水文部門、水文情報・予報サービス部門、水質部門、特別活動部門）

③環境保全局

（ガブチーコヴォ水利事業環境モニタリング部門、大気排出源部門、大気汚染測定部門、バックグラウンド大気汚染部門、原子力発電所気象学的安全部門、科学情報部門、環境情報部門）

今回の開発調査（本格調査）における「環境管理計画」作成のための基礎的なデータ（特に、大気汚染、水質汚濁に関するデータ）は、当該研究所が所有するデータに依存するところが大きいものと考えられる。

(4) 地質調査所

地質調査所は、スロヴァキア環境省の監督下にあり、これまでの既存３国立研究所を統合して、1996年１月に設立された機関である。

同調査所は首都ブラチスラヴァに所在し、６つの部局（地域地質、環境地質、鉱物資源、分析研究、情報科学、経済）及び３つの地域センター（コシチェ、スピスカ・ノヴァ・ベス、バンスカ・ビストリッツァ）を有している。

また、同調査所は、鉱物・水・エネルギー資源の調査などを行うとともに、環境面からの地質調査や廃棄物処分場サイトの調査も担当しており、特に、「フロン川流域地域」における土壌・地下水汚染問題について、かかわりが深いものと考えられる。

(5) 土壌研究所

土壌研究所（所在地は、首都ブラチスラヴァ）では、1992年以来、スロヴァキア全土において、農地及び森林の土壌についてモニタリングを行っている。

また、カブチーコヴォ水利事業の建設・運用に伴う土壌への影響についてもモニタリングを行っている。

さらに、土壌中の化学物質に関するマップや土壌に関するＧＩＳの作成など、土壌に関する幅広い活動を行っている。

土壌研究所が有する情報は、今回の「フロン川流域地域環境管理計画」の作成にあたり、特に同地域における土壌の特性や土壌汚染に関する状況の把握に重要な役割を果たすものと考えられる。

(6) 森林研究所

森林研究所は、農業省に属する研究機関であり、フロン川流域地域環境管理計画調査には、「森林環境」の保護を図るため、「酸性雨やオゾン層の森林生態系への影響」の観点から当該調査に参加することとしている。

＊森林研究所は、スロヴァキア環境庁が位置するバンスカ・ビストリッツァ市から約20㎞の「ズヴォレン市」に所在する。

なお、スロヴァキアにおける森林研究の歴史は古く、約100年前（ハンガリー国の時代）に、農業大臣がバンスカ・シュティアフニッツァ（現在、町全体がＵＮＥＳＣＯの世界遺産に指定されている）に中央森林研究場を設置したことに遡る。

現在、森林研究所では７つの研究部門を有している。

①遺伝学・森林樹木種改良局

②植林局

③森林保護・ゲーム（狩猟用動物）管理局

④森林環境局

⑤経済学・森林政策局

⑥森林管理・モニタリング局

⑦森林技術・工学局

特に、森林環境局では、森林環境要素（水、土壌、大気）と森林生態系要素（特に樹木種）の相互関係に関する研究を主目的としている。

また、森林管理・モニタリング局では、生態学的条件の異なった森林の管理、森林樹木種の成長と生産のモデル化、森林の健康状態のモニタリング、遠隔監視・ＧＩＳ利用等について、研究を行っている。

これら２つの局からは、事前調査の協議及び現地踏査に技術者が参加しており、また、ＧＩＳ情報について、スロヴァキア環境庁と情報ネットの構築を模索しており、本格調査において連携が十分図れるよう、データ提供、役割分担、ＧＩＳ機器整備等について、常に連絡調整を行っておく必要がある。

３－３　環境管理の現状

３－３－１　国家環境政策に関する戦略

環境省（以下「ＭＯＥ」と記す）はスロヴァキア政府決議（以下「政府決議」と記す）718/1992によって、1992年の環境と開発に関する国連会議の結論と原理をスロヴァキアの環境政策に具体化していくことを委任されており、他の中央省庁の大臣や局長もそれぞれの省庁内での環境プログラムに対して同様の責務を負っている。従って、スロヴァキア独立後の国家環境政策に関する戦略は、持続可能な開発を目標として定式化され、スロヴァキア国議会決議（以下「国会決議」と記す）339/Nov. 1993及び政府決議619/Sep. 1993によって承認されている。

上記戦略に基づき、国家環境政策のプライオリティーが決定され、長期的（戦略的）目標、中期目標及び短期目標が設定されている。長期目標は健康な森林植生の回復、土壌や地下水汚染の浄化等、根本的な環境改善を目的として15～20年、20～50年、もしくはそれ以上の取り組みを想定している。中期目標は市場経済への移行期において、法的経済的に効果的なシステムや制度を適用することにより、特に住民の健康に影響するような環境劣化や環境負荷の増加を遅らせたり緩和することを目標として、2000～2010年までに達成可能なものを想定している。短期目標は上記のシステムや準備を実施に移すことであり、住民の生命や健康、貴重な自然及び文化遺産に対する緊急の脅威を取り除くことにある（ただし、これは1993年の報告書作成時点で1996年達成目標とされている）。

個々の目標の要請は国際協約、ＥＣガイドライン、ＯＥＣＤ、ＣＳＣＥ、国連諸機関（ＵＮ

ＥＰ、WHO、ＦＡＯ、ＵＮＥＳＣＯ、ＵＮＤＰ）及びスロヴァキアの国内法や規則に整合させるものとする。このような戦略をとるのは、ヨーロッパの環境基準にスロヴァキアが適合し、ＥＵ等の機関に加入するための前提条件と考えられていることによる。この目的のために国家レベルでは環境省が責任機関と考えられているが、政策の具現化は個々の省庁の部局に託され、地域レベルでは地方自治体や市民の参加を求めており、特にグリーン・コンセプト（the Concept of Environmental Care）への期待を示している。

３－３－２　国家環境政策のプライオリティー

国家環境政策のプライオリティーとして位置づけられるのは以下の５点である。

①汚染物質に対する地球規模の環境大気の安全性と保護

②適切な飲料水の供給と許容可能なレベルへの水質汚濁軽減

③土壌保全と食物等の純度の確保

④廃棄物の適切な処理と再利用及び発生量の削減

⑤生物多様性の保持、天然資源の保全と合理的利用、及び最適な土地利用

これらのプライオリティーは長い国境を接するハンガリー及びポーランドの政策にも対応し、カナダ等先進国事例にも劣らないことを指摘している。

３－３－３　国家環境政策の原理

国家環境政策には10の原理が挙げられている。

①改善対策よりも予防措置を優先し、結果よりも原因の究明を重視する。これはライフスタイルの変更も含め、あらゆる領域に適用する。

②国家環境政策を全領域、特に経済及びサービスセクターで実施する。これは、環境保護がこれらの領域の統合的要素であり、また、環境政策が本質的に領域横断的で、１つの省では対処できるものでないという認識に立っている。

③環境問題の解決が経済問題の解決であるとの理解に立ち、環境状況と経済の状況は互いの状況を反映していると認識する。

④現在の世代が将来の世代に対して責任を負っていること、つまり、好ましくない環境状態は過去に由来するだけでなく、現在の現象であることを認識する。

⑤複雑な環境問題の解決は、既存及び新しく生み出される汚染物質や他の負現象の複合影響をシステマティックに排除することで解決される。すなわち、環境問題は一歩一歩解決される必要も認めるが、それらがスロヴァキア全体の環境スキームの中で位置と場所に関して相互に連関し、依存していることを認識する。

⑥汚染者は彼らに責任のある環境の損害を補償する費用を負担する。

⑦環境の乱れが住民の健康、国土、他の環境側面に与える影響を評価する。生き物、金額に換算できない自然的文化的遺産、再生不能の消耗資源への脅威と、再生可能資源のより合理的な利用可能性を評価の対象に含める。一時的利益が取り返すことのできない損失と近い将来の出費の大きな増加につながる場合は、それを認めることはできない。

⑧環境保全が住民の健康状態の悪化傾向を止める基本的条件であると理解し、予防措置によって治療要求の削減を図る。

⑨地方の最重要生態安定化要因として森林をとらえ、生物多様性、栄養素、生物の生存にとって決定的な意味を持つ環境要素として土壌をとらえるという新しい見方をする。つまり、土地区域の単純な維持から、土壌と林の保持に強調点を移し、環境機能の一部としての土壌と森林の生産的機能を理解する。

⑩あらゆる形態の生命とその全ての自然的文化的価値を尊ぶ。すなわち、所有者にもそのような価値ある対象を傷つけ壊す権利はなく、法的限度を超えて環境を汚す権利はない。何世紀にもわたってコミュニティーの権利は所有の権利を上回ってきたし、そして今後もそうである。個人の環境は全ての者の環境の一部である。

3－3－4　国家環境政策の財政的側面

財政政策は３つの系列において実施される。

第１の系列は、国家的重要性を持つ問題の解決における環境保護問題に集中適用され、地域のまたは民間の財政能力を超えるキープロジェクトを推進するために使用される。財源は主としてスロヴァキアの国家環境基金であり、支出の効果と投資回収の維持を図る。

第２の系列は、商企業にかかわる環境問題に焦点をあて、商業環境基金から主として捻出する。

第３の系列は、地域レベルの主要な環境問題で、かつ市政府や民間の財政能力を上回る問題の解決にかかわり、地域、民間企業、国家の財源をプールすることによる。

民間でも地域でも自己資金の捻出が原則で、民間から地域へ、地域から国家へと財政資金源を頼るのは不十分な財源しか得られなかった場合のみである。

3－3－5　環境にかかわるスロヴァキア国の法令

環境省発行の“NATIONAL ENVIRONMENTAL POLICY”のAppendix 1に環境にかかわる法令がリストアップされている。

(1) 環境全般にかかわるもの ―――――――――――――――― 6

(2) 自然保護 ―――――――――――――――――――――――― 35

(3) 大気環境保全 ―――――――――――――――――――――― 20

(4) 鉱物資源の保護と合理的利用 ―――――――――――――― 19

(5) 土壌と森林の保護と合理的利用 ―――――――――――― 24

(6) 動物、蜂、狩猟用動物、魚類の保護と合理的利用 ――― 15

(7) 保健行政 ―――――――――――――――――――――― 16

(8) 火災防止 ―――――――――――――――――――――― 3

(9) 核の安全と放射線からの保護 ――――――――――――― 12

(10)廃棄物管理 ―――――――――――――――――――――― 6

(11)歴史的モニュメントの保全 ――――――――――――― 10

(12)地域計画、建築物条例、地方の自然の保全 ――――― 6

3－3－6　環境に関する国際協約

スロヴァキアの環境に関する国際協約への加入状況が上記文書のAppendix 4にリストアップされている。主要な国際協約には、全て加入していると環境庁はQUESTIONNAIREに対して答えている。

3－4　フロン川流域の環境汚染の現状と問題点

スロヴァキアにおける環境政策は環境省が所管しており、その実務機関として環境庁があるが、発生源に関する情報を始め、環境汚染の現状の把握は必ずしも十分ではない。

フロン川流域においても例外ではなく、現在、環境庁、森林研究所、水文気象研究所、土壌研究所、地質調査所等に分散している情報を一元的に管理するためのシステム作りがまず必要であると考えられる。

現地を見る限り、フロン川そのものは重大な汚染が進行している河川という印象はないが、流域に存在する鉱山廃水等による表流水および地下水の汚染、流域に点在して立地する大規模工場による水質汚濁、大気汚染等が懸念される状況にあり、発生源対策についても早急に行う必要があるものと考えられる。しかしながら発生源に関する十分な情報は得られておらず、今後データの蓄積が待たれる状況にある。

(1) 水質汚濁、地下水汚染

河川水は水文気象研究所によりモニタリング調査が行われている。

水質階級は指標ごとにⅠ（非常に清澄）からⅤ（非常に汚染された）までの５段階に分けられ、フロン川流域では、特に化学物質（指標Ｃ）、生物学指標（指標Ｅ）などの項目で汚染が進んでいることがうかがわれる。（表３－４－１）

地下水は、有機物質、硝酸性窒素、砒素などによる汚染が懸念されている。

また、流域には既に廃止されたものも含めて鉱山が点在しており、坑排水、廃棄物処分地からの滲出による重金属等の汚染も懸念されている。

表３－４－１　水質階級区分によるフロン川の長さの割合　（単位：%）

指標 ＼ 水質階級		I	II	III	IV	V
A	oxygen regime	-	59.4	40.6	-	-
B	chemical basic	-	17.6	43.3	39.1	-
C	chemical additional	40.1	7.6	3.5	41.8	7.0
D	heavy metals	8.8	-	69.4	21.8	-
E	biological&microbiological	-	-	-	7.2	92.8

各発生源ごとの状況は以下のとおりである。

生活排水：下水処理場は整備されており、大部分の住民の生活排水は何らかの処理を受けているものの、処理施設は老朽化が目立っており、処理能力も低い状況にある。
また、家庭農園からの農薬等の流出も問題となっている。

工場排水：工場排水質の把握は主として工場の報告によって行われており、水文気象研究所による水質分析も実施されている。
排水処理の方法は必ずしも明らかではないが排水水質は業種によっては高濃度のものも見受けられる。
主な事業場の排水実態は（表３－４－２）のとおりである。
いずれにしてもポイントソースの対策が今後必要となると考えられる。

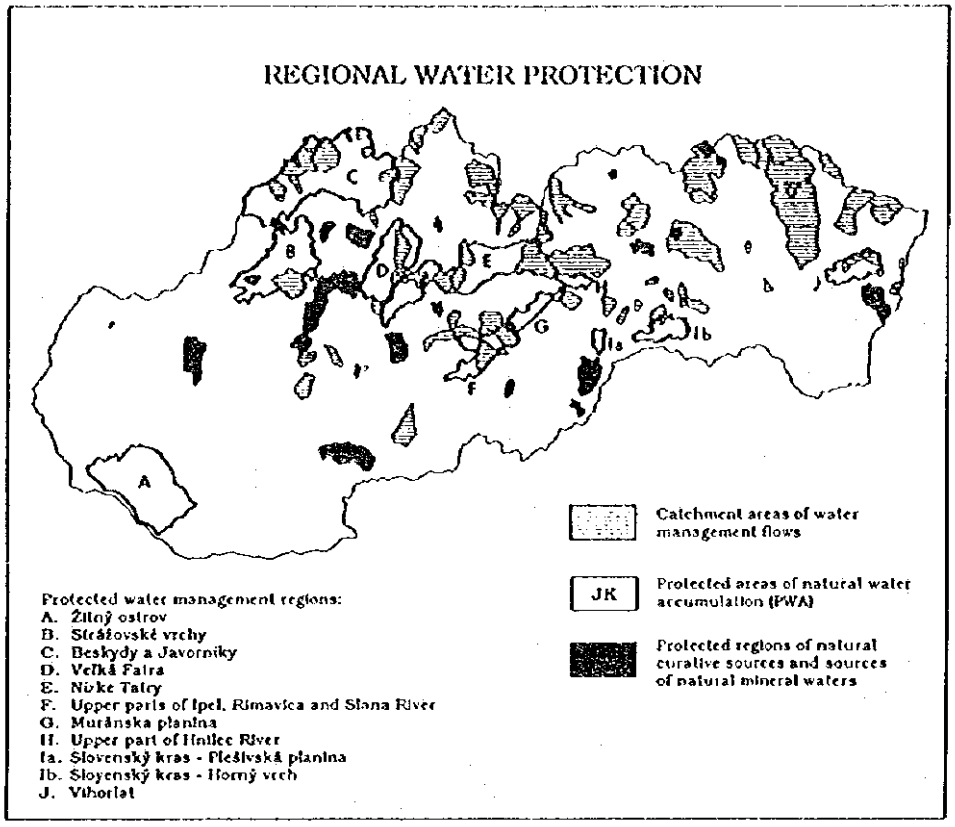


図３－４－１　水資源管理区域の分布

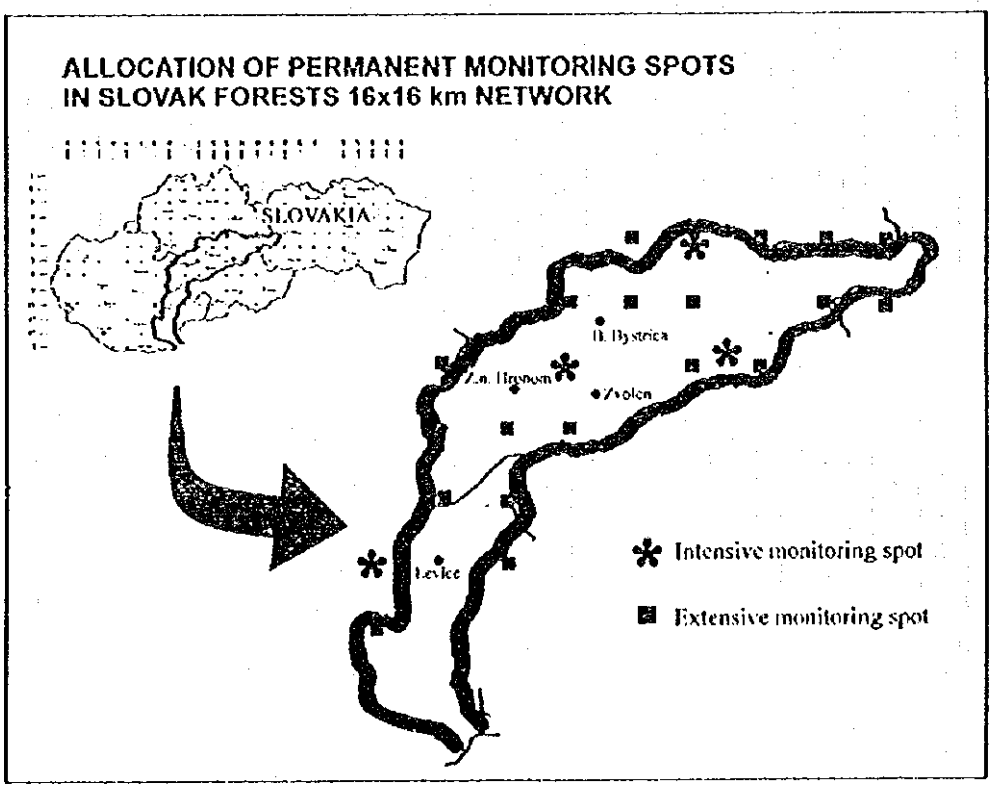


図３－４－２　フロン川流域の森林モニタリング地点

表３－４－２　フロン川流域における主な工場排水の状況

事業場	排水量（m³／H）	排水濃度	
		BOD(mg/l)	COD(mg/l)
食品工場　A	492	40	85
B	31	400	910
C	493	960	2，100
D	877	150	320
E	2，350	280	620
その他工場A	3，269	6	60
B	20，096	6	20
C	5，315	237	750
D	28，264	15	76
E	5，953	55	160
F	6，404	30	100
G	36，939	6	46
F	4，161	236	350

鉱山等からの汚染：鉱山の廃棄物が現在も野積みされた状態で放置されているところがあり、河川水及び地下水汚染が懸念されている。

地下水への拡散防止のための遮蔽工等の具体的な対策は今後着手される。

(2) 大気汚染

流域には主な発生源として、フロン川中流部に鉄鋼、アルミニウム精錬、生化学（製薬）関連工場が立地しており、これらは大規模な工場である。

発生源における調査等監視は必ずしも十分ではなく、硫黄分など汚染物質の現状把握は事業場からの報告によっている。

モニタリング調査は最も汚染が懸念されているバンスカ・ビストリッツァおよびZiar Hollow地方で、水文気象研究所の自動測定施設を通じて行われている。

環境への影響についてはまだ十分に把握できていないものと考えられるため、今後は測定データの解析と併せて、発生源対策についても早急に進めていくことが必要と思われる。

(3) 土壌汚染

土壌汚染については、大きく分けて鉱山に由来するものと、工場（排ガス）に由来するものとがある。

鉱石由来のＡｓ、Ｃｄ、Ｐｂ、Ｈｇ、Ｓｂ等とあわせてアルミニウム精錬工場に由来するＦが問題となっている。

現在、中流部を中心に汚染土壌の回復のための事業が進みつつある。

(4) 森林保全

森林研究所では、111の定点において定期モニタリング調査が実施されている。

酸性雨を中心とした森林についてのモニタリング調査（頭頂部、幹部、葉部、土壌、湿性降下物質）を実施しており、これはヨーロッパで実施されている調査の一環として行われているものである。

測定機器のメンテナンスの状態は良好であり、調査体制が確実に機能していることがうかがわれた。

３－５　環境汚染源の現況

スロヴァキアの環境汚染源には過去から引き継いだ鉱物の採掘活動に伴ったものや越境環境汚染のような自国の努力だけで解決されないたぐいの汚染源がある。これらの汚染源に対する対策は汚染物質量の低減を図ることはむずかしく、モニタリングによる現状把握と汚染物質の水平的広がりを防ぐことに重点が置かれている。もう一つの汚染源は、工業化された社会においてみられる財の生産、加工、処理に伴う環境汚染である。スロヴァキアにおいては鉱物の採掘処理、木材生産と加工、農産物加工、鉄鋼生産、石油化学工業などが主要発生源である。これらに対する対策は、事業所での燃料消費量に基づいて算出された汚染物質量の自主的報告などで良しとしているようである。事業所への立入を伴う排出量の調査はほとんど行われておらず、唯一の客観的データは環境大気濃度の測定や河川水の下流域での水質調査である。

事前調査での汚染源の踏査は、鉱物採掘による鉱滓処分場、アルミニウム精錬工場からの鉱滓処分場、鉱物処理場からの排水施設、生活及び工業廃水の水処理場などである。鉱物採掘による鉱滓処分場は過去の採掘によるものと、現在行われているものの両方を見る機会を得た。過去の採掘によるフロン川近くの処分場では、鉱滓からの浸出水が表層水や地下水汚染を広げないように遮断用の塀を地中深くまで構築している様子を見学した。もう一つは鉱滓の作った山が、周囲の丘よりも高くそびえているのに何らの遮蔽も行っておらず、すぐ隣の丘ではホームガーデン用の畑地が広がっていた。

ユネスコ文化遺産に指定されているバンスカ・シュティアフニッツァ市の近くの丘には現在も

採掘されている鉱物の鉱滓の処分場があり、ＰＨが２という強い酸性の浸出水が出て付近の植物を枯らしたので浸出水を流れ出ないようにコンクリート製のホールディングタンクに貯水している現場を見学した。案内してくれた地質学の博士によると、浸出水はＰＶＣパイプを用いた導水管で下方にある鉱物処理施設の付属水処理場で中和されてからフロン川に放流されるそうである。しかし浸出水の一部は現在も流れ出て、赤茶色の流れを作りフロン川に流れて行く痕跡を踏査の車中から観察した。

1000年の昔から金や銀、その他の鉱物を採掘してきているという鉱物処理施設を見学し、その処理施設から出る排水処分現場を案内してもらった。排水は特別な水処理は何ら施されていないそうで、緑がかった灰色の排水が貯水層にためられた後導管によりフロン川に放流される。フロン川に放流される現場を訪れた時に、途中に位置する製粉工場が排水路を迂回させ工場内を通してわずかな落差を利用して水力発電を行っていた。

アルミ工場からの鉱滓はハイウェイの近くに野球場の数倍の量の小山を築いていた。現地の人の話では植林や牧草などを植え自然の景観を取り戻そうと試みたが、全て成功しなかったそうである。水文気象研究所の水質調査をしている人の言では、この小山からの土壌汚染や地下水汚染についてはブラチスラヴァにある大学がジアルバリー環境調査として試料を採取し分析したことがあるそうである。現在このアルミ工場はある西欧の会社により新会社が設立され公害防止技術を駆使した新工場として操業している。しかし旧工場もいくらかの生産活動をしている。

都市の水処理施設については、人口４万人程のズヴォレン市の郊外にある1971年設立の処理施設を見学した。機械処理と生物処理を行っており、汚水処理の効率は92～95%になるそうである。当施設の管理者の説明では、ズヴォレン市では工場排水もこの処理場に送られるので当処理場の処理能力を上回るようになってきているそうである。処理により発生する汚泥は、施設内にある脱水乾燥施設で水分を除去した後天日乾燥され、農業用の土壌として用いられるそうである。土壌成分以外の浮遊物は除去され町の埋め立て地に処分されるそうである。

３－６　地理情報システムの現状

スロヴァキアの地理情報システム（ＧＩＳ）については、環境庁（ＳＥＡ）、森林研究所（ＦＲＩ）、地質調査所（ＧＳＳＲ）、土壌研究所（ＳＦＲＩ）、水文気象研究所（ＳＨＭＩ）におけるハード、ソフト、作業者について視察を行った。 環境庁には英国でＧＩＳの教育を受けた数名の熟練したＧＩＳ作業者がおりハード面でもソフト面でも他の機関より充実している。

ＧＩＳの機器やソフトは米国環境庁から数年前供与されたものであり、いまだに相当先進的なものである。ハードウエアとしては２台のＵＮＩＸベースのワークステーションと10から15台のデスクトップコンピューター、12GBと30GB容量の外部データストーリッジユニット、大型インクジェットプロッター、マッププリンタなどの機器が整備されている。これらの機器はランでネッ

トワーク化されており、庁内におかれたＧＩＳトレーニング教室のコンピューターと結合されている。ソフトウエアーにはアークインフォやアークビューのＧＩＳソフトをはじめとして、人工衛星データを翻訳し認識する専用ソフトもみられた。地図上の参照点や野外調査地点の空間位置を定めるのに使用するＧＰＳ装置は日本製のＧＰＳ－ＴＯＰＣＯＮの固定源／移動ユニット１式がある。

他の機関にはＵＮＩＸのワークステーションはなく、デスクトップＰＣにアークビューやマップインフォを搭載したミニＧＩＳの限られた能力にあるようである。これらの機関では１人または２人のＧＩＳ作業者がいるだけであったが、それぞれに専門領域のデータをＧＩＳ化してデータ解析や空間分布の表示に活用していた。森林研究所と地質調査所においてＧＩＳ担当者と会い実情の説明を受けたが、デスクトップＰＣを用いた小規模ＧＩＳを個人的に行っている程度であった。これらの機関では全国的なＧＩＳ作成努力を始めている段階である。

スロヴァキアにおいては環境情報を公開し住民や他機関と自由に伝達できるような情報ネットワークプランができており、環境分野においては組織的にデータのＧＩＳ化を推し進めている。しかし現段階では大規模な環境情報ネットワークは実現していない。その一要因が他の関連機関からのデータ提供がスムーズに行われず、関連機関の方としてもデータ提供をスムーズに行えるハードウエアー環境が充実していないことにある。このような状況を改善する上でも、ＪＩＣＡプロジェクトを実施することは意義がある。

３－７　関連データの整備状況

スロヴァキアの基本地図システムにはUnified Trgonometric Katastral Network（ＪＴＳＫ）と軍のマップシステム（S42）があり、関連機関は全て前者を採用しているようである。このＪＴＳＫシステムは三段階の縮尺度を採用している。１位に1:200,000を、２位に1:50,000を、３位に1:10,000を使用している。例えば36-14-01の地図は、第１位の３，６の位置、第２位の１，４の位置、第３位の０，１の位置を指す。スロヴァキア全体は20km×25kmの５万分の１基本地図143枚でカバーされる。ブロン川流域はその５分の１程度だと思われる。衛星画像データやＧＰＳで位置決定されたデータも、上記の基本地図システムに自動的に変換されるソフトを使用してＧＩＳデータベースに取り入れている。従ってＪＩＣＡプロジェクトにおいてもＪＴＳＫシステムを用いたＧＩＳデータベース作成が必要となろう。

環境庁（ＳＥＡ）におけるＧＩＳ関連データとして整備されているものは５万分の１の基本地形図や、人工衛星データをもとにした植生分布図など多数あるが、環境庁自身はいわゆる公害データの採取は行っていない。環境管理計画に必要な地形、地質、水質などの基礎データも上記の作成されたものを除いては取得していない。衛星データから作ったコーリン土地利用図（Landcover Map）や既存の紙地図から作成したテーマ地図の類がたくさん作成されていた。一部ディストリ

クト（チャッツァ地区）ではすでにＧＩＳを用いた環境管理を実現するべく500から600のデータレヤーを使って作成した特別なテーマ図を多数作成していた。担当者の話によると１つのテーマ図を作るのに100～200のデータレヤーを使用し、それぞれの専門分野のエキスパートの意見を取り入れながら作成している。合計９つのテーマ地図を作成するのにＧＩＳプログラマーと解析者が２年間を要したそうである。環境庁のＧＩＳ専門家によると、同様なテーマ地図を作るのに必要な基礎データを得ることは、スロヴァキアの行政機構の上で通常ルートでは全国的には行えないとのことである。従ってＪＩＣＡプロジェクトにおいて、このチャッツァでのテーマ地図を基にした環境管理計画程度のことは、フロン川流域環境管理計画でも作り上げる必要がありそうである。

環境ＧＩＳデータベース構築に必要な関連データを持っているのは次の４機関である：ＦＲＩ，ＧＳＳＲ，ＳＦＲＩ，ＳＨＭＩ。森林研究所（ＦＲＩ）は豊富な森林関連データを持っており、担当者の言によると、かなりの部分ＧＩＳデータベースにしているそうである。また４地点で酸性雨のモニターをしており、かなり詳しい酸性雨のデータがある。スロヴァキアは国土の70%が森林であり、木材関連の産業が主要な位置を占めている。従って、森林保全は環境保護の上でも重要で、土壌、植生、樹齢分布、酸性雨被害などの有用なデータが森林研究所で保存、活用されている。農業省の１機関である土壌研究所（ＳＦＲＩ）では、農地を始めその他の土地利用に資する目的で、表層土壌の構成成分を求めデータベースを作成している。それらのデータを土壌タイプの決定や土壌汚染度の推定に用いている。これらの土壌分布図（Pedolo-Geochemical Maps）が縮尺５万分の１でほぼスロヴァキア全域にわたり完成状態にある。データベースにはなっているが同研究室教授の意見では、ＧＩＳ化にはかなりの労力を要するようである。また地質構成物質を含んだ土壌分布図も20万分の１で作成されている。ただしこれらの分布図は紙地図であり、ＧＩＳデータベースとはなっていないようである。このデータ以外に2000点にも及ぶ地下水のデータがあるそうであるが、汚染データなども含まれているかは確認できなかった。

スロヴァキア地質調査所（ＧＳＳＲ）には豊富な地質関連のデータがあり種々の地質図を所有している。多分土壌研究所と同じデータだと思われるが、地下水の水位や地質関連の物質濃度についてのデータも多数点（2000点）持っている。しかしながらこれらの地質データは50万分の１ではディジタイズされているが５万分の１では紙地図の状態であり、ＧＩＳに使うためにはローカルコンサルタントを使う必要がある。地質調査所では多種の地質図を持っており、どのようなデータを含んだ地質マップをＧＩＳ化するのか明確な作業指示が必要である。またフロン川流域をカバーするには９のディストリクトの地図が必要であるが、地質調査所担当者の言によるとそのうちの２つについては５万分の１の紙地図も完成されていないそうである。

大気汚染、気象データ、水質汚染などのデータを持っているのは水文気象研究所（ＳＨＭＩ）である。大気汚染データは32地点でモニターしており、ＳＰＭ、SO_2、ＮＯＸ、ＣＯ、H_2S、

O_3などを測定している。しかし炭化水素や有害化学物質のモニターは行っていない。全国に6箇所のバックグラウンド局があり、ガス状汚染質にはＶＯＣなども測定されはじめたとのことである。これらの局以外に、全国600地点で降雨などのデータを採取しており気温、相対湿度、気圧、その他の気象パラメータを観測している。気象データは地上観測が主で上層気象の観測データは高層ゾンデを用いた観測だけであり、大気汚染解析に用いる低層ゾンデのデータはないようである。

水質汚染のデータは河川水を250地点で月１回の割合でモニターしている。分析項目としては、ＰＨ、O_2、ＣＯＤ、ＢＯＤ、ＳＳ、導伝率、水温、水位、硝酸塩、硫酸塩、燐酸塩などが含まれる。このほかに補完データとして年４回から６回、重金属や有機物、塩素イオン、酸性度、アルカリ度なども測定している。地下水については、限られた汚染物質の濃度と、ＰＨ、懸濁物質（ＳＳ）量などのデータがかなりの地点で観測されている。複数の担当部署からの説明によると、これらの環境データはほぼ全てデータベースになっているそうである。土壌汚染や底質については一部の大学や、環境庁のリスクアセスメントグループが特定地域で行っただけである。

第４章　本格調査の実施方針

４－１　調査の基本方針

前文

スロヴァキアでは、現在、フロン川流域における大規模開発を含む地域開発計画の作成を検討中であるが、その一方で、同流域では様々な環境汚染問題があり、地域によっては、大気、地下水、土壌等の汚染により、自然及び人々の健康が脅かされている。

このような状況を背景とし、スロヴァキア国政府からの要請に基づき、フロン川流域環境の現状調査を行うとともに、地域環境管理計画を策定するものである。本格調査の項目及び範囲等の詳細は後述のとおりであるが、本格調査における基本的な事項は次のとおりである。

４－１－１　調査目的

(1) 同国中央部を流れるフロン川流域環境の現況と問題点を調査・整理・解析し（一部実査を含む）、ＧＩＳを活用した環境情報データベースの形で、あらかじめ選択されたテーマに対してテーマ地図(注1)を作成、整備する。

(2) (1)で整備した環境情報データベースに基づき、フロン川流域の地域環境管理のための総合的管理計画（Ｍ／Ｐ）を策定して、同流域の環境政策及び環境保全上の優先課題を明らかにする。

(3) 当該調査実施期間中に、当該調査を通じて、スロヴァキア国側カウンターパート（Ｃ／Ｐ）に対して技術移転を行う。

（注１）：テーマ地図の選択例については、付属資料９を参照。テーマについては本格調査初期の国内準備、第一次調査の現地踏査、補足実査のための既存データ調査、及び基礎地図作成過程で問題と計画のスコーピングを行い、Ｃ／Ｐと協議の上、ＪＩＣＡの承認のもと、選択することを推奨する。

４－１－２　調査の課題

調査は次の２つのことを課題として、フロン川流域の環境管理のためのＭ／Ｐを作成する。

第１に、現在の環境の質をより高めるため、または環境劣化の危険にさらされた地域の環境を改善するために、環境保全上の優先政策または改善プロジェクトを提出することを課題とする。

第２に、環境汚染を未然に防止するために、同地域で進行中の開発計画に対する環境面のフィージビリティ調査の必要性と、今後同地域内で計画される開発計画における留意事項を明らかにすることを課題とする。

４－１－３　調査対象範囲（地域）

調査対象地域は、スロヴァキア国内フロン川全流域の約6,000km²とし、流域境界はKatasterと呼ばれる最小行政区画によって定義されたものとする。

これは、人口等の基礎データは行政区画をベースとしているため、厳密な境界は「Kataster（スロヴァキア語、英語ではland-registerの意味）」と呼ばれる最小行政区画に基づくためである。

＊フロン川の流域面積は約6,000平方km²で、茨城県の面積(6,091平方km²)とほぼ同じである。

＊フロン川の長さは約290kmで、利根川の長さ(322km)よりもやや短い。

＊フロン川流域人口は47.7万人(1990年)で、新潟市(48.1万人、1995年)とほぼ同じである。

４－１－４　目標年次

今回の調査目的は、フロン川流域地域における環境の現状把握、環境ＧＩＳに基づくマスタープランの作成であることから、目標年次は設定しないこととしている。

なお、将来、本調査で作成されたマスタープランに基づく環境改善のための実施計画を策定する際には、目標年次を設定する必要がある。

４－１－５　調査対象とする環境要素

今回の調査は、既存データ・資料を最大限活用して行うこととしている。

したがって、既存データ等がほとんど存在しないものや、大規模な実査が必要となるもの、本件の協力スキーム内で検証の困難なものは、対象外とした。

具体的には、森林生態系における栄養素循環のモデル化等の学術的テーマに属するものや具体的景観の保全策等の特定プロジェクトに属すべきもの、原子力発電所や軍事施設に起因する環境問題等は対象外とした。

また、日本における環境行政及び廃棄物行政の範囲では扱えないもの（具体的には、産業資源としての森林保全、放射性廃棄物の問題）も、対象外とした。

これらの結果、調査対象とする主な環境要素は、これまでの鉱山採掘活動や精錬活動、木材加工等の産業活動及び生活廃棄物などを通じて生じている大気汚染、土壌汚染、地下水及び河川の汚濁などの環境汚染問題や、酸性雨等の問題に伴う森林環境の劣化及び保護すべき自然環境等を含むものとする。

４－２　調査実施上の留意点

本格調査の留意事項としては、以下の項目があげられる。

(1) 本件開発調査が環境省にとって初めてのものであるため、開発調査のスキームについて事

前調査団としても説明を行ったが、本件開発調査において日本側が実施しうる範囲等についてスロヴァキア側の十分な理解を得るため、今後とも繰り返し説明を行う必要があること。

(2) 調査対象地域は、非鉄・木材等の工場地帯が多く存在しており、また、農業生産も盛んであり、スロヴァキア経済上重要な位置を占めている。しかしながら現在、当該地域の環境関連データについては関係各機関がそれぞれ独自に保有しているため、統合的な管理ができていない状況にある。このことから、環境データの収集・分析等のため、関係機関との情報交換が重要であり、本件開発調査において、関係機関と十分な協力・連携を行いつつ、環境データに基づくＧＩＳデータベースを構築するとともに、それを十分に活用した環境管理計画を策定することが必要であること。

(3) ＧＩＳデータベースの作成は原則として先方関係機関が所有する既存のデータを最大限活用して行うこととし、実査については、環境管理計画の策定にあたって不足している項目に限って行うものとすること。

(4) 現在のスロヴァキア国における環境モニタリングについては、工場等に対する立入検査等を行うことが認められていないため、発生源別の汚染物質の排出実態等を的確に把握できていない（例えば、大気汚染物質の排出量は燃料消費量から推定している）。したがって、これらの状況を踏まえた上で、本件開発調査を実施する必要があること。

(5) スロヴァキア国の環境状況、特に本件調査対象地域は地形、地質的、歴史的な経緯から、特に、①鉱業活動に起因する重金属等が与える環境への影響、②スロヴァキア国の貴重な環境資源である森林の保護が、本件開発調査において特記すべき検討事項であると考えられる。

したがって、これら２点につき、①については、複数地域を選定し、当該地域における汚染の広がり等の空間解析、②については、酸性雨、オゾンの現状把握体制の強化を行う必要があること。（なお、この点については、Ｓ／Ｗに盛り込んだところ）

(6) 環境モニタリングについては、例えば、大気・水質分析は環境庁ではなく水文気象研究所（ＳＨＭＩ）が担当するなど、複数の機関、研究所が関係しており、本格調査における実査は、関係機関の役割分担等を十分確認した上で、実施する必要があること。

(7) 環境ＧＩＳについては、環境庁等において一部取り組みが開始されているが、ＧＩＳを用いた環境管理計画の策定のために必要なレイヤーの選定、データベースの整備等については、スロヴァキア側は十分なノウハウを有しておらず、日本側から有効かつ適切な手法等を示す必要があること。

(8) 先方には英語の達者な技術者もいるが、多くは英語よりも独語の方が得意である。また、ホテル等においても、一般的に独語の方が通じやすい状況にある。したがって、本格調査団においては、英語のみならず、独語による会話についても考慮する必要があること。

(9) 本格調査の内容については、「ブロン川流域」という言葉から、ブロン川の水質改善対策

に重きがあるような感じであったが、スロヴァキア側は、あらゆる環境要素を取り込んだ「地域環境管理計画」の作成をイメージしており、協議の結果、局所的に深刻な問題となっていると見られる重金属による土壌・地下水汚染、大気汚染等も対象とすることとしており、本格調査団や作業監理委員会のメンバー構成等については、これらの点に留意する必要があること。

(10)所要資機材については、事前調査におけるＳ／Ｗ協議の期間内においては、スロヴァキア側の所有している資機材の確認や本格調査で必要とされる資機材の規格・数量等は要望の聞き取りに止めている。このため、遅くとも本格調査の早い段階までに、所要資機材を確定・調達する必要があること。

(11)本調査は、スロヴァキア環境庁が実施機関となるが、ＧＩＳ及び環境管理計画策定のためには、関係４機関（水文気象研究所、土壌研究所、地質調査所、森林研究所）の協力・連携体制が重要なポイントとなる。このため、ステアリング・コミティーを設置してプロジェクトの円滑な推進を図ることとしているが、スロヴァキア環境庁にとって初めての取り組みであるため、本格調査において、日本側からもステアリング・コミティーに参加し（本格調査団員から１～２名参加予定としている）、関係機関の協力・連携や調査の進め方等について適宜アドバイスする必要があること。

(12)年間滞在が183日を超える場合は、スロヴァキア国の法令に基づき、ＩＮＣＯＭＥ－ＴＡＸを徴収されること。

(13)本件事前調査後半に、当オーストリア事務所より山田所員が合流し、Ｓ／Ｗ、Ｍ／Ｍ協議に参加した。本件事前調査実施に際し、在チェッコ日本大使館とともに、オーストリア事務所の側面支援を得るところが大きく、特に便宜供与、先方関係機関との事前調整等をまとめてもらった。スロヴァキアは、在チェッコ日本大使館が兼轄するため、正式な外交ルートを通じて通報するものは、当然外務本省より在チェッコ日本大使館を経由すべきだが、特にロジの面においては、地理的な近さ、スロヴァキア側のオーストリアに対する心理的な近さを考えると、ＪＩＣＡにおいては、当オーストリア事務所に今後ともフォローを強く要望するところである。また、当オーストリア事務所からも、スロヴァキアは同事務所の所管国の一つであるが、在外公館及び協力隊調整員事務所の両方とも存在しないところから、在チェッコ日本大使館と連絡をとりつつ、兼轄国における事業と同様な扱いを行いたい旨意思表示があったところである。

したがって、本格調査団はウィーン経由でスロヴァキア国に入国し、帰国時にウィーン及びプラハで帰国報告を行う等の工夫が必要であること。

４－３　調査の構成及び調査項目

前文

本調査は、第１段階において、地域環境情報データベースとしての環境ＧＩＳの作成とモデル地域における実査を行い、第２段階において、統合化されたＧＩＳ基本地図と実査結果を基に地域環境情報の空間解析を行い、地域環境管理のためのＭ／Ｐ作成を行う。

当該ＧＩＳの作成に際しては、本プロジェクトのステアリング・コミティー（以下「Ｓ／Ｃ」と略称する。メンバーはスロヴァキア国環境庁、水文気象研究所、地質調査所、土壌研究所、森林研究所、及びＪＩＣＡ調査団）に属する機関がフロン川流域について保有している情報（基本的な部分はデジタル情報になっている）を集積し、統合することを第１段階の主眼とし、データ補完のための実査は必要最小限に留める。

調査期間中の技術移転においては、ＪＩＣＡ調査団の専門家とＳ／Ｃ内のカウンター・パートの共同作業を重視し、成果品としてのＭ／Ｐの環境行政への適用技術をスロヴァキア国環境庁のＣ／Ｐに移転することを本調査の重要な構成部分と考える。

４－３－１　ＧＩＳを用いた環境データベースの構築

スロヴァキア側は、既に各種のＧＩＳの作成作業に着手していることもあり、本格調査では、以下のことを行うこととしている。

①ＧＩＳ基本地図のレビュー

②衛星画像地図の高度化の支援

③環境現況地図の作成

④地域環境管理計画のための統合データベースの構築

⑤環境データベースのための空間解析

データベースの構築及び空間解析にあたっては、今回の調査に参加する「水文気象研究所」、「地質調査所」、「土壌研究所」及び「森林研究所」との連携・協力が不可欠であり、環境庁によるＳ／Ｃの円滑な運営に十分注意を払う必要がある。特に、地質調査所は地質関連情報を本プロジェクト用ＧＩＳにインプットする過程で、ＪＩＣＡ本格調査団の地質担当者と緊密な連携を求めている。なお、Ｓ／Ｃには本格調査団からも２名程度参加することを各機関とも了解している。

また、各目的に応じたＧＩＳの作成を進めている機関もあり、それらとのＧＩＳ情報の相互活用等も考慮することが望まれる。

基本地図の構築は、次のような手順を踏むことを推奨する。

①計画を立案するうえで重要と思われる基本主題（テーマ）となるものをリストアップし、

フロン川流域の環境管理における重要度より判断して優先順位づけをする。付属資料９「テーマ地図の例」等を参考にして、基本的な主題（テーマ）を５～10程度選択する。それらのテーマをＧＩＳを用いて地図情報で表現する際に必要となる基本データの種類と質、量を決定する。

②データの選択、データベース構築及びその移譲等に関して、本件に関与するスロヴァキア国参加機関の担当者と直接またはステアリング・コミティー等を通して協議し、必要なデータを取得する。既存データから希望するデータベースを構築するのに多大の労力を要する場合には、Ｃ／Ｐの了解を得た上で必要に応じて現地コンサルタント等を利用する。

③全ての参加機関から必要な基図及び環境データを取得してＧＩＳソフトに入力し、統合的環境データベースの基礎地図を構築する。その際、紙地図情報や位置の不確かなデータ地点に関しては、グローバルポジショニングシステム（ＧＰＳ）を用いて、基準点の位置確定を行う。データベースを構成する各データの入力情報について、エラーチェックや地図上表示を行って、その数量及び位置データが正しいことを確認する。

４－３－２　環境汚染インベントリーの作成

①環境問題の現状把握、②環境問題の特定、③汚染メカニズム調査を行い、環境汚染インベントリーを作成することとしている。

４－３－３　実査の内容

本格調査の主目的は、環境実態の測定ではなく、ＧＩＳを用いた環境データベース及び環境管理計画の作成にあることから、実査については、主要な汚染源及び環境上重要なデータで不足しているものに限定することとしている。

具体的な実査の内容については、事前調査団とスロヴァキア国側との協議の結果、以下の事項を本格調査で行う予定としている。

①ＧＰＳ（汎地球測位システム）技術を用いて主要な汚染源の位置の特定を行う。

②数（２～３）か所の汚染地域をモデルとして選定し、地下水・表流水及び土壌の重金属汚染状況の化学分析を含む調査を行う。下記（１）参照

③森林生態系における酸性降下物のデータ取得（特に、湿性降下物のデータが欠けている地点について）を行う。下記（２）参照

④森林生態系の酸性降下物観測点を含めて、選ばれた数か所におけるオゾン・データの取得を行う。下記（２）参照

⑤Ziar nad Hronomの既存観測所における気象パラメータに関するデータ取得を行う。下記(2)参照

(1) モデル地域の実査

モデル地域の実査詳細（上記②について）は、本格調査団が第１次現地調査において、Ｃ／Ｐ（環境庁）と協議して固めるべきであるが、事前調査の結果から以下の点が示唆される。

対象とする汚染地域は、重金属汚染という観点から、鉱山・鉱業活動によって生じた廃棄物の処分場が１つの有力候補として考えられる。

また、事前調査（現地）においてＣ／Ｐである環境庁の希望として示されたのは、次の３地域と分析対象項目であった。下記の項目を含めながら、各選択地点周辺について、表流水、地下水、及び土壌を包含したサンプリングと分析、評価を行うことが望ましい。

１）バンスカ・ビストリッツァ近郊の農薬を使用している小規模菜園（これは、スポーツや居住エリアへの影響を知りたいと言うことである）

＜項目：土壌中のCd、Pb、Hg、Cr、Cu、As、Ni、Zn＞

２）鉱山地域

＜項目：土壌中のCd、Pb、Hg、Cr、Cu、As、Ni、Zn＞

３）バンスカ・ビストリッツァ近郊の、例えば浄水場周辺（特に既存の水質サンプリング地点に入っているが、重金属はサンプリング項目に入っていない地点）の河川水及び底質土壌

＜項目：表流水、底質土壌中のCd、Pb、Hg、Cr、Cu、As、Ni、Zn、Sb＞

(2) データ補完のためのモニタリング

酸性降下物のモニタリング（上記③について）は森林研究所によって、森林地域数地点で行われている。その内、湿性降下物の観測が行われていない地点について、モニタリングを支援し、データを補完する。

環境大気中のオゾンデータは、水文気象研究所によって、市街地（バンスカ・ビストリッツァとジアール・ナドゥ・フロノム等）でモニタリングされている。本件調査では、森林地域の酸性雨観測点２地点及び市街地１地点のオゾンデータを補完する必要がある。

気象パラメータに関するデータ取得（上記⑤について）に関しては、対象は１か所（場所は、Ziar nad Hronomで、アルミ精錬工場があるところ）で、既存建物内に観測機器を設置することとしている。

４－３－４　環境データベースの空間解析

ＧＩＳ環境データベースの基礎地図及び環境汚染インベントリー（４－３－１及び４－３－２参照）に基づき、既に４－３－１において選択された基本主題について、以下の手順で空間

解析を行いテーマ地図を作成する。

①各々の主題に関連する基本データを総合的に判断して、環境状態を総合的に表示できる変数を選択し必要な計算をする。

②調査団内部及びスロヴァキア国専門家の意見を聴取し、各主題をＧＩＳ地図に具現化するための変数の選択、表現の方法等を決定する。必要に応じて仮地図を作成し、最終的なＧＩＳ地図を作成する前に何度かの繰り返し作業を行う。

③選択した主題ごとのテーマ地図をＧＩＳソフトを用いて作成する。

④テーマ地図を関連情報と総合して、専門家チームが咀嚼し住民に理解される分かりやすい環境管理計画を提案する。

４－３－５　地域環境管理計画の種類と範囲

Ｓ／Ｗでは、フロン川流域地域を対象として、以下の事項について環境管理計画の策定を行うこととしている。

環境保全計画　　環境資源管理計画　　環境教育計画

環境情報ネットワーク計画　　環境モニタリング計画

その内容については、本格調査団に委ねるべきものであるが、ここでは次のような項目範囲を例示しておきたい。

①環境保全計画

１）現状と課題

２）基本方針

３）保全対象の選定とその理由

４）保全対策の推進方策

森林及び自然保護区域のゾーニング、土地利用計画及び開発計画の現状と課題、公害防止計画、発生源対策、鉱工業活動と景観保護及び汚染防止、観光開発計画等

②環境資源管理計画

１）環境資源の持続的利用の観点からの重要度

２）資源需要動向

３）持続的利用の観点から求められる管理

４）必要な調査、優先事業、優先対策等

水資源管理、土壌保全、地下水管理、植生の管理、観光資源管理等

③環境教育計画

１）環境についての地域固有の考え方、習慣、法制度等の特色

２）環境行動に関する国際的動向

3）住民の役割

4）企業体への指導

5）住民への環境情報の伝達

生態系の保全に関する教育、水及び土地利用に関する環境安全管理の教育、廃棄物管理に関する住民教育、開発計画等の意思決定に対する住民参加等

④環境情報ネットワーク計画

1）既存の、もしくは計画中の政策と行政官庁間情報ネットワーク

2）既存の、もしくは計画中の行政体と産業界／住民間のネットワーク

3）課題

4）可能な方策

上流域・中流域・下流域の関係と協力、環境情報の公開及び提供に関する計画等

⑤環境モニタリング計画

1）モニタリング対象の特定

2）モニタリングのための組織・制度強化策

3）モニタリングに必要な財源、人材、もの

4）各種モニタリング機関の連携

住民健康・発生源・自然環境（水質、大気、土壌、植生、生態等）のモニタリングの現状と課題、既存汚染源の改善過程のモニタリング策、開発計画のスクリーニング指針、環境上脆弱な地域の管理方策等

4－4　調査期間及び工程

調査期間は平成10年4月中旬より開始し、約24か月後の終了を目途とした調査計画が想定される。概略調査工程は以下の通りである。

(1) 国内事前準備

①関係資料及び情報を収集し、整理し、検討する。

②調査の基本方針、調査方法、技術移転計画、調査団及びスロヴァキア国側の作業計画を検討する。

③インセプション・レポート（着手報告書）を作成する。

(2) 第1次現地調査

①インセプション・レポートを先方政府に説明・協議し、内容について合意を得る。

②事前調査時の情報を参考にして、スロヴァキア国側保有機材の現状診断を行い、日本側で

調達する必要のある調査用資機材（ＧＩＳデータベース作成用、補足観測用等）の確定を行い、直ちにＪＩＣＡに対して調達手続きに入る。アフターケアを考慮して可能な限り現地調達を予定し、補足観測の時期やＧＩＳプログラマーの現地入り等に特別の注意を払い、調査が円滑に行われるよう調達作業に配慮する。

③ＳＥＡを初めステアリング・コミティー参加機関から、本プロジェクトに利用可能な環境データの処理に関して、その項目、内容、様式、利用可能時期等の確認を行う。

④本地域環境管理計画にかかわる可能性のある各分野の既存資料及びデータの収集・整理を行う。

⑤関係機関と共同で、現地踏査を行う。対象は水文地質（水理・水文、地質、地下水含む）、水及び土地利用、流域の自然・生態概況、社会・経済概況、排水処理の現状、組織制度及びモニタリング体制、汚染排出源の組織・管理体制、上下水道及び廃棄物処分場の維持管理状況、当該分野の人材育成、保健衛生等が含まれる。

⑥対象地域の環境汚染について、資料と現地踏査及びステアリング・コミティー参加機関との協同作業による確認に基づき、問題分野（地域、項目、主要汚染源等）を特定し、汚染のメカニズムについて定性的な検討を行い、分類、分布、及び問題特性等のインベントリーを作成する。

⑦ＧＩＳによる統合地域環境データベースのための基礎地図を作成する。スロヴァキア国側ＧＩＳ基本地図のレビュー、衛星画像の更新、汚染インベントリーを利用した環境現況地図の作成、ＧＩＳ基礎地図の統合化を順次行う。

⑧本プロジェクトに関連する範囲内でオゾン、酸性降下物、気象等のデータ取得体制を確保するために、一部調達された観測用機材を設置して、観測態勢を確認する。

⑨モデル地域における測定計画を、Ｃ／Ｐと協同で立案し、データ評価のための関連背景データ収集を行う。

⑩プログレスレポートを作成、提出する。10月下旬を予定する。

(3) 第１次国内作業

①選択されている基本主題（4-3-4参照）に沿って、ＧＩＳによる環境データベースの基礎地図の解析を行う。

②選択主題に沿った基本的空間解析を行い、空間解析ドラフト案（テーマ地図）を作成する。

③フロン川流域地域環境管理計画の骨子案を検討する。骨子案は、特に同流域における環境政策及び環境保全に関する優先課題の提示を主眼とする。

④第１次現地調査結果と第１次国内作業を集約して、インテリムレポートを作成する。

(4) 第２次現地調査

①スロヴァキア国側関係者にインテリムレポートについて提出し、説明・協議の上、その内容について合意を得る。

②第１次現地調査の不足を補うための補足的な調査及び資料収集を行う。

③先方に不足するモニタリングデータ補足のために、以下の実査を行う。

ア．Ｃ／Ｐと協議選定した重要な汚染源について、ＧＰＳを用いて位置の特定を行う。

イ．重金属汚染に関するモデル地域として、流域内の汚染地点を２～３か所Ｃ／Ｐと協議の上選定し、選定地点周辺の表流水、地下水、及び土壌について重金属汚染のサンプリング、化学分析及び数値解析を行う（これは調査手法のデモンストレーションの意味も持つ）。

ウ．森林研究所及び水文気象研究所から、酸性雨、オゾン、気象のモニタリングデータを取得し、一部補足観測を支援する。

④空間解析ドラフト案を基に、Ｃ／Ｐと協議、検討し、ＧＩＳを使用して地域環境管理計画のためのテーマ地図を完成する。

⑤インテリムレポート内容と完成したテーマ地図を基に、環境管理計画のための基本構想をＣ／Ｐと共同で検討する。例えば、環境政策及び環境保全上の優先課題、対策の方向性（環境教育、モニタリング計画、施設改善等）、マスタープランの枠組み。

⑥技術移転セミナーの準備（日程、内容、規模、場所等）をする。

⑦プログレスレポートを作成し、スロヴァキア国側に提出、説明する。

(5) 第２次国内作業

①第２次現地調査までの調査と協議を踏まえ、以下の点について、地域環境管理計画案を検討、作成する。

ア．環境保全計画

イ．環境資源管理計画

ウ．環境教育計画

エ．環境情報ネットワーク計画

オ．環境モニタリング計画

②計画実施のための提言を策定をする。

③ドラフトファイナルレポートを作成する。

④技術移転セミナーの準備をする。

(6) 第３次現地調査

①スロヴァキア国側関係者にドラフトファイナルレポートを提出、説明し、必要な修正点に

ついて協議し、確認する。

②技術移転セミナー（ドラフトファイナルレポートの概要と計画実施のための提言内容について）を実施する。

(7) 第３次国内作業

①第３次現地調査での確認に基づき、ドラフトファイナルレポートを必要に応じ修正し、ファイナルレポートを作成、提出する。

４－５　調査の実施体制

前文

本件調査プロジェクトにはステアリング・コミティーが存在している。このコミティーには、Ｃ／Ｐ機関である環境庁Slovak Environmental Agency（環境省に属す）と、水文気象研究所Hydrometeorological Institute（環境省）、地質調査所Geological Survey of Slovak Republic（環境省）、土壌研究所Soil Fertility Research Institute（農業省）、及び森林研究所Forest Research Institute（農業省）の５機関が参加している。

本件調査においては、これら５機関が所有するフロン川流域環境に関する地図情報を集積し、地域環境ＧＩＳの基礎地図を作成することが第１段階の課題となる。事前調査における現地調査及びＳ／Ｗにおいて、上記の各機関が本プロジェクトに積極的に協力し、情報提供、専門家と職員の人的協力、及びステアリング・コミティーの会議への参加を自費で行うことを約束している。また、当該コミティーのコーディネーター及び本プロジェクトの推進役はスロヴァキア国環境庁が行うことになっている。事前調査における各機関との協議、ヒアリングでは各機関とも本件に対するコミットメントを示していた。特に、環境省所属の３機関はとても積極的な姿勢を示した。

各機関所有のデータ賦存状況は、各機関ともデジタル情報化が進められており、ＧＩＳも程度の差はあれ、既に何らかの導入が進められている。デジタル情報になっていない基礎情報のマッピングでは、例えば、地質調査所の場合、マッピングの際にスロヴァキア国側専門家の地質データの解析作業が必要であり、ＪＩＣＡ調査団の地質担当者はそれを理解し（地質学の基本的な理解は必要で、スロヴァキアと日本の地質的構造特性は似通ったところがあると言うことである）、当該プロジェクトサイドからの要請を地質学情報への要求に翻訳して地質調査所の専門家に伝達する能力が必要になる。

４－５－１　既存データの収集方法

①現地踏査（基本主題の選定）

②環境庁からのデータ取得（一部データのデジタル化）

③水文気象研究所（ブラチスラヴァ本部及びバンスカ・ビストリッツァ支局）からのデータ取得（一部データのデジタル化）

④地質調査所（ブラチスラヴァ）からのデータ取得（一部データのデジタル化と現地コンサルタント委託）

⑤土壌研究所（ブラチスラヴァ）からのデータ取得（一部データのデジタル化）

⑥森林研究所（ズヴォレン）からのデータ取得（一部データのデジタル化）

4－5－2　ＧＩＳの作成

(1) 手順

①基本地図の作成

（第１次現地調査：必要機材確認　→ＪＩＣＡ手続き　→現地踏査　→基本主題の選定　→ステアリング・コミティー参加機関からのデータ取得　→一部データのデジタル化、ＧＰＳによる位置特定、及び必要に応じ現地コンサルタント等への委託　→基本地図への統合　→入力情報の確認）

②汚染インベントリーの作成

（第１次現地調査：問題分野の特定　→汚染メカニズムの定性的検討　→各種インベントリー作成　→ＧＩＳへのマッピング）

③環境現況地図の作成

（第１次現地調査：ＧＩＳ基本地図のレビュー　→衛星画像の更新の支援　→汚染インベントリーの合成）

④ＧＩＳテーマ地図の作成

（第１次国内作業：主題別空間解析ドラフト案　→第２次現地調査：補足実査　→Ｃ／Ｐとドラフト案を協議・検討し、テーマ地図を完成する　→第２次国内作業：補足実査結果によるテーマ地図の補正）

(2) 必要な調査用資機材

ＧＩＳの作成に必要となる調査用資機材については、４－７の表４－７Ａを参照。固定ＧＰＳのシステムはスロヴァキアの既存のものを使用することとし、位置確定に必要なモービルユニットのみを３式調達し使用する。

(3) 調達方法

第１次現地調査の初期段階で、機材確認を行い、ＪＩＣＡ調達を申請する。

4－5－3　モデル地域の実査と環境モニタリング

(1) モデル地域の実査

①調査の手順

第１次現地調査の現地踏査及びＣ／Ｐとの協議を通じ、モデル地域と調査対象物質（汚染物質）、及び必要機材を特定する。第１次現地調査のヒアリングや資料収集を通じ、調査対象物質等に関するモデル地域の地域特性に関する背景情報を集め、実測されるサンプルのデータ解釈に役立てる。

第１次国内作業において、詳細な調査計画を立て、必要機材の調達手続きを行う。

第２次現地調査において、実測し、分析・評価する。

②分析委託の内容

サンプル分析は現地委託する。分析費用単価については、付属資料６を参照。

(2) データ補完のためのモニタリング

①酸性雨：調達機材と設置手順

４－３－３の(2)に述べる湿性降下物のデータが取られていない１地点について、湿式酸性雨計を調達する。モニタリングデータを本件調査に使用するために、酸性雨計にはデータロガーを取り付けると共に、気象パラメータ観測用の温度計、雨量計、紫外線メータ（グローバルラディエーション）等のセンサーも取り付ける。

調達時期は９月初旬の雨期の終わりに設置し、10月から１年間測定する方法と、第１次現地調査入りの５月（雨期の始まり）に調達・設置して１年間のデータを取る方法が考えられる。後者はデータ利用の観点から、より好ましいが、本格調査団による調達とする必要がある（価格的には可能、４－７の表４－７Ｂ参照）。

設置時期に本格調査団内担当者が設置に立ち会う必要があるが、モニタリングは森林研究所によって行われ、適宜データロガーから同研究所のコンピューターにダウンロードされる予定なので、そのことの確認をする。

②オゾン：調達機材と設置手順

４－３－３の(2)に述べる地点での測定を可能にするために、自動オゾンアナライザーとデータ保存用のデータロガー又はコンピューター（表４－７Ｂ参照）を調達する。

オゾンデータは夏季に観測する必要があり、理想的には６～８月のデータを取得する必要がある。しかし、本格調査団確認後のＪＩＣＡ調達を行うと、早くても８月初旬の設置となると予想される。その場合は、調査２年目の夏季データを第２次国内作業で解析し、ドラフトファイナルレポートに盛り込む形となるだろう。

設置は本格調査団員側の立ち会いのもと、森林地域２地点は森林研究所、都市域１地点は水文気象研究所の協力で実施される予定である。実測と機器の維持管理は両研究所

スタッフによる。

③気象：調達機材と設置手順

4－3－3の(2)に述べるZiar nad Hronomの既存観測所における気象パラメータ測定を可能にするために、自動気象測定器（表4－7B参照）を調達、設置する。この地点は、フロン川中流域にあたり、アルミ精錬工場を初めとする諸工場や主要都市域が点在する。

設置は本格調査団員の立ち会いのもと、水文気象研究所の協力を得て行い、既存観測所の使用及び測定管理は同研究所に依頼する。

4－5－4　環境管理計画の作成手順

インセプションレポートにおいて、地域環境管理計画の構成に関する枠組み案は示しておく。

第1次現地調査において、ＧＩＳ環境データベースの基本主題の選定を行う際に、最終成果となる地域環境管理計画との整合を取っておく。

第1次国内作業において、ＧＩＳによる空間解析及びテーマ地図ドラフト案の作成と並行させながら、フロン川流域地域環境管理計画の骨子案を検討する。検討結果はインテリムレポートの内容とする。

第2次現地調査において、インテリムレポート及びＧＩＳテーマ地図に基づきながら、環境管理計画のための基本構想をＣ／Ｐ（ステアリング・コミティーを含む）と共同検討する。

第2次国内作業で上記検討結果を整理し、計画をドラフトファイナルレポートの主要内容として作成する。更に、計画実施のための提言（環境行政面の具体的提案、住民に対する環境教育等）を策定する。特に、環境汚染防止及び環境保全上の優先政策及び優先課題の提示が最終成果の主眼となる。

第3次現地調査でドラフトファイナルレポートをスロヴァキア国側と合意すると共に、計画概要と計画実施のための提言内容をセミナーにおいて技術移転する。

4－6　要員計画

前文

本項目では、事前調査及びＳ／Ｗに基づいて、最適であると考えられる要員構成と各要員の主担当事項を記す。

本プロジェクトでは、ＧＩＳによる環境データベースの作成から地域環境管理計画の策定に進む時間的な流れと、ステアリング・コミティー参加機関からの情報の統合という水平的な調整がプロジェクト成功の重要な要素になると考えられる。

時間的な流れとは、4-1及び4-3に述べたように、ＧＩＳの基礎地図、汚染インベントリーの作

成、作成されたＧＩＳデータベースにおける空間解析、データ補完のための実査、これに基づく地域環境管理計画の策定、更に環境行政面への提言という順序を指す。また、ＧＩＳ作成作業においては、ステアリング・コミティーに参加する水文気象研究所、地質調査所、土壌研究所、森林研究所の持つデータの利用とその際に必要となる情報解釈を行うだけでなく、各機関の専門家、環境庁及びＪＩＣＡ調査団との間で技術的コミュニケーションを適切に行うことが要求される。加えて、地域社会に対する環境教育や環境モニタリング計画等についても配慮していく必要がある。

以下の要員構成は、このようなニーズに適切に応え、有効な地域環境管理計画の実現を可能にするものと思われる。

４－６－１　要員構成と主担当事項

①総括、環境行政

全体のプロジェクト進捗方向の管理

策定される環境管理計画を環境行政の中に位置づけるための提言

②地域環境管理計画

ＧＩＳ作成及び解析プロセスの方向付け及び政策的位置づけ

ステアリング・コミティーへの参加とプロジェクト進捗調整

環境保全及び環境資源管理計画、開発計画及び政策レビュー

③環境教育

環境教育計画、環境情報ネットワーク計画

④環境モニタリング計画、組織制度

汚染源、既存施設、汚染メカニズム等の確認と検討

組織、制度、環境モニタリング計画

⑤社会経済、土地利用

社会経済条件（スロヴァキア国及び対象地域社会）

水利用、土地利用、植生、開発計画、産業（鉱工業、農業、観光等）

⑥ＧＩＳ解析（空間解析）

衛星画像解析、ＧＩＳ統合基礎地図に基づく空間解析

⑦ＧＩＳデータベース（基礎地図及び汚染インベントリー）

関連機関の基礎データベースの統合とＧＩＳ基礎地図の作成

汚染インベントリー図作成

⑧水文地質（地形、地質、地下水含む）

水文気象研究所及び地質調査所の本プロジェクト関連データ収集とレビュー、水理・水文

条件、地勢・地形、地質等の解析、モデル地域実査

⑨水質分析、排水処理

水文気象研究所の本プロジェクト関連データ収集とレビュー、保健衛生、モデル地域実査（重金属等）

⑩土壌汚染、土壌学

土壌研究所の本プロジェクト関連データ収集とレビュー、土壌条件、土壌汚染現況、モデル地域実査（重金属等）

⑪森林植生、生態学

森林研究所の本プロジェクト関連データ収集とレビュー、森林域の自然条件

⑫業務調整員

調査業務補助、調整

4－6－2　想定される要員配備のスケジュール例

S／W添付資料を参照。

4－7　調査用資機材

本調査において必要となる資機材には、ＧＩＳデータベースや地図を作成する作業に用いられる種々のハードウエア（HW）とソフトウエア（SW）がある。このほかにＧＩＳデータベース作成の上で最終の目的であるフロン川流域地域環境管理計画策定のために必要だが、既存データには不足している環境汚染データの取得に用いる観測、測定器材がある。前者のうちでＧＩＳデータベース作成に必要なコンピューターとＧＩＳ関連ソフトについては、作業をする上で欠かせないものである。これらの器材は本格調査団が第一次調査で使えるように早期の調達をすることが望まれる。ＧＩＳ関連の資機材のリストを表４－７Ａに掲げる。各資機材の概略のスペックも提示されているが、これらは当然本格調査団が現地入りして再度確認をした後に購入手続きをする。

また後者の観測器材の中でも、環境汚染が夏季だけに限定されているオゾンの測定器などはタイムリーにデータを取得するために早期購入を図る必要がある。これらの実査に用いる調査用資機材についても当然現地で詳細スペック等を確認してから発注すべきである。調査用資機材のリストを表４－７Ｂに掲げる。両表に掲げる各々の資機材について、その使用目的や見積価格と概略スペックを記す。両表の最終欄には、その資機材の維持管理に参画してくれるスロヴァキア国協力機関名を示す。

表４－７Ａ　ＧＩＳ関連の調査用資機材リスト

資機材名	種類	数量	見積単価	見積価格	使用目的	協力機関
ワークステーション	HW	1	3,600,000	3,600,000	データベース構築	水文気象研究所
仕様： Minimum configuration with 32 MB ECC RAM, 2GB Ultra-Wide SCSI Hot-lug HD PCI Ethernet adapter combo., Country kit (W-NET) 15 inch Color SVGA Monitor Database Management System software, VISION PRO, ESQL/C, Q and R tools Server Net, Client Net, Windows NT 4.0						
ペンティアムＰＣサーバ	HW	1	2,400,000	2,400,000	データベース構築	地質調査所
仕様： Model with Intel Pentium II 266 MHz or 300 MHz processor and Intel 440LX AGPset-based system architecture. 128MB synchronous dynamic RAM (SDRAM) ECC DIMM memory, expandable to 512MB. Two high-end Open GL graphics solutions (e.g., HP VISUALIZE fx4-ultimate workstation graphics; and Accel Graphics Accel ECLIPS)						
ペンティアムＰＣ	HW	1	500,000	500,000	データベース構築	土壌研究所
仕様： PC Pentium II with 366 MHz, 4GB HDD, 64MB RAM, Cyrus Logic 4MB						
デスクトップＰＣ	HW	2	300,000	600,000	データベース構築	水文気象研究所
仕様： PC RT Pentium with 133 MHz, 2.5 GB Seagate HDD, 15 inch monitor, zip drive 100MB SCSI						
ノートブックＰＣ	HW	1	400,000	400,000	データベース構築	土壌研究所
仕様： Notebook Pentium 200						

「注」　ＨＷ：　ＧＩＳ作成用のハードウエアー
　　ＳＷ：　ＧＩＳ作成用のソフトウエアー

表４－７Ａ　ＧＩＳ関連の調査用資機材リスト（続き）

資機材名	種類	数量	見積単価	見積価格	使用目的	協力機関
ディスクアレイエクステンション	HW	1	1,100,000	1,100,000	データベース構築	環境庁
仕様： To increase the operational HDD space for processing data in GIS form related to the Regional Environmental Management Plan (REMP) 6 hard disks with each having 2 GB of storage space (It must be compatible with SPARC Storage Array).						
フルスケイルスキャナー	HW	1	1,600,000	1,600,000	ＧＩＳ作成	環境庁
仕様： FSS 8300DSP (dual CCDs, 16000 pixel) or FSS 4300DSP (single CCD, 8000 pixel) Resolutions: (800, 600, 500,) 400, 300, 200, 150, 100, 75, 50, and 25 DPI Media width: 6.0 to 40 inches (1016mm) Scan width: 36 inches (914mm) Scan length: Not limited by scanner Raster: On line interactive 2D-adaptive thresholding, Dynamic line enhancement, Deskewing and despeckling Graytones: 256 levels (8bit) Light source: Stabilized fluorescent lamp						
レーザープリンター	HW	2	75,000	150,000	データベース構築	水文気象研究所
仕様： Laser printer with 600 dpi, 4str/min, and 1 MB of memory						

「注」　HW：　ＧＩＳ作成用のハードウエアー
　　SW：　ＧＩＳ作成用のソフトウエアー

表４－７Ａ　ＧＩＳ関連の調査用資機材リスト（続き）

資機材名	種類	数量	見積単価	見積価格	使用目的	協力機関
ＧＰＳモービルユニット	ＨＷ	3	600,000	1,800,000	情報収集	環境庁
仕様： GPS receiver capable of receiving 8 channels of satellite codes Horizontal accuracy in DGPS mode: 1 - 5 meters Vertical accuracy in DGPS mode: 10 - 15 meters Memory: 1 Mbyte RAM (or 10,000 points)						
オラクルネットウエアーソフト	ＳＷ	1	1,225,000	1,225,000	データベース構築	環境庁
仕様： Integrated product set for operative link of existing activities in GIS, DB, WEB and NET working by the flexible client-server technology. Designer/2000: Component for the purpose of generating WEB and client-server applications Developer/2000: Component for quick development of robust client-server applications Oracle 7: The core of the databse technology Oracle WEB Application Server: Open inter-platform solution for transaction system implementation Oracle Inter Office: Component for aasurance of the groupware, dynamic WEB publishing and work flow NCA Cartridge Developer's Software Development Kit: The base for development of an own cartridges along with network architecture						
ＰＣ判アークインフォ	ＳＷ	1	600,000	600,000	データベース構築	土壌研究所
仕様： Arc View 3.0 or higher with WinFrame technology						

「注」　ＨＷ：　ＧＩＳ作成用のハードウエアー
　　ＳＷ：　ＧＩＳ作成用のソフトウエアー

表４－７Ａ　ＧＩＳ関連の調査用資機材リスト（続き）

資機材名	種類	数量	見積単価	見積価格	使用目的	協力機関
ソフトウエアセット	ＳＷ	1	1,500,000	1,500,000	データベース構築	地質調査所
仕様： Windows NT 4.0						
Microsoft Back Office						
Vertical Mapper/MapInfo Professional package						
Ground water modeling software (Mike SHE)						
ランドサットテーマ地図データ	ＳＷ	1	700,000	700,000	ＧＩＳ作成	環境庁
仕様： LANDSAT sensor "Thematic Mapper"						
Floating full scene: Moved 188-26 to the South (orbit column-row)						
183 x 172 km						
Area of interest: Latitude 49 deg 00 min max. to the North, 47 deg 30 min min. to the North						
Longitude 18 deg 15 min max. to the East, 20 deg 30 min min. to the East						
Bands: All seven bands						
Date: During the vegetation stage (from May till August)						
Preprocessing: Standard system corrections						
Media: CD ROM						
Format: BSQ plus original CCT headers and ancillary information in separate files						

「注」　ＨＷ：　ＧＩＳ作成用のハードウエアー
　　ＳＷ：　ＧＩＳ作成用のソフトウエアー

表４－７Ｂ　実査に用いる調査用資機材のリスト

資機材名	種類	数量	見積単価	見積価格	使用目的	協力機関
自動オゾンアナライザー	MD	1	2,300,000	2,300,000	情報収集	水文気象研究所
仕様： Thermo Environmental M49 or its equivalent instrument						
PC Pentium with software XENVIC for data processing and database						
オゾンモニター	MD	2	1,300,000	2,600,000	情報収集	森林研究所
仕様： UV Photometric Ozone Analyzer with air condition box, data logger, and electricity power (220 volt / 50Hz)						
酸性雨計	MD	1	900,000	900,000	情報収集	森林研究所
仕様： Wet-only sampler for deposition measurement						
Additional meteorological sensors for global radiation, air temperature, and rain gauge						
Datalogger						
自動気象計	MD	1	3,300,000	3,300,000	情報収集	水文気象研究所
仕様：						
自動河川流量計	MD	5	200,000	1,000,000	情報収集	水文気象研究所
仕様： Automatic hydrological monitors with flowting pressure sensor						

「注」　MD：モニタリング用の装置

４－８　相手国の便宜供与事項

事前調査のＳ／ＷのⅦ及びＭ／Ｍを参照。

４－９　報告書の作成・提出

事前調査のＳ／ＷのⅥを参照。

付　属　資　料

1．Terms of Reference
2．Scope of Work
3．Minutes of Meetings
4．Questionnaire
5．面会者リスト
6．現地調査経費資料
7．収集資料
8．関連資料
9．テーマ地図の例
10．資料リスト

1. Terms of Reference

APPLICATION FOR THE TECHNICAL COOPERATION (DEVELOPMENT STUDY) BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

1. Project Digest

(1) Project title: Regional Environmental Management Plan (REMP)

(2) Location: Slovak Republic , Hron river basin

(3) Implementing Agency:

Name of the Agency: Slovak Environmental Agency
Tajovského 26
974 01 Banská Bystrica
tel.: 0042/88/732 157
fax: 0042/88/732 160

Number of Staff of the Agency: 500

Budget allocated to the Agency: 100 750 000 Sk (for 1996)

Organization Chart: Attachment 1

(4) Justification of the Project

Present conditions of the environment in the Slovak Republic as well as in other countries reflect interferences with the nature that lasted for many years and which had a serious impact on natural resources. Within the Memorandum of Japanese Aid to the Slovak Republic we would like to take advantage of other countries' experience in activities connected with the environment revitalization. Government as well as local (district and subdistrict) environmental offices try to solve the pollution problems from legislative as well as environmental point of view.

Within the REMP project we want:

- to characterize and to classify various environmental problems, pollution sources, contaminants migration mechanisms,

- to establish a sufficient source of information, to integrate the existing data and to provide for collection of new data to be used during the decision making process within the region,

- to establish a complex Geographic Information System (GIS) containing environmental information, including a database with data on economic, social environmental and other issues,

- to optimize the landscape exploitation, including the establishment of specific management systems with regard to the protection of the nature and exploitation of natural resources using the results of comparative analysis and modelling,

- to improve the awareness of the public as far as environmental issues and environment as such are concerned

Purpose of the project :

determination of the optimal environmental load for the single environmental components, optimal exploitation of the area, optimal nature protection plan, optimal urban plan and others.

(5) Desirable or scheduled time of the commencement of the Project

September 1997

(6) Expected funding source and/or assistance (including external origin):

Government of Japan - in the sphere of development studies, technical equipment and experts,

Slovak party - the project will be financed partially from the State Budget as a part of the annual Main Tasks Plan of individual participating companies.

(7) Other relevant projects

Information Environmental System

Information Monitoring System

Information System of a Territory

Partial Monitoring Systems etc.

Danube remote sensing „Demo project"

Support to the environmental rehabilitation of the Žiar Valley

2. Terms of Reference of the proposed Study:

(1) Necessity/Justification of the Study

At present the Territorial Plans of Large Territories are being elaborated according to which a huge territory development is anticipated. On the other hand some parts of these territories are devastated because of the environment and public health deterioration. The study will analyse the reasons of this state and based on the analyses recommend optimal solution of development programs and recovery processes.

(2) Necessity/Justification of the Japanese Technical Cooperation

Japan is a very experienced country, among others, also in the field of information technologies and therefore we would appreciate the help in the sphere of technical cooperation.

(3) Objectives of the Study

- document, characterize and assess the actual environmental conditions in the Hron river-basin region.

- establish GIS/database which shall become a basis for REMP

- carry out complex analysis of the pollution mechanisms and comparative analysis, placing emphasis on the interaction of the environmental and socioeconomic components

- suggest the best method for the landscape exploitation and methods for the recovery of the damaged landscape complexes

- improve the quantity and the quality of environmental information provided to the general public, to complete the Regional Information Center within the Slovak Environmental Agency.

(4) Area to be covered by the Study

The pollution in the Hron river-basin has its historical reasons which manifest themselves also nowadays, while the existing contamination sources contribute to the pollution and diversify its forms. Hundreds of years of mining activities and processing of nonferrous metals have impact on the existing environmental conditions leaving a lot of point and area pollution sources contaminating the soil, surface and underground water, some of which are often forgotten. The actual industrial production, agriculture, waste and wastewater management contributes to the expansion of the point and area pollution sources.

A list of the most important point and area pollution sources follows, together with the description of damaged areas and specific features of the single localities. Among the most significant primary pollution sources there are the following technological and industrial units:

1. Locality of Brezno - Podbrezová

pollutants: Železiarne Podbrezová, a.s. (iron works)

Zlievárne Vajsková (old load)

Zlievárne Hronec (foundry)

Strojárne Piesok (engineering plant)

Petrochema Dubová (chemical plant)

A waste-dump designed for both industrial and municipal waste is located within the locality.

The following natural resources are subject to damages: Low Tatras Natural park, Slovenské Rudohorie, Balocké vrchy and others.

2. Locality of Banská Bystrica - Zvolen

pollutants: Cementáreň Banská Bystrica (cement works)

Biotika Slovenská Ľupča (pharmaceutical industry)

Smrečina Banská Bystrica (wood-processing industry)

Harmanecké papierne, Harmanec (paper mill)

Bučina Zvolen (wood-processing industry)

A municipal waste-dump in Pršany, quarries in Iliaš, Badín, Pršany, Kostiviarska, a wastewater purificator in Vlkanová, the airport in Sliač, thermal springs and balneal resorts in Sliač and Kováčová - all these items are characteristic for the area.

The locality is interesting also with regard to the project of integration of the two towns - Banská Bystrica and Zvolen - into one regional center.

The following natural resources are subject to damages: Protected landscape area Poľana, Kremnické vrchy, Štiavnické vrchy, urban zones.

3. Locality Žiar nad Hronom - Levice (lower wold of the Hron river)

Pollutants Hliníkáreň Žiar and Hronom (aluminum smelter)

Atómová elektráreň Mochovce (nuclear power station)

The area is interesting from various points of view. The soil in the area has not been subject of detailed studies yet.

As far as industrial activity is concerned the Žiarska basin is interested. Detailed monitoring took place in the area and initiatives have already been undertaken in order to improve the quality of the environment in the basin.

A characteristic feature of the territory of the Levice district is the low average age of the population. Based on a detailed study an assessment of the soil contamination in the whole alluvial Hron region was performed. Since no studies focusing on the relations between this contamination and the health conditions of the population or the transfer of pollutants into plants and the food chain have been elaborated so far, it shall be necessary to perform a more detailed examination of these interactions. The Mochovce nuclear power plant is located in the area, two new blocks should begin their operation within the end of this year. It would be interesting to provide documentation, within the comparative analysis project, on their contribution to the pollution of the environment prior to and after the operation of the new blocks.

4. Locality of Levice - Štúrovo (Podunajská lowland area)

The Hron river-basin covers the eastern part of the Podunajská lowland. The lowland is represented by a plain field created by the valley wold of the Danube and the Hron rivers and by a higher terrace grade.

A source of thermal water (40°C warm) is located in the area, directly in the town of Štúrovo, the source is used for sports and recreation.

The whole area of the Low Hron river is typical with high mineralisation of underground waters, with the concentration of nitrates, sulfates and chlorides exceeding the limit concentrations and caused by technogen contamination of the area. This fact has a close link to the pollution of the underground waters and soils too. The mechanisms for transportation of this aggregate concentration and the mechanisms of impact of these components are not yet known in detail and so are the sources of these substances. Since it is the case of productive areas of the alluvial wold of the Hron river, all these impacts must be assessed and measures taken for the purpose of soil remediation.

As the length of the Hron river is 290 km, the concrete territory will be left to the decision of Japan consultants and steering committee.

(5) Scope of the Study:

- data structures analyses, their availability
- integration into GIS
- assessment methods
- proposal of environmental management
- feedback of measures taken and the change of the state of the environment

(6) Study Schedule

- year 1997 - in cooperation with Japan consultants precisely select the region and specify the next steps ,
- year 1998 - initial characterization and cathegorization of the problem

1. Identification of main pollution sources within the localities in question. (see Attachment REMP)

2. Characterization of the pollution types (soil, surface and underground water, air, biota - forest, flora, fauna, vegetation cover and others)

3. Definition of key data necessary for an overall characterization of the environmental problems.

4. Standardization of the collected data which are necessary in order to prepare an overall characterization of the environmental problems.

5. Collection and review of all the relevant data and information available at that stage, including geological and urban data.

6. Establishment of a suitable GIS/database for the purpose of organization, handling and use of the data.

7. Determination of data and recommendations regarding the areas where supplementary data and information must be collected.

- year 1999

Collection of supplementary data, introduction of the database into operation and assessment of the collected data

1. Obtaining of supplementary data, including geological, geochemical and geophysical research, samples, etc., as needed.

2. Completion of the GIS/database and putting in force.

3. Carrying out of a complex analysis of the pollution mechanisms in the past, at present and their comparison, determination of future impacts.

4. Carrying out of a complex analysis of the relations between environmental resources and risk determination, and carrying out of an overall analysis with emphasis on the interaction between environmental and socioeconomic issues, determination of the quality and quantity limits.

5. Training of professionals in local institutions, industrial and management bodies on issues related to the environment-friendly management.

(7) Expected Major Outputs of the Study

a) determine and define pollution by areas

b) suggest optimal methods for landscape exploitation

c) propose recovery measures

(8) Request of the Study to other donor agencies, if any

none

(9) Other relevant information, if any

The institutes concerned have been using now various GIS softwares (State Hydro-Meteorological Institute uses ArcInfo, Forest Research Institute - CAD, Soil Fertility Research Institute - ArcInfo, Geological Services - ArcInfo and MGE Intergraph). In Slovak Environmental Agency ArcInfo and ArcView of ESRI company are being used. Within the REMP Study a unified GIS data base should be established using ArcInfo. JICA Study Team can utilize the GIS software that is being used in the Slovak Environmental Agency (SEA) and it is possible to organize some trainings can in the SEA Training Centre within the project, if needed.

All necessary data from participating institutes should be processed in the Slovak Environmental Agency and a complete GIS data base should be created fro the selected region.

ECOTRUST was contacted and if needed SEA can negotiate the closer cooperation with it.

3. Facilities and information for the Study team, etc.

(1) Assignment of counterparts personnel of the implementing agency for the Study:

The Steering Committee will represent participating research institutes and organizations, i.e. :

Geological Service of the Slovak Republic - geological substratum , water

Soil Fertility Research Institute - soil

Forest Research Institute - forests

Slovak Hydrometeorological Institute - water, air

Department of Spatial Planning, Environmental Regionalization, Monitoring and Informatics at the Slovak Ministry of Environment (MoE) - to ensure cooperation with organizations of other Ministries

Department of Environmental Projects Implementation at MoE - for external contacts

Division of Environmental Conceptions, Law and Organization at MoE - guarantor for a region selection

Slovak Environmental Agency - project implementing agency.

All institutes concerned as well as departments of the Ministry of the Environment nominated in the Steering Committee a qualified representative who will ensure the cooperation of his/her organization during the project - Attachment 4.

The following are the specific project tasks of the Steering Committee:

- to procure the necessary information and data
- to coordinate the exchange of information and data
- to supervise the progress of the project and its implementation
- to examine (to make an analysis) of the material delivered by the Japanese party
- to designate other necessary professionals as committee members

Available data, information, documents, maps etc. relevant to the study

- all necessary data about the regional geology of the Study area
- basic geological map in the scale 1:200 000
- hydrogeological map of the Study area in the scale 1:200 000
- assessment of permeability and directions of underground water flows in the Hron river watercatchment,
- spatial contamination status of underground water of the first overflooded horizon,
- assessment of natural background of underground water quality

- assessment of chain of causation and relations between sources and spreading of contaminants in underground waters

- detail information about available data will be discussed by the expert team.

(3) Information about the regional security circumstances

The area of interest is the river Hron watercatchment, that covers approx. 1/10 of the whole Slovak territory and is representative for all landcover types within the Slovakia. Slovakia is a democratic state located in the Central Europe and has friendly or neutral relationships with other countries.

4. Global queries

(1) Environmental project components

- hydrology
- pedology
- air
- environment (forest, flora, fauna, landcover, etc.)
- geology

(2) Anticipated environmental impacts (both natural and social) by the Project

- environment restoration of a selected area and implementation of optimum measures in several spheres will directly effect the population,

- obtained knowledge and experience will be used for the future restoration of the environment and for the work of the management ,

- participating organizations will obtain through this project information and experience in GIS-database. It will stimulate them in their work on environmental problems all over Slovakia not just in region of the Hron river basin .

(3) Women as main beneficiaries - no

(4) Projects components which require special consideration for women - none

(5) Anticipated impacts of the Project on women - none

(6) Poverty reduction components of the Project - none

(7) Any constraints to be caused by the Project on the low-income people - none

5. Undertakings of the Government of the Recipient Country

In order to facilitate a smooth and efficient conduct of the Study, the Government of Slovakia shall take necessary measures:

(1) to secure the safety of the Study Team.

(2) to permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in (the recipient country) in connection with their assignments therein, and axempt themfrom alien registration requirement and consular fees.

(3) to exempt the Study Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of (the recipient country) for the conduct of the Study.

(4) to exempt 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.

(5) to provide necessary facilities to the Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced in (the recipient country) from Japan in connection with the implementation of the Study.

(6) to secure permission or entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study.

(7) to secure permission for the Study to take all data, documents and necessary materials related to the Study out of (the recipient country) to Japan.

(8) to provide medical services as needed. Its expenxes will be charged to mambers of the Study Team.

6. The Government of (the recipient country) shall bear claims, if any arise against member(s) of the Japanese Study Team resulting from, occuring 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 onthe part of the member of the Study Team.

7. The implemeting agency shall act as counterpart agency to the Japanese Study Team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

The Government of the recipient country assured that the matters referred in this form will be ensured for a smooth conduct of the Development Study by the Japanese Study Team.

Signed: I. Horvat

Titled: Director, Dpt. of Foreign Assistance

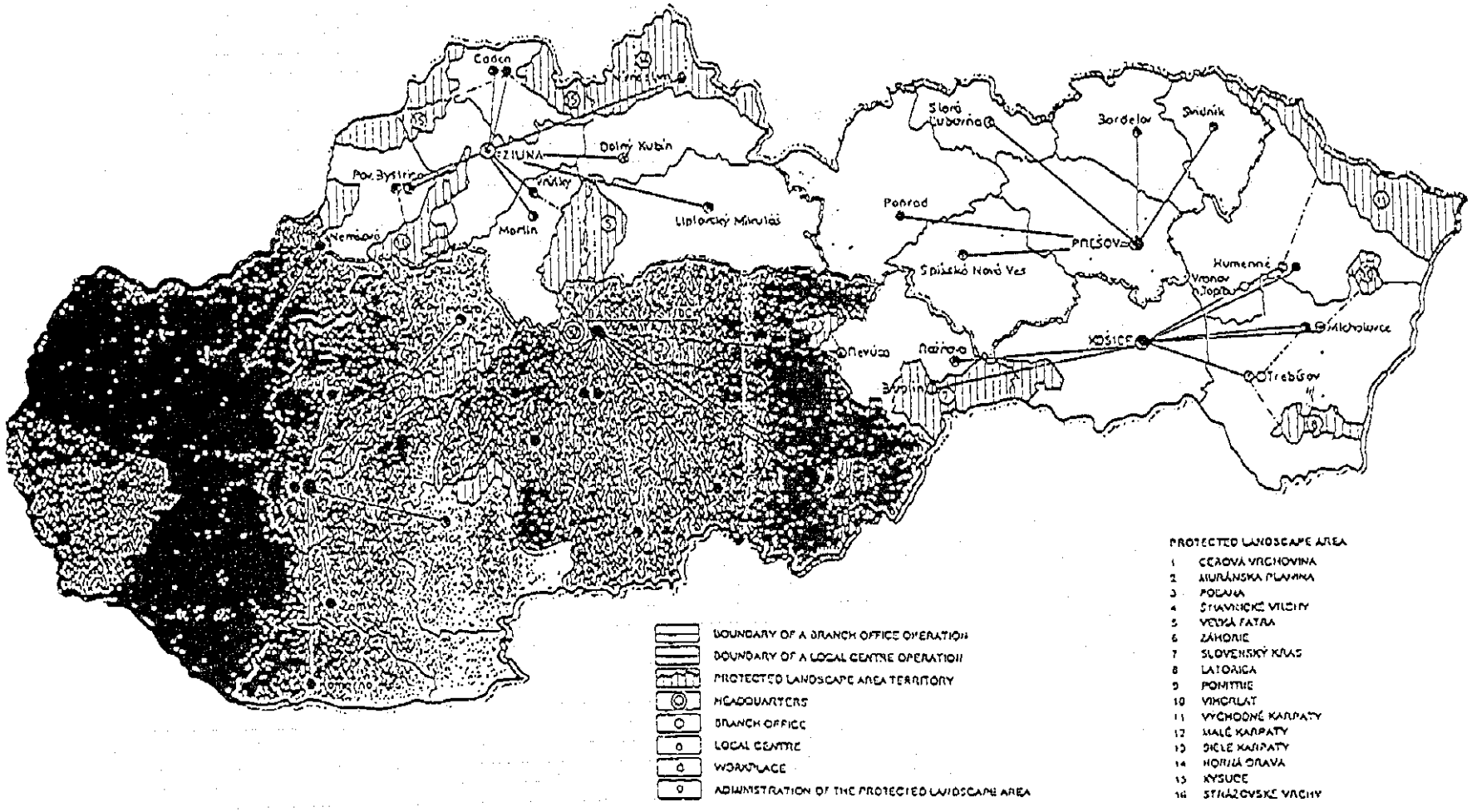
On behalf of the Government of: the Slovak Republic

Date: 21 August 1996

Attachments:

Attachment 1:	SEA Organization Structure
Attachment 2	REMP Study
Attachment 3:	Slovakia - Geography
Attachment 4:	Watercatchment - Scheme
Attachment 5:	Steering Committee

ORGANIZATION STRUCTURE OF THE SLOVAK ENVIRONMENTAL AGENCY



Project title : **REGIONAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN (REMP)**

Region : Slovak Republik, Hron river basin

Project Management : Slovak Environmental Agency
Banská Bystrica

Beneficient : Slovak Environmental Agency
Tajovského 28
975 90 Banská Bystrica
tel.: 0042 88 732 157
fax: 0042 88 732 160

Participation :

Slovak Environmental Agency
Geological Survey of Slovak Republic
Soil Fertility Research Institute
Forest Research Institute
Slovak hydrometeorological Institute

REGIONAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN
(REMP)

The project manager shall be the Slovak Environmental Agency, Informatics and Monitoring Department; the Slovak Ministry of Environment, Territorial Planning, Environmental Safety and Suitability of Buildings Department shall act as a guarantor of the material support for the project.

There are several research and environmental institutions which shall take part on the project:

1. Slovak Environmental Agency
2. Slovak Geological Services embracing the former Geological Institute of Dionýz Štúr, Slovak Geology, public enterprise and Geofond
3. Research Institute of Soil Fertility
4. Slovak Hydrometeorological Institute

The cooperation with Specialized Public Health Care Institute in Banská Bystrica, the Institute for Preventive Clinical Medicine in Bratislava and the Slovak Statistic Office is also envisaged.

1. Introduction

The co-operation with Japan is carried out on the basis of a Memorandum of Japanese Aid to the Slovak Republic. Japan has offered aid in such fields like development projects, technical facilities and participation of experts.

The project draft was elaborated in cooperation with the Japanese International Cooperation Agency (JICA). The project shall be submitted by the Slovak Ministry of Environment through the Slovak Ministry of Foreign Affairs to the Japanese Embassy in Prague, which shall then forward the draft to the Japanese government. Once

approved by the Government of Japan the project shall be implemented and the co-operation shall be carried out through JICA.

The project focuses on complex analysis of the the pollution of environmental components, interaction of the environmental and socioeconomic components, optimum management of pollution of natural resources, exploitation of the territory, nature protection planning, urban planning and other issues.

The project shall be implemented at the area covering the whole basin of the Hron river. This area represents an integrated space structure of the mutually interrelated ecosystems and at the same time it determines the variety of the living conditions, forms of life and all the activities within the region, in their functional spatial and time relations.

The timing of the project is designed for several years, while the specific goals are projected over the single years of the project implementation. The final aim of the project shall be to initiate the environmental recovery and revitalization of the Hron river-basin region. The following are the single tasks within the project:

- to characterize and to classify the various environmental problems, pollution sources, contaminants migration mechanisms

- to establish a sufficient source of information, to integrate the existing data and to provide for collection of new data to be used during the decision making process within the region

- to establish a complex Geographic Information System (GIS) containing environmental information, including a database with data on economic, social environmental and other issues

- to optimize the landscape exploitation, including the establishment of specific management systems with regard to the protection of the nature and exploitation of natural resources using the results of comparative analysis and modeling

- to improve the awareness of the public as far as environmental issues and environment as such are concerned

The proposed region (Hron river-basin) is characterized by presence of numerous sources of pollution, including both industrial and municipal sources. Wastewater purificator plants, airport and a nuclear power station under construction are found here. The past of the whole region was characterized by hundreds of years of mining activities leaving huge piles of mining scoria and mining water drainage systems with outfalls to the Hron river. The suspended and also the dissolved elements have entered into the alluvial areas of the Hron river, with subsequent contamination of the alluvial soils practically all along the upper and lower river segment.

On the other hand precious natural complexes are located in the region, such as the Low Tatras National park, landscape protected areas Poľana, Kremnické vrchy, Štiavnické vrchy, Balocké vrchy, balneal resorts, tourist resorts and other.

The aim of this project shall be the determination of the optimal environmental load for the single environmental components, optimal exploitation of the area, optimal nature protection plan, optimal urban plan and others. All these issues are very complex and therefore it shall be necessary to focus first on the specific problems to be solved - this means a two stage approach - in order to achieve the goal.

Stage 1 shall involve the definition of the natural conditions using those sources which are already known and available and the establishment of a powerful GIS database integrated, for the completeness purposes, with economic and social data. This shall lead to the creation of a source of information which shall be the key part of REMP.

Stage 2 shall involve a detailed and complex analysis of:

- the past and the existent pollution mechanisms, comparison between them and assessment of their future impacts on environmental resources

- mutual relations between the single environmental resources

- relations between the environmental systems and the socioeconomic systems in the region

An assessment of the potential of each environmental resource for provision of benefits to the population in the region shall be made based on the results of the analysis, considering the extent and the level of its exploitation respecting the preservation of their function. In case the environmental resources are damaged it shall be necessary to determine what are the ways for improving their quality and restoring their functions.

Based on an assessment of the outputs from each single analysis it shall be possible to determine the acceptable limits for each environmental resource so that they are properly managed and they could provide benefits to the population in the region. In this way the project shall transfer technology and know-how to the municipalities and local institutions and enable their use to solve the revitalization issues.

2. Background (Introduction to the problems in the region)

The pollution in the Hron river-basin has its historical reasons which manifest themselves also nowadays, while the existing contamination sources contribute to the pollution and diversify its forms. Hundreds of years of mining activities and processing of nonferrous metals have impact on the existing environmental conditions leaving a lot of point and area pollution sources contaminating the soil, surface and underground water, some of which are often forgotten. The actual industrial production, agriculture, waste and wastewater management contributes to the expansion of the point and area pollution sources.

A list of the most important point and area pollution sources follows, together with the description of damaged areas and specific features of the single localities. Among the most significant primary pollution sources there are the following technological and industrial units:

1. Locality of Brezno - Podbrezová

pollutants: Železiarne Podbrezová, a.s. (iron works)

Zlievárne Vajsková (foundry)

Zlievárne Hronec (foundry)

Strojárne Piesok (engineering plant)

Petrochema Dubová (chemical plant)

A waste-dump designed for both industrial and municipal waste is located within the locality.

The following natural resources are subject to damages: Low Tatras Natural park, Slovenské Rudohorie, Protected landscape area Balocké vrchy and others.

2. Locality of Banská Bystrica - Zvolen

pollutants: Cementáreň Banská Bystrica (cement works)

Biotika Slovenská Ľupča (pharmaceutical industry)

Smrečina Banská Bystrica (wood-processing industry)

Harmanecké papierne, Harmanec (paper mill)

Bučina Zvolen (wood-processing industry)

A municipal waste-dump in Pršany, quarries in Iliaš, Badín, Pršany, Kostiviarska, a wastewater purificator in Vlkanová, the airport in Sliač, thermal springs and balneal resorts in Sliač and Kováčová - all these items are characteristic for the area.

The locality is interesting also with regard to the project of integration of the two towns - Banská Bystrica and Zvolen - into one regional center.

The following natural resources are subject to damages: Protected landscape area Poľana, Kremnické vrchy, Štiavnické vrchy, urban zones.

3. Locality Žiar nad Hronom - Levice (lower wold of the Hron river)

Pollutants Hlinikáreň Žiar and Hronom (aluminum smelter)

Atómová elektráreň Mochovce (nuclear power station)

The area is interesting from various points of view. The soil in the area has not been subject of detailed studies yet.

As far as industrial activity is concerned the Žiarska basin is interested. Detailed monitoring took place in the area and initiatives have already been undertaken in order to improve the quality of the environment in the basin.

A characteristic feature of the territory of the Levice district is the low average age of the population. Based on a detailed study an assessment of the soil contamination in the whole alluvial Hron region was performed. Since no studies focusing on the relations between this contamination and the health conditions of the population or the transfer of pollutants into plants and the food chain have been elaborated so far, it shall be necessary to perform a more detailed examination of these interactions. The Mochovce nuclear power plant is located in the area, two new blocks should begin their operation within the end of this year. It would be interesting to provide documentation, within the comparative analysis project, on their contribution to the pollution of the environment prior to and after the operation of the new blocks.

4. Locality of Levice - Štúrovo (Podunajská lowland area)

The Hron river-basin covers the eastern part of the Podunajská lowland. The lowland is represented by a plain field created by the valley wold of the Danube and the Hron rivers and by a higher terrace grade.

A source of thermal water (40°C warm) is located in the area, directly in the town of Štúrovo, the source is used for sports and recreation.

The whole area of the Low Hron river is typical with high mineralisation of underground waters, with the concentration of nitrates, sulfates and chlorides exceeding the limit concentrations and caused by technogen contamination of the area. This fact has a close link to the pollution of the underground waters and soils too. The mechanisms for transportation of this aggregate concentration and the mechanisms of impact of these components are not yet known in detail and so are the sources of these substances. Since it is the case of productive areas of the alluvial wold of the Hron river, all these impacts must be assessed and measures taken for the purpose of soil remediation.

3. Objectives

The pollution in the region has historical reasons. While the control of the existing pollution sources is already in place (the limits are controlled by legislative regulations) the actual environmental conditions must be:

a) determined and defined by areas

b) optimal methods for landscape exploitation must be suggested

c) recovery measures must be proposed

In order to achieve these wider objectives there are five specific objectives to be followed:

1. To document, characterize and assess the actual environmental conditions in the Hron river-basin region.

2. To establish GIS/database which shall become a basis for REMP

3. To carry out complex analysis of the pollution mechanisms and comparative analysis, placing emphasis on the interaction of the environmental and socioeconomic components

4. To suggest a method for the landscape exploitation and methods for the recovery of the damaged landscape complexes

5. To improve the quantity and the quality of environmental information provided to the general public, to complete the Regional information center within the agency responsible for the implementation of the project.

In general the project shall be divided in three parts. The parts A and B deal with the first two objectives and part C deals with objective three and four. The objective number five is interwoven in every of the three parts of the project and it should arise directly from the management methods that shall be chosen for the project by Japanese experts.

4. Methodology

The following general methods should be used to achieve the aim:

Year 1: Part A. Determination of the basic characteristics of the problem and the problem locality.

1. Identification of main pollution sources within the localities in question.

2. Characterization of the pollution types (soil, surface and underground water, air, biota - forest, flora, fauna, vegetation cover and others)

3. Definition of key data necessary for an overall characterization of the environmental problems.

4. Standardization of the collected data which are necessary in order to prepare an overall characterization of the environmental problems.

5. Collection and review of all the relevant data and information available at that stage, including geological and urban data.

6. Establishment of a suitable GIS/database for the purpose of organization, handling and use of the data.

7. Determination of data and recommendations regarding the areas where supplementary data and information must be collected.

The following shall be the Part A output:

1. A GIS/database with a suitable structure and format containing comparable data which are suitably classified and having a suitable structure

2. A list of contaminated places, areas and pollution sources.

3. A summary of key data and parameters necessary for a description of the contaminated areas, sources of contamination, types of pollutants and migratory mechanisms of contamination.

4. A list of economic and social factors needed for the elementary database.

5. A preliminary checklist of missing data and of key areas where the necessary data is not available.

Year 2: Part B. Collection of supplementary data, introduction of the database into operation and assessment of the collected data

1. Obtaining of supplementary data, including geological, geochemical and geophysical research, samples, etc., if necessary, based on the outcome of part A.

2. Completion of the GIS/database and introduction into operation.

3. Carrying out of a complex analysis of the pollution mechanisms in the past, at present and their comparison, determination of future impacts.

4. Carrying out of a complex analysis of the relations between environmental resources, risk determination and carrying out of an overall analysis with emphasis on the interaction between environmental and socioeconomic issues, determination of the quality and quantity limits.

5. Training of professionals in local institutions, industrial and management bodies on issues related to the environment-friendly management.

The following shall be the Part B output:

1. Supplementary data, if requested.

2. A report containing an assessment of all the collected data.

3. GIS/database ready for operation containing all the collected data in a format suitable for the purpose of their comparison.

4. Overall model of the Hron river-basin region according to the single GIS layers.

5. Determination of the environmental and economic conditions for the single localities within the region, methods for optimization of these conditions.

6. Formal training on environmental management issues.

5. Project staffing

The co-operation with Japan is carried out on the basis of a Memorandum of Japanese Aid to the Slovak Republic.

The Japanese party shall:

- send their experts according to the project targets
- provide the project with the necessary technical equipment according to the requirements specified in the supplement
- provide the project with the necessary software products according to the project requirements and according to the evaluation of Japanese experts

In order to carry out these tasks, including those which are specified in detail, the Japanese party shall appoint a team composed of suitable professional staff required for the project implementation.

One of the Japanese experts shall be the team leader. The project leader should comply with the most demanding standards and requirements governing professional ability and management skills.

The project leader shall have the control over:

- the relations with the project steering committee (see below)
- determination of the schedule and the tasks related to the assistance and co-operation within the framework of the project
- Japanese team administration
- reporting issues

Steering committee

The Steering committee shall be a body composed of representatives of the participating research institutes and organizations, namely: Slovak Geological Services, Research Institute of Soil Fertility, Forestry Research Institute, Slovak Hydrometeorological Institute, Department of territorial planning, environmental regionalisation, monitoring and informatics at the Slovak Ministry of Environment having task to provide for the co-operation with non-environmental organizations, Department of implementation of environmental projects at the Slovak Ministry of Environment which shall be responsible for the relations with external authorities, Section of the environmental strategies, law and organization at the Slovak Ministry of Environment having task to guarantee the selection of the region and the Slovak Environmental Agency being the agency implementing the project.

Each institute (or Department at the Slovak Ministry of Environment, if appropriate) shall appoint a professionally skilled representative who shall participate on the

Steering committee and shall be responsible for the involvement of his organization on the project.

The following are the specific project tasks of the Steering committee:

- to procure the necessary information and data
- to coordinate the exchange of information and data
- to supervise the progression of the project and its implementation
- to examine (to make and analysis) of the material delivered by the Japanese party
- to designate other necessary professionals as committee members

6. Users

The primary user shall be the Slovak Ministry of Environment. However from the practical point of view the revitalization of the environment in the selected region and the introduction of optimal management practices in several fields shall have a direct impact on the population.

All the organizations participating on the project shall have direct benefits from the information, technological equipment and transfer of technologies (know-how) that they shall acquire. The whole country shall have and indirect benefits from the project since the accumulated knowledge shall be available for its future application, in particular with regard to the follow-up environmental recovery projects and to the management tasks initiated by the project.

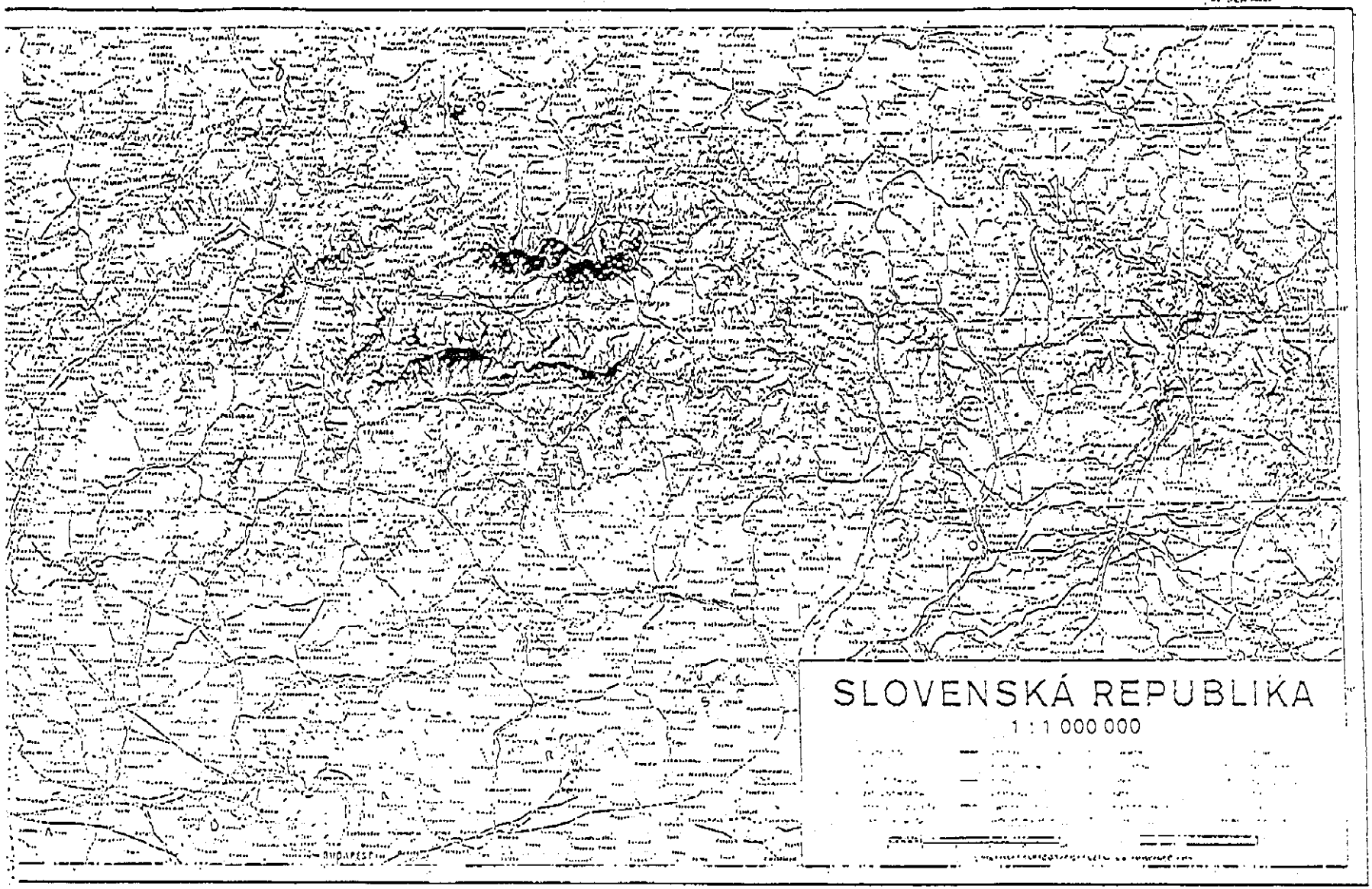
In addition a GIS/database established through the project shall be available for its further utilization. The participating organizations shall acquire experience and information through this project and through the use of GIS/database, which shall provide them with ideas on how to stop pollution and how to solve the environmental problems generally in Slovakia, not only in the Hron river-basin region.

7. Requirements for the project implementation

Part A	Initial collection of data	experts
Year 1	Establishment of GIS/database and preliminary assessment of the level of contamination of the environment in the Hron software river-basin region	tech. equipment
Part B	Sedimentological, hydrogeological and hydrometeorological	experts
Year 2	modeling, detailed specification (estimates) and analysis of the economic and environmental conditions, formulation and optimization of the revitalization strategy	software hardware
Part C	Implementation of the recovery projects and standard	experts
Year 3	management environment-friendly practices	
Year 4		

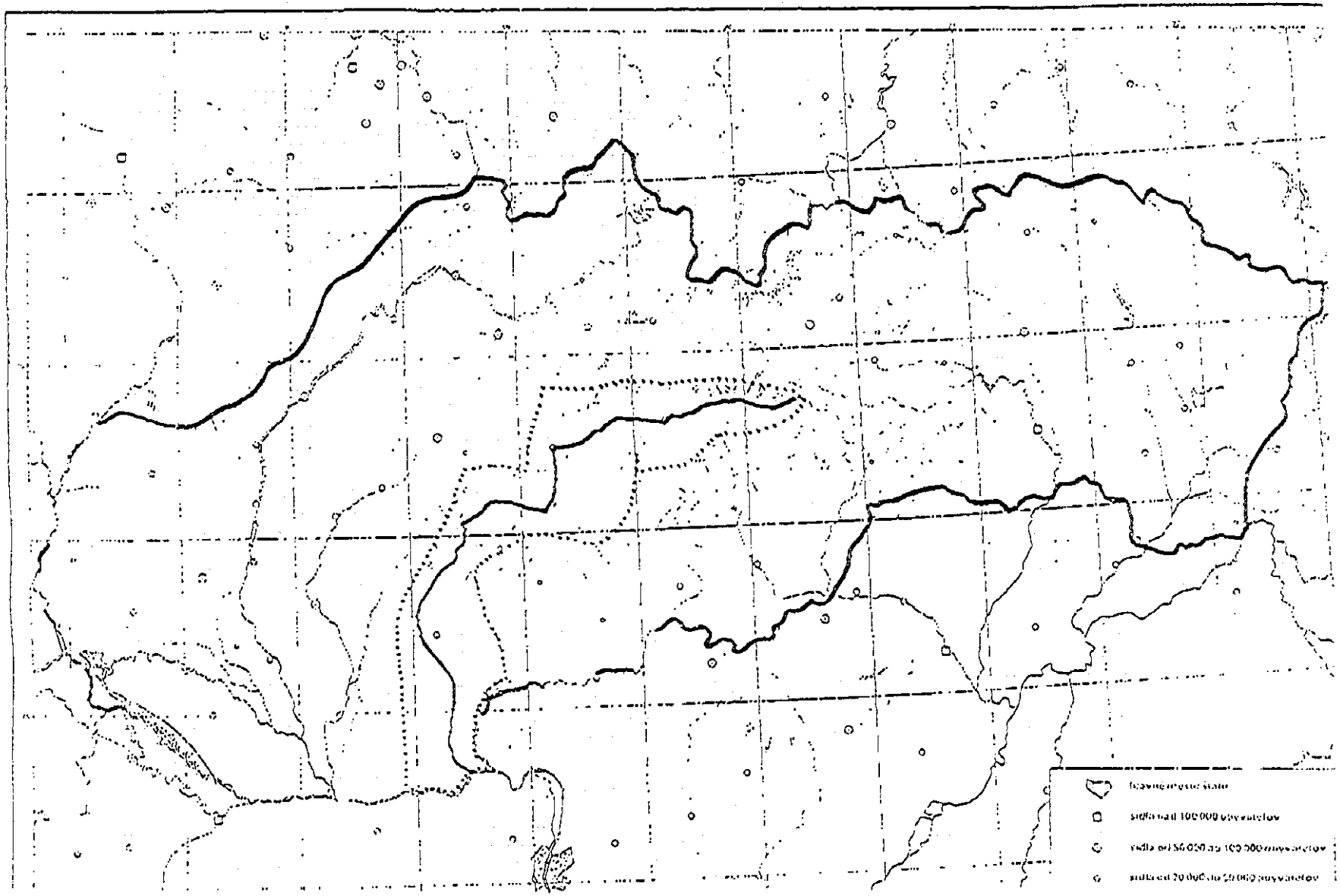
8. Implementation

The project shall be implemented in accordance with the methodology described in chapter 4. We should add that the recovery of the environment and the revitalization of the Hron river-basin region shall pursue, through the competent authorities, even after the formal completion of this project.


SLOVENSKÁ REPUBLIKA
1 : 1 000 000
BUDAPEST

THE REVER "HRON"

THE REVER "HRON" WATERCATHHRNT



Attachment 5

STEERING COMMITTEE

Geological survey of the Slovak Republic authorized deputy: RNDr. Karol Marsina,CSc.	Mlynská dolina 1 817 04 Bratislava	tel.: 07-3705143 fax.:07-371 940
Soil Fertility Research Institute authorized deputy: Doc. RNDr. Ján Čurlík, CSc.	Gagarinova 10 827 13 Bratislava	tel.: 07-292 000 fax.:07-295 487
Forest Research Institute authorized deputy: Dr.Ing. Tomáš Bucha	Masarykova 22 960 92 Zvolen	tel.: 0855-320 316 fax: 0855-321 883
Slovak Hydrometeorological Institute authorized deputy: RNDr. Miroslav Ondráš	Jeséniova 17 833 15 Bratislava	tel.: 07-374 052 07-372 516 fax: 07-373 620
Ministry of the Environment of the Slovak Republic	Hlboká 2 812 35 Bratislava	tel.: 07-392 451-9 fax: 07-391 201

Department of Spatial Planning, environmental regionalization, monitoring and informatics
Ing. Štefan Kohút tel.No:2041

Department of Environmental Projects Implementation
Ing. Zuzana Kasanická tel.No:2033

Devision of Environmental Conceptions, Law and Organization
RNDr. Jozef Klinda tel.: 07-391 847

Slovak Environmental Agency project manager: Ing. Jana Becková	Tajovského 28 975 90 Banská Bystrica	tel.: 088-732 157 fax: 088-732 160

2. Scope of Work

SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
THE REGIONAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN
FOR
THE HRON RIVER BASIN
IN
THE SLOVAK REPUBLIC

AGREED UPON BETWEEN
THE SLOVAK ENVIRONMENTAL AGENCY
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

BANSKA BYSTRICA, NOVEMBER 12, 1997

RNDr. Jozef DUPEJ
Deputy Director
Slovak Environmental Agency

安藤 茂
Mr. Shigeru ANDO
Leader
Preparatory Study Team
Japan International Cooperation Agency

Mr. Alojz NEMETHY
Director
Department of International Economic Cooperation
And Foreign Assistance
Ministry of Foreign Affairs of the Slovak Republic

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Slovak Republic (hereinafter referred to as "the Government of Slovakia"), the Government of Japan has decided to conduct the Study on Regional Environmental Management Plan for the Hron River Basin (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 implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Slovakia.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

1. to formulate a master plan for regional environmental management for the area of Hron River Basin specified by the borderlines under the Land Register called Kataster (the smallest administrative unit) and

2. to pursue technology transfer to the counterpart personnel in the course of the Study.

III. STUDY AREA

The Study will cover the basin of the Hron River in the Slovak Republic (with an area of 6,000km^2) specified by the borderlines under the Land Register called Kataster.

IV. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objectives mentioned above, the Study will cover the following:

1. Collection and review of existing data and documents
   (1) Natural conditions
   (2) Socio-economy
   (3) Land use and vegetation
   (4) Pollution sources
   (5) Water use
   (6) Development plans and policies
   (7) Remote sensing and Geographic information system
   (8) Others

2. Field survey
   (1) Topography and geology
   (2) River condition
   (3) Water use
   (4) Land use and vegetation
   (5) Existing facilities
   (6) Environmental monitoring system
   (7) Organization
   (8) Institution
   (9) Public health
   (10) Others

3. Field reconnaissance (if necessary)

4. Environmental pollution inventory study
   (1) Recognization of the environmental problem
   (2) Specification of the environmental problem
   (3) Study of the pollution mechanism

5. Establishment of Environmental Data Base using GIS
   (1) Review of the base maps for the geographic information system(GIS)
   (2) Support for upgrading satellite-data derived maps
   (3) Formation of the maps of environmental conditions

(4) Development of integrated data base for the regional environmental management plan (hereinafter referred to as "REMP")

6. Spatial Analysis for Environmental Data Base

7. Formulation of REMP
   (1) Plan for environmental conservation
   (2) Plan for environmental resources management
   (3) Plan for environmental education
   (4) Plan for environmental information network
   (5) Plan for environmental monitoring

8. Recommendation for implementing REMP

V. STUDY SCHEDULE

The Study will be conducted in accordance with the tentative schedule attached in the Annex. The schedule is tentative and subject to change on the agreement of both parties when such necessity arises during the course of the Study.

VI. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports in English to the Government of Slovakia.

1. Inception Report
Thirty (30) copies at the commencement of the first field survey in Slovakia.

2. Progress Report (1)
Thirty (30) copies at the end of the first field survey.

3. Interim Report
Thirty (30) copies at the beginning of the second field survey.

4. Progress Report (2)

Thirty (30) copies at the end of the second field survey.

5. Draft Final Report

Thirty (30) copies within five (5) months after the completion of the second field survey.

The Government of Slovakia will submit their comments to JICA within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.

6. Final Report

Fifty (50) copies within two (2) months after receipt of the comments on the Draft Final Report.

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF SLOVAKIA

1. To facilitate the smooth conduct of the Study, the Government of Slovakia will take the following necessary measures:

(1) to secure the safety of the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Team"),

(2) to permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Slovakia for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees,

(3) to exempt the members of the Team from income taxes, duties, and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Slovakia for the implementation of the Study,

(4) to exempt the members of the Team from income tax and other charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study,

(5) to provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Slovakia from Japan in

connection with the implementation of the Study,

(6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study,

(7) to secure permission for the Team to take all data and documents (including maps and photographs) related to the Study out of Slovakia to Japan, and

(8) to provide medical services as needed, expenses for which will be chargeable to the members of the Team.

2. The Government of Slovakia shall bear claims, if any arise, against the members of the 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 Team.

3. For the smooth implementation of the Study, the Slovak Environmental Agency (hereinafter referred to as "SEA") shall act as a counterpart agency to the Team and also as a coordinating body in relations with other governmental and non-governmental organizations concerned.

4. SEA shall, in cooperation with the other organizations concerned and at their own expense, provide the Team with the following:

(1) available data and information (including maps and photographs) related to the Study

(2) counterpart personnel and supporting staff necessary for the Study

(3) suitable office space with necessary equipment and furniture in Banska Bystrica

(4) credentials and identification cards

VIII. UNDERTAKING OF JICA

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

1. to dispatch, at its own expense, the Team to the Slovak Republic,

2. to pursue technology transfer to Slovakians counterpart personnel in the course of the Study.

IX. OTHER

JICA and SEA will consult with each other in respect to any matters that may arise from or in connection with the Study.

TENTATIVE 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	25
WORK IN THE SLOVAK REPUBLIC																									
WORK IN JAPAN																									
REPORT PRESENTATION	△ IC/R						△ P/R(1)						△ IT/R				△ P/R(2)					△ DF/R	◎		△ F/R

REMARKS:

IC/R: Inception Report
P/R : Progress Report
IT/R : Interim Report
DF/R: Draft Final Report
F/R : Final Report
◎: comments from Slovak side