

8. 事前評価表

担当 G 長	担当 T 長	担当者

事業事前評価表（開発調査）

作成日：平成 19 年 7 月 11 日

担当グループ：地球環境部第二グループ

1. 案件名	マケドニア旧ユーゴスラビア共和国 スコピエ下水道改善計画調査
2. 協力概要	<p>(1) 事業の目的 マケドニア旧ユーゴスラビア共和国（以下「マ」国）の主要河川で、首都スコピエ市を縦断するバルダル川の水質改善を上位目標とし、以下 4 点を本格調査の目的とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 廃水管理の基本計画を策定する。 2) 下水道施設に関するフィージビリティ・スタディ (F/S) を実施する。 3) 組織制度・財政面に関するアクションプランを策定する。 4) 工場廃水管理及び水質モニタリングに関するアクションプランを策定する。 <p>(2) 調査期間 2007 年 10 月から 2009 年 5 月 (20 ヶ月)</p> <p>(3) 総調査費用 約 3.0 億円</p> <p>(4) 協力相手先機関：運輸通信省、環境都市計画省、スコピエ市（スコピエ上下水道公社を含む）。</p> <p>(5) 計画の対象（対象分野、対象規模等）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 対象分野：下水道整備計画/水質汚濁対策 2) 対象地域：スコピエ市全域（人口約 50 万人）
3. 協力の必要性・位置付け	<p>(1) 現状及び問題点 「マ」国の経済・産業の中心的役割を担うスコピエ市は、人口約 50 万人を擁する同国の首都であり、かつ最大の都市である。下水道施設は、汚水と雨水を別途排除する分流式を採用し、管渠の普及率は現在 80%程度と言われているが、下水処理場は未整備である。下水排管の整備不良、家庭汚水や工場排水の水路や河川への直接排除、ポンプ場施設・幹線管路の不備などの問題を抱えている。これら汚水排水により、市内を貫流するマケドニア最大の国際河川であるバルダル川の汚染が進み、下流域での環境、公共衛生の悪化を招いているといわれている。</p> <p>スコピエ市では 1999 年 11 月に EU の支援により下水道のマスタープラン (M/P) が策定され、これらの結果を踏まえて下水道関連施設整備が検討されてきたが、その後も F/S レベルの調査が実施されず下水処理場の建設は行われていない。下水管網も年間数キロが敷設されてきたただけであった。他方、マケドニア国は現在 EU 加盟を目標とし、EU 基準に適合した環境関連法制度の整備を急速に進めつつある。このような背景のも</p>

と、スコピエ市においても旧計画の抜本的な見直しを行い、将来の下水道施設整備、運営方法の効率化、合理化、水環境改善等のソフト面を含めた総合的な下水道管理のための計画が必要となっている。本開発調査による F/S で提案される処理施設に関しては、EU による無償資金 (IPA: Instruments for Pre-accession Fund)、及び JBIC や EBRD による借款の利用を検討している。

また、施設整備後は、スコピエ上下水道公社による管理を想定している。

(2) 相手国政府国家政策上の位置づけ

「マ」国政府は、EU 加盟に向けて、EU 基準に準拠した環境法 (Law on Environment) を 2005 年 6 月に制定・施行し、現在、新しい水法 (Law on Waters) の整備を行う等、水資源を含む環境保全策を促進している。また、2006 年には「第二次国家環境行動計画 (National Environmental Action Plan 2)」を策定し、水資源、上下水道、工業用水と廃水処理などの各分野に対して、2011 年までの具体的な改善計画を定めている。このうち、下水道分野では、下水道関連施設の整備、下水道事業体の能力強化、河川水質の改善などの目標が明記されている。スコピエ市における下水道整備についても、同環境行動計画中の優先事業としてあげられており、本調査による基本調査、F/S の実施に大きな期待がよせられている。

(3) 他国機関の関連事業との整合性

「マ」国における下水道施設の整備は、これまで、地方を中心に、EU、ヨーロッパ諸国を中心とする二国間の援助が実施されてきている。スコピエ市の下水道の施設整備については、前述の EU による M/P の他、ノルウェーが一部地域に小規模の下水処理施設建設のための調査を実施している。本調査の実施に当たっては、既存の EU による M/P で収集されたデータを更新し、ノルウェーとも情報交換した上で、現状に則した計画を立案する必要がある。また、水環境に関するドナー会合が不定期で開催されているため、他ドナーとの情報交換を行いつつ本調査を進める必要がある。

(4) 我が国援助政策との関連、JICA 国別事業実施計画上の位置づけ

「マ」国に対する JICA 国別事業実施計画において、援助重点分野として「環境保全(水、土壌汚染と安全かつ十分な水の供給)」があげられており、下水道整備の必要性が明記されている。

4. 協力の枠組み

(1) 調査項目

本調査は、「マ」国の首都スコピエ市を対象に、同市を貫流するバルダル川の水質改善を上位目標として、2020 年を目標とした基本計画を策定し、その計画の下で、既存の下水管網を活用した下水道施設(含む下水処理場)の F/S を行い、同時に現状の廃水管理体制の改善及び下水道施設整備後の体制整備についてのアクションプランを作成し、さらに工場廃水管理及び水質モニタリングに関するアクションプランを作成する。

本調査の実施に当たっては、十分な環境社会配慮調査を実施するとともに、ワークショップの実施等を通じたキャパシテイ・ディベロップメントを推進する。

1) 廃水管理の基本計画策定 (EU のマスタープランのレビューを含む)

(ア) 下水道分野、水質管理分野の現状確認

(イ) 関連計画、政策を含む既存のデータおよび情報の収集

(ウ) 2020 年を目標とした基本計画の策定 (対象、戦略、具体的行動を含む)

(エ) 初期環境影響調査の実施

(オ) F/S の実施、スコピエ市・スコピエ上下水道公社に対するキャパシテイ・ディベロップメント、工場廃水管理などを含む優先度の高い事項の確認

- 2) 下水道施設に関するF/Sの実施
- (7) 事業用地における調査の実施
- 地形測量
 - 土質測量
 - 環境調査（水資源、動植物、地形、景観、土地利用、水利権、社会概況など）
- (4) 下水処理施設の設計
- (5) 施工計画、資機材調達計画の策定
- (6) 運営維持管理計画の策定
- (7) 工事費、運営維持管理費の積算
- (8) 環境社会配慮調査の実施
- (9) 経済・財務、技術、社会、環境面からの事業評価
- 3) 組織制度・財政面に関するアクションプランの策定
- (7) 組織制度、財政面に関する問題点の把握
- (4) スコピエ市、スコピエ上下水道公社による廃水管理における組織制度、財政面に関するアクションプランの策定（住民の意識向上を含む）
- (5) スコピエ市、スコピエ上下水道公社に対する下水処理施設整備後のアクションプラン策定
- (6) ワークショップ及びその他キャパシティ・ディベロップメント関連活動の実施
- 4) 工場廃水管理及び水質モニタリングに関するアクションプランの策定
- (7) 工場廃水管理及び水質モニタリングに関する問題点の把握
- (4) アクションプランの策定
- (5) ワークショップ及びその他キャパシティ・ディベロップメント関連活動の実施

(2) アウトプット（成果）

- 1) スコピエ市下水道改善にかかる将来計画の策定
- (7) 廃水管理基本計画の策定
- (4) 下水処理施設のF/Sの策定
- (5) 組織制度・財政面に関するアクションプランの策定
- (6) 工場廃水管理及び水質モニタリングに関するアクションプランの策定
- 2) 関連分野における技術移転
- ・ 下水道施設に関連する計画技術がワークショップ、OJTにより移転される。
 - ・ 組織・制度財政面の改善についての知識、工場廃水管理の改善についての知識がワークショップ等により移転される。

(3) インプット（投入）：以下の投入による調査の実施

1) コンサルタント（分野／人数）

分野	人数	分野	人数
総括/水質汚濁対策	1名	工場排水処理計画/水質分析	1名
下水道管路ポンプ場施設計画	1名	水理/水文解析	1名
下水処理場施設計画	1名	財務/法制/組織・事業経営	1名
機械、電気設備/積算	1名	環境社会配慮	1名

- 2) その他 研修員受入れ
技術移転（現地ワークショップの開催）

5. 協力終了後に達成が期待される目標

- (1) 提案計画の活用目標
本調査において策定された計画が順次実施されること（目標年次2020年）

<p>(2) 活用による達成目標</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 河川の水質が改善される。 2) 公平な料金体制が策定され、事業体の財政が改善される。 3) 衛生的な市民生活が確保される。
<p>6. 外部要因</p> <p>(1) 協力相手国内の事情</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 政策的要因：政権交代等により提案事業の優先度が低下しない。 2) 行政的要因：当該分野に対する予算が適切に配分される。処理施設建設用地が予定通り確保される。 3) 経済的要因：対外債務の増大、失業率の上昇等がなく、経済状況変化による整備資金が不足しない。 4) 社会的要因：対象地域の治安が悪化しない。 <p>(2) 関連プロジェクトの遅れ 特になし</p>
<p>7. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮（注）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 幹線管渠を市街地へ埋設する場合、私有地の入手や周辺住民の移転を要する可能性があるため、それらの住民に対する経済・社会的影響に配慮する。 ・ 処理場の計画に当たっては、騒音、臭気等の拡散に配慮する。 ・ 現在の放流地点から下水処理場までの区間において流量低下を伴うため、工場廃水に起因する有害物質濃度の上昇に配慮する。 ・ 適切な汚泥管理計画を策定する。 ・ 本プロジェクト実施に伴う下水道料金の上昇に配慮する。
<p>8. 過去の類似案件からの教訓の活用（注）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 処理施設の整備に当たっては、対象国の技術力、財政能力を勘案した処理方法を選定する。 ・ 処理施設の整備に当たり、維持管理経費の増加が伴うため、適切な組織、人員体制、財務体制整備のための支援もあわせて行う。 ・ 調査の対象地域を将来事業化が実現可能なエリアに絞り込むことにより、より効率的な調査の実施を図る。
<p>9. 今後の評価計画</p> <p>(1) 事後評価に用いる指標</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 活用の進捗度 <ul style="list-style-type: none"> ・ 策定された基本計画が実施されているかどうか ・ F/Sにより提案された処理施設の整備状況 ・ 組織制度・財政面に関するアクションプランの実施状況 ・ 工場廃水管理及び水質モニタリングに関するアクションプランの実施状況 2) 活用による達成目標の指標 <ul style="list-style-type: none"> ・ スコピエ市内及び下流におけるバルダル川の水質 ・ スコピエ市上下水道公社の財政状況の改善 ・ 廃水管理体制の改善 <p>(3) 上記1)および2)を評価する方法および時期</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ フォローアップ調査によるモニタリング ・ 必要に応じて2020年（10年程度の経過時点）以降に評価を実施

(注) 調査にあたっての配慮事項

環境社会配慮サマリー（開発調査）

（事前調査）

1. プロジェクト名称

マケドニア旧ユーゴスラビア共和国スコピエ下水道改善計画調査

2. 調査の分類： フィージビリティ調査

3. 環境カテゴリ及びその理由：A

- (1) フィージビリティ調査の対象である、最大 500,000 人を対象とする下水処理場の建設（現在マケドニア側により Trubarevo 地区に用地が確保されている）に関し、バルダル川へ放流される排水により、河川の水質に影響が出る可能性がある。また、管渠の新設を行う場合は、非自発的住民移転等の影響の可能性もある。また、汚泥の処分は現在、既存の Drisla 処分場で行うことを想定しているが、仮に処分するための処分場がマケドニア側により新設される場合は、非自発的住民移転等の影響の可能性もある。
- (2) プロジェクトは、「Sectorial EIA Guidelines—Waste Water Treatment Plant」に基づき、マケドニアの法規制による環境影響評価の実施が義務付けられている。
- (3) 本プロジェクトの実施にかかり、バルダル川への現在の生活排水放流点から下水処理場の処理水の放流点の区間にて流量低下が生じ、本プロジェクトの対象外である工場廃水に起因する汚染物質の濃度上昇が懸念される。
- (4) スコピエ市の下水処理場の設置によって、バルダル川の水質が改善すると予想される。

4. 先方実施機関

- 運輸通信省（Ministry of Transport and Communications）
- 環境都市計画省（Ministry of Environment and Physical Planning）
- スコピエ市（City of Skopje）
- スコピエ上下水道公社（Public Enterprise “Water Supply and Sewerage” - Skopje）

5. 案件の概要（詳細については別添 1 参照）

調査の目的：

バルダル川の水質改善を上位目標とし、以下 4 点を本格調査の目的とする。

- (1) 廃水管理の基本計画を策定する。
- (2) 下水道施設に関するフィージビリティスタディを実施する。
- (3) 組織制度・財政面に関するアクションプランを策定する。
- (4) 工場廃水管理及び水質モニタリングに関するアクションプランを策定する

プロジェクトの目的：

上記調査の目的の(2)のとおり、本プロジェクトの目的は、下水道施設に関するフィージビリティスタディを実施することである。

協力の必要性・位置付け：

- 現状及び問題点：マケドニア国の経済・産業の中心的役割を担うスコピエ市は人口約 50 万人を擁するマケドニア最大の都市である。下水道施設は、汚水と雨水を別途排除する分流式を採用し、管渠の普及率は現在 80%程度と言われているが、下水処理場は未整備である。下水管路の整備不良、家庭汚水や工場廃水の水路や河川への直接排除、ポンプ場施設・幹線管路の不備などの問題を抱えている。これら汚水排水により、市内を貫流するマケドニア最大の国際河川であるバルダル川の汚染が進み、下流域での環境、公共衛生の悪化を招いている。スコピエ市では 1999 年 11 月に EU の支援により下水道の整備計画(「PHARE. Report on Wastewater Management System for Skopje. November 1999」)が策定され、これらの結果を踏まえて下水道関連施設整備が検討されてきたが、F/S レベルの調査が実施されず下水処理場の建設は行われなかった。下水管網も年間数キロが敷設されてきたただけであった。他方、マケドニア国は現在 EU 加盟を目標とし、EU 基準に適合した環境関連法制度の整備を急速に進めつつある。このような背景のもと、スコピエ市においても旧計画の抜本的な見直しを行い、将来の下水道施設整備、運営方法の効率化、合理化、水環境改善等のソフト面を含めた総合的な下水道管理のための戦略が必要となっている。
- 相手国政府国家政策上の位置づけ：マケドニア国政府は、EU 加盟に向けて、EU 基準に準拠した環境法 (Law on Environment) を 2005 年 6 月に制定・施行し、現在、新しい水法 (Law on Waters) の整備を行う等、水資源を含む環境保全策を促進している。また、2006 年には「第二次国家環境行動計画 (National Environmental Action Plan 2)」を策定し、水資源、上下水道、工業用水と廃水処理などの各分野に対して、2011 年までの具体的な改善計画を定めている。このうち、下水道分野では、下水道関連施設の整備、下水道事業体能力の強化、河川水質の改善などの目標が明記されている。スコピエ市における下水道整備についても、同環境行動計画中の優先事業としてあげられており、本調査による基本調査、F/S の実施に大きな期待がよせられている。
- 他国機関の関連事業との整合性：マケドニア国における下水道施設の整備は、これまで、地方を中心に、EU、ヨーロッパ諸国を中心とする二国間の援助が実施されてきているが、現在までのところ、スコピエ市の下水道の施設整備については、前述の EU による整備計画策定の他は、ノルウェーにより Saraj 地区、Novo Selo 地区で下水道処理施設の F/S が実施されている。本調査の実施に当たっては、既存の EU による整備計画で収集されたデータを更新し、現状に則した計画を立案する必要がある。

調査対象地域：

調査地域は、スコピエ市の「2002年からの総合都市開発計画」（目標年:2020年）に含まれる面積を対象とする。S/Wに定めるフィービリティ調査は、Trubarevo地区の近郊に建設される処理施設を含むものとする。

活動内容：

処理場建設予定地である Trubarevo 地区の建設地における地形測量、土質調査及び環境調査（水域、動植物相、景観、土地利用、利水、社会概況）の実施、下水処理施設の設計、施工計画・資機材調達計画の策定、運営維持管理計画の策定、工事費・運営維持管理費の積算、環境社会配慮調査（EIA レベル）の実施及び経済・財務・技術・社会・環境面からの事業の評価を行うものとする。

調査範囲：

本調査はスコピエ市の「2002年からの総合都市開発計画」（目標年:2020年）を考慮して実施されるものとする。

本調査はEU指針及びマケドニアの法規制に定められる規定及び基準に沿って行うものとする。

本調査は CDM 応用の可能性における検討を含む発生汚泥の処分計画も網羅する。

6. プロジェクト地域の概要

プロジェクト地域はマケドニア国スコピエ市の都市部を含むものとする。

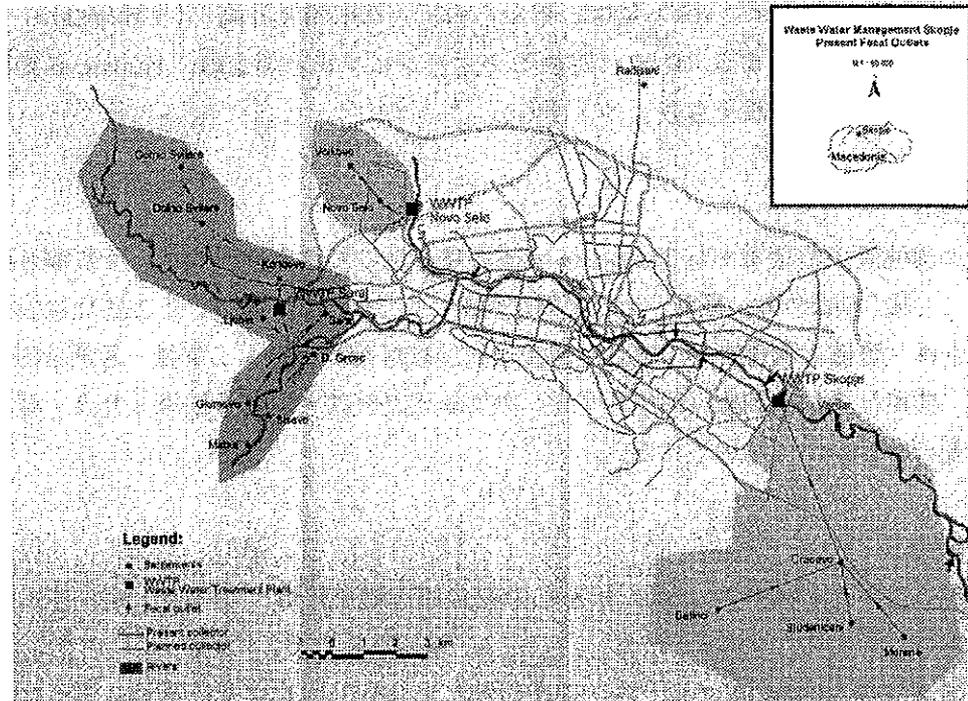
下水処理場の建設地としてスコピエ市中央部から南東約 5km に位置する Trubarevo 地区の一区画が選定されている。当地区の地層は沖積堆積物から構成されており、その北部は鉄道が横断し、その西側にはバルダル川が流れる。選定地の東側から南側は他所有者の土地である。

選定地内に電力公社の高圧送電線の鉄塔が建っている。当地には森林、マングローブや保護地は存在しない。また、住民は居住していない。

当地鉄道の更に北側には砂利工場および貧困層の住宅が点在する。

当地はほぼ平面であり、その全域が芝生に覆われている。当地は鉄道より数メートル低い位置にあり、現地踏査時（2007年2月末）にはバルダル川の水位より数メートル高い場所にある。

当地の所有権は未特定であり、スコピエ市の都市投資計画課（Sector for Urban Planning and Capital Investment）はそれに関連する情報の整備に努めている。



出典：Public Enterprise “Water Supply and Sewerage” – Skopje. Waste Water Management Plan. Skopje, Macedonia. November, 2003.(1999年11月のEU-PHAREによる下水道整備計画によるもの)

調査地の図面

7. 関連法制度および環境社会配慮関連制度

(1) 関連法規および基準：

- 2003/4/EC: Council Directive of 28 January 2003 on public access to environmental information
- 2001/42/EC: Council Directive of the 27 June 2001 on the assessment of the effects of certain plans and programmes on the environment
- 2000/60/EC: Council Directive of 23 October 1996 establishing a framework for community action in the field of water policy – Water Framework Directive
- 1997/11/EC: Council Directive of 3 March 1997 amending Directive of 27 June 1985 on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment
- 1996/82/EC: Council Directive on the Control of Major Accident Hazards – SEVESO II
- 1996/61/EC: Council Directive of 24 September 1996 concerning integrated pollution prevention and control
- 1991/676 EEC: Council Directive 21 May 1991 concerning urban wastewater treatment
- 1991/271/EEC: Council Directive of 12 December 1991 Urban Wastewater Directive
- Law on Environment (O.G. 53/2005)
- Law on Water (O.G. 4/1998)
- The UNECE Convention on Environmental Impact Assessment (EIA) in a Transboundary Context
- Guidance for conducting screening, scoping and review in environmental impact assessment in Republic of Macedonia

- Sectorial EIA Guidelines - Waste Water Treatment Plant
- Sectorial EIA Guidelines – Landfills

(2) 関連機関

- Ministry of Transport and Communications
- Ministry of Environment and Physical Planning
- Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy
- Ministry of Economy
- Ministry of Local Self-Governance
- City of Skopje

(3) 環境影響評価 (EIA) 制度

マケドニアの環境影響評価制度は環境法の第 XI 節「個別プロジェクトにおける環境影響評価」によって規制されており、個別プロジェクトにおける EIA のプロセスはスクリーニング、スコーピング、アセスメントおよびプロジェクトの実施または実施しない場合の環境への影響の評価を行う過程からなる。

計画提案者は EIA 実施の必要性を MEPP (Ministry of Environment and Physical Planning) へ問い合わせる必要があり、当該スクリーニング・プロセスが 30 日以内に行われ、MEPP から計画提案者へその結果が通達されることとなっている。MEPP は更にその内容をマケドニア全土で購読されている新聞および MEPP のインターネットホームページに掲載しなければならない。これに対し、計画提案者は 8 日以内に中央政府の二審委員会 (Second Instance Commission) へ控訴することができる。

計画提案者が、当該計画の実施における関心表明書を提出すれば、それに対し、MEPP は EIA のスコーピング条件を発行しなければならない。同スコーピング内容は MEPP が任命する EIA 専門家が指定することとなっている。EIA 専門家は、SEA 専門家と同様に MEPP の管理下にあり、当該資格基準として自然科学専門の大学卒業者であり、環境保護の分野での技術的な知識を有し、専門分野での 5 年以上の経験を有する者が就任可能と定められている。

スコーピングの趣旨として以下の要素を勘案しなければならない。

- 代替案の検討
- 基本的な調査および研究の実施
- 影響の推測方法および基準の説明
- 考慮すべき改善措置の導入
- 諮問法的機関の紹介
- 環境情報の構成、内容および範囲

計画提案者はスコーピング条件に従って、環境影響評価調査書とそのデジタル版とともに提出しなければならない。また、同調査書の責任者として、MEPP の認証を取得する EIA

専門家を選任することが義務付けられている。EIA 調査書の内容がスコーピング条件を満たす内容となっていない場合は、MEPP は計画提案者に対し、その修正ないし追記を要求することができる。その場合、計画提案者に対し最大 40 日間の修正・追記作業のための提出期間が定められる。

EIA 調査書を受理した MEPP は、5 日以内にその内容をマケドニア全土で購読されている新聞および MEPP のインターネットホームページに掲載しなければならない。如何なる公民は、調査書の内容に対する意見書を、上記掲載日から起算して、30 日以内までに提出することができる。

受理された EIA 調査書に対し、MEPP はその審査のための EIA 専門家を任命し、60 日以内に意見書の内容を反映した適正化報告書 (adequacy report) を作成しなければならない。但し、複雑な案件の場合はその期限を 30 日間まで延期することが可能となっている。適正化報告書は以下の趣旨に沿って作成される。

- 計画実施の段階で予想される有害な影響の防止
- 有害な影響の防止、抑制および軽減する措置の導入
- 計画実施によって予想される環境への正の影響の向上ないし改善
- 提案される措置から予想される影響の評価を実施

MEPP は、上記審査が完成する 5 日前までに計画内容を説明する公聴会の主催責任を担う。また、公聴会の議事録、ビデオ、録音記録を録り、MEPP のインターネットホームページにて公表しなければならない。

MEPP は適正化報告書が完成してから 5 日以内にその内容を計画提案者へ通達すると同時にマケドニア全土で購読されている新聞および MEPP のインターネットホームページに掲載しなければならない。この内容に対し、官民は 15 日以内に二審委員会 (Second Instance Commission) へ控訴することができる。

MEPP は、最終的な適正化報告書の内容に従って、提案された計画実施における認可ないし却下を通達しなければならない。当該計画が認可された場合は、許認可期間は 2 年間とし、計画提案者はその期間以内に計画を実施しなければならない。

マケドニアでは EU 指針のとおり、人口 15 万人相当 (指令 91/271/EEC の定義による) を超える処理能力を有する廃水処理施設の計画は、EIA 実施の対象となり、更に、マケドニアの裁量次第で人口 1 万人相当を超える処理能力を有する廃水処理施設の計画も同様な扱いとなる。

8. プロジェクト代替案

下水処理施設の改善計画の代替案にかかり、「プロジェクトを実施しない」場合も含み、インセプションの段階にて詳細に検討する必要がある。仮分析を表-1 に示す。

表-1 プロジェクト代替案別の環境社会影響の比較

代替案	水環境への影響	土壌・大気環境への影響	社会環境への影響
下水処理施設	バルダル川のスコピエ市以下流の水質および底質が改善される。 部分的に、現在の下水放流地点から下水処理場の処理水放流地点の区間において河川の流量低下を生じ、工場廃水における有害物質濃度が上昇し、同区間での水質悪化が懸念される。	下水処理場とのネットワーク構築のため下水管整備工事および Trubarevo 地区にて建設が予定されている下水処理場の工事に起因する多少な攪乱がその対象地において懸念される。	利用者における当該投資の減価償却費および施設維持費の負担による下水処理事業の課徴金の上昇が懸念される。
Drisla 処分場での汚泥の最終処分	最終処分場の地層における浸出水による地下水の汚染が懸念される。	最終処分場の寿命が短縮される。 汚泥の輸送における燃料の消費量が増加する。	処分場における現在搬入されていない廃棄物の取り扱いにかかり、廃棄物公社他関係機関との合意形成が必要となる。
新設処分場での汚泥の最終処分	最終処分場の地層における浸出水による地下水の汚染が懸念される。	選定される土地において汚泥処分場としての用途に限定される。 汚泥の輸送における燃料の消費量が増加する。	非自発的住民移転を伴う可能性がある。 新規処分場の開発に伴い、NIMBY 意思の発生が懸念される。
Novo Selo および Saraj 地方での下水処理計画が実施されない場合	バルダル川の上流域において水質および底質の汚染が継続する。	腐敗槽が普及されている地域であるため、悪臭の問題が継続する。	当区はスコピエ市の上流域に位置すること並びに一部は上水の水源として利用されているため、自治体間の対立状態が懸念される。
当プロジェクトが実施されない場合	スコピエ市以下流のバルダル川の水質および底質の汚染が継続する。	下水処理汚泥よりメタンガスを回収し、再生エネルギーとしての利用機会が失われる。	非衛生的な水の消費が改善されない。 中央政府および自治体レベルの流域管理政策制度の欠如が是正されない。

9. ステークホルダー会議の結果

本事前調査ではステークホルダー会議は実施していない。但し、本格調査実施機関（運輸通信省、環境都市計画省およびスコピエ市）は、JICA と交わした SAW の内容のとおり、環境社会配慮調査の業務としてステークホルダー会議の実施にかかり合意している。

10. 環境社会配慮調査におけるスコーピング

環境への主な影響は下水処理場にて発生する悪臭、汚泥の処理・処分およびバルダル川

の現在の下水放流地点から下水処理場までの区間において流量低下を伴い、工場廃水に起因する有害物質濃度の上昇が原因となる水質悪化が含まれる。社会的要素として、仮に下水処理汚泥の最終処分場の建設を伴う場合の非自発的住民移転および本プロジェクト実施に伴う投資および施設の操業コストの負担における課徴金の上昇が課題となる。

表-2 Trubarevo 地区での下水処理場の建設における環境社会環境への影響。

項目	度合	概要
大気汚染	B	下水処理場の建設および操業によって浮遊粒子の排出量が増える可能性がある。但し、その飛散を阻止する地形的ないし人工的な構造物が存在しないため、影響がある程度軽減されるものと予想される。また、発生汚泥からメタンガスを回収しエネルギー利用すれば排出ガスおよび浮遊粒子の軽減に寄与すると考えられる。 下水処理場から最終処分場までの汚泥の輸送における燃料の消費量が増加し、それにより大気への燃焼排出ガスが上昇する。
水質汚濁	C	下水処理場の建設によってバルダル川へ放流されている排水の水質が大きく改善される。但し、処理工程にて添加される凝集剤、沈殿剤等の試薬において、除去汚泥と回収不能な部分に関しては、河川へ法流されることとなり、微量であるが、それに伴う河川水質への影響が懸念される。他方、有害物質を含む工場廃水や雨水等の面源負荷による下水処理システムへの混入によって処理効率の低下が起こり、河川水質への影響を及ぼすことが懸念される。
	A	現在の下水放流地点から下水処理場の処理水の放流地点の区間における流量低下による工場廃水に起因する有害物質濃度の上昇が原因となる水質悪化が懸念される。
土壌汚染（汚染土壌に起因する）	B	下水処理施設において有害物質を含む工場廃水や雨水の面源負荷が混入する場合には、同有害物質による除去汚泥が汚染されることが懸念される。この場合、汚泥の最終処分前に適切な処理が行われないと最終処分場の土壌汚染が懸念される。
廃棄物	B	下水処理場にて大量の汚泥が廃棄物として発生する。この汚泥は非有害廃棄物処分場にて最終処分しなければならない。但し、汚泥の質によって肥料または埋立地の充填剤として利用することも考えられる。
騒音および振動	C	下水処理場の建設および操業は騒音および振動を発生する。但し、同施設の選定地 Trubarevo 地区の人口密度は低いいため、その影響は稀であると予想される。当該法規に従い、軽減措置を導入する必要がある。
地盤沈下	C	下水処理場の建設候補地の全域が沖積堆積層で覆われている。同地には金属製の送電設備が建っており、その北側には鉄道が設置されている。当地は施設への耐久性があると考えられるが、本格調査において地層の物理安定性を図る目的より物理探査の実施を予定している。
悪臭	B	下水処理場の操業および汚泥の運搬・最終処分は、当該隣接地における悪臭の問題を伴う。余剰汚泥の廃棄処分前に消化処理を実施することによって悪臭の問題を軽減することは可能である。
ランドスケープ	C	下水処理場の建設はその候補地周辺の景観に若干影響を与えると考えられる。但し、既に鉄道が設置されており、またその隣接地には砂利工場が立地し、周囲が工場用途として区分されているが、施設が混在している状況ではない。
底質	C	下水処理場の操業によって浮遊物質の除去が可能となり、Vardar

項目	度合	概要
		川の底質が改善される。但し、微量ではあるが、添加される凝集剤、沈殿剤等の残留試薬が河川の水質および底質に影響することが考えられる。 下水管路に有害物質を含む工場廃水および雨水の面源負荷が混入する場合、下水処理能力に影響し、除去不能な物質（重金属等）による水質汚濁を伴い、河底への沈殿による底質汚染を伴うことが懸念される。この状況は Trubarevo に建設される下水処理施設の処理水放流地点より下流域に集中して発生する可能性がある。
生物および生態系	C	建設候補地での絶滅危惧種は確認されていない。当地は保護地に含まれていない。
水利状況	C	下水処理工程に利用される水量は少量であるため、周辺の水利状況への影響は低いと予想される。更に、Trubarevo 地区周辺のバルダル川は未処理の下水および工場廃水の放流点として利用されている。
災害	C	下水処理場の建設および操業に伴い、従業員の事故および交通事故が増える可能性がある。
地球温暖化	B	本プロジェクトは、森林、マングローブやサンゴ礁のような大規模な炭素吸収源の破壊を伴わない。 下水処理場の建設・操業および除去汚泥の運搬によって、消費エネルギーが増加する。エネルギー再生のためのメタンガス回収が実施されれば温室効果ガスの発生が軽減される。除去汚泥の最終処分場にて発生が予想されるメタンガスの量は現在、河底に蓄積されている汚泥によって発生する量と同等であると考えられる。
非自発的住民移転	A	現在 Trubarevo 地区で確保されている処理施設用地には住民は住んでいないが、下水処理施設の延長管路が民間所有地を通過する場合には住民の非自発的移転を伴うことが懸念される。この移転を最小化するために、管路設計をなるべく公共地を通過することにならなければならない。 仮に、汚泥の最終処分のために処分場を新設しなければならない場合には大規模な非自発的住民移転を伴うことが懸念される。この状況を避けるためには既存の Drisla 処分場での汚泥の最終処分あるいは人口密度の低い公民地での新規最終処分場の建設が考えられる。
地域経済：雇用、生計	C	下水処理場および下水管路の建設は当該地の経済活動や通行システムへ一時的に影響すると考えられる。
土地利用、地域資源の用途	B	地域行政機関（例：Gazibaba 区）によって、土地利用計画および当該地の資源の利用方法について相違なども配慮しなければならず、本格調査の初期の段階から地域コミュニティのニーズや意見を問う公聴会を開催する必要がある。
地域組織、地域意思決定者	C	プロジェクトにかかり多くの関係当事者が存在するため、地域社会との調整などが不可欠である。プロジェクトでは社会的代表件のある組織等を配慮し、関連機関・部署との調整が必要である。
社会インフラ整備	C	河川の両脇に自治体の事業施設、教育施設、医療施設等の社会的インフラが存在する。したがって、下水管路システム延長のための建設工事ではこれらに対する影響が懸念される。
社会的脆弱者	A	本プロジェクトの実施によって、特に汚泥の最終処分場の新設を伴う場合には、ロマ民族等、不法滞在者の社会的脆弱者の非自発的移転による影響が懸念される。（現時点では既存の処分場への廃棄を想定）
利益／損失の配分の不公平	B	新設される下水処理施設の投資に対する減価償却費、操業費および維持費は利用者が負担することとなる。下水処理料金にお

項目	度合	概要
		ける支払い意思・能力を考慮し、将来設定される課徴金における不公平性を避ける必要がある。
利害関係者との論争	B	自治体間の論争を避けるために、特に下水管路の延長を実施しなければならない区域の自治体に対し、本プロジェクトの実施における関心の確認が必要である。この調整には地方分権自立省（Ministry of Local Self-Governance）の役割が重要であると考えられる。
ジェンダー、子供の権利	C	下水処理施設の建設・操業に伴う著しい影響はないと考えられる。
文化遺産	C	プロジェクト候補地にて文化遺産の存在は確認されていない。
伝染病：HIV/AIDS等	C	下水処理施設の建設・操業に伴う著しい影響はないと考えられる。

A：顕著な影響が予想される、B：やや影響が予想される、C：現段階では著しい影響は予想されない

11. 環境社会影響における軽減措置

- (1) 非自発的住民移転：下水処理施設の延長管路が民間所有地を通過する場合には住民の非自発的移転を伴うことが懸念される。この移転を最小化するために、管路設計をなるべく公共地を通過することにならなければならない。他に、汚泥の最終処分のために処分場を新設しなければならない場合には、大規模な非自発的住民移転を伴うことが懸念される。この状況を避けるためには既存の Drisla 処分場での汚泥の最終処分、場合によってはあるいは人口密度の低い公民地での新規最終処分場の建設が考えられる。
- (2) 悪臭：下水処理場の操業および汚泥の運搬・最終処分は、当該隣接地における悪臭の問題を伴う。廃棄処分前に余剰汚泥の消化処理を実施することによって悪臭の問題を軽減することは可能である。
- (3) 利益／損失の配分の不公平：新設される下水処理施設の投資に対する減価償却費、操業費および維持費は利用者が負担することとなる。下水処理料金における支払い意思および能力を考慮し、将来設定される課徴金における不公平性を避ける必要がある。
- (4) 水質汚濁：工場廃水における有害物質の河川への負荷量は現状どおりであるが、現在の下水放流地点から下水処理場の処理水の放流地点の区間における流量低下による工場廃水に起因する有害物質濃度の上昇が原因となる水質悪化が懸念される。この問題を軽減するには当該工場での公害防止策を導入しなければならなく、本プロジェクトの外部要因となる。

12. その他関連情報

プロジェクト対象地域の自然環境における基本情報に関しては、スコピエ市の総合都市開発計画に収録されている情報および同市の環境・自然保護課（Sector for Environmental and Nature Protection）によって収集整理された自然環境の現状を参考すると良い。同情報の入手はマケドニア語のみであり、開発調査の早い段階にてその内容を把握することを推薦する。

地質図に関してはマケドニア内部の規定より外国人への提供は制限されている。候補地の Trubarevo 地区が、沖積堆積層に覆われていることを現地の地質専門家より提示された情報から確認した。土質および地下水の状況を把握するために地形測量および物理探査を行う必要がある。

下水処理場の建設候補地の土地の所有権は明確ではない。土地整備管理はスコピエ市の都市計画・投資課 (Sector for Urban Planning and Capital Investment) の任務であり、当課によって土地所有権の情報の整備を含む GIS システムの導入が進行されている。

農業森林水経済省の傘下にある水文気象庁 (Hydro Meteorological Institute) の情報および開発調査での測定によって Vardar 川の水文状況および水質の挙動を特に下水処理場候補地の周辺において把握する必要がある。

スコピエ上下水道公社は、下水、河川および地下水の水質をモニタリングしているが、その流量を測定する能力がない。下水の流量における情報が欠如している状況は、本プロジェクトの実施によって不利であり、下水流量およびその変動性について間接的な推測を実施するか、スコピエ上下水道公社の能力開発の一環として、流量測定における技術移転を行うとともに現実的な情報を取得することが考えられる。

13. 環境社会配慮調査の TOR 案

(1) 環境社会配慮調査の TOR 案

1) インセプションレポートの説明・協議

環境社会配慮における作業分担、実施体制、方法の検討を行い、マケドニア側関係者と協議のうえ確認する。

2) 環境社会配慮調査 (IEE)、環境社会配慮調査 (EIA) の実施支援

IEE、EIA に関する現地再委託についての TOR を検討

現地再委託先選定、再委託調査の実施、モニタリング

環境社会影響の回避・軽減策等の検討

3) ステークホルダーミーティングの開催支援 (3 回程度を想定)

4) プログレスレポート、インテリム・レポート、ドラフト・ファイナル・レポート等、調査の途中段階でのレポート作成時における、マケドニア側関係者に対する説明。また、本格調査の実施期間にわたり、カウンターパートと詳細を検討のうえ、情報公開を実施する。

(2) 代替案

F/S の対象となるプロジェクトの内容について、スコピエ市の既存下水システム、2020 年の都市計画および Trubarevo 地区での下水処理場の建設を前提として考えられているため、

本件の代替案としての選択肢は多くないが、プロジェクトを実施しない状況との比較以外に以下の代替要素を勘案する。

- 1) PHAREによって挙げられたバルダル川上流域の小規模処理場(Novo Selo 地区および Saraj 地区)との連携：これらが実施される、されない場合の影響
- 2) 発生汚泥からのメタンガス回収による再生エネルギーの利用：これらが実施される、されない場合の影響および CDM の適用における検討
- 3) 廃棄汚泥の最終処分について、既存の Drisla 処分場での処分、新規専用処分場での処分、一部肥料化などの代替案の検討が必要となる。

(3) 本格調査で行うべき環境社会配慮調査の留意点

以下に本格調査で行うべき環境社会配慮調査の主な留意点をまとめる。

- (1) 発生汚泥の最終処分方法について：下水処理場における発生汚泥の最終処分方法については、F/S に係るスコーピングとして重要な課題になると考えられる。
- (2) 下水処理場候補地の所有権について：スコピエ市の土地整備を担当している部署 Sector for Urban Planning and Capital Investment によると、下水処理場候補地(Trubarevo 地区)の土地の所有権について明確に決まっているものはないということである。同地区のデジタルマップの作成は約 30%のみが進んでおり、その一部では土地の所有権も含む GIS が導入されているが、本格調査中に完成する可能性は不明であるため、F/S の段階で地価調査等を行う必要がある。
- (3) 下水処理が実施されることにおけるバルダル河川流域への水質改善および工場廃水における取り組み：バルダル川の水質改善のためには、環境都市計画省およびスコピエ市の水質保全能力の向上が必要であり、国会で議論されている新水法の制定による水利権と水質保全の役割分担の明確化とともに排水基準の設置に取り組む必要がある。それに伴い、スコピエ市の経営傘下にあるスコピエ上下水道公社における水質保全の意欲向上ならびに環境都市計画省とスコピエ市との連携より民間セクターの水質保全の意欲向上にも取り組む必要がある。バルダル川の全面的な水質改善のためには、スコピエ市の下水道の適切な整備と民間セクターにおける工場廃水処理の徹底が不可欠である。また、マケドニア側は 2008 年までに流域管理の概念による水資源の管理計画を提出しなければならない。国の大半を占めるバルダル川の流域管理はその主要課題となっている。一方、EU 指針として下水処理場の排水基準が定められており、本格調査の F/S による下水処理場の排水は同基準の遵守を可能にするものでなければならない。想定されている水資源管理計画の一環として F/S の結果が引用されると考えられる。

マケドニア国スコピエ下水道改善計画調査（開発調査）（案件概要補足資料）

1. 本格調査の概要

(1) 案件名

和文「マケドニア旧ユーゴスラビア共和国スコピエ下水道改善計画調査」

英文「the Study on Wastewater Management in Skopje in the Former Yugoslav Republic of Macedonia」

(2) 調査の目的

バルダル川の水質改善を上位目標とし、以下 4 点を本格調査の目的とすることとする。

- 1) 廃水管理の基本計画を策定する。
- 2) 下水道施設に関するフィージビリティスタディを実施する。
- 3) 組織制度・財政面に関するアクションプランを策定する。
- 4) 工場廃水管理及び水質モニタリングに関するアクションプランを策定する。

(3) 調査対象地域

スコピエ市では「2002 年からの総合都市開発計画」を策定しており、本格調査の対象地域については、同計画にて開発計画が定められているスコピエ市域を本調査の対象とする。

(4) C/P、ステアリングコミッティ

運輸通信省、環境都市計画省、スコピエ市、スコピエ上下水道公社よりカウンターパート（C/P）を任命し、ミニッツに氏名を記載した。また、ステアリングコミッティには、これら 4 機関のほか、農業森林水経済省も参加することになった。

(5) 調査項目及び内容

- 1) 廃水管理の基本計画を策定する。
 - ① 下水道分野、水質管理分野の現況確認
 - ② 関連計画、政策を含む既存のデータ及び情報の収集
 - ③ 2020 年を目標年とした基本計画の策定（対象、戦略、具体的行動を含む）
 - ④ 初期環境影響調査の実施
 - ⑤ フィージビリティスタディの実施、スコピエ市・スコピエ上下水道公社に対するキャパシティ・ディベロップメント、工場廃水の管理等を含む優先度の高い項目の確認
- 2) 下水処理施設に関するフィージビリティスタディを実施する。
 - ① 建設用地における調査の実施
 - ・ 地形測量

- ・ 土質調査
- ・ 環境調査（水資源、動植物、地形、景観、土地利用、水利権、社会概況等）
- ② 下水処理施設の設計
- ③ 施工計画、資機材調達計画の策定
- ④ 運営維持管理計画の策定
- ⑤ 工事費、運営維持管理費の積算
- ⑥ 環境社会配慮調査の実施
- ⑦ 経済・財務、技術、社会、環境面からの事業の評価

3) 組織制度・財政面に関するアクションプランを策定する。

- ① 組織制度、財政面に関する問題点の把握
- ② スコピエ市、スコピエ上下水道公社による廃水管理における組織制度、財政面に関するアクションプランの策定（住民の意識向上を含む）
- ③ 下水処理施設整備後のアクションプランの策定
- ④ ワークショップ及びその他キャパシティ・ディベロップメント関連活動の実施

4) 工場廃水管理及び水質モニタリングに関するアクションプランを策定する。

- ① 工場廃水管理及び水質モニタリングに関する問題点の把握
- ② アクションプランの策定
- ③ ワークショップ及びその他キャパシティ・ディベロップメント関連活動の実施

5) 将来の実施に向けての提言

(6)調査工程

本格調査は2007年9月上旬より約18ヶ月間実施する予定

2. 調査の背景

マケドニアでは、オフリッド（人口約6万人）等いくつかの都市のみ下水処理場を伴う下水システムを有しているものの、それ以外の都市では、約50万人の人口を有するスコピエ市でさえ下水が処理されずに放流されている。スコピエ市においては、実際、多量の排水によって、河川が下水路と化している。

スコピエ市の既存の下水システムは、汚水と雨水の二つのパイプネットワークから成っており、汚水システムには8つのポンプ・ステーション、雨水収集システムには2つのポンプ・ステーションがある。約50万人の総人口の中で、下水管に接続しているのは約80%である。家庭や小さな工場からの下水はVardar川の左岸と右岸の主な収集管路によって、都市地域から集められ、処理されることなくVardar川に流されている。工業地帯からの排水もまた、処理されずに河川に流されている。

Vardar 川の水質悪化に伴って、人々の健康への悪影響が懸念されている。経済成長に伴って水需要が増加すると、Vardar 川の表流水を飲料水の目的で利用しなければならないため、健康へのリスクが高まる。更に、汚染された河川水の浄化には高いコストがかかってしまうほか、Vardar 川下流域で行われている灌漑地における生産物への影響も問題となる。

また、EU が、加盟国に対して下水処理施設の整備を含む水管理計画を策定することを求めており、将来的に EU 加盟を目指している同国にとっては、EU 指針に準拠した適切な下水処理施設整備が急務となっている。

このような背景のもと、2005 年 7 月にマケドニア政府はわが国に対し本案件を要請したものである。

3. マケドニアの環境政策

マケドニアでは、環境改善政策については、原則として EU の指針(EU Directives)に沿って推進することが決定され、それを視野に入れた「国家環境行動計画 (NEAP)」が 1996 年に策定、さらに、2006 年には「第二次国家環境行動計画 (Second NEAP)」が策定された。2005 年 9 月には EU の協力 (CARDS (Community Assistance for Reconstruction, Development & Stabilisation)) により「国家廃棄物管理計画(National Waste Management Plan)」が策定され、これらの計画はマケドニア環境管理行政の基本と位置付けられている。「環境法 (Law on Environment)」は 2005 年 6 月に制定・公布され、さらに、2005 年に制定された「水法 (Law on Waters)」に関わる法令、規則なども 2007 年度内に施行される予定となっている。

マケドニア政府は下水道施設の普及を促進するため、緊急度の高い地域や都市での下水道施設建設を国家重要政策の一つとして積極的に進めている。「国家開発計画 (National Development Plan 2007-2009, NDP)」によれば「2007 年から 2009 年にかけて総額 1 億 400 万ユーロを上下水道建設に投入すべき」としている。このような状況の下、Krivogastani、Kumanovo、Berovo、Gevgelija など 4 都市では既に建設が始まっており(2006 年)、マケドニア政府は下水道施設への投資額が 2009 年までに大幅に増加すると予想している。

4. マケドニアの水質汚濁の状況

現在、マケドニア全土で発生する汚水の殆どが未処理で河川等へ放流されている。特に、国内有効水資源量の約 75%を供給する Vardar 川は、流域内に存在する多くの都市からの下水、工場廃水などにより汚染が進んでいる。特に、最も激しく汚染されているスコピエ市と Veles 市下流部での主要汚染源は、流域内から排除される都市下水と 132 ヶ所の主要産業施設からの廃水である。産業公害の最大原因者は冶金、化学薬品、および鉱業である。総計 2,100 万 m³にも及ぶこれら廃水の内、処理後排水されているのは 53%に過ぎないと報告(水文・気象研究所資料)されている。

マケドニア内の河川・湖沼は、その水利用や環境保護目的によって4類型に指定され、現在、132工業施設と10主要都市が汚濁発生源として監視対象になっている。表流水質のモニタリングは、国家水文気象研究所が類型の指定に基づいて60観測点で29水質項目について実

施している。

バルダル川は、マケドニア領土の 23,747km² (86.9%) を覆い、ギリシアで Axios と名称が変わりエーゲ海へと流下する越境河川である。Vardar 川水系については、その流域などの状況に応じて I から IV 類型に指定されている。同川の類型指定と現在の達成状況はそれぞれ表に示すとおりである。

なお、工場排水について、下水道及び河川に放流する際のマケドニアの基準は、まだ定まっていない。

表 河川など水質類型

水質項目	汚濁物質の許容濃度			
	I	II	III	IV
1.溶存酸素(mg/L)	8	6	4	3
2.溶存酸素/飽和溶存酸素 (%)	90-105	75-90	50-75	30-50
	-	105-115	115-125	125-130
3.BOD ₅ mg/L O ₂	2	4	7	20
4.化学的酸素要求量、KMnO ₄ mg/L	10	12	20	40
5.全浮遊物質 mg/L	10	30	80	100
6.乾燥未処理沈殿物質-溶解性物質				
表流水 mg/L.	350	1,000	1,500	1,500
石灰地質地下水 mg/L.	350	1,000	1,500	-
非石灰質地下水 mg/L.	800	1,000	1,500	-
7 p H 値	6.8-8.5	6.8-8.	6.0-9.0	6.0-9.0
8.大腸菌数/L	2,000	100,000	200,000	-
水浴目的	-	20,000	-	-
9.Saprogenic degree after Liebman (表流水のみ)	Oligo-saprogenic	Meso-saprogenic Beta-Alpha	Meso-saprogenic Beta-Alpha	Alpha-Beta meso-saprogenic polisaprogenic
10.生物生産度 (湖沼のみ)				

出典：NEAP

表 Vardar 川の水質類型と水質基準達成度

観測箇所	指定水質類型	水質類型達成度
Vrutok-caption	I	I
Jegunovce	II	II - III
Skopje - Saraj	II	II

Scopje – Jurumeleri	III	III – IV
Veles	III	III
Babuna	III	III – IV
Demir Kapija	II	II – III
Gevgelija	II	II – III
Lepenec River-Vardar	II	III – IV
Bistrica – Vardar	II	IV

出典：NEAP

5. スコピエ市の上下水道公社

公営企業体であるスコピエ上下水道公社（PE “Water Supply and Sewerage Skopje”、Vodovod）は 1907 年に創立されスコピエ市の上下水道施設の運営・管理に責任を持ち、職員数は現在 1,130 人である。上下水道の事業実施、維持管理に必要な費用は、上下水道使用料金を財源としている。本格調査実施には、直接のカウンターパートとして、本格調査に必要な資料提供、現地の測量、水質調査など技術協力、カウンターパート技術者、必要な施設提供などを行う。本調査においては、職員 120 人を擁する「下水道セクター」が中心となって実施協力の任に当り、さらに、水質採水・分析などの業務は「分析開発センター」が実施する予定となっている。

6. 下水道整備の現状

(1) 下水道建設の経過

既存下水道施設は、1930 年代に建設が始まり、1963 年の大地震以降に現存の下水道管路網の大部分が建設され、現在、人口の約 80% が下水道施設に接続している。下水道施設は分流式下水道として計画され、雨水、汚水は自然流下あるいは排水ポンプ施設によりバルダル川へ排除する。

(2) 下水管路施設

現在、スコピエ市の下水収集管路の総延長は 689km、収集人口は 385,550 人となっている。汚水幹線路と雨水管線管路の延長は、それぞれ 522km、193km、敷設管の口径は 200mm から 2800mm である。路面雨水は、道路側溝に設置した雨水枡で収集し雨水管幹線からバルダル川へ直接あるいはポンプ場から排除する。

汚水、雨水を川に排除している吐き口は 49 ケ所あり、汚水の全量を未処理でバルダル川に流出している。雨水は市街地から排水管で河川へ排出するが、過去に市内での大規模な滞水被害等は余り発生していない。雨水、汚水管路別の普及率は表に示すとおりである。

表 雨水管、汚水管の普及率（スコピエ市域 10 区中、旧 7 区のデータ）

地区名	普及率(%)
-----	--------

	汚水管			雨水管		
	幹線	支線	合計	幹線	支線	合計
1 Gazi Baba	87.07	91.37	89.39	63.03	14.73	27.01
2 Gj.Petrov	99.63	45.86	60.47	43.36	17.79	24.68
3 Karposh	66.28	75.50	71.25	63.11	15.60	22.86
4 Kisela Voda	87.67	91.58	89.90	37.80	35.98	36.40
5 Centar	86.00	67.07	75.62	76.89	16.21	29.97
6 Chair	90.02	42.39	55.54	48.47	13.45	18.46
7 Sh.Orizari	68.73	69.02	68.89	5.89	0.00	1.85
合計	82.21	69.12	73.77	52.05	17.83	24.95

(3)ポンプ場施設

現在 8 汚水ポンプ場、2 雨水ポンプ場を運転している。また、簡易処理後に放流する目的の 2 ポンプ場から直接放流している。ポンプ場流入口の手掻き細目スクリーン装置で適時に人力で掻き上げ、ポンプ室に流下し放流先水位の状況に応じて、越流もしくはポンプ作動により排水する。

(4)下水処理場

現存 Lisice と Dracevo の 2 下水処理場は、流入ポンプ場で手動細目スクリーン除去後、ポンプでインホフ槽に送水、汚泥の沈殿・除去、塩素滅菌後放流する方式で建設されたが、現在は両処理場とも施設の老朽化、破損などの状態で殆ど処理は行われず、主にポンプ場として使用されている。

Lisice 処理場ではインホフ槽一列に間歇送水し沈殿処理後近隣の水路へ放流し、汚泥は重力で汚泥乾燥床に排出し、乾燥汚泥は埋立てあるいは近隣の農家などに提供してきた。他方、Dracevo 処理場は、機器類の老朽化、破損などのため使用不能のまま放置、汚泥乾燥床も撤去され、現在流入汚水全量をポンプ場から川へ排除している。

(5) 吐き口の水質の現状

現在 49 箇所の汚水・雨水吐き口から川へ放流している汚水水質は、下表の通りである。

表 放流水質の現況

試験項目		吐き口位置			
		Usje	Aerodrom	Keramidnica	N.Lisic
1. 温度	℃	12.4	15.2	14.5	15.4
2. 伝導度	μS/cm	1,160	1,139	1,216	1,086
3. pH	-	7.3	8.9	7.73	8.07
4. 沈殿物	mg/L	7.5	8.9	7.73	8.07
5. 浮遊物質	mg/L	685.5	572.1	364.2	241.7

6	濾過乾燥物	mg/L	541.4	734	529	552.2
7	非濾過乾燥物	mg/L	1,226.9	1,306.1	893.2	793.9
8	溶存酸素	mg/L	0.8	1.11	0.94	1.57
9	溶存飽和率	mg/L	7.92	11.32	9.59	16
10	KmnO ₄ 消費量	mg/L	150	410	280	190
11	COD	mg/L	240	245	157	210
12	BOD ₅	mg/L	215	125	136	190
13	NO ₃	mg/L	0	0	0	0.6
14	NO ₂	mg/L	0.008	0.074	0	0.075
15	NH ₄	mg/L	47	18.5	15.6	62
16	TON	mg/L	78	32	26.6	87
17	PO ₄	mg/L	63	14.5	28	39.6
18	SO ₄	mg/L	25.4	52	51	18.5
19	HS	mg/L	0	0	0	0
20	CN	mg/L	0	0	0	0
21	Cl	mg/L	22	142	178	54
22	油脂類	mg/L	51	37.3	-	32
23	洗剤	mg/L	-	0	0	0
24	フェノール	mg/L	0.017	0.043	0.048	0.23

7. 下水道の課題

市人口の約 80% が公共下水道管路に接続されているが、未処理のまま直接排水されている。下水道に関連する最大の問題点は、既存の污水収集施設と処理施設の不備による家庭、商業、工業廃水の直接排水、それに伴う排水路や河川の水質汚濁による環境衛生の悪化が広範囲に及んでいることである。

また、維持管理に関し、現在のクレームに対応して実施するのみでなく、下水管の計画的な清掃の実施に向けて、清掃機材の充実を図ると共に、予算の確保、実施体制強化を図る必要がある。新規計画で設置された下水管、ポンプ場、下水処理場への適正な運営のための人員配置、さらに、管理の効率性も含め検討する必要がある。また仕事の範囲や責任が明確になっているか、事故や停電時などでの緊急時の対応を適切に実施できる体制になっているか、などの確認も必要がある。

また、下水処理場の運転が開始され、汚水量が計画通りの日量 170,000m³ に達した場合には、機械脱水後も日量 100m³ 程度の汚泥の発生が予想される。現在、市の公営企業の管理するごみ処分場は処理場予定地から約 15km～16km 離れた Dracevo 区にあり、そこへ運搬処分をしなければならない。処理場の計画には、汚泥の発生の減少を考慮した方式選定などが必要である。

8. EUの支援 (PHARE (Poland and Hungary Assistance for Reconstruction of the Economy))
による下水道計画 (参考)

スコピエ市における下水道整備計画については、マケドニア側で正式に承認されたものはないが、EUにより策定された下水道整備計画 (「Wastewater Management System for Skopje」 (1999年11月)) に策定された。がマケドニア側関係機関に参照されている。JICAによる開発調査では、PHARE策定計画を参照しつつ、実現可能なF/Sを実施することが求められている。以下にEUにより策定された下水道整備計画の概要を記す。

(1) 基本計画

- 1) 目標年次：2020年
- 2) 下水道計画面積：Vardar 右岸地区 3,680ha、左岸地区 2,394ha、合計6,074ha。
- 3) 人口増加率：2000~2020年の間年率 0.8%、2020年で右岸地域が300,690人、左岸地域が179,829人、合計480,519人と予想
- 4) 家庭汚水発生量は200L/日、節水が進む場合140L/日を予想
- 5) 食品加工等の汚水は下水道に接続し、処理可能な廃水は河川への直接放流も可能で、大規模工場は個別処理を特別の認可を得て現地放流を考える
- 6) 下水処理場については、i) 全汚水の中央処理場での集中処理、ii) 4処理区 (Dracevo、Novo Selo、Kondovo、Saraj) に個別処理場の建設、iii) 人口集中地域とDracevo を中央処理場で、Novo SeloとKondovoを合併処理、Saraj は単独処理とする3代替案を提案し、建設費、環境影響、運転効率、実施能力などを総合的に判断し第3案を選択

これらの勧告に基づいて、既存下水管網と都市計画を勘案した汚水・雨水排除施設整備計画が策定された。これら施設計画の概要は表と図に示すとおりである。

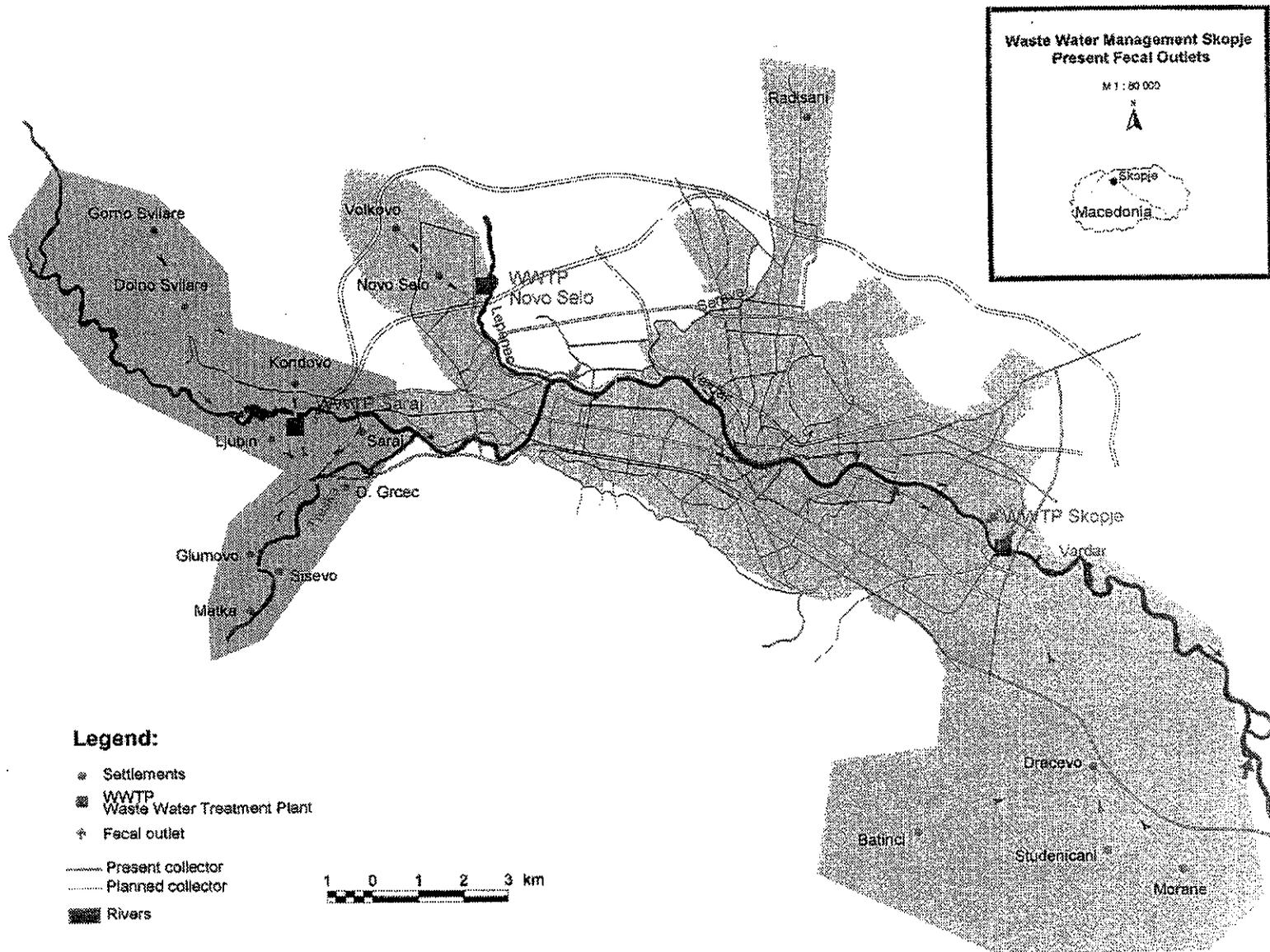
表 下水道施設建設計画

項目	処理場別負荷量(人口当量)		
	中央処理場	Novo Selo 処理場	Saraj 処理場
1 左岸遮集管	280,000	-	-
2 右岸遮集管	477,000	-	-
3 左岸工場地帯	74,000	-	-
4 右岸工場地帯	18,000	-	-
5 Dracevo	33,000	-	-
合計	882,000	12,000	31,000
1 BOD ₅ (kg/日)	53,000	720	1,860
2 日平均流量(m ³ /日)	168,000	2,400	6,200

3	ピーク流量(m ³ /秒)	5,000	67	172
4	処理プロセス	活性汚泥法+消化+	活性汚泥法(最初沈殿池なし)+機械脱水	

出典 : P.E. "General Information About the Enterprise, 2005," Water Supply and Sewerage –Skopje J.P. Vodovod
Kanalizacija-Skopje.

図 下水道系統図



(2) 優先実施下水道施設

スコピエ市の人口約 50 万人からの汚水量 176,600m³/day が未処理のままバルダル川へ放流されている。このような状態を改善するため、EU Directives 制定の放流水質基準の達成を目標とし、汚水収集管 62km の延長も含め、下水全量を予定している 3ヶ所の活性汚泥法による下水処理場へ送水・処理することを計画している。

新設中央処理場へ汚水送水のため、現在バルダル川へ排除している汚水管の遮集管をバルダル川左・右岸に、また、右岸の Dracevo 地区から中央下水処理場へ送水する汚水幹線の新設を計画している。これら施設の概要は下表の通りである。

表 遮集管路建設内訳

項目	口径(mm)	延長(km)	概略工事費 (1000DMK)
Kondovo	ø500	10	4,000
Saraj	ø300	16	4,200
Saraj サイフォン	ø400	0.5	1,000
Novo Selo	ø300	7	1,820
左岸遮集管	ø1,600	5	5,000
右岸遮集管	ø1,600	7	7,000
バルダル横断サイフォン管	ø1,600	0.5	6,250
Dracevo 遮集管	ø500	6	2,400
“	ø300	10	2,600
合計		62	34,270

表 下水処理場概要

項目	中央処理場	Novo Selo	Saraj
人口等量(p.e.)	882,000	12,000	31,000
BOD ₅ (kg/day)	53,000	720	1,860
日平均流入量(m ³ /d)	168,000	2,400	6,200
最大流入量 (L/s)	5,000	67	172
概略工事費(ユーロ)	27,350,000	1,690,000	3,870,000

これら優先実施施設の選択には 3 代替案を選定、比較・検討の上での決定としているが、定性的な比較に留まり、それらの建設費・維持管理費を含む定量的検討は十分なされていない。これらの建設により期待されるバルダル川の水質改善についても定量的な解析は行われていない。

Summary of Environmental and Social Considerations in Development Study (Preparatory Study)

1. **Project Title:** The Study on Wastewater Management in Skopje in the Former Yugoslav Republic of Macedonia

2. **Type of Study:** Feasibility Study

3. **Environmental and Social Consideration Category:** A

(1) The project involves the construction of a wastewater treatment plant with a capacity for 500,000 inhabitants (The Macedonian side has earmarked the required land in the village of Trubarevo). The wastewater discharged into the Vardar River may affect the riverwater quality. Also, construction of a new collection facility may involve involuntary resettlement. Furthermore, although it is currently assumed that sludge disposal will take place at the existing landfill in Drisla, if the Macedonian side should construct a new landfill for sludge disposal, it may involve involuntary resettlement.

(2) Based on “Sectorial EIA Guidelines: Waste Water Treatment Plant”, the project will require an environmental impact assessment according to the laws and regulations of Macedonia.

(3) Water flow may decrease in portions of the Vardar River, from the current sewage disposal point to the disposal point for processed water from the treatment plant. There may be higher concentrations of wastewater pollutants from industries outside the scope of this project.

(4) The water quality of the Vardar River is expected to improve with the establishment of the new sewerage facilities by City of Skopje.

4. **Institutions Responsible for Project Implementation**

- Ministry of Transport and Communications
- Ministry of Environment and Physical Planning (MEPP)
- City of Skopje
- Public Enterprise: Water Supply and Sewerage Skopje

5. Project Outline (see Attachment 1 for details)

Study Objectives:

The objective of the study is to improve the water quality of the Vardar River through the following measures:

- (1) Developing a basic plan for wastewater management
- (2) Conducting a feasibility study for sewerage facilities, including a sewerage treatment plant
- (3) Developing action plans for improving institutional and financial systems
- (4) Developing action plan for industrial wastewater management and monitoring wastewater quality

Project Objective:

As mentioned in item (2) of the Project Outline, the project objective is to conduct a feasibility study for sewerage facilities.

Justification:

- Outlook: The City of Skopje, with a rising population of approximately 500 thousand people, is the most important city of Macedonia and the center of the country's economy and industry. Sewerage facilities are established separately for sewage and for storm water with an 80 percent spread for the collection facilities; nevertheless, a sewerage treatment plant is not yet in place. Skopje is facing problems stemming from with a malfunctioning collection network, the direct drainage of household and industrial wastewater to collection channels and rivers, and the inadequate operation of pumping stations and the central collector duct, among others. The drainage of these polluted waters to the Vardar River, which flows across the city and is Macedonia's largest international river, is contaminating the watershed, leading to the degradation of the environment and an increased risk to public health downstream. In November 1999, a master plan was formulated with the assistance of the EU (*PHARE: Report on Wastewater Management System for Skopje, November 1999*) for a sewerage system for the City of Skopje, and a sewerage facility analysis was conducted based on its results; however, because the inherent feasibility study was not

implemented, no treatment plant was constructed. Instead, the collection network was developed for a few kilometers over the course of a year. On the other hand, the Macedonian side is urged to formulate its legal system in regards to environmental protection by adapting EU directives as a condition for its accession to the Union. Given this background, the City of Skopje requires basic reforms and revisions of its former plans, making strategies for integrated sewerage management while taking into consideration future implementation of sewerage facilities, enhanced administrative efficiency and rationalization, and the improvement of those systems related to water environment management.

- Relevance to the Macedonian government policy: With an eye on acceding to the European Union, in June 2005 the Macedonian government established and enacted its Law on Environment in compliance with EU directives. At present the government is promoting environmental protection measures including those dealing with water resources, and is developing a Law on Waters. Furthermore, the National Environmental Action Plan 2 was formulated in 2006, establishing concrete improvement plans for the sectors of water resources, water supply and sewage, industrial water, wastewater treatment, and the like by 2011. In the sewerage sector, objectives are stipulated relating to the implementation of sewerage facilities, development of institutional capacity for sewerage system management, improvement of riverwater quality, etcetera. Expectations are high for the realization of the inherent basic and feasibility studies, in line with the Action Plan that includes the implementation of Skopje's sewerage facility.
- Consistency with related activities of other donors: The implementation of sewerage facilities in Macedonia had previously been centralized on the local settlements, principally with the assistance of the EU and bilateral cooperation from European countries. Until now, however, cooperation in the City of Skopje consisted of the EU master plan mentioned earlier and feasibility reports carried out by Norway for sewerage treatment facilities in the villages of Saraj and Novo Selo. Carrying out this study requires the revision of existing data gathered for the EU master plan and the preparation of a plan suited to current conditions.

Location:

The study area is those portions of the City of Skopje covered by the “2002 G.U.P. (Generalen Urbanisticki Plan: General Urban Development Plan)”, which has a target year of 2020. The feasibility study stipulated in the Scope of Work covers only the highest-priority area and the treatment facility to be constructed in the vicinity of Trubarevo Village.

Proposed activities:

The proposed plan includes conducting a field survey at the construction site in the village of Trubarevo, as well as surveys on topographic, geophysical, and environmental matters (including bodies of water, fauna and flora, landscape, land usage, water rights, and social aspects); designing sewerage facilities; formulating a construction plan and a procurement plan; formulating an operation maintenance plan; estimating the project cost; conducting an environmental and social consideration survey (at the EIA level); and evaluating the project by its economical, financial, technical, social, and environmental aspects.

Scope of the Study:

The study will consider the City of Skopje’s existing urban development plan for the year 2020 as developed by the city in 2002.

The study will refer to the rules and standards stipulated by EU directives and the Macedonian legislation.

The study will also feature a sludge disposal plan, including a study on the possibility of a clean development mechanism application.

6. Description of the project site

The project site includes the urban sector of the City of Skopje in Macedonia.

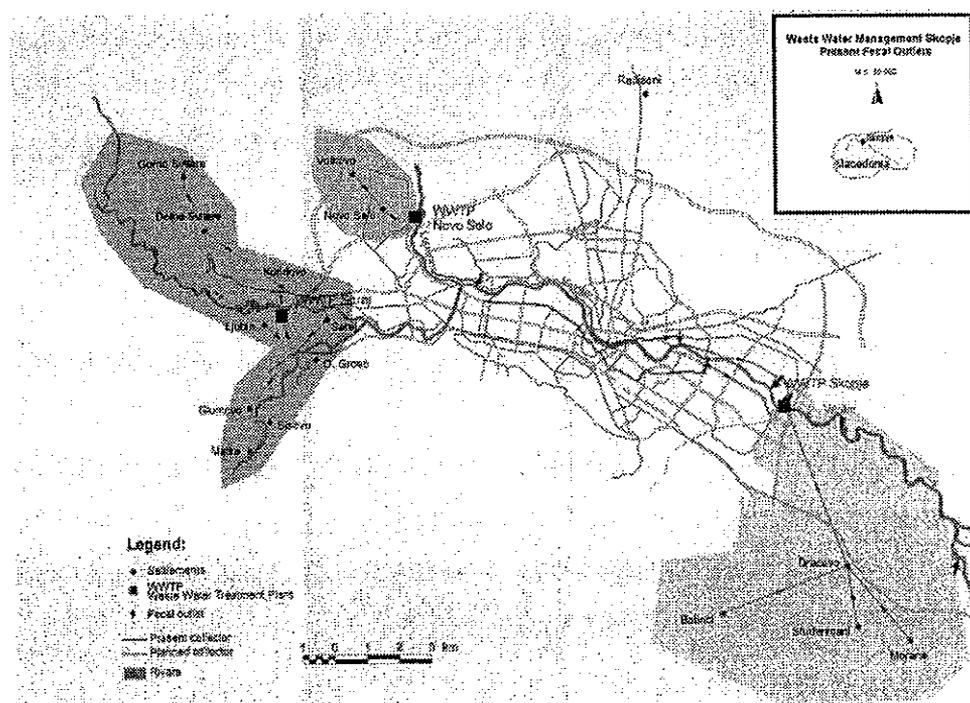
The site selected for the construction of the treatment plant is located in the village of Trubarevo, located approximately 5 kilometers southeast of central Skopje. The ground is alluvial sediment, surrounded by the railway at its northern border and by the Vardar River on its western edge. Its southern and eastern sides are bordered by lands owned by other parties.

An electrical tower has already been constructed within this area; it belongs to the public enterprise for electricity services. There is no forest, mangrove, or protected areas in or around the site. It is uninhabited.

North of the railway exists a sand and gravel factory and some households belonging to the poorest segment of the population.

The area is almost flat and entirely grassy. The land is several meters below the railway and several meters above the Vardar River level as of the late February 2007 site survey.

The ownership of the land has not been assigned; the Sector for Urban Planning and Capital Investment of the City of Skopje is working to provide data related to land ownership.



Map of the Study Area

Source: Public Enterprise "Water Supply and Sewage" – Skopje. Wastewater Management Plan. Skopje, Macedonia. November, 2003. (per EU-PHARE's sewage facility plan, November 1999)

7. Legal Framework of Environmental and Social Considerations

(1) Relative laws, regulations and standards:

- 2003/4/EC: Council Directive of 28 January 2003 on public access to environmental information

- 2001/42/EC: Council Directive of the 27 June 2001 on the assessment of the effects of certain plans and programs on the environment
- 2000/60/EC: Council Directive of 23 October 1996 establishing a framework for community action in the field of water policy – Water Framework Directive
- 1997/11/EC: Council Directive of 3 March 1997 amending Directive of 27 June 1985 on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment
- 1996/82/EC: Council Directive on the Control of Major Accident Hazards – SEVESO II
- 1996/61/EC: Council Directive of 24 September 1996 concerning integrated pollution prevention and control
- 1991/676 EEC: Council Directive 21 May 1991 concerning urban wastewater treatment
- 1991/271/EEC: Council Directive of 12 December 1991 Urban Wastewater Directive
- Law on Environment (O.G. 53/2005)
- Law on Water (O.G. 4/1998)
- The UNECE Convention on Environmental Impact Assessment (EIA) in a Transboundary Context
- Guidance for conducting screening, scoping, and review in environmental impact assessment in the Republic of Macedonia
- Sectorial EIA Guidelines - Waste Water Treatment Plant
- Sectorial EIA Guidelines – Landfills

(2) Relative agencies and institutions

- Ministry of Transport and Communications
- Ministry of Environment and Physical Planning(MEPP)
- Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy
- Ministry of Economy
- Ministry of Local Self-Governance
- City of Skopje

(3) Environmental impact assessment (EIA)

Macedonia's environmental impact assessment program is regulated by Clause XI of the Law on Environment, "Environmental Impact Assessment of Independent Projects". The EIA process for independent projects entails screening, scoping, assessment, and an evaluation of the impact on the environment if the project is implemented or not implemented.

The plan proponent must confer with the MEPP regarding the necessity of performing an EIA. The aforementioned scoping process must be carried out within 30 days, with MEPP communicating the results to the plan proponent. Furthermore, MEPP must make said results public in a national Macedonian newspaper or on MEPP's Internet homepage. The plan proponent can appeal the EIA results to the central government's Second Instance Commission within eight days.

When the plan proponent submits a letter of intent regarding the implementation of said plan, MEPP must issue its conditions for EIA scoping, as determined by EIA experts appointed by MEPP. EIA experts, like SEA experts, are under MEPP administration; they must have graduated from a university with a specialization in natural science, they must have technical knowledge in the field of environmental conservation, and they must have at least five years of experience in their specialty to qualify for appointment to the EIA position.

The following elements are to be taken into account during the scoping process:

- Consideration of alternative plans
- Implementation of basic surveys and/or research
- Explanation of impact assumption methods and/or standards
- Introduction of remedial measures to be taken into account
- Introduction of legal advisory agencies
- Format, content, and scope of environmental data

The plan proponent must submit a paper environmental impact assessment report along with an electronic copy, in accordance with the scoping conditions. As the party responsible for said report, the proponent has the obligation to select a MEPP-certified EIA expert. If the contents of the EIA report do not satisfy the scoping conditions, MEPP may ask the plan proponent to provide cor-

rected or additional information. In this case, the plan proponent is granted a maximum of 40 days during which to correct and/or supplement, then submit the revised report.

Having received the EIA report, MEPP must make its contents public in a national Macedonian newspaper or on MEPP's Internet homepage within five days. Any citizen may offer his or her written opinion on the report's contents within 30 days of their publish date.

MEPP appoints an EIA expert to review the received EIA report; the expert has 60 days to produce an adequacy report reflecting the contents of any written opinions received. However, if the stated conditions were especially complex, this deadline may be extended by up to 30 days. The adequacy report touches on the following points:

- Prevention of harmful effects expected at the plan implementation stage
- Introduction of provisions to prevent, inhibit, or mitigate harmful effects
- Improvement or remedy of positive effects expected with plan implementation
- Evaluation of effects expected from proposed provisions

Up to five days before the review is complete, MEPP holds a public hearing to explain the plan details. The public hearing must be recorded in written minutes and on audiovisual media; these recordings must be published on MEPP's Internet homepage.

Within five days of the adequacy report's completion, MEPP must communicate the contents of said adequacy report to the plan proponent as well as make its contents public in a national Macedonian newspaper or on MEPP's Internet homepage. The public and private sectors can appeal the report's contents to the Second Instance Commission within 15 days.

Pursuant to the contents of the final adequacy report, MEPP must communicate its approval or rejection of the submitted plan implementation. If the plan is approved, a two-year authorization period is granted during which the plan proponent must carry out the plan.

In Macedonia, as laid out in EU guidelines, plans for wastewater treatment plants capable of operating on behalf of a population exceeding 150 thousand (according to Council Directive 91/271/EEC) are subject to the EIA process. Furthermore, plans for wastewater treatment plants capable of operating on behalf of a population exceeding 10 thousand are subject to the same treatment at Macedonia's discretion.

8. Alternatives to the project activities

Alternatives, including enhancement of sewerage treatment facilities and a "no project" option, will be analyzed in detail during the inception stage of the study. A provisional analysis is shown in Table 1.

Table 1: Comparison of environmental and social impacts between the alternatives

Alternative	Impact on watershed environment	Impact on terrestrial and aerial environment	Impact on social environment
Sewerage treatment facility	Improved Vardar River water and riverbed quality along the city of Skopje and downstream. In some areas, along the intervals of actual sewage draining points and the treated water discharge point, the water flow volume will decrease, causing a rise in the concentration of industrial wastewater pollutants and degrading the water quality.	Slight disturbances affected by the construction of a pipe network to connect to the treatment plant and for the construction of the plant itself in the village of Trubarevo.	Costs raised by investment depreciation, as well as the operation and maintenance costs, will be charged to the users.
Final disposal of sludge in Drisla landfill	Leachate generation may contaminate groundwater at landfill site.	The life of the landfill will be shortened. Transport of sludge will increase energy consumption.	The introduction of a new type of waste to the landfill will require consensus between waste management corporations and other relevant parties.
Final disposal of sludge in a new landfill	Leachate generation may contaminate groundwater at landfill site.	Land use in the selected area will be restricted to sludge disposal. Transport of sludge will increase energy consumption.	Involuntary resettlement can be taken to establish the site. NIMBY effect can be more drastic due to the development of a new disposal area.

Alternative	Impact on watershed environment	Impact on terrestrial and aerial environment	Impact on social environment
No projects in Novo Selo and Saraj	Persistent degradation of the water and of riverbed soil quality in the upstream area of the Vardar River.	As septic tanks are prevalent in the area, offensive odors will persist.	Intermunicipality conflicts may occur; Novo Selo and Saraj are located upstream from Skopje and part of their water sources are used for water supply.
No project	Persistent degradation of the water and of riverbed soil quality along the Vardar River throughout Skopje and downstream.	The opportunity to recover methane gas from the sludge and to generate energy from it will be lost.	Diseases correlated to the consumption of unsafe water will persist. Government and municipal policy framework concerning watershed management will continue to be lacking.

9. Result of stakeholder meetings

No stakeholder meeting was held during the Preparatory Study. However, the implementing institutions (Ministry of Transport and Communications, MEPP, and City of Skopje) have agreed to hold a stakeholder meeting as laid out in the Scope of Work signed between the Macedonian authorities and JICA, as part of the Environmental and Social Consideration Study.

10. Scoping of environmental and social impact study

Major environmental effects include the offensive odors generated at the sewerage treatment plant sludge treatment and disposal, and the higher concentrations of industrial wastewater pollutants and degraded water quality due to a drop in flow volume in portions of the Vardar River from the current sewage disposal point to the sewerage treatment plant. Social effects include the possible involuntary resettlement that may occur if a new landfill is constructed for sludge disposal and the increased financial burden of investments related to project implementation as well as facility operation costs.

Table 2: Environmental and social effects of constructing a sewerage treatment plant in the village of Trubarevo

Effect	Threat	Description
Air pollution	B	Construction and operation of the treatment plant may increase levels of exhaust and suspended particulate. However, there is no natural or artificial structure to prevent this diffusion, and the effect may be alleviated to some extent by careful alignment. Exhaust and suspended particulate may be lessened if methane gas is recovered from the sludge and used for energy generation. Transport of sludge from the sewerage treatment plant to the disposal site will increase energy consumption and thus the emission of combustion gases into the air.
Water pollution	C	Construction of the treatment plant will considerably improve the quality of the wastewater discharged to the Vardar River. Nevertheless, the small amounts of chemical reagents added for coagulation and flocculation during the treatment process that are unable to be separated from the sludge will slightly affect riverwater quality. In case of mixing of industrial effluents and storm water containing toxic substances into the wastewater collecting system, the treatment efficiency of can be deteriorated causing water pollution.
	A	Degradation of water quality due to higher concentrations of industrial wastewater pollutants, between the actual sewage drainage points and the treated water discharge point, due to a reduction in flow volume within those segments.
Soil pollution/ pollution caused by contaminated sludge	B	Sludge can be contaminated by industrial effluents and storm water containing toxic substances that are mixed into the sewage collecting system. If the sludge is not pretreated prior to disposal, it may contaminate the landfill site.
Waste	B	The treatment plant will generate a considerable amount of waste in the form of sludge. This sludge must be disposed of at a non-hazardous waste disposal landfill. Nevertheless, depending on the quality of the sludge, it could be used as fertilizer and as filler material for landfills.
Noise and vibration	C	The construction and operation of the treatment plant will generate a considerable amount of noise and vibration. However, the site selected for its installation, the village of Trubarevo, is sparsely populated. Mitigation measures must be taken in accordance with relevant laws and regulations.
Ground subsidence	C	The specified area is entirely situated over an alluvial sediment formation. The area already contains a metal structure for electricity transmission and is bordered to the northern side by a railway. It is estimated that the land can withstand civil structures; geophysical surveys of the area are under consideration in order to assure the physical stability of the site.
Offensive odors	B	The operation of the treatment plant and the transportation of sludge to its final disposal site can affect the vicinity with offensive odors. The use of a digesting treatment before disposal can considerably lessen these odors.
Geographical features	C	The construction of the treatment plant may slightly alter the geographical features of the surrounding area. However, a railway and a sand and gravel factory have already been installed. The surrounding land is used almost exclusively for industrial purposes with no intermixing among extant factories.

Effect	Threat	Description
Bottom sediment	C	<p>The operation of the sewerage treatment plant will improve the bottom sediment of the Vardar River via the separation of suspended solids. Nevertheless, the small amounts of chemical reagents added for coagulation and flocculation during the treatment process that are unable to be separated from the sludge will slightly affect riverwater quality, and portions of these reagents may be deposited to the riverbed.</p> <p>Mixing together industrial effluents and storm water containing toxic substances into the wastewater collection system can degrade treatment efficiency, causing water pollution and the deposition of non-separated substances at the treatment plant (e.g., heavy metals). This situation can occur in highest concentrations at the discharge point of the Trubarevo treatment plant.</p>
Wildlife and ecosystem	C	It is unknown whether endangered species exist in the specified area. It does not belong to any conservation areas.
Water usage	C	Water usage for treatment plant processes is insignificant. In that sense, the effect on the surrounding water requirements will be minimal. Furthermore, the Vardar River in Trubarevo is being used as a discharge point for untreated sewage and industrial effluent.
Accidents	C	The construction and operation of the treatment plant may lead to an increase in worker and traffic accidents.
Global warming	B	<p>The project does not involve the destruction of large carbon sinks, such as forests, mangroves, or coral reefs.</p> <p>The construction and operation of the treatment plant and the transportation of sludge will lead to an increase in energy consumption. Recovering methane for energy use can mitigate the generation of greenhouse gases. The amount of methane gas generated at the sludge disposal landfill should be comparatively equivalent to the actual sludge accumulating on the riverbed.</p>
Involuntary resettlement	A	<p>While there are currently no inhabitants of the specified treatment plant site in Trubarevo, the project can cause involuntary resettlement if elongating the sewerage system pipeline requires passing through private properties. This involuntary resettlement should be avoided or minimized by planning pipeline installation for public areas.</p> <p>Considerable involuntary resettlement may occur if a new landfill is constructed for sludge disposal. This situation can be avoided if sludge disposal is permitted at the extant Drisla waste disposal site; negative impact can also be minimized by planning the construction in a public/private-owned area with low population density.</p>
Local economy, such as employment and livelihoods, etc.	C	Construction of the treatment plant and the sewerage system pipe network may temporarily affect the city's local business and transport system during its installation.
Land use and utilization of local resources	B	Local administration bodies (e.g., the municipality of Gazibaba) may have different plans for land use and the utilization of local resources. The study must implement public consultation from the early stages and incorporate the needs of local communities.
Social institutions such as social infrastructure and local decision-making institutions	C	There are several actors involved in the project, and coordination among the local society is crucial. The project must respect and accommodate social institutions, as well as coordinate with relevant institutions/sectors/departments.
Existing social infrastructures and services	C	Social infrastructures including district offices, schools, and hospitals are present on both sides of the river. Therefore, the elongation of the pipe network system will have a slight impact.

Effect	Threat	Description
Socially vulnerable groups	A	The implementation of this project, especially if a new landfill is constructed for the final disposal of sludge, may result in the involuntary resettlement of socially vulnerable groups, such as Roma and other undocumented inhabitants. (At present, sludge disposal is expected to occur at an existing landfill.)
Misdistribution of benefits and loss/damage	B	The new costs incurred by the depreciation of the investment for the sewerage treatment facilities and the facility operation and maintenance costs will be borne by the users. Willingness and ability to pay must be considered in order to avoid inequalities as tariffs are determined in the future.
Local conflicts of interest	B	All the municipalities in the City of Skopje should be in agreement with the purpose of the project to avoid conflicts of interest, especially for those municipalities where the sewage system pipe network must be elongated to connect with the treatment plant. The role of the Ministry of Local Self-Governance is of high importance in this coordination work.
Gender, children's rights	C	No significant effect in those aspects has been detected as relates to the construction and operation of the sewerage treatment facilities.
Cultural heritage	C	There is no major cultural/historical heritage within the project site.
Infectious diseases such as HIV/AIDS, etc.	C	No significant effect in those aspects has been detected as relates to the construction and operation of the sewerage treatment facilities.

A: significant impact is expected; B: considerable impact may occur; C: significant impact is not expected at the current stage

11. Mitigation measures for major environmental/social effects

- (1) Involuntary resettlement: The project can cause involuntary resettlement if elongating sewer pass through private properties. This involuntary resettlement should be avoided or minimized by planning sewer installation for public areas. Considerable involuntary resettlement may occur if a new landfill is constructed for sludge disposal. This situation can be avoided if sludge disposal is permitted at the extant Drisla waste disposal site; negative impact can also be minimized by planning the construction in a public/private-owned area with low population density.
- (2) Offensive odors: The operation of the treatment plant and the transportation of sludge to its final disposal site can affect the vicinity with offensive odors. The use of a digesting treatment before disposal can considerably lessen these odors.
- (3) Misdistribution of benefits and loss/damage: The new costs incurred by the depreciation of the investment for the sewerage treatment facilities and the facility operation and maintenance costs will be borne by the users. Willingness and ability to pay must be considered in order to avoid inequalities as tariffs are determined in the future.

- (4) Water pollution: The industrial wastewater pollutant load in the river will remain as is, but water flow may decrease in portions of the Vardar River, where sewage is discharged from the current sewage disposal point to the disposal point for processed water from the treatment plant, leading to higher concentrations of pollutants and degraded water quality in those segments. Mitigating this issue involves introducing anti-pollution measures at the relevant industries, which is outside the scope of this project.

12. Other Relevant Information

For baseline information related to the natural environment in the project area, one should refer to the information and data compiled in the General Urban Development Plan of the City of Skopje and to the report of the natural environment status compiled by the Sector for Environmental and Nature Protection of the City of Skopje. Unfortunately, this information is available only in the Macedonian language. It is recommended to gain an understanding of their contents during the early stages of the development study.

Geological maps are not available for foreigners due to the Macedonian internal regulations. Based on visual information facilitated by local geologists, it is understood that the area of Trubarevo is over an alluvial sediment formation. Topographical and geophysical surveys should be performed to understand soil and groundwater features.

The landownership of the area targeted for treatment plant installation is uncertain. The Sector for Urban Planning and Capital Investment of the City of Skopje is in charge of land management; a GIS system, including actualization of information related to ownership status, is currently being implemented.

One must come to understand the hydrological and water quality aspects of the Vardar River, especially in the areas surrounding the lands earmarked for the treatment plant, according to information and/or measurements provided by the Hydro Meteorological Institute, part of the Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy.

Public Enterprise: Water Supply and Sewerage Skopje is monitoring the water quality of the sewage, rivers, and groundwater; nevertheless, the institution lacks the capability to measure and monitor water flow volumes. The lack of information on

sewage flow volume is one of the drawbacks of this project. The indirect estimation of the sewage volume amount and its range of fluctuation should be introduced; otherwise, measurement techniques can be a part of the capacity development of Public Enterprise: Water Supply and Sewerage Skopje with the goal of obtaining more realistic data.

13. Term of Reference (TOR) for Environmental and Social Considerations

(1) Term of Reference for Environmental and Social Considerations

- 1) Explanation and discussion of Inception Report
Analyze the division of labor, implementation system, and methods with regard to environmental and social considerations, discuss them with the relevant Macedonian counterparts, and reach an agreement.
- 2) Assistance for implementing the initial environmental examination (IEE) and environmental impact assessment (EIA)
 - Analyze the TOR for IEE/EIA onsite recommission
 - Adopt location for onsite recommission and carry out recommission survey and monitoring
 - Analyze measures to avoid or mitigate environmental and/or social impact
- 3) Assistance in holding stakeholder meetings (assuming three meetings)
- 4) Explain to the Macedonian counterparts any progress reports, interim reports, draft final reports, and other reports created at an intermediate stage of the study. While the full-scale study is being implemented, analyze the details with the counterparts and make the information public.

(2) Alternative Plans

Because the details of the project undergoing a feasibility study are based on assumptions regarding Skopje's current sewerage system, the city's General Urban Development Plan for 2020, and the construction of a sewerage treatment facility in the village of Trubarevo, there are only a few alternative plan options. Apart from comparisons with the "no project" status, the following alternative factors are taken into account:

- 1) Coordination with a small-scale treatment plant upstream on the Vardar River (in Novo Selo or Saraj), as suggested by PHARE: the impact of implementing or not implementing this plan
- 2) Using recycled energy by collecting methane gas from sludge: the impact of implementing or not implementing this plan; analyze application of clean development mechanism (CDM)
- 3) Various alternatives for the final disposal of discarded sludge must be analyzed: disposal at the existing Drisla landfill; disposal at a new dedicated landfill; the conversion of a portion of the sludge into fertilizer; and so on.

(3) Environmental and Social Consideration Survey for the Study: Points to Consider

The following are major points to consider for the environmental and social consideration survey to be carried out as part of the full-scale study:

- (1) Method of final sludge disposal: The method of final sludge disposal at a wastewater treatment plant will be a critical issue during the scoping portion of the feasibility study.
- (2) Ownership rights of land earmarked for wastewater treatment plant: According to the Sector for Urban Planning and Capital Investment, the department in charge of land management in Skopje, the land earmarked for a wastewater treatment plant (in the village of Trubarevo) is of uncertain ownership. A digitized map of the region is only 30 percent complete; although a portion of the completed map does feature GIS data, including land ownership rights. It is unclear whether the map can be completed during the full-scale study, making it necessary to perform land price surveys and the like at the feasibility stage.
- (3) Approaches to water quality and industrial wastewater in the Vardar River basin as pertains to the implementation of wastewater treatment: For the water quality of the Vardar River, MEPP and the City of Skopje must improve their ability to conserve water quality; they must clarify roles and responsibilities for water rights and water quality conservation per the

establishment of the Water Act now under parliamentary discussion and work to define wastewater quality standards. Therefore, the city-managed Public Enterprise: Water Supply and Sewerage Skopje must be motivated to preserve water quality, and the MEPP and the City of Skopje must cooperate to motivate the public sector in the same way. Appropriate maintenance of Skopje's sewerage facilities and thorough industrial wastewater treatment in the private sector are indispensable for preserving overall water quality in the Vardar River. The Macedonian side must submit a water resource management plan for watershed management by 2008. Watershed management of the Vardar River, which runs through most of the country, is a key task. Also, EU guidelines include wastewater quality standards for wastewater treatment plants, and the wastewater discharged at the treatment plant covered in the full-scale study's feasibility study must be able to meet these standards. Excerpts of the feasibility study results may be included in the envisioned water resource management plan.

###

10. キャパシティ・アセスメント・リスト

大項目	中項目	組織能力 (状況把握を含む)	能力を示す情報
影響の大きい外部要因			
(下水道事業体にとっての) 国の政策・制度			
	下水道政策	下水道を優先して整備する区域 合流式か分流式か 工場排水を受け入れるか	スコピエ市下水道は旧市街地7区を中心として計画され、現在80%の住民が利用しているが、全汚水が未処理のままVardar川に排除され同川の最大汚染源となっており、これら汚水を新設下水処理場で処理することが緊急課題である。排除方式は分流式を採用しているが、かなりの箇所で汚水管から下水雨水管に、また、雨天時には雨水が汚水管へ流入している。工場廃水には水質規制法令は制定されていないが、水質モニタリング結果に基づき受け入れ可能水質である限り下水道への受入れを図る。
	下水道事業の法的義務	下水道の義務、規制 浄化槽の義務、規制	EU加盟を国家目標とし環境の改善は最優先事業と位置付けられ、ここ数年、各地でドナーの援助などにより下水道施設の計画、建設が進められてきた。各家庭・事業所は、下水道施設供用開始後下水道への接続の義務があり、浄化槽の設置は禁止されている。ただし、下水道普及区域外では浄化槽の設置が必要であるが、強制力の伴う法制度は未整備であり、公社の権限外である。
	水質汚濁政策	水質汚濁規制制度とその実効性	環境関連法案が逐次制定・施行され、環境都市計画省を中心に主要河川、工場廃水などの水質モニタリングを進めている。排水規制はEUなどの基準、国家基準により定められており、水質汚濁防止に関わる施設計画ではこれら法制に準拠することが義務付けられている。
	財政支援	補助金、低利融資	EU等を中心としたドナーによる下水道施設整備計画で、計画・調査費、建設費などは国家、ドナーの補助金、低利融資の対象になっている。
	関連制度	環境アセスメント制度、宅地開発規制、建築規制、 用地買収 (土地収用、補償手続)	環境法に定められた事業種類・規模により、環境アセスメントは必要となる。対象事業は、その種類、規模などで、アセスメントの要求事項も異なってくる。土地は、共産政権時代に国有化されてきたが、現在、旧土地所有者の確認、登記などの業務が行われ、順次整備されている。私有地は適正価格で買収することになっている。土地の買収にかかる紛争には裁判所への提訴などプロジェクト進行を阻害するケースが多く出ている。
下水道事業のステークホルダー			
	民間管理下水道の管理組織	組織の活動、経営	現在進められている公営企業化、民営化により設立された企業に対する市側の監督権限が強く、予算、歳入、歳出、主要人事などについては市の承認が必要である。
	議会	料金等に対する議会の関与	スコピエ市の議会は、上下水道公社の設定料金料金に対して審査・決定を行う権限を有する。
	市民、企業、マスメディアの影響	意見交換の場、マスコミで取り上げられる話題	現在は公社の活動について定期的な広報誌などの発行は行っていないが、随時、テレビあるいは新聞などを通して伝えている。下水道施設建設などについて必要になった場合には公聴会の開催を考えている。
下水道事業体のキャパシティ			
制度			
	国との権力関係	国による認可、国からの交付金算定 自治体の意思決定に対して国のendorseが必要な場合	下水道関連施設の計画建設などにかかる許認可は運輸通信省の権限で、下水放流水質のモニター・管理などの実施・報告などは環境都市計画省の権限となる。また、表流水・地下水の水量・水質に関する事項は農業森林水資源省の責任である。
	条例	義務事項、罰則規定	放流水水質についての基準は、現在、EUの基準に準拠し、河川の水質は達成目標の水質類型からV類に分けて制定されており、この類型に準拠して下水道計画策定を行わなければならない。これらの法律、基準に違反もしくは適合しないと判断される場合には、排水の許可(大規模工場廃水など)あるいは、下水処理プロセスなどの認可が出ないことになる。
	民間下水道の許可	許可の対象 許可基準	公共下水道以外の小規模下水道施設、浄化槽や小規模の処理場などは公社の権限外であり、市町村の管轄となる。
	下水道計画	量・質(現状、将来)、施設計画	既存の下水道計画(1999年、11月)策定後数年が経過し、情報などは必ずしも現況を正確に示すものではないと考えられるが、その後は下水管路の拡張が行われた程度で、当時調査した既存施設の情報などは有効なものが多い。将来計画については、処理場の増設、連絡幹線計画を含み、Vardar川の水質改善緊急対策としては妥当なものとして判断される。
組織			
	事業体の組織形態	自治体の一部局か、自治体連合(一部事務組合)か、公営企業か、民営化されているか	スコピエ上下水道公社は公営企業として事業を行っているが、市の予算、上下水道料金などの設定は市当局が承認するシステムとなっている。
	部局の構成	組織図 下水道事業は一つの部局で実施されているか、複数の部局に分散しているか。	組織図によれば、公社総裁を、運営管理委員会、財政・運営管理委員会が補佐する。総裁の下で副総裁が9部局を管理する。下水道部(Sector Sewerage)は下水道施設の計画/設計; 機械部(Sector Mechanization)は機器類の維持管理; 施設管理/開発部(Sector Exploitation & Maintenance)は計画と管理を行なう。下水道事業の推進は下水道部の責任となる。
	意思決定メカニズム	人員、機材購入・修理、委託契約、施設立地それぞれの意思決定	下水道事業の実施については、副総裁が直接に関与・指示をするが、機材購入、契約、土地買収などの業務は、それぞれの責任部門が担当することになる。
	業務範囲	上水道を含むか、雨水排水を含むか、排水路清掃を含むか	下水道部は上水道に関する業務は原則行わない。雨水排水は同部の管轄で、排水路清掃維持・管理も含まれる。
	(他の自治体にもサービスする場合) 権限関係		上下水道公社の権限は、区レベルの新規下水道計画・設計には原則関与せず、施設の引渡し後、維持管理の責に任ずる。
マネジメント・サービス			
	トップの問題意識	優先度の高い問題	限られた範囲で接触した幹部などの環境問題などに関する問題意識は高いと見られる。財源確保などについての意識についてもあると考えられる。
	マネジメントツール	パフォーマンス測定 マニュアル、Standard Operating Procedure 記録、報告文書	実務レベルでのパフォーマンスについての測定は上部の判断によるものが多いと見られる。特にマニュアル、基準、記録、報告文書などの存在は確認できなかった。現場での担当者の判断も、個人意思よりも在来の習慣(あるいはノルマ) 上部からの指示にしたがうことが多いようである。
	サービス範囲	サービス区域の把握 サービス区域の拡張の判断方法	公社のサービス区域は旧7区を中心として行っており、近年合併の区域に対する管理責任は施設の正式移管後に生じる。人口の把握は国政調査結果に基づいている。統計局の中間発表データなどを利用している。
	住民の意見の政策、業務への反映	苦情件数、クレーム窓口、対応方法	市民からの苦情に対しては苦情窓口を設置し、公社の説明では24時間受付を行っている。特に緊急な事態以外は、翌日に関連部門に連絡し対処することである。

	広報	広報誌の発行状況 年報を発行しているか	公社単独の広報誌、年報の発行はない。テレビや新聞などを通じて適時行っている。
財政			
	収支	予算額と支出内訳 バランスシートがあるか 自治体の財政当局はどのように認識しているか	バランス・シートはあり、公社の水道料金徴収率が低く、施設の改善の費用、サービス向上などが不足している点などは周知の事実である。少なくとも我々の接触した幹部はこれらの数字を説明している。公社の財政状態が健全ではないとの自治体側の認識はあるとしても、必ずしも認識が十分とは思われない。
	支出額とその内訳（費用区分別）	支出金額内訳表 内訳をどこまで細かく把握しているか	数字を説明できると考えられる
	委託の場合の契約金額	金額の設定根拠	根拠を説明できるものとのことである。
	収入とその内訳	関連予算（例：人件費が別になっている場合）を統合した予算額 収入金額内訳表	少なくとも、我々の接触した数字の説明は出来る。また、内訳についても把握していると考えられる。
	料金	料金の根拠、改定のプロセス 上下水道料金の場合はcross subsidyを前提としているか	料金の設定は、公社が算定し政府により承認されるが、算定が運転管理費用のみをまかなうように設定されるため、十分な維持管理や修理には十分でない。不足部分は市の補助金が必要となる。また、料金の徴収率が低く約47%にとどまり、現在、90%以上の引き上げを申請している。
	料金徴収	徴収方法、徴収額、徴収率、未払いに対する対応	料金徴収は公社職員により、外部委託などは行っていない。徴収率は40%台と低く、昨年度予算では在来の未徴収水道料を損金として落とし、また、失業者・貧困層に対する料金一部免除を行っている。
	顧客管理	顧客データベース	料金徴収の顧客データベースはある。
	資金調達・負債管理	調達方法の把握、負債管理方法	
	調達・契約	調達・契約関係規程	規程を理解しているか
	経理業務全般	手続きのルール化	内部規程文書、手続き説明文書を作成しているか
民間委託			
	契約	業者選定手続き 業者選定手続きは公開されているか 支払い方法・パフォーマンスが悪い場合の対応を書いているか	契約担当部門で行っているとのことであるが、一部業者などの説明では、入札が必ずしも明確に行われていないケースがあったとのことである。
	業務内容	業務内容の指示 問題になった例はあるか	業務内容の指示は一応明確に示されている模様である。
	モニタリング状況	パフォーマンスの測定	細部については解答は得られなかった。
	監督		担当部門が行うとのことである。
	コスト把握		同上
人事・労務			
	職務分担	管理職員、技術者（大卒）、事務系職員、技能工、作業員など職種別のjob description	雇用についての条例がある。職務分限では大卒、その他短大等、高卒、資格保持者、単純労働者などに分かれている。
	業務評価	業務評価方法、昇進昇給への反映	不明。一部の上層部などの影響があるとの情報もある。
	職員数	セクションごとの人員数	セクション毎の人員数は明確である。
	管理職	管理職に必要な知識と能力の明確化 （職場・業務管理能力、判断力、専門知識、職員の指導育成、周辺状況の認識、危機管理能力）	接触した職員には一般的な知識・能力はあると考えられる。
	業務ローテーション	異動までの平均年数	明確には示されていないが、幹部などについては、選挙結果で移動が多いとのことである。
	訓練	訓練計画・予算、訓練における外部リソース	環境都市計画省などへの研修参加職員もある様だが、細部については不明である。
情報			
	汚水の把握	水道使用量データ 過去の実績データの保管と活用 住宅等の開発計画 調査委託体制	水道使用量、取水・配水などのデータはある。需要予測は行っている。開発計画についても汚水発生量について通常把握していると考えられる。
	雨水の把握	関連資料と解析 資料の保存・活用	水文、水理地質、気候などの資料は持っている。最近には特に水質関連資料を整備している。
	施設	現有施設のデータ（設計図書、図面等） 設計指針	施設計画のためのデータとしては、マスタープラン作成時点などで収集したものを保持している。技術仕様は在来、ノルマ、ヨーロッパ（ドイツ等）に準拠し作成したとのことである。
施設			
	管渠（合流式の場合）	図面	—
	管渠（分流式の場合）	図面	存在する図面については一応の説明は出来る。
	ポンプ場	図面、運転データ	図面、運転方法などについて通常の説明はできる。簡単な図面は現地にも保管されている。
	下水処理場運転管理	運転マニュアル、データ管理 データの活用体制（報告、コメント、データの修正と保管） トラブル・事故管理体制	現存2インホフ槽処理施設は、現在放置され（一部完結的に汚水を通水するところもある）が実際に運転していない。従って、運転マニュアル、データの管理体制も無い。従って、ポンプ場の併設されている処理場のみポンプ維持管理は必要と考えられる。新規処理場についての運転管理知識はないものと見られる。
	電気・機械設備の維持管理	種類別の数量と現況 点検・補修の記録 パーツ入手状況、修理頻度・内容および金額	現存する雨水・汚水ポンプ場10箇所稼働部分は、ポンプとコントロール機器類のみであり、複雑なプロセスではなく、ポンプ・モータ類の保全・維持管理は一応行なわれている模様である。これらの修理に必要なパーツは現地で入手可能であるとのことである。事故対応体制は緊急センターの対応による。
	水質試験	分析機器 マニュアル モニタリング体制 分析データ報告書作成と公表体制 事故対応体制	水質試験の設備は近年充実されており、飲料水、細菌類、下水などの採水・分析を実施している。飲料水が主体であるが、今後、下水道本格調査時に必要な下水・各種廃水の採水・分析は、本センターで実施し提供できることであった。分析データについての報告書も作成され、CDなどにより、必要に応じて提供できる。原則は上下水道の水質モニタリングであるが、これらの緊急対応も可能と思われる。
	データ管理	データの検証、関係部門への連絡	現在、下水道にかかるデータの電子化などの整理は必ずしも進んでいない。近年建設された下水道施設の一般的な図面は存在しているが、過去の実施設計図書などで入手困難なものがある。マンホール部の底高、深さの記録は保存してあるとのことである。緊急センターで受け付けた上下水道の補修などの一般的な記録はあるとしている。

