

## 第8章 マスタープラン

### 8.1 背景および目標

この10年近く全国的に発生している渇水によって影響・被害を受けているマケドニア国民の生活向上を図る上で、安全な「水」の安定供給を保証することは基本条件の一つである。さらに、同国は1991年の独立以来、民主主義体制および市場経済に対応すべく社会・経済面での移行を進めており将来的にはEUへの加盟を目指している。このような状況の下で「水」は、まさに農業、工業等の経済活動を再活性化するに当たって同国が有する貴重な資源の一つと言える。これまでも様々な形で水資源開発が行われてきたが、他国に比して決して豊富とは言えない同国のこの国内資源の環境に配慮した最適な活用を達成するためには、より総合的な計画の下に開発事業を展開していく必要があり、そのための包括的戦略である本マスタープラン「マケドニア国全国総合水資源開発・管理計画」が策定された。

### 8.2 全体基本構想

水資源開発計画は、同国の有する未開発水資源の開発と既開発水資源の利用改善に係る施設の建設・改善（リハビリ）等、ハード面に関する開発戦略を提案し、さらに具体的な個別プロジェクトを期別に示す。

水資源管理計画のうち、水源水質保全計画では上記開発計画の開発により環境負荷が増大することが予測されることから、それぞれの流域で提案する開発戦略・個別プロジェクトに対応した保全計画を提案する。また、さらに水資源の効率的・効果的管理を図るため、流域保全計画、表流水・地下水観測ネットワーク整備計画、施設保守運用整備計画、組織・法制度整備計画、人材育成計画というソフト面に関する管理計画を提案する。

### 8.3 水資源開発計画

#### 8.3.1 バルダル川上流域水資源開発計画

##### (1) 開発戦略

バルダル川上流域は、バルダル本川、右岸から流入する支流トレスカ川、左岸から流入する支流プチャーニャ川、さらにその左岸側の副支流クリバ川の流域からなる。全国に対する比率は、流域面積は33%、人口は56%と概算される。スコピエ首都圏を中心に、食品製造業、薬品、繊維、皮革、煙草、化学などの軽工業、金属製造業などの重工業の工場が集中し、その工業用水使用量は全国の約60%と試算される。一方、西部の本川上流左岸側に広がる“ポログ灌漑システム（1.5万ha）”やプチャーニャ川流域の“リップコボ灌漑システム（1.1万ha）”では、小麦、トウモロコシ、野菜等の基本作物が栽培され、畜産も盛んに行なわ

れている。

バルダル川本川上流域は、国内では西部/中央北部に位置し比較的雨量の多い地域に属するが、支流プチャーニャ川流域は東部あるいは北東部に位置し少雨地域に属する。

この10年近く続いた渇水の影響は本上流域でも大きく、夏季の水不足、高地で冬季の凍結による水不足、雑排水・廃水による河川水や井戸水の水質汚濁が社会的な問題となっている。スコピエ首都圏では近年郊外からの人口流入が増加する傾向にあり、それに伴う周辺山村における過疎化の進行を止め、中山間地におけるベーシック・ヒューマン・ニーズ (BHN) を充足し、生活水準の向上と周辺山村における活性化を図り、帰村の促進が求められている。また、今後とも需要の増大が予測される生活用水、工業用水の確保、基本作物増産のため2015年頃までには開発が必要となる“バクフ灌漑システム (2.2万 ha)”への用水の確保、さらに新規開発施設に小水力発電設備を付加する等、今後開発する計画の多目的有効利用が課題として挙げられる。

これらの背景と課題を踏まえ、本流域における開発の方向性を以下のように設定した。

- 1) 第1に、スコピエはじめ都市部における季節的な上・工水の不足を解消するための水源開発と配水網の整備
- 2) 第2に、スコピエ首都圏への人口集中を抑制し、村落部の過疎化を防ぎ、中山間地における安全な水へのアクセス確保によるベーシック・ヒューマン・ニーズ (BHN) を充足し、生活水準の向上と周辺山村の活性化を図り、帰村を促進するための給水設備の整備
- 3) 第3に、第2と併行して、既存灌漑システムの改善と水効率の向上による農業用水の季節的水不足への対処
- 4) 第4に、基本作物増産のため2015年頃までには開発が必要となる“バクフ灌漑システム (2.2万 ha)”への用水を確保するための水源開発と灌漑網の整備
- 5) 第5に、付加的であるが、火力発電の代替エネルギーを創出するために上・工水や農業用水確保のため新規開発したダム・貯水池を利用する水力発電設備の整備

さらに

- 6) 第1に併行し、雑排水/廃水による河川水や井戸水の水質汚濁の防止

以上の開発の方向性にそって抽出・選定したプロジェクトを総合的に評価した結果、個別プロジェクト展開の戦略を用途別、期別を示すと、以下のようになる。

- 1) 生活用水を確保するために、I期では実施した場合の成果が期待できる、あるいは比較的の小規模で実施に移しやすいプロジェクト(村落給水も含む)を開発し、実施のため調査・スタディが求められる、あるいは事業費の大きいプロ

プロジェクトは II 期までに開発する。

- 2) 農業用水を確保するために、I 期では小規模で実施に移しやすい既存灌漑システムの改善を通じて水効率の向上を目指し、II 期では比較的規模の大きい既存灌漑システムの改善、事業費が大きい、あるいは実施した場合の効率性が比較的高いと判断されるプロジェクトを開発し、それ以外は III 期に含める。
- 3) 工業用水に関しては、生活用水に準じる。
- 4) 本計画に含まれる水力発電はすべて小水力である。国内における開発優先度は低く付加的な計画であるため、III 期に含める。

## (2) 個別プロジェクトの展開

上に述べた開発戦略にそって展開すべきプロジェクトとして、次の 15 案件を提案する（参照：図 8）。

期	プロジェクト名 (番号)	目的
I	1) テトボ水供給計画 (1) 2) キチェフスコボレ地区灌漑システム改善計画 (2) 3) パティシュカレカ水供給計画 (3) 4) スルプチャンカ・ダム開発計画 (4) 5) トレスカ川上流域地方給水計画 (34) 6) スコピエ地方給水計画 (35) 7) クリババランカ/クマノボ地方給水計画 (36)	上・工水 灌漑リハビリ 上水 上水 村落給水 村落給水 村落給水
II	1) スツデナボダ地下水開発計画 (9) 2) パリグラッド多目的ダム開発計画 (10) 3) リブコボークラスニャ地区灌漑システム改善計画 (11) 4) キセリチカ・ダム開発計画 (12) 5) バクフ多目的ダム開発計画 (13) 6) バルダル川上流域地方給水計画 (38)	上水 上・工水、灌漑、 発電 灌漑リハビリ 上・工水、灌漑 上・工水、灌漑 発電 村落給水
III	1) ラベンーレチツァ導水路建設計画 (23) 2) ベリンツェ・ダム開発計画 (24)	灌漑 灌漑

なお、水質汚濁防止に関しては、水資源管理計画に含める。

I 期に提案されているプロジェクトの特徴を述べれば、次の通り。

- 1) テトボ水供給計画 (1) は、夏季および冬季の凍上による水不足問題を抱える国内西部の都市テトボの西に位置する。西部山岳地帯に源を発するベナ川は、ボボバ・シャブカ等の峰々からの清流を集め、テトボの市街地を貫流し、バルダル川に合流する。本計画では、ベナ川の上流、標高約 500 m の地点に取水堰を設け、径 400mm、延長約 10km のパイプ・ラインにて導水、テトボに毎秒 200 リットル（年間約 6 百万リットル）の飲料水、一部の工業用水の供給を目指す。本計画の実施後には、現在の水不足（年間約 5 百万リットル）は、概ね解決され、住民の衛生環境の改善とそれに伴う文化的生活の享受、地場産業（製造業、商業、サービ

ス業)の活性化と雇用の創出等に貢献するものと期待される。(なお、テトボ地区では今後も飲料水、工業用水の需要増が予測される。次章「事業実施計画」で述べるように、実施前には、スツデナボダ地下水開発計画(水資源開発計画の番号:9)を含めたF/Sが実施されることを前提とする)。

- 2) キチュフスコボレ地区灌漑システム改善計画(2)は、バルダル川の右岸支流トレスカ川の上流域に位置する約1,500haの面積を有する灌漑地の施設改善を目指す。現在、灌漑用水が配水されている灌漑地は全国平均で、約40%と報告されている。現地踏査等を通じ、本灌漑地もその例外ではないと推測される。計画実施による施設の改善で灌漑面積が拡がり、野菜、果物等の換金作物の収穫量が上がり、農業収入の増加とそれに伴う生活水準の改善、農村部での定住化の促進、さらに地域の活性化等に貢献するものと期待される。
- 3) パティシュカレカ水供給計画(3)は、スコピエ首都圏東南部の郊外に位置する。同地は、自然環境に恵まれた多自然居住地域でスコピエ首都圏への通勤圏に含まれるが、カルスト地形・地質に特有の地表水の伏流により水源に乏しく慢性的な水不足のため、住民の首都圏への移動が見られる。その結果、首都圏における過密化、求職者の増に伴う失業率の高騰等の弊害、一方、中山間地での過疎化と荒廃が進行している。スコピエ首都圏に飲料水(毎秒80リットル:27,000人の一日使用量に相当)を供給する本計画を実施することにより、季節的水不足に直面しているスコピエ首都圏の東南部および東部での水問題が対処される。そして将来パリグラッドのような多目的ダムが完成し、同ダムからスコピエ首都圏に送水されることになれば、パティシュカレカから取水される水量は、取水地点とスコピエ首都圏の間に散在する、13か村、約11,000人を含む村落への配水も可能である。その暁には、住民の定住化さらに帰村、家内工業の促進と雇用の創出、中山間地の荒廃の防止と流域の保全、農山村における景観の維持、首都圏の住民が週末等にリフレッシュできるグリーン・ツーリズムが期待される。さらに、対象地域のうち特に山岳地域に点在する経済的発展途上地域の開発に寄与することも期待される。
- 4) スルブチャンカ・ダム開発計画(4)は、人口増で季節的水不足の問題を抱えるクマノボ地区への飲料水供給を目的とする。クマノボは、スコピエに次ぐ第2の都市で、その東北約30kmに位置する。クマノボはまた、水不足のための衛生問題も抱えている。本計画を実施することにより、水不足に直面している約100,000人の住民に飲料水(毎秒260リットル/夏季:90,000人の一日使用量に相当)が確保される。本計画の実施後には、現在の水不足は、概ね解決され、住民の衛生環境の改善とそれに伴う文化的生活の享受、地場産業の活性化と雇用の創出等に貢献するものと期待される。
- 5) トレスカ川上流域地方給水計画(34)は、バルダル川の右岸支流トレスカ川の上流域に点在する村落における給水設備の整備を目的とする。裨益村落、人口は各々、72か村、15,300人(1997年における推定値)。本計画を実施すること

により、住民の定住化、中山間地の荒廃の防止と流域の保全、家内工業と雇用の促進、既存資源（森林、史跡、スキー場等）を利用した観光産業の促進、農山村における景観の維持、首都圏の住民が週末等にリフレッシュできるグリーン・ツーリズムが期待される。さらに、対象地域のうち特に山岳地域に点在する経済的発展途上地域の開発に寄与することも期待される。

- 6) スコピエ地方給水計画 (35) は、ペトロベツツ地区を含むスコピエ首都圏を取り囲む中山間地に点在する村落における給水設備の整備を目的とする。裨益村落、人口は各々、62 か村、37,300 人 (1997 年における推定値)。本計画を実施することにより、住民の定住化、中山間地の荒廃の防止と流域の保全、家内工業と雇用の促進、首都圏の住民が週末等にリフレッシュできるグリーン・ツーリズム、首都圏のベッドタウンあるいはウイークエンド・ハウス提供地域としての産業振興等が期待される。さらに、対象地域のうち特に山岳地域に点在する経済的発展途上地域の開発に寄与することも期待される。
- 7) クリババランカ/クマノボ地方給水計画 (36) は、バルダル川の左岸支流プチーニヤ川に東部から合流するクリバ川の上流域に点在する村落における給水設備の整備を目的とする。裨益村落、人口は各々、97 か村、34,800 人 (1997 年における推定値)。本計画を実施することにより、住民の定住化、中山間地の荒廃の防止と流域の保全、家内工業の促進と雇用の創出、既存資源（森林、史跡、教会等）を利用した観光産業の促進、農山村における景観の維持等が期待される。さらに、対象地域のうち特に山岳地域に点在する経済的発展途上地域の開発に寄与することも期待される。

### 8.3.2 バルダル川中流域水資源開発計画

#### (1) 開発戦略

バルダル川中流域は、バルダル本川、左岸から流入する支流ブレガルニツァ川の流域からなり、全国に対する比率は、流域面積は 23%、人口は 13%と概算される。本川沿いのベレス周辺には、食品製造業、繊維や化学などの軽工業、金属製造業などの重工業の工場が集中し、その工業用水使用量は全国の約 20%と試算される。一方、ブレガルニツァ川流域では繊維、皮革等の軽工業や鉱工業が見られが、同国では農業の盛んな地域で、“ブレガルニツァ灌漑システム (3.2 万 ha)” では、小麦、トウモロコシ、野菜の基本作物に加え水稻、ブドウ、プラム、等が栽培され、畜産も盛んに行なわれている。

本中流域は、国内では中央南部/東部に位置し少雨地域に属する。

近年続く渇水は過去の記録を更新するほどで、本中流域では夏季あるいは通年の水不足、さらに雑排水/廃水による河川水や井戸水の水質汚濁が社会的な問題となっている。また、中山間地においては、ベーシック・ヒューマン・ニーズ (BHN) を充足し、生活水準の向上

と地域振興のための給水設備の整備が求められている。さらに、同国の穀倉地帯としての農業用水の確保も課題である。

これらの背景と課題を踏まえ、本流域における開発の方向性を以下のように設定した。

- 1) 第1に、シュティープ、コチャニ等ブレガルニツァ川の流域における通年的、季節的な水不足を解消するための水源開発と配水網の整備
- 2) 第2に、農業用水を確保するための水源開発と灌漑網の整備
- 3) 第3に、地域振興のために中山間地における安全な水へのアクセス確保によってベーシック・ヒューマン・ニーズ (BHN) を充足し、生活水準の向上を図るための給水設備の整備
- 4) 第4に第3に併行して、生活雑排水、産業廃水、農業雑排水、畜産汚水による水質汚濁の防止
- 5) 第5に、付加的であるが、火力発電の代替エネルギーを創出するために上・エ水や農業用水確保のため新規開発したダム・貯水池を利用する水力発電設備の整備

以上の開発の方向性にそって抽出・選定したプロジェクトを総合的に評価した結果、個別プロジェクト展開の戦略を用途別、期別に示すと以下のようになる。

- 1) 生活用水を確保するために、I期では緊急性、実施した場合の効率性および一部実施に移るなど成熟度の高いプロジェクト、II期では小規模で実施に移りやすいプロジェクト(村落給水も含む)を開発し、全体計画の中で下位に属するプロジェクトをIII期に含める。
- 2) 農業用水を確保するために、I期に含まれるような実施した場合に効率性の高いプロジェクトはない。水管理計画を通じて水利用の効率維持・改善を強く提案する。全体計画の中で中間に属するが、成熟度が高いプロジェクトや生活・工業用水開発と関連するプロジェクトはII期に含める。それ以外の全体計画の中で下位に属するプロジェクトはIII期に含める。
- 3) 工業用水に関しては、生活用水に準じる。
- 4) 本計画に含まれる水力発電はすべて小水力である。国内における開発優先度は低く付加的な計画であるため、III期に含める。

## (2) 個別プロジェクトの展開

上に述べた開発戦略にそって展開すべきプロジェクトとして、次の6案件を提案する(参照:図8)。

期	プロジェクト名	目的
I	1) ズレトピツァ多目的ダム開発計画 (5)	上・工水
II	1) ラズロブチ・ダム開発計画 (14) 2) レチャニ多目的ダム開発計画 (15) 3) シュティープスコボレ灌漑サブシステム開発計画 (16) 4) プレガルニツァ川流域地方給水計画 (39)	上・工水、灌漑 上・工水、発電 灌漑 村落給水
III	1) プラテツツ・ダム開発計画 (25)	上・工水、灌漑

なお、水質汚濁防止に関しては、水資源管理計画に含める。

I 期に提案されているプロジェクトの特徴を述べれば、次の通り。

- 1) ズレトピツァ多目的ダム開発計画 (5) は、バルダル川の左岸支流プレガルニツァ川に北部より合流するズレトフスカ川の上流域、スコピエの東約 80km に位置する。本計画は、多目的よりなるが、ここで提案されるのは、標高約 1,000m の峡谷に高さ 75m のダムを建設し、下流の 4 つの住居、工業の地 - クラトボ、プロビシュティープ、シュティープ、スペティニコレに住む約 100,000 人を対象とする上・工水の供給計画 (毎秒 300 リッター) である。プロビシュティープやシュティープでは水不足に加え、水質汚濁に起因すると推測される水系疾患が発生している。本計画を実施することにより、水不足に直面している約 100,000 人の住民に飲料水が確保され、現在の水不足は概ね解決され、住民の衛生環境の改善とそれに伴う文化的生活の享受、農作物収穫量の増加、地場産業の活性化と貯水池誕生に伴う下流側の住民が週末等にリフレッシュできるグリーン・ツーリズム、河川維持流量の確保によるズレトフスカ川の流況改善等に貢献するものと期待される。

### 8.3.3 バルダル川下流域水資源開発計画

#### (1) 開発戦略

バルダル川下流域は、バルダル本川、右岸から流入する支流ツルナ川の流域からなり、全国に対する比率は、流域面積は 28%、人口は 16% と概算される。本川沿いさらにツルナ川上流のペラゴニア平原では、食品製造業、煙草などの軽工業、金属製造業などの重工業が見られ、その工業用水使用量は全国の約 17% と試算される。一方、ツルナ川下流域と本川沿いに広がる“ティクヴェシュ灌漑システム (2 万 ha)” では、野菜、小麦、トウモロコシ、等の基本作物に加え、果物やブドウが栽培され、同国における本川最下流のギリシャとの国境近くの灌漑システム (大小あわせ、約 9 千 ha) では小麦、トウモロコシ、等の基本作物に加え輸出用である早期野菜やブドウが栽培され、ペラゴニア平原の“プリレップ灌漑システム (0.6 万 ha)” “スツレツボ灌漑システム (2 万 ha)” では、小麦、トウモロコシ、野菜等の基本作物に加え輸出用の煙草が栽培されている。

本下流域は、国内では中央南西部/東部に位置し少雨地域に属する。

近年続く渇水は過去の記録を更新するほどで、本下流域では、夏季あるいは通年の水不足、さらに雑排水/廃水による河川水や井戸水の水質汚濁が社会的な問題となっている。また、中山間地においては、ベーシック・ヒューマン・ニーズ (BHN) を充足し、生活水準の向上と地域振興のための給水設備の整備が求められている。さらに、今後とも需要の増大が予測される生活用水や工業用水の確保、基本作物増産のため、2025 年頃までには開発が必要となる“プチン灌漑システム (2.7 万 ha)” に対する農業用水の確保が課題として挙げられる。

これらの背景と課題を踏まえ、本流域における開発の方向性を以下のように設定した。

- 1) 第 1 に、バルダル本川下流域における農業用水の季節的な水不足の解消、その一環としての水効率の向上を目指す既存施設の改善
- 2) 第 2 に、支流ツルナ川上流域に広がるペラゴニア平原周辺の中山間地における安全な水へのアクセス確保によるベーシック・ヒューマン・ニーズ (BHN) を充足し、生活水準の向上と地域振興を図るための給水設備の整備
- 3) 第 3 に、バルダル本川下流域の左右両岸における季節的な上・エ水の不足を解消するための水源開発と配水網の整備
- 4) 第 4 に、基本作物増産のため 2025 年頃までには開発が必要となる“プチン灌漑システム (2.7 万 ha)” への農業用水を確保するための水源開発と灌漑網の整備
- 5) さらに、水源開発計画の進捗に見合った生活雑排水・産業廃水による水質汚濁の防止

以上の開発の方向性にそって抽出・選定したプロジェクトを総合的に評価した結果、個別プロジェクト展開の戦略を用途別、期別に示すと以下のようになる。

- 1) 生活用水を確保するために、I 期で緊急性の高い村落給水プロジェクトを開発する。II 期では比較的に小規模で実施に移りやすいプロジェクト (村落給水も含む) および実施した場合に将来的な成果が期待され、かつ成熟度の高いプロジェクトを開発し、今後調査・スタディが必要なプロジェクトは III 期に含める。
- 2) 農業用水を確保するため、I 期では既存灌漑システムの改善を通じて水効率の向上を目指し、II 期では生活・工業用水と関連し、ある程度成熟しているプロジェクトの開発を目指し、今後調査・スタディが必要なプロジェクトは III 期に含める。
- 3) 工業用水に関しては、生活用水に準じる。
- 4) 発電用水、その他の用水に該当する水源開発計画は、特にない。



## (2) 個別プロジェクトの展開

上に述べた開発戦略にそって展開すべきプロジェクトとして、次の13案件を提案する（参照：図8）。

期	プロジェクト名(番号)	目的
I	1) バランドボ地区灌漑システム改善計画(6) 2) ペラゴニア地方給水計画(37)	灌漑リハビリ 村落給水
II	1) ストゥデンツァ水源補強計画(17) 2) コバンスカ・ダム開発計画(18) 3) コンスコ・ダム開発計画(19) 4) バルダル川下流域/ストウルミツァ川流域 地方給水計画(40)	上・工水 灌漑 上・工水、灌漑 村落給水
III	1) クラバ・ダム開発計画(26) 2) ジュバン・ダム開発計画(27) 3) オベデニック・ダム開発計画(28) 4) コチシュテ・ダム開発計画(29) 5) ジュルチェ・ダム開発計画(30) 6) コニャルカ・ダム開発計画(31) 7) ベトルシュカ・ダム開発計画(32)	上・工水、灌漑 灌漑 灌漑 灌漑 灌漑 灌漑 灌漑

なお、水質汚濁防止に関しては、水資源管理計画に含める。

I 期に提案されているプロジェクトの特徴を述べれば、次の通り。

1) **バランドボ地区灌漑システム改善計画(6)**は、バルダル川の下流域に位置する約3,600haの面積を有する灌漑地の施設改善を目指す。現在、全国で用水が配水されている灌漑地は、約40%と報告されている。現地踏査等を通じ、本灌漑地もその例外ではないと推測される。本計画を実施することにより施設の改善で灌漑面積が拡がり、早期栽培野菜、果物等の換金作物の収量が上がり、農業収入の増加とそれに伴う生活水準の改善、農村部での定住化の促進、さらに地域の活性化等に貢献するものと期待される。

2) **ペラゴニア地方給水計画(37)**は、メジトゥリア地区を含む一部で水不足に見舞われ、衛生条件に恵まれないペラゴニア平原とその周辺の中山間地、さらにギリシャとの国境近くの山岳地域に点在する村落における給水設備の整備を目的とする。裨益村落、人口は各々、142か村、23,600人(1997年における推定値)。本計画を実施することにより、安全な水へのアクセスが確保され、住民の衛生環境の改善、中山間地の荒廃の防止と流域の保全、家内工業の促進と雇用の創出、地域の活性化等が期待される。

### 8.3.4 ツルンドリム川流域水資源開発計画

#### (1) 開発戦略

ツルンドリム川流域は、オフリッド湖から流出するツルンドリム川流域およびプレスパ湖

とその流域からなる。全国に対する比率は、流域面積は 10%、人口は 8%と概算される。オフリッド湖に面するオフリッドやプレスバ湖に面するレセンでは、食品製造業、繊維などの軽工業が発達し、重工業は見られない。一方、ツルンドリム川流域では中小合わせ数千 ha の灌漑システムで野菜等の基本作物、プレスバ湖の北部の“アサマティ/シルハン灌漑システム (0.5 万 ha)” では、野菜等の基本作物に加え、輸出用果物としてのリンゴの栽培が盛んに行なわれている。

本流域は、国内では西南部に位置し多雨地域に属する。

水問題としては、夏季、観光客の増加に伴う水不足、さらに生活雑排水による 2 つの湖の水質汚濁、時たま発生するどしゃ降り時に流入する泥水によるオフリッド湖における水質汚濁が挙げられる。“アサマティ/シルハン灌漑システム”における灌漑施設は 1950 年代に建設された国内で最も古い施設で老朽化が著しく早期の改善が求められている。同システムの主要産物であるリンゴの輸出振興のためには、老朽化した灌漑施設の改善と共に独立前の体制とは異なり市場経済原理の下で営まれている外国市場への輸出振興のために選果包装施設を早期に整備することも課題である。また、中山間地においては、ベーシック・ヒューマン・ニーズ (BHN) を充足し、生活水準の向上と地域の活性化のための給水設備の整備が求められている。

これらの課題と背景を踏まえ、本流域における開発の方向性を以下のように設定した。

- 1) 第 1 に、老朽化した既存システム灌漑を改善し、水効率の向上を図り農業用水の季節的な水不足への対処 (同時に市場経済化対応への支援を目指す)
- 2) 第 2 に、オフリッド湖とプレスバ湖の北部の中山間地およびツルンドリム川流域に広がる中山間地における安全な水へのアクセス確保によるベーシック・ヒューマン・ニーズ (BHN) を充足し、生活水準の向上と地域振興を図るための給水設備の整備
- 3) さらに、生活雑排水等によるオフリッド湖とプレスバ湖の水質汚濁の防止

以上の開発の方向性にそって抽出・選定したプロジェクトを総合的に評価した結果、個別プロジェクト展開の戦略を用途別、期別に以下に示す；

- 1) 生活用水を確保するため、I 期では特に該当するプロジェクトはないが、観光関連の水問題は、本計画には含まず、その対策の必要性を喚起し、比較的に小規模で実施に移りやすいプロジェクト (村落給水) は II 期までに開発する。
- 2) 農業用水の関連では、I 期では老朽化した既存灌漑システムの改善を通じて水効率の向上と市場経済化対応への支援を目指し、全体計画の中で中間に属する既存灌漑システムの改善計画は II 期までの完了を目指す。
- 3) 工業用水、発電用水、その他に該当する水源開発計画は、特にない。

## (2) 個別プロジェクトの展開

上に述べた開発戦略にそって展開すべきプロジェクトとして、次の 3 案件を提案する（参照：図 8）。

期	プロジェクト名（番号）	目的
I	1) レセン灌漑システム改善計画（7）	灌漑リハビリ
II	1) オフリッド地区灌漑システム改善計画（20） 2) 南西山岳部地方給水計画（41）	灌漑リハビリ 村落給水

なお、水質汚濁防止に関しては、水資源管理計画に含める。

I 期に提案されているプロジェクトの特徴を述べれば、次の通り。

1) レセン灌漑システム改善計画（7）は、同国の西南部に位置しオフリッド湖に次ぐ第 2 の湖水面積をもつプレスバ湖の北部に広がる約 5,200ha の灌漑地の施設改善を目指す。同地区は果物生産に適した恵まれた自然条件を有し、その生産の中心地としての歴史は古い。しかしながら、この十年近く、果物は量的にも、また品質的にも以前のように生産できない状況が続いている。それは、既に建設されて 40 数年が経過し老朽化した施設に起因すると推測される。全国的に低い約 40% の灌漑配水率からみるとかなり高い配水率（約 60%）と試算されているが、それでも品質のよい輸出用の換金果物を栽培しようとするれば、現行の水量では不十分である。従って、本計画が実施されると施設の改善で灌漑面積が広がり、換金果物等の収穫量が上がり、輸出による外貨の獲得、農業収入の増加とそれに伴う生活水準の改善、農村部での定住化の促進、さらに地域の活性化等に貢献するものと期待される。また、本計画は選果包装施設の改善も含んでおりソフト面からも市場経済化のパイロット案件とすることで全国への波及効果も期待される。

### 8.3.5 ストゥルミツァ川流域水資源開発計画

#### (1) 開発戦略

ストウルミツァ川流域は、本川と多数の支流からなる流域で、全国に対する比率は、流域面積は 7%、人口は 6% と概算される。同流域では、食品製造業、繊維、煙草などの軽工業および金属加工業が見られる。一方、ストウルミツァ川流域の“マントボ灌漑システム（0.6 万 ha）”、“ツルヤ灌漑システム（1.0 万 ha）”、“ボドチャ灌漑システム（0.4 万 ha）”では、小麦、トウモロコシ、野菜等の基本作物に加え、果物やブドウが栽培され、畜産も盛んに行なわれている。

本流域は、国内では東南部に位置し少雨地域に属する。

近年続く渇水は過去の記録を更新するほどで、本流域では、夏季の水不足、さらに雑排水/廃水による河川水や井戸水の水質汚濁が社会的な問題となっている。特に、ストウルミツァ川は隣国（ブルガリア）へ流下するため汚濁防止の対策立案が近い将来の課題になると予想される。また、中山間地においては、ベーシック・ヒューマン・ニーズ（BHN）の充足と生活水準向上のための給水設備の整備が求められている。

これらの背景と課題を踏まえ、本流域における開発の方向性を以下のように設定した。

- 1) 第 1 に、ラドビシュやストウルミツァなどの都市部における季節的な水不足を解消し、同時にストウルミツァ川に流入する生活雑排水、産業廃水、農業雑排水、畜産汚水による汚濁防止を目的とする環境用水を確保するための水源開発と配水網の整備
- 2) 第 2 に、老朽化した既存システム灌漑を改善し、水効率の向上を図り、農業用水の季節的な水不足への対処
- 3) 第 3 に、今後とも需要の増大が予測される生活用水や農業用水を確保するための水源開発と配水網の整備

以上の開発の方向性にそって抽出・選定したプロジェクトを総合的に評価した結果、個別プロジェクト展開の戦略を用途別、期別に示すと以下ようになる。

- 1) 生活用水を確保するため、I 期で実施した場合に成果が期待され、比較的の小規模なプロジェクトの新規開発を目指し、全体計画との兼ね合いでバルダル川下流域にもまたがる村落給水計画は II 期に含まれ、全体計画の中では下位に属し、かつ事業費の大きいプロジェクトを III 期で開発する。
- 2) 農業用水に関連しては、全体計画との兼ね合いで I 期に含まれるプロジェクトはないが、II 期では既存灌漑システムの改善を通じて水効率の向上を目指し、III 期では全体計画の中では下位に属し、かつ事業費の大きいプロジェクトを開発する。
- 3) 工業用水に関しては、I、II 期に該当するプロジェクトはないが、III 期では生活用水に準じる。
- 4) 生活用水の新規開発を兼ねるが、ストウルミツァ川の汚濁を防止するための環境用水を確保するためのプロジェクトを I 期で開発する。

## (2) 個別プロジェクトの展開

上に述べた開発戦略にそって展開すべきプロジェクトとして、次の 4 案件を提案する（参照：図 8）。

期	プロジェクト名 (番号)	目的
I	1) オラオピツァ・ダム開発計画 (8)	上水、環境
II	1) マントボ地区灌漑システム改善計画 (21) 2) ストゥルミツァ地区灌漑システム改善計画 (22)	灌漑リハビリ 灌漑リハビリ
III	1) ボダレス・ダム開発計画 (33)	上・工水、灌漑

なお、水質汚濁防止に関しては、水資源管理計画に含める。

I 期に提案されているプロジェクトの特徴を述べれば、次の通り。

- 1) **オラオピツァ・ダム開発計画 (8)** は、ストウルミツァ川流域の都市ラドヴィシュの東約 2 km でストウルミツァ川に合流するオラオピツァ川の上流域に位置する。本計画は、水不足と水質汚濁に起因する衛生問題を抱える地区への飲料水を供給すると共に、水質クラスが現行で IV 以上 (BOD 換算値で 20 以上) と水質汚濁が著しいストウルミツァ川の水質改善を図るための環境用水確保と補給を目的とする。本計画を実施することにより、安定した水供給 (毎秒 200 リットル) がなされ、水不足や水質汚濁に直面している約 100,000 人の住民に飲料水が確保され、現在の水不足は、概ね解決され、ストウルミツァ川の水質改善による住民の衛生環境の改善とそれに伴う文化的生活の享受、地場産業の活性化と雇用の創出等 to 貢献するものと期待される。

### 8.3.6 全国地方給水拡張/改善計画

地方給水計画では、2015 年までに流域ごとの施設の整備を目標とする。それ以降 2025 年までの 10 年間の各地方における人口増に対する施設の拡張および既存施設の老朽化に伴う改善計画は、流域ごとでなく全国的に 1 案件 (プロジェクト番号 (42)) として III 期で実施することを提案する。

## 8.4 水資源管理計画

### 8.4.1 水源水質保全計画

マスタープランの策定にあたり抽出された各流域の環境課題としての水質汚濁を防止し、今後すすめられる水源開発による水利用とその排水の増加に伴い河川に流入するであろうと予測される汚濁負荷量の削減を図ることは、提案したプロジェクトの円滑な推進および国民の生活水準・社会福祉の向上にとって不可欠である。各流域における水利用と水質の現況を把握し、水質観測結果の分析と汚濁負荷解析の結果に基づき将来の状況を予測した。その検討結果として、図 9 に新水法で求められる水質および河川水質の現況 (年) と将来予測 (2025 年) を示した。また、予測される水質汚濁の対策としての水源水質保全計画を表 6 (1/4)~(4/4) に示した。同表に基づき、水源水質保全計画として、直面している水質汚濁の削減を目指し、今後実施されるであろう水資源開発計画の進捗に見合う雑排水/廃水

処理施設の整備を以下に流域別に提案する。

なお、本計画の実施においては、現在進行中の PHARE（元々は、ポーランドとハンガリーに対する復興援助基金であるが、最近はその対象がバルカン諸国や東欧に広がっている）による全国排水処理マスタープランスタディの成果、世銀による下水排水処理施設の整備プロジェクト等との整合性を図る必要がある。

#### (1) バルダル川上流域

バルダル川上流域では、ゴスティバルを中心とした農業雑排水、テトボやスコピエからの生活雑排水および軽工業や重工業からの産業廃水による水質汚濁がすすみ、水質クラスは III (BOD 値で言えば、5~7mg/l。以下、“BOD : 5~7” のように表現する) に分類される。スコピエに次ぐ第二の都市であるクマノボとその周辺から、バルダル川の左岸支流-ブチーニア川の右岸副支流-クマノフスカ川に排水される生活雑排水、産業廃水、農業雑排水、畜産汚水による汚濁は、同支流とブチーニア川下流域にかけて拡がり、水質クラスは IV あるいはそれ以上 (BOD:20 以上) に分類され、事態は深刻である。ブチーニア川の左岸支流-クリバ川上流域のクリババラカやクラトボでは鉦工業からの廃水処理が求められている。バルダル川の右岸支流-トレスカ川上流ではキチェボやマケドンスキーブロードなどの町やその周辺からの生活雑排水が流入するが、水質クラスはクラス II (BOD : 3 以下) に分類され、汚濁度は比較的に低いと言える。

これら現実の水質汚濁に対処するため、ゴスティバル、テトボ、スコピエ、クマノボにおける排水処理施設の早期整備を提案する。

本流域で近い将来に I 期で実施されるであろう上・工水や灌漑用水を確保するための水源開発計画（ベナ川開発計画やスルブチャンカ・ダム開発計画）の開発による環境への影響を判断する材料は十分でない。環境インパクト調査 (EIS) を実施し、必要に応じ工事中のみならず、完成後の維持・運営期間の対策を立案することを強く提案する。

II 期や III 期の計画においても同様な評価の後、工事中のみならず、完成後の維持・運営期間の対策が立案されることを強く提案する。

#### (2) バルダル川中流域

バルダル本川中流域のベレスとその周辺では、銅・亜鉛の精錬所、皮革工場等から未処理のまま排水される産業廃水によって井戸水と本川の水質がクラス III (BOD : 6 強) に分類される程度に汚濁されている。バルダル川の左岸支流-ブレガルニツァ川においては、上流域のデルチェボ近辺で農業雑排水による水質低下 (BOD : 4 程度)、鉦山の町カメニツァ周辺からは産業廃水による水質汚濁がすすみ、水質がクラス III (BOD : 5) に分類され、これ

らの汚濁水はブレガルニツァ灌漑地に農業用水を配水するカリマンチ貯水池に流入している。同支流の中・下流域にはブレガルニツァ灌漑地が広がるがコチャニ、シュティープ、スベティニコレの町やその周辺村落からの生活雑排水、産業廃水、農業雑排水、畜産汚水が流入し、ブレガルニツァ川における水質をクラス IV (BOD: 7~9) に押し上げるほどに汚染がすすんでいる。

これら現実の水質汚濁に対処するため、バルダル本川中流域のベレスと左岸支流-ブレガルニツァ川中・下流域に位置するコチャニ、シュティープ、スベティニコレ等における排水処理施設の早期整備を提案する。

本流域では、I 期で上・工水を開発する予定の水源開発計画（ズレトピツァ多目的ダム開発計画）が一部着工している。初期環境評価（IEE）その他の調査に拠れば、本計画の開発に当たって顕著な環境負荷への増加は予測されないが、工事中のみならず、完成後の維持・運営期間における対策を立案するための環境インパクト調査(EIS)の実施を提案する。

II 期や III 期の計画においても同様な評価の後、工事中のみならず、完成後の維持・運営中の対策が立案されることを強く提案する。

### (3) バルダル川下流域

バルダル本川下流域のネゴチノ、バランドボ、カヴァダルチ、ゲフゲリアとその周辺では、生活雑排水に加え、ワイン工場や果物加工工場などから未処理のまま排水される産業廃水によって井戸水や本川の水質がクラス III (BOD: 5 前後) に分類される程度に汚濁されている。バルダル川の右岸支流-ツルナ川においては、上流域のビトラやプリレップとその近辺の村落から排水される生活雑排水に加え、食品加工工場や煙草工場からの産業廃水による水質汚濁がすすみ、ティクヴェシュ貯水池までの流域では水質がクラス IV (BOD: 9~12) に分類される程、汚濁がすすんでいる。

これら現実の水質汚濁に対処するため、バルダル本川下流域のネゴチノ、バランドボ、カヴァダルチ、ゲフゲリア、右岸支流-ツルナ川上流域のビトラやプリレップにおける排水処理施設（世銀プロジェクトが1999年に開始される予定であり、そのプロジェクトとの整合性をもった施設計画）の早期整備を提案する。

本流域では、I 期でバランドボ地区灌漑システム改善計画が提案されるが、その実施による対策を講じる必要があるほどの環境負荷の増大は予測されない。

II 期や III 期では上・工水や灌漑計画が予定されている。計画実施に当たっては、工事中のみならず、完成後の維持・運営期間の対策を講じるため環境インパクト調査 (EIS) の実施を提案する。

なお、国の東南部でギリシャと国境を共有するドイラン湖では近年、湖水位の低下に伴う水質汚濁などの環境悪化がすすんでいる。同湖畔のニュードイランには、6,000 人を対象とする排水処理施設が稼働している。水位低下と水質汚濁の関係、排水処理施設の規模や容量との関係等の検討に基づく汚濁削減の早期対策の立案を提案する。

#### (4) ツルンドリム川流域

オフリッド湖から流出するツルンドリム川の流域における水質はクラス I~II (BOD:1 前後~2) に分類され、水質は良好である。オフリッド湖に面するフラニシュテ、プレスパ湖に面するレセンでは、1988 年から排水処理施設 (各対象人口は、34,000 人および 12,000 人) が稼働して通常は問題ないが、夏季、観光客の増加に伴い水質汚濁が散見される。フラニシュテ排水処理施設を増強する世銀の計画、他があるので、これらと整合性をもった対策の立案を提案する。

本流域では、I 期でレセン地区灌漑システム改善計画が提案されるが、その実施による環境負荷の増大は予測されない。

II 期や III 期で予定されている計画は、灌漑システム改善計画や地方給水計画である。これらの計画ではその実施による環境負荷の増大は予測されない。

なお、オフリッド湖への洪水時の泥流や両湖の流域で侵食され、流入する土砂による水質汚濁の防止計画は、流域保全計画に含める。

#### (5) ストゥルミツァ川流域

ストウルミツァ川流域は、国内で最も雨の少ない地域に位置する。本川上流域のラドビッシュの北部で鉱山から排水される産業廃水と、市街地と周辺村落からの生活雑排水、ストウルミツァやその近郊の村落からは生活雑排水、産業廃水、農業雑排水、畜産汚水が処理されずに排水され、ストウルミツァ川における水質をクラス IV あるいはそれ以上 (BOD:20 前後) に押し上げ、汚濁の程度は深刻である。国際河川であるストウルミツァ川の国内における河川延長は、バルダル川の 300km に比べるとその 25%に相当する 70km と短い。汚濁されたストウルミツァ川は、そのまま隣国ブルガリアへ流出しており、汚濁防止のための対策の立案が近い将来の課題になると予想される。

これら現実の水質汚濁に対処するため、I 期で上水とともに環境用水を確保するために提案されているオラオヴィツァ・ダム開発計画に加え、ラドビッシュおよびストウルミツァにおいて生活雑排水、産業廃水、農業雑排水、畜産汚水からの汚濁を削減する排水処理施設の早期整備を提案する。



II 期ではストウルミツアやマントボ地区における灌漑システム改善計画が提案されている。これらの計画ではその実施による環境負荷の増大は予測されない。

III 期では上・工水、灌漑計画が提案されている。計画実施に当たっては、工事中のみならず、完成後の維持・運営期間の対策を立案するため環境インパクト調査 (EIS) の実施を提案する。

#### 8.4.2 流域保全計画

持続可能な水資源開発計画をすすめるには、各流域における地形、地質、水文等に関連する自然環境とその流域に暮らす住民の生活環境、生産環境等の社会環境の両面を考慮した流域全体の保全を目指し事前に対策を講じることが重要である。包蔵水資源の確保と水関連施設の保守の観点から以下に示す流域保全計画を流域ごとに提案する。各計画の位置を図 10 に示す。

##### (1) バルダル川上流域

流域の侵食状況を踏まえ、本流域では、スコピエ首都圏やテトボ地区に計画されている水資源開発プロジェクトおよび進行中のボログ灌漑地区改善プロジェクト（ファイナンスは、世銀、他）の機能を維持する目的から、次の 5 事業が関連事業との時期的かつ地域的な整合性をもって実施されることを提案する。

流域保全計画 (バルダル川上流域)

プロジェクト名 (番号)	流域	目的
ベナ川流域砂防計画 (1)	ベナ川	土石流対策
ジュピシュテ川流域砂防計画 (2)	ジュピシュテ川	土石流対策
マルコバ・カディナ川流域砂防計画 (3)	マルコバ川・カディナ川	侵食防止
シャラ山地砂防計画 (4)	バルダル川左支川群	侵食防止
スコブスコツルナゴラ山地砂防計画 (5)	バルダル川左右支川群	侵食防止

##### (2) バルダル川中流域

本流域では、堆砂の進行が顕著な既設貯水池（ラテフスカ、カリマンチ、マントボ貯水池等）の保全およびブレガルニツァ灌漑システムの機能を維持するための流域保全対策が必要であり、次の 6 事業からなる計画が実施されることを提案する。特に、カリマンチ貯水池の堆砂対策はブレガルニツァ灌漑システムの機能を維持し、現在進行中の改善計画（ファイナンスは、世銀、他）を支援する上で重要であり優先的に実施することを提案する。

流域保全計画(バルダル川中流域)

プロジェクト名(番号)	流域	目的
カリマンチ貯水池堆砂抑止計画(6)	ブレガルニツァ川	生産土砂抑止
ラテフスカ貯水池堆砂抑止計画(7)	ラテフスカ川	生産土砂抑止
カメニチカ川流域砂防計画(8)	カメニチカ川	侵食防止
ブレガルニツァ中流部河川改修計画(9)	ブレガルニツァ川	河岸侵食防止
ビニチカ川流域砂防計画(10)	ビニチカ川	侵食防止
マントボ貯水池土石流抑止計画(11)	クリバラカビツァ川	土石流抑止

(3) バルダル川下流域

本流域では、支流ツルナ川流域に広がるペラゴニア平原の排水路網改善が灌漑効率向上の上で緊急課題となっている。また、長期的には同地区で新規の大規模灌漑開発(2.7万ha)も計画されているため、同排水路網の改善が優先的に実施されることを提案する。バルダル川下流域においては、カバダルチ地区の侵食防止や河岸侵食が進んでいる本流河道区間(ゲブゲリア上流)の保全対策実施を提案する。以上の基本方針に従って、次の5事業が実施されることを提案する。

流域保全計画(バルダル川流域)

プロジェクト名(番号)	流域	目的
ペラゴニア平原排水改善計画(12)	ツルナ川	排水路整備
バルダル川下流域河川改修計画(13)	バルダル川	河床・河岸侵食防止
コンスコ川改修計画(14)	コンスコ川	河岸侵食防止
セレチカ山地砂防計画(15)	ツルナ川左支川	侵食防止
カバダルチ地区砂防計画(16)	バルダル川右支川	侵食防止

(4) ツルンドリム川流域

本流域では、オフリッド湖の環境対策が最優先課題である。現在、その上流域の表面侵食やたまに発生するとしゃ降り時における湖への土砂流入が問題となっているサテスカ川流域の保全計画の実施を提案する。斜面侵食が進みつつあるデパール湖(貯水池)に流入する小河川群の流域における侵食防止およびオフリッド湖とプレスパ湖とを隔てるガリチュツァ・ベリステル山地の侵食防止を目的とした計画を含め、以下の3事業が実施されることを提案する。

流域保全計画(ツルンドリム川流域)

プロジェクト名(番号)	流域	目的
サテスカ川流域保全計画(17)	サテスカ川	侵食防止、洪水防御
デパール貯水池砂防計画(18)	ツルンドリム川支流	生産土砂抑止
ガリチュツァ・ベリステル山地砂防計画(19)	ガリチュツァ・ベリステル山地小河川群	侵食防止

なお、ストゥルミツァ川流域においては、イロピツァ流出土砂制御計画（ストゥルミツァ川下流左支川）が現在進行中であるため新たな流域保全計画は提案されない。

#### 8.4.3 表流水・地下水モニタリング・ネットワーク整備計画

全国的な気象および表流水・地下水の観測ネットワークの管理・運用は、水文気象研究所（HMI）によって実施されている。既設の気象観測ネットワークに関しては、主要測候所（35カ所）および雨量観測所（295カ所）は十分に国土全域をカバーし、その管理・運用状況は比較的良好である。一方、水位観測所（110カ所）に関しては、正常に稼働している観測所は全体の約50%にとどまっており、また洪水予警報に関する施設や体制も十分な状況にあるとは言い難い。さらに、地下水観測所についても稼働率は50%に満たず、安全な水を供給する上からも支障となっている。

上記を踏まえ、より効率的で効果的な水利用・水管理をすすめるために、既設の表流水・地下水ネットワークの改善や拡張からなる整備計画を以下に提案する。

#### 表流水・地下水モニタリング・ネットワーク整備計画

<p>(a) 全国水位観測ネットワーク改善・拡張計画  <u>地点数</u>：4ヶ所（既設観測所）および8ヶ所（新規観測所）  <u>目的</u>：既設水位観測所の施設改善、新規観測所設置（主としてI期およびII期に水資源開発計画が提案されている河川流域）、および水文データバンクシステムの改善・拡張（観測のための組織体制強化も含む）</p>
<p>(b) 洪水予警報システム拡張計画  <u>地点数</u>：28ヶ所  <u>目的</u>：リアルタイムのデータ集積・分析と洪水量予測を目指した洪水予警報システムの改近代化・強化（テレメタリングシステム導入、洪水流量予測ソフトウェアの開発を含む）</p>
<p>(c) 表流水水質観測モニタリングネットワーク強化計画  <u>地点数</u>：50ヶ所  <u>目的</u>：河川水・湖水の水質観測ネットワーク強化</p>
<p>(d) 地下水モニタリングネットワーク整備計画  <u>地点数</u>：地下水観測所改善（61ヶ所）                    地盤沈下観測所整備（10ヶ所）                    地下水水質観測所整備（150ヶ所）  <u>目的</u>：継続した地下水水位観測と地盤沈下の計測・検知システムならびに地下水観測モニタリングシステムの構築</p>

計画の詳細を表7に、位置図を図11に示す。

本計画は今後ともHMIの下で実施されることを提案する。なお、本整備計画は、PHARE

やスイス政府等、他ドナーがすすめている計画にも配慮し、その実施の動向を見据えた上で見直しが必要である。水管理強化のためには、適切な設備と効率的な運用を図るための慎重な設置箇所の選定が前提となるため、各計画の間の調整は極めて重要である。

#### 8.4.4 施設保守運用整備計画

ダムをはじめとする取水・導水・浄水・配水施設および灌漑施設等の水関連施設の管理規則を整備しておくことは水資源管理を強化する上で不可欠である。

全国的にみて、管理規則が十分に整備されていないために、水関連施設のうち機器や構造物の修繕・維持が行き届かず所定の機能が発揮できていると言えない。これに対応するため、以下に示す3つの管理整備基準の作成とその運用からなる施設保守運用整備計画を提案する。

#### 施設保守運用整備計画

<p>(a) 水道施設管理基準</p> <p>内 容：施設の管理基準作成</p> <p>実施機関：MUPC</p> <p>目 的：水道施設維持管理の技術強化、配水量管理の強化、エンド・ユーザーに対する節水に関する啓蒙</p> <p>対象施設：浄水場、配水池、導水管、ポンプ場、</p>
<p>(b) ダム構造物管理基準</p> <p>内 容：・管理のための基礎資料作成</p> <p>・管理基準作成</p> <p>- 堤体（漏水、外部変形、法面の状態、間隙水圧等）</p> <p>- 取付部周辺地山（漏水、亀裂、崩落、地すべり等）</p> <p>- 取水・放流施設（バルブ・ゲート操作規則）</p> <p>- 貯水池（堆砂、地すべり）</p> <p>実施機関：MAFWE</p> <p>目 的：ダム・貯水池の運用マニュアルおよび維持管理のための技術ガイドライン作成</p> <p>対象施設：既設20ヶ所の主要ダム・貯水池ならびに付帯施設</p>
<p>(c) 灌漑施設管理基準</p> <p>内 容：・取水量、用水量計測マニュアル作成</p> <p>・ゲート操作規則作成、</p> <p>実施機関：MAFWE</p> <p>目 的：灌漑施設の用水量管理および施設維持管理強化</p> <p>対象施設：既設灌漑システムにおける取水施設、用水路、用水施設等</p>

なお、施設保守運用整備計画の立案にあたっては、全国の水関連施設の基礎データが不可欠である。計画の初期の段階で、貯水施設、取水施設、導水施設、配水施設、浄水施設の主要諸元・運用状況に関する全国版インベントリー作成を提案する。実施機関としては、

農業水利省 (MAFWE) が主となり、都市計画・建設省 (MUPC) も必要に応じ、参加することを提案する。

#### 8.4.5 組織・法制度整備計画

上記、水資源開発計画ならびに管理計画の円滑で、効率的かつ効果的な実施を実現するためには、以下の点に焦点を当てた水資源開発・管理関連組織および法制度面での強化・拡充が必要である。

##### (1) 政策策定レベルの組織強化：「水資源開発・管理調整委員会」の設置

同国の水資源開発・管理については、水資源開発・管理全般および農業・工業用水を担当する農業水利省 (MAFWE) を中心として、都市生活用水を担当する都市計画・建設省 (MUPC)、環境を担当する環境省 (MOEn)、水力発電等エネルギー開発・管理を担当する経済省 (MOE)、開発省 (MOD)、水質・環境に関連して保健省 (MOH) の六省が主要政府機関として挙げられ、水質・環境に関連する保健研究所 (RIHP)、さらに水管理公社 (PWME)、水供給会社連合 (MAKKOM)、水文気象研究所 (HMI)、水開発研究所 (WDI) 等が関与している。

本マスタープランで提案する開発・管理計画の実施に当たっては、関連機関が相互に連携し、調整を図りながら、国内外の財源、人材等の資源を有効に活用していくことが必要不可欠である。従って、これら関係機関の代表者から構成される「水資源開発・管理調整委員会」を設置し、同委員会が中心となって本マスタープランの効果的運用を行なうよう提案する。

同委員会は、関係機関の間の合意・協力のもとに設置・運営され、実質的な活動が行われなければならない。なお、同委員会は、新水法で水資源開発・管理に係る責任機関と定められている MAFWE が代表責任機関となり、その事務局を MAFWE 内に置くこととする。同委員会の構成および主要な活動は以下の通り。

#### 水資源開発・管理調整委員会構成

メンバー機関：	
[代表責任機関]	MAFWE
[幹事機関]	MOD、MUPC、MOE、MOH、MOEn
[メンバー機関]	PWME HQ、MAKKOM、HMI、WDI、RIHP Geohydroproject 経済的開発途上地域開発局
[支援機関]	MOF、MOFA、ACU、ミュニシパリティ政府

主な活動：

- 本マスタープランの運用および関連上位計画との調整
- 実施中の水資源開発プロジェクトとの調整
- 計画・実施中の開発プロジェクト事業概要に関するデータベースの作成
- 計画・実施中の開発プロジェクトに対するモニタリング、評価の実施
- 水資源分野プロジェクト・マップの作成（関連事業・施設・機関等の所在）
- 開発計画・資金調達計画作成に関する情報・コンサルティング提供
- 水資源開発・管理関連の各種統計データの公開、共有データベース構築

(2) 実施機関レベルの組織強化：水管理公社（PWME）体制の早期確立

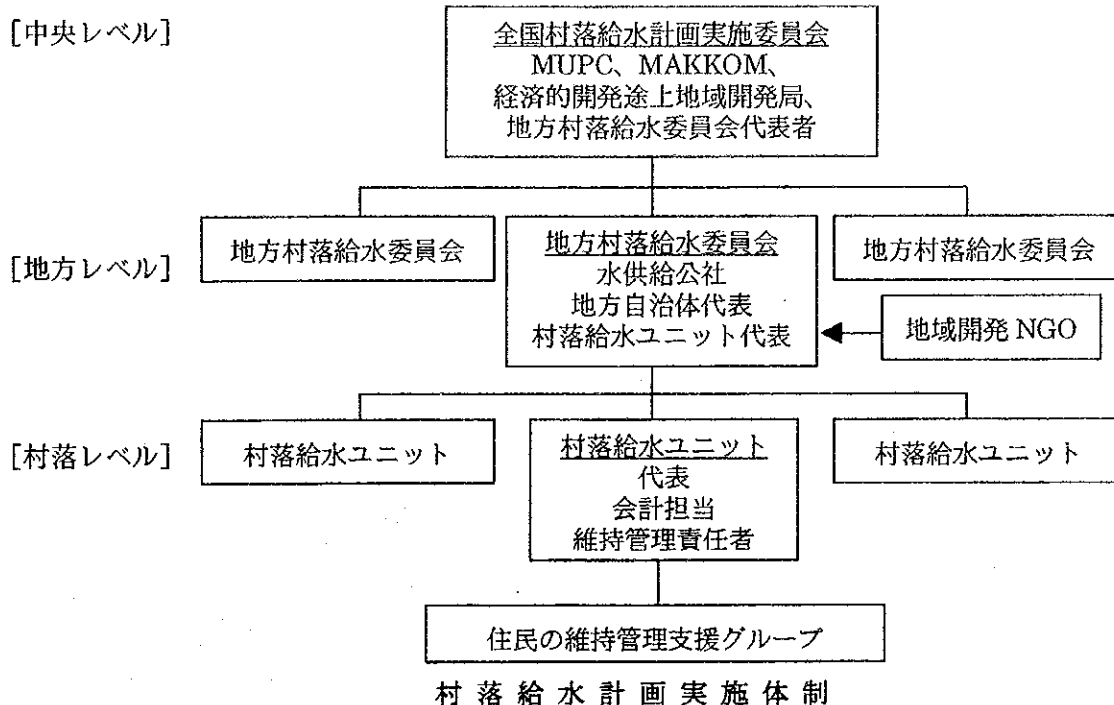
現場レベルでの水資源開発・管理体制については、新水法により 1998 年 5 月に設立された PWME を中心とした新体制への移行期にある。新体制確立に当たっては以下の点に配慮することが必要である。

- 1) 法令（Statute）の内容をより具体化した活動計画を早期に策定し、PWME 本部および支所の設立目的、役割、活動内容、予算等を明確にする。
- 2) 現在の各水管理組織（WMO）の活動およびリソース評価を徹底して行い、PWME 支所として最適な組織体制、人材配置、予算計画および活動計画を策定する。特に、WMO は従来より独立採算性を取っており、地元に着した専門性の高い技術を蓄積していることから、これらの利点および欠点を WMO ごとに明らかにし、重要な基礎データとして蓄積する。
- 3) WMO の PWME 支所化に当たっては、完全な PWME 本部の中央集権型管理とするのではなく、現在の地域密着型のサービス提供体制を尊重することが望ましい。
- 4) 各 PWME 支所の財政面、各種データ管理、施設維持管理のモニタリング・評価、技術的サポート、人材育成等については、PWME 本部の効果的統括が重要である。従って本部・支所間に明確で簡素化された命令系統を確立する必要がある。
- 5) 利用者へのサービス提供、施設の維持管理等、個別の活動については、各支所の管理にその多くを任せることが、円滑な業務の流れを促進すると考えられる。なお、利用者へのサービス向上を目指して、各支所の組織をスリム化し、水供給サービス以外の経済活動は民営化を図って手放していくことが望ましい。
- 6) 施設維持管理マニュアル、ダム運用規則、維持管理用資機材在庫管理マニュアル等については、PWME 本部でモデルを作成し、各支所版のマニュアル作成および維持管理体制強化について指導・監督を行う。
- 7) PWME の本部・各支所毎の組織、人材、予算、活動、保有施設等についてデータベースを作成し、また前述運営・維持管理体制の現状についてもこのデータベースの情報に含め、組織内運営・維持管理ネットワークとして確立する。

### (3) 村落給水計画推進のための組織強化：村落給水ユニットの設立

本マスタープランの提案する村落給水計画実施に当たって、中央レベルでは「全国村落給水計画実施委員会」を設置し、地方（ミューシパリティ）レベルに「地域村落給水委員会」を、村落レベルには実際のプロジェクト実施・運営・維持管理機関として「村落給水ユニット」を設立する。その概要は以下の通り。

- 1) 村落給水計画の全国事業展開に当たって、中央レベルに「全国村落給水計画実施委員会」を設置する。MUPC を監督機関とし、メンバーとして開発省 (MOD) 経済的開発途上地域開発局、水供給会社連合 (MAKKOM)、「地方村落給水委員会」代表が参加する。ここでは、本マスタープランが提案する村落給水計画を実現するに当たっての、具体的実施計画、資金調達計画、人材育成、村落レベルでの組織作り、各施設・機材運用・維持管理のためのマニュアル作りを行なう。各事業の実施状況に関する情報を一括管理し、定期的モニタリング・評価を行なう。
- 2) 上記「全国委員会」の下部組織として、地方レベル（基本的にはミューシパリティ・レベル）に「地方村落給水委員会」を各水供給会社内部に設置する。水供給会社を中心に、地方自治体代表者、「村落水供給ユニット」代表者をそのメンバーとする。個別の村落給水プロジェクトの実施に当たっては、ユニットの設立、予算管理、施設維持管理等について技術支援を行なう。給水施設完成後は、定期的モニタリングを行なうと共に、運営・維持管理に必要な情報を適宜提供する。給水施設の故障について、村落ユニットでは対応しきれない場合、同ユニットからの連絡に応じて水供給会社の技術者がサービスを提供する。維持管理用資機材は、日常的に必要なものを除いては同委員会レベルで保管する。各ユニットは委員会のサービスを維持するため、それぞれがカバーする人口に応じた会費を納入することが義務付けられる。また、技術的に支援が必要な場合は、適宜 MCIC 等の NGO からの協力が得られるよう調整体制を整備する。
- 3) 各村落レベルに「村落給水ユニット」を設置する。同ユニットは、住民から任命された代表、会計担当、維持管理責任者から構成され、給水施設の運用・日常的維持管理、故障時の応急措置、水料金徴収、予算管理等を行なう。ユニットは基本的に利用者からの水料金により運営されるが、順調な運営が達成されるまでは地方自治体からの補助金提供が必要である。施設の日常的維持管理は住民グループにより実施され、維持管理責任者が統括する。以上の技術面での支援は「地方村落給水委員会」から提供される。



(4) 利用者レベルの組織強化：各段階での住民参加の推進

水資源関連施設の維持管理、環境保全を効果的に実施するに当たって、住民の理解・協力は必須である。住民参加については、以下の点を中心に展開することを提案する。

- 1) 灌漑施設運営・維持管理のための水利用者組合設立：灌漑施設新設・リハビリ・プロジェクト実施に当たっては水利用者組合を設立し、第2次・3次水路の運営・維持管理を行なうこととする。なお、PWMEでは、世銀によって現在実施中の灌漑リハビリ・プロジェクトの経験に基づいて、さらに組合設立のためのパイロット・プロジェクトを実施し、農民への実証を通して組合設置の全国展開を目指す。
- 2) 水質および環境保全に対する住民の協力：水質および環境保全については、住民の理解・協力を得ることが重要である。生活排水の垂れ流し、固形ゴミの不法投棄等による影響を広報等で広く伝えると共に、地域住民グループの協力を得て、河川周辺の清掃キャンペーン等を行う。さらに初等教育において、ゴミの処理、水質・環境保全の重要性等について教育を行い、年少時からの啓蒙促進を図る。
- 3) 水料金支払いに対する理解・協力：水料金は灌漑施設、飲料水供給施設の維持管理にとって重要な財源であることから、提供するサービス自体の向上を図ると共に、水料金支払率向上が安全な水の安定供給を確保するための基本条件であることに住民の理解が得られるよう、テレビ、ラジオ等での各種キャンペー



ン、学校等での教育活動を通じて啓蒙活動を行う。

#### (5) 法制度面での体制強化

水資源管理計画で述べた通り、水質保全計画を実行していく上で法制度面において以下の点について優先的に体制整備を行うことが必要である。

- 1) 「汚濁源負担原則」を徹底し、その実施体制を強化する。このためには、現在 MAFWE で検討されている Water Fund 運用ルールの早期確立が必要である。
- 2) 現在個別に行なわれている各ドナーの推進する援助プロジェクトを統合し、PWME において効果的な汚染度モニタリング・ネットワークを構築する。
- 3) EU 基準および提案中の「給排水、下水処理および汽水に関する法律」に準拠する水質汚濁防止に関する法体系を確立する。
- 4) 上記の法律に触れる排水源に対し、厳格な罰則規定を設定する。例えば、1998 年夏季に工業排水から検出されたと伝えられる重金属等の有害物質の排水責任者に対しては、事実確認の上、厳重な罰則を課することが必要である。

#### 8.4.6 人材育成計画

上記水資源開発・管理計画、さらに組織整備計画を実施するに当たっては、政策決定レベル、実施機関レベル、利用者レベルでの人材育成を行っていかねば、これら計画の目標達成、効率的・効果的实施、持続的運営を望むことは困難である。

各実施プロジェクトの中で、或いは水資源開発・管理セクターの関係者全体に対して、以下の項目について訓練・教育が実施されることが必要である。

水資源開発・管理のための人材育成計画

<p>(1) 政策策定レベル</p> <p>対象：政策策定レベルの責任者・担当者</p> <p>技術移転実施機関：海外の水資源開発関連機関または国内で実施される各プロジェクト</p> <p>技術移転項目：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 長期計画・総合計画策定</li> <li>- セクター別開発戦略策定</li> <li>- プロジェクト管理（計画策定・実施・運営・モニタリング/評価）</li> <li>- 資金調達・運用計画策定</li> <li>- 本マスタープランの概要</li> </ul>			
<p>(2) 実施機関レベル</p> <p>対象：PWME および水供給会社等、実施機関レベルの責任者・担当者</p> <p>技術移転実施機関：水資源開発・管理調整委員会によるセミナー実施（実施主体は内容に応じ、委員会メンバー機関が担当；技術移転は、国内または海外より招聘された専門家が行なう）</p> <p>技術移転項目：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 各種技術データの収集・分析・管理</li> <li>- データベースおよび情報ネットワークの構築・管理</li> <li>- 各支所・拠点レベルでの情報管理</li> <li>- プロジェクトのモニタリング・評価</li> <li>- 施設運営維持管理および維持管理用資機材の管理</li> <li>- 住民に対するサービスおよび広報活動</li> <li>- 本マスタープランの概要</li> </ul>			
<p>(3) 村落給水計画推進</p> <p>対象：村落給水計画実施のための中央・地方・村落各レベルの責任者・担当者</p> <p>技術移転実施機関：MUPC を中心に全国村落給水計画実施委員会の主催によるセミナー実施の必要性に応じ、国内または海外より招聘された専門家が訓練・教育を担当</p> <p>技術移転項目：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 村落給水プロジェクト計画策定・実施・運営・モニタリング・評価</li> <li>- 施設維持管理実施体制確立および管理</li> <li>- 故障時の応急措置維持</li> <li>- 管理用資機材管理</li> <li>- 水料金徴収および予算管理</li> <li>- リーダーシップ研修</li> <li>- 住民啓蒙活動</li> <li>- マスタープランの概要</li> </ul>			
<p>(4) 利用者レベル</p> <p>対象：水資源利用者全員（生活用水、農業用水、工業用水等）</p> <p>技術移転実施機関：全国レベルでは水資源開発・管理調整委員会が中心となって実施計画等を策定し、さらに現場レベルで PWME、水供給会社、村落給水ユニット等が住民を対象に啓蒙・教育活動を展開</p> <p>技術移転項目：</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>生活用水利用者</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 水質管理・環境保全の重要性</li> <li>- 節水の重要性</li> <li>- 水料金支払いの重要性</li> <li>- 地域衛生環境の改善</li> <li>- 廃水処理の重要性</li> <li>- 住民活動の推進</li> </ul> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>農業水利用者</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 水利用組合の設置・組織作り</li> <li>- 灌漑施設の運営・維持管理方法</li> </ul> <p>工業水利用者（工場管理者）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 水質管理・環境保全の重要性</li> <li>- 節水の重要性</li> <li>- 廃水処理の重要性</li> </ul> </td> </tr> </table>		<p>生活用水利用者</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 水質管理・環境保全の重要性</li> <li>- 節水の重要性</li> <li>- 水料金支払いの重要性</li> <li>- 地域衛生環境の改善</li> <li>- 廃水処理の重要性</li> <li>- 住民活動の推進</li> </ul>	<p>農業水利用者</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 水利用組合の設置・組織作り</li> <li>- 灌漑施設の運営・維持管理方法</li> </ul> <p>工業水利用者（工場管理者）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 水質管理・環境保全の重要性</li> <li>- 節水の重要性</li> <li>- 廃水処理の重要性</li> </ul>
<p>生活用水利用者</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 水質管理・環境保全の重要性</li> <li>- 節水の重要性</li> <li>- 水料金支払いの重要性</li> <li>- 地域衛生環境の改善</li> <li>- 廃水処理の重要性</li> <li>- 住民活動の推進</li> </ul>	<p>農業水利用者</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 水利用組合の設置・組織作り</li> <li>- 灌漑施設の運営・維持管理方法</li> </ul> <p>工業水利用者（工場管理者）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 水質管理・環境保全の重要性</li> <li>- 節水の重要性</li> <li>- 廃水処理の重要性</li> </ul>		

## 第9章 マスター・プランの今後の展開に関する提言

### 9.1 アクション・プランに関する提言

#### 9.1.1 全般

事業実施計画をすすめるにあたっては、水資源開発計画と水管理計画とは密接に関係していることを十分に認識し、持続可能な開発と水管理を徹底することによりプロジェクトの機能を保ち、事業の効果を最大限に引き出す方策を打ち出すことを提案する。

#### 9.1.2 事業実施計画

水資源開発計画を実施する上で必要となる1999年から2025年までの実施計画を図12に示す。同図には流域別、用途別、期別に分けて、その実施時期と期毎の投資額を示してある。2025年までの総投資額は、1998年12月価格で概略19.6億USドルと見積もられる。

そのうち、I期(1999年～2005年)で展開すべきプロジェクトとして、次の12案件を提案する(参照:図13)。

I期プロジェクトの概要

流域	プロジェクト名(番号)	目的	事業費 (百万米ドル)
1.バルダル川 上流域	1) テトボ水供給計画(1)	上・工水	3.2
	2) キチュフスコボレ地区灌漑システム 改善計画(2)	灌漑リハビリ	2.9
	3) パティシュカレカ水供給計画(3)	上水	3.2
	4) スルプチャンカ・ダム開発計画(4)	上水	7.3
	5) トレスカ川上流域地方給水計画(34)	村落給水	19.3
	6) スコピエ地方給水計画(35)	村落給水	21.3
	7) クリバパンカ/クマノボ 地方給水計画(36)	村落給水	29.3
	小計(バルダル川上流域)		86.5
2.バルダル川 中流域	1) ズレトピツァ多目的ダム 開発計画(5)	上・工水	68.2*1)
3.バルダル川 下流域	1) バラドボ地区灌漑システム 改善計画(6)	灌漑リハビリ	7.3
	1) ペラゴニア地方給水計画(37)	村落給水	35.4
	小計(バルダル川下流域)		42.7
4.ツルンドリ ム川流域	1) レセン灌漑システム改善計画(7)	灌漑リハビリ	7.0
5.ストウルミ ツァ川流域	1) オラオピツァ・ダム開発計画(8)	上水、環境	21.7
	合計(1～5)		226.1

(\*1): 平成10年3月31日現在、14.7百万ドルが投資済み)

これら案件の実施順位としては、以下を提案する（括弧内は、プロジェクト番号）。

第1グループは次の通り。

- 1) 季節的水不足に対処するために、投資額が小さくて裨益人口の比較的に大きい生活用水給水計画（1案件）
- 2) 投資額は大きいが生計の成熟度が高く緊急度の高い多目的計画（1案件）
- 3) 施設の老朽化のため、配水率の低下が著しい灌漑リハビリ計画（1案件）

次の3プロジェクトを先行する（F/Sや設計の見直しを含め、2000年着工目標）

- ・スルプチャンカ・ダム開発計画（4）
- ・ズレトピツァ多目的ダム開発計画（5）
- ・レセン灌漑システム改善計画（7）

スルプチャンカ・ダム開発計画（4）に関しては、早期にF/Sレベルのスタディを行い、経済・財務性を示す収益率の算定を提案する。

ズレトピツァ多目的ダム開発計画（5）はF/S、D/Dとも終了し、一部着工している。1996年までに完了したD/Dの見直しと更新が求められよう。

レセン灌漑システム改善計画（7）に関しては、経済・財務性を示す収益率の算定を除けばF/Sレベルの検討からB/Dは終了している。但し、設計時点から日数がかかり経過しており、計画を見直し・更新し、経済・財務収益率を早期に計算するよう提案する。

第2グループは次の通り。

- 1) 季節的水不足に対処するために、投資額が小さくて裨益人口の比較的に大きい生活用水給水計画（1案件）
- 2) 首都圏の東部および東南部における生活用水給水計画（1案件）、本計画は、人口集中のため水質汚濁がすすみ、その結果生じている季節的水不足に対処するため、投資額が小さくて裨益人口の比較的に大きい生活用水給水計画である。
- 3) 常時流量が小さく水質汚濁がすすんでいる河川へ環境用水を配水する計画（1案件）
- 4) 裨益人口が小さいが、BHNを満たすための村落給水計画（2案件）

次の5プロジェクトをF/Sや設計の見直しを含め、2001年着工を目標とする。

- ・テトボ水供給計画（1）

- ・パティシュカレカ水供給計画 (3)
- ・オラオビツァ・ダム開発計画 (8)
- ・スコピエ地方給水計画 (35) (ペツロベツツ地方給水計画 (36) を取り込む)
- ・クリババランカ/クマノボ地方給水計画 (36) (プロジェクト No. は、表 5 参照)

テトボ水供給計画 (1/A1-1) の見直しに当たっては、スツデナボダ地下水開発計画 (9/A1-2) を含めた F/S が実施されることを前提とする。

パティシュカレカ水供給計画 (3) に関しては、経済・財務性を示す収益率の算定を除けば F/S レベルの検討から B/D は終了している。但し、設計時点から日数がかかなり経過しており、計画を見直し、更新し、経済・財務収益率を早期に算定するよう提案する。

オラオビツァ・ダム開発計画 (8)、スコピエ地方給水計画 (35) およびクリババランカ/クマノボ地方給水計画 (36) に関しては、早期に F/S レベルのスタディを行い、経済・財務性を示す収益率の算定するよう提案する。

第 3 グループは次の通り。

- 1) 計画実施することによって比較的高い成果が期待される灌漑システムのリハビリ計画 (2 案件)
- 2) 裨益人口は小さいが、BHN を満たすための村落給水計画 (2 案件)

次の 4 プロジェクトを F/S や設計の見直しを含め、2002/3 年着工、2005 年までの完成を目標とする。

- ・キチェフスコポレ地区灌漑システム改善計画 (2)
- ・バランドボ地区灌漑システム改善計画 (6)
- ・トレスカ川上流域地方給水計画 (34)
- ・ペラゴニア地方給水計画 (37)

本 4 案件に関しては、経済・財務性の検討を含む F/S を早期に実施するよう提案する。

### 9.1.3 資金調達の可能性の検討

- 1) I 期 (1999 年～2005 年) で開発を目標とする 12 案件に対する投資額を年毎にふり分けると、次のようになる。

I 期プロジェクトの年間投資額

年	着工プロジェクト (名前と番号を示す)	投資額 (百万米ドル)	完成プロジェクト (名前と番号を示す)
1999	—	0	—
2000	—	0	—
2001	・スルプチャンカ (4) ・ズレトピツァ (5) ・レセン (7)	20.8	—
2002	・テトボ (1) ・パティシュカレカ (3) ・スコピエ (35) ・クリバパランカ/クマノボ (36)	50.2	・スルプチャンカ (4) ・レセン (7)
2003	・キチェフスコボレ (2) ・バランドボ (6) ・オラオピツァ (8) ・ペラゴニア (37)	68.0	・テトボ (1) ・パティシュカレカ (3) ・スコピエ (35)
2004	・トレスカ (34)	57.6	・キチェフスコボレ (2) ・ズレトピツァ (5) ・クリバパランカ/クマノボ (36)
2005	—	29.5	・バランドボ (6) ・オラオピツァ (8) ・トレスカ (34) ・ペラゴニア (37)
	合計	226.1	

- 2) 各プロジェクトのマ国公共投資計画 (PIP : 1998-2000 年) への計上の有無とその予算措置の状況は、次のようである。

I 期プロジェクトの予算措置状況

プロジェクト名 (番号)	予算措置状況、他
1) テトボ水供給計画 (1)	1) 未計上
2) キチェフスコボレ地区灌漑システム改善計画 (2)	3) 未計上
3) パティシュカレカ水供給計画 (3)	3) 計上済、予算措置はなされていない。
4) スルプチャンカ・ダム開発計画 (4)	4) 未計上
5) トレスカ川上流域地方給水計画 (34)	5) 計上済、“経済的発展途上地域における村落給水計画” (全国、1998-2000 年の 3 年間で、15.72 x10 <sup>4</sup> 米ドルの予算措置がなされている)
6) スコピエ地方給水計画 (35)	6) - 同上 -
7) クリバパランカ/クマノボ地方給水計画 (36)	7) - 同上 -
8) スレチピツァ多目的ダム開発計画フェーズ 1 (8)	8) 計上されているが、予算措置はなされていない
9) バランドボ地区灌漑システム改善計画 (6)	9) 未計上
10) ペラゴニア地方給水計画 (37)	10) 5) と同上
11) レセン灌漑システム改善計画 (7)	11) 未計上
12) オラオピツァ・ダム開発計画 (8)	12) 未計上

地方給水計画は、“経済的発展途上地域における村落給水計画”として、1998-2000年の3年間で、 $15.72 \times 10^4$  米ドルの予算措置がなされている。年間で、約  $5 \times 10^4$  米ドル/年の予算措置と試算される。

- 3) 外国援助調整ユニット (ACU) は、自国に対する外国援助 (上下水道関係および水関連環境対策事業の合計) を次のように、ドナー別、年毎、援助方式別、に集計している。

(援助方式：グラント)

(単位：千米ドル)

年	ベルギー	FAO	ドイツ	日本	オランダ	スイス	PHARE	世銀	合計
1993	—	—	3,022	—	—	—	—	—	3,022
1994	—	—	899	—	—	—	—	—	899
1995	—	—	—	—	—	2,000	—	—	2,000
1996	—	228	7,418	596	—	—	—	—	8,242
1997	—	—	—	—	—	—	3,888	—	3,888
1998	1,000	—	—	—	12,000	—	—	—	12,000
合計	1,000	228	11,339	596	12,000	2,000	3,888	0	30,051

(援助方式：ローン)

(単位：千米ドル)

年	ベルギー	FAO	ドイツ	日本	オランダ	スイス	PHARE	世銀	合計
1993	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1994	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1995	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1996	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1997	—	—	10,989	—	—	—	—	56,700	67,689
1998	—	—	—	—	—	—	—	—	—
合計	—	—	10,989	—	—	—	—	56,700	67,689

1993年から1998年までの6年間におけるグラント、ローン各々の総額は、 $30,051 \times$  千米ドル、および  $67,689 \times$  千米ドル、計  $97,740 \times$  千米ドルとなり、年間に均すと、約  $16,500 \times$  千米ドル/年となる。グラント総額とローン総額の比率は、3 : 7となっている。

- 4) 各プロジェクトの事業費、経済性 (経済的内部収益率)、財務性 (財務的内部収益率) は、次のようである。

#### I 期プロジェクトの経済/財務評価結果

プロジェクト名 (番号)	事業費 (百万米ドル)	経済的内部収益率 (EIRR)	財務的内部収益率 (FIRR)
1) テトボ水供給計画(1)	3.2	17.0 %	15.0 %
2) キチエフスコボレ地区灌漑システム改善計画(2)	2.9	16.4 %	15.5 %
3) パティシユカレカ水供給計画(3)	3.2	16.5 %	13.8 %
4) スルプチャンカ・ダム開発計画(4)	7.3	16.0 %	13.1 %
5) トレスカ川上流地方給水計画 (34)	19.3	1.6 %	—
6) スコビエ地方給水計画 (35)	21.3	7.0 %	—
7) クリババランカ/クマノボ地方給水計画(36)	29.3	5.4 %	—
8) ズレトビツァ多目的ダム開発計画 (5)	68.2	8.3 %	8.1 %
9) バラントボ地区灌漑システム改善計画(6)	7.3	20.1 %	18.4 %
10) ペラゴニア地方給水計画(37)	35.4	—	—
11) レセン地区灌漑システム改善計画(7)	7.0	20.4 %	19.6 %
12) オラオピツァ・ダム開発計画(8)	21.7	8.2 %	7.9 %
合計	226.1		

なお、本マスタープランの中における各プロジェクトの事業費、経済・財務性（EIRR および FIRR）は、同プランを策定する中で作成した各プロジェクトの概要図、得られた関連図、資料等に基づき概算した値である。

I 期プロジェクトに対する全投資額は、2001 年（20.8 百万米ドル）から 2005 年（29.5 百万米ドル）までの 5 年間分を合計して、226.1 百万米ドル（年間に均すと、45 百万米ドル/年）と試算される。一方、1996 年のマ国国家予算（750 百万米ドル）にしめる水関連の公共投資額は 20 百万米ドル、外国援助調整ユニットの集計による外国援助額を年間に均すと 16.5 百万米ドル/年、両者を合計すると、年間に 36.5 百万米ドルが水関連の事業に投資されていることとなる。すなわち、I 期プロジェクトを実施する場合には、現行と比較して投資額を年間でさらに 8.5（=45-36.5）百万米ドル増額することが必要となる。

したが、I 期プロジェクトを実施するためには、今後早い時期に F/S レベルのスタディを実施し、事業費（投資額）、経済・財務性を示す経済的内部収益率（EIRR）および財務的内部収益率（FIRR）等をより高い精度で算出し、各プロジェクトの資金ソースを内貨（自己資金）、外貨（外国援助）あるいはその他（BOT あるいは PFI:民間主導による新しい公共事業方式）とするなどを盛り込んだ資金調達計画を策定するよう提案する。

## 9.2 水資源開発全般に関する提言

### (1) 国際河川問題への対応

本マスタープランの提案する開発事業の計画策定・実施に当たっては、国際河川に関する調整が必要である。このような場合は、マケドニア国政府によって相手国と適宜調整が図られることが必要である。

### (2) ドナー間の調整

水資源開発・管理関連分野において、世銀の灌漑リハビリ・プロジェクト、PHARE の廃水処理・固形廃棄物処理に係る全国マスタープラン作成調査が実施されており、本マスタープランの効率的実施のために、これらドナー間の連携は非常に重要である。本マスタープランの提案する水資源開発・管理調整委員会が、開発プロジェクトのオーナーシップを意識し、ドナー間調整を自主的に行っていくことが望ましい。

### (3) Water Economy Base Plan の早期確立への期待

マケドニア国の水資源を効果的かつ効率的に開発していくためには、PWME により策定予定の Water Economy Base Plan（水管理基本計画：1998 年 1 月に制定されたマ国水法に拠れば、マ国領内における合理的な水利用のための水系統の保全と改善



に関する計画で、制定後5年以内に策定されることとなっている)が本マスタープランの成果を踏まえ、より具体的で実践レベルの計画として早期に策定されることが必要である。策定に当たっては、施設等の建設に加え、運営・維持管理を重視し、組織および法制度整備といったソフト面の改善計画の重要性が認識されるべきである。

### 9.3 その他の開発計画策定に当たっての提言

#### (1) 国家開発戦略のレビューおよびレベルアップ

1997年12月に策定された国家開発戦略は未だ概論的で包括的と言い難い記述に留めているので、その内容を充実させるため、社会福祉・教育・保健衛生等を含む国民の生活水準の向上、農業・工業・商業等のセクター別開発、地域別開発、経済開発と環境保全の方向性等を総合的に網羅し、国家の「開発目標及び目標値」、「開発戦略」、「具体的アクションプラン」を示した国家開発計画の早期作成が望まれる。

#### (2) 地域別・セクター別開発計画の作成

上記開発計画の成果を踏まえて、地域別開発計画および農業・工業等の経済セクター別開発計画の作成が必要である。地域別開発計画については、国家開発計画で提示された各地域毎の開発の方向性に基づいた具体的アクション・プランを示す。経済セクター別開発計画については、農業・工業等、セクター毎に全国の生産活動・既存施設等のインベントリーを作成し、その拡充、新規開発の方向性を明らかにする。また農産品、工業製品等について市場経済化に対応するための流通システム整備計画を策定することが急務である。

#### (3) 参加型開発によるプロジェクト実施体制強化

現在、実施官庁及びMOD等により計画策定・資金調達・実施が行われている開発プロジェクトについて、PCM等参加型開発手法を活用するなどして、案件形成→プロジェクト評価・選定→実施計画策定→実施→モニタリング・事後評価の各段階における政府関係者、住民等の参加を推進し、受動型の地域開発から能動型へと転換を図り、プロジェクトの持続性を向上させることが望ましい。特に、水資源分野では住民の理解・協力が重要であることから、住民参加の推進は効果的である。

付 表

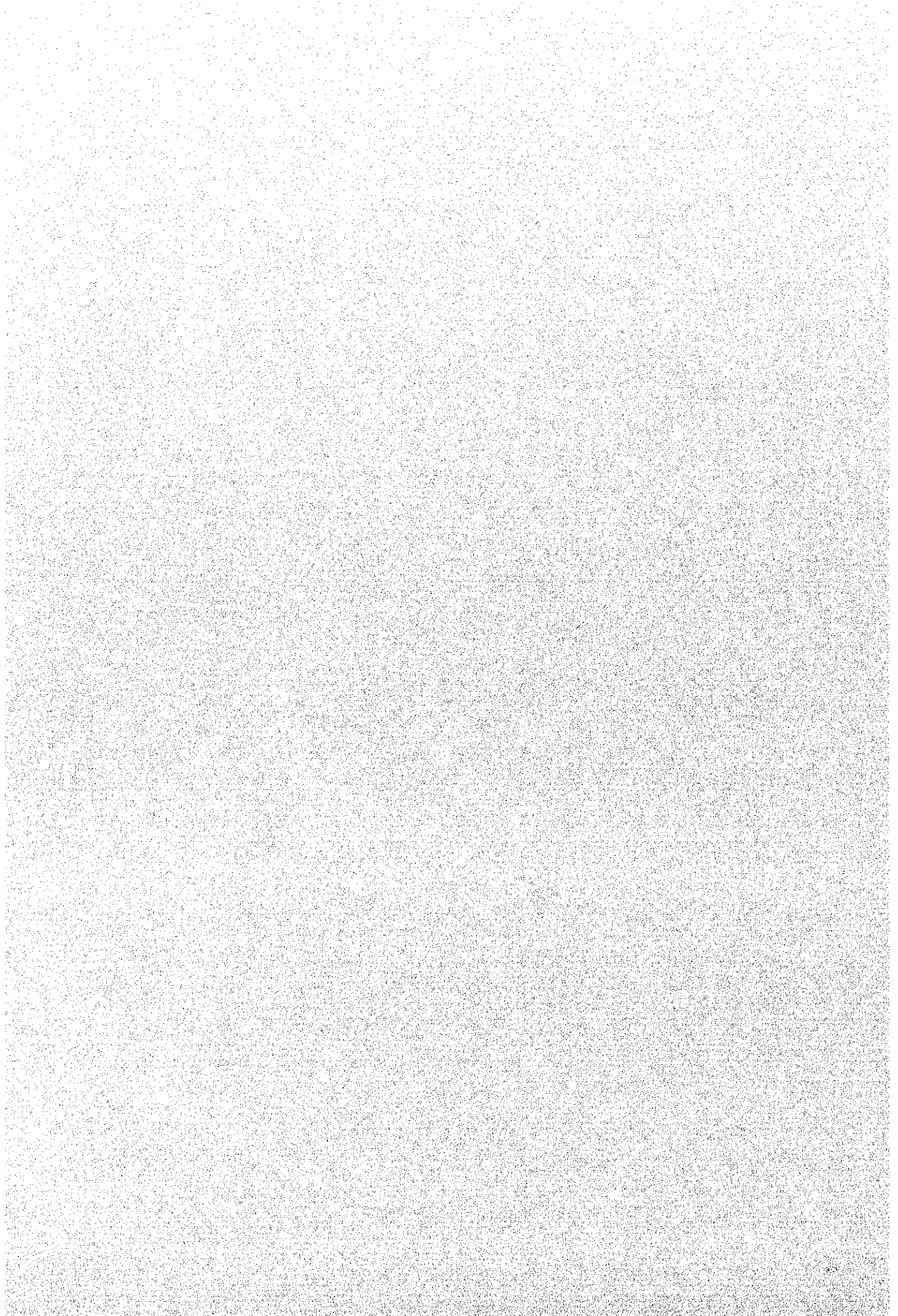


表 1 流域別開発ニーズ・環境課題 (1/3)

1. バルダル川上流域

コミュニティ	地理・全般	開発ニーズ	環境課題
1) Skopje 2) Gostivar 3) Tetovo 4) Kichevo 5) M.Brod 6) Kumanovo 7) Kratovo 8) Kriva Palanka	1) 流域面積は全国の33%、人口は56% 2) Skopje 首都圏には工場も集中し、工業用水使用量は全国の60% 3) 本川沿いに“マクシコフ灌漑システム”(1.5万ha)、“リプコフ灌漑システム”(1.1万ha)が拡がり、農業、畜産が盛ん 4) 2015年頃までには、“マクシコフ灌漑システム”(2.2万ha)の新規開発が必要 5) 本川上流は西部に位置し比較的雨量が多いが、マクシコフ川流域は東部に位置し少雨地域に属する	1) 都市部における季節的水不足を解消するための水源開発と配水網整備 2) 都市部への人口集中を抑制し、村落部の過疎化を防ぎ、中山間部における安全な水への確保および生活水準の向上を図るための給水設備の整備 3) 農業用水の季節的水不足を、経済性および水効率の観点からの解消を目指す既存灌漑システムの改善 4) 新規開発灌漑システムへの用水を確保するための水源開発と灌漑網整備 5) 付加的な計画であるが、火力発電の代替エネルギーを創出する水力発電設備の整備	1) Skopje 首都圏とその周辺からの生活雑排水や産業汚水によるバルダル川や井戸水の水質汚濁の防止 2) 畜産汚水による支流マクシコフ川の水質汚濁の防止

2. バルダル川中流域

コミュニティ	地理・全般	開発ニーズ	環境課題
1) Veles 2) S.Nikole 3) Shtip 4) Probishtip 5) Kochani 6) Vinica 7) Delchevo 8) Berovo	1) 流域面積は全国の23%、人口は13% 2) Veles には工場も集中し、工業用水使用量は全国の20% 3) 支流ブルガリツァ川流域に広がる“ブルガリツァ灌漑システム”(3.2万ha)では、農業(水稲、他)、畜産が盛ん 4) 中流域は国内では中央南部、東部に位置し、少雨地域に属する	1) 都市部における季節的水不足の解消と水質維持に必要な水量を確保するための水源開発と配水網整備 2) 農業用水の季節的水不足を解消し、今後の増産計画における用水確保のための水源開発と灌漑網の整備 3) 中山間部における安全な水へのアクセスの確保および生活水準の向上を図るための給水設備の整備 4) 付加的な計画であるが、火力発電の代替エネルギーを創出する水力発電設備の整備	1) Veles とその周辺からの生活雑排水や産業廃水によるバルダル川や井戸水の水質汚濁の防止 2) 支流ブルガリツァ川上流域における産業廃水による水質汚濁の防止 3) 支流ブルガリツァ川中下流域における農業雑排水や畜産汚水による同支流と井戸水における水質汚濁の防止

表 1 流域別開発ニーズ・環境課題 (2/3)

3. バルダル川下流域

コミュニティ	地理・全般	開発ニーズ (緊急順)	環境課題
1) D.Hisar 2) Krushevo 3) Bitola 4) Prilep 5) Kavadarci 6) Negotino 7) Valandovo 8) Gevgelija	1) 流域面積は全国の28%、人口は16% 2) ペリヤ平原には工業も発達し、工業用水使用量は全国の17% 3) 本川と支流ツルナ川下流域沿いに“ティグェシコ灌漑システム (2万 ha)”、ペリヤ平原では“フリツァ灌漑システム (0.6万 ha)”や“ストルツァ灌漑システム (2万 ha)”が拡がり、農業 (果物、他) が盛ん 4) 2025年頃までには、“フツァ灌漑システム (2.7万 ha)”の新規開発が必要 5) 下流域は国内では中央南部、東部に位置し、少雨地域に属する	1) 農業用水の季節的水不足の解消 2) 中山間部における農畜産業の存続、人口の維持、流域の保全、景観の維持に寄与する安全な水へのアクセスの確保および生活水準の向上 3) 都市部における季節的水不足の解消 4) 新規開発灌漑システムへの用水の確保	1) バルダル川流域からの生活雑排水による本川と周辺農村における井戸水の水質汚濁の防止 2) バルダル川と支流ツルナ川が合流する上下流域における産業廃水による水質汚濁の防止 3) 支流ツルナ川上流域における産業廃水による水質汚濁の防止

表 1 流域別開発ニーズ・環境課題 (3/3)

4. ツルンドゥリム川流域

コミュニティ	地理・全般	開発ニーズ (緊急順)	環境課題
1) Ohrid 2) Struga 3) Debar 4) Resen	1) 流域面積は全国の10%、人口は8% 2) 軽工業が僅かに点在 3) 本川沿いには、灌漑システムは殆どなく、プレスバ湖北部の“アマティルハン灌漑システム (0.5 万 ha)”ではリンゴの栽培が盛ん 4) 本流域は国内では西南部に位置し多雨地域に属する	1) 老朽化した既存灌漑システムの水効率の向上 2) 中山間部における農畜産業の存続、人口の維持、流域の保全、景観の維持に寄与する安全な水へのアクセスの確保および生活水準の向上	1) 夏期、観光客の増加に伴うオイリッド湖における水質汚濁の防止 2) 洪水時の泥水流入によるオイリッド湖における水質汚濁の防止

5. ストルミツァ川流域

コミュニティ	地理・全般	開発ニーズ (緊急順)	環境課題
1) Radovish 2) Strumica	1) 流域面積は全国の6%、人口は7% 2) 軽工業が主、上流域で鉱工業も見られる 3) 本川沿いに“マントボ灌漑システム (0.6 万 ha)”、“トルキヤ灌漑システム (1 万 ha)”、“ボトチャ灌漑システム (0.4 万 ha)”、が拡がり、農業、畜産が盛ん 4) 本流域は、東南部に位置し少雨地域に属する	1) 都市部における季節的水不足の解消 2) 既存灌漑システムの水効率の向上と季節的水不足の解消 3) 中山間地における村落給水の整備に関しては、パタル川下流域と同様	1) 周辺からの生活雑排水、産業廃水、農業雑排水、畜産汚水によるストルミツァ川の水質汚濁の防止

表2 選定したプロジェクト

都市/工業用水・灌漑・発電開発計画

流域	No.	コード No.	プロジェクト名	目的
1.バルダル川上流域	1	A1-1	テトボ水供給計画(ベナ川開発計画)	上・工水供給
	2	A1-2	スツデナボダ地下水開発計画	上水供給
	3	A1-3	キチュフスコボレ地区灌漑システム改善計画	灌漑リハビリ
	4	A1-4	ラベンーレチツァ導水路建設計画	灌漑新規
	5	A1-5	パティシュカレカ水供給計画	上水供給
	6	A1-6	バリグラッド多目的ダム開発計画	上・工水、灌漑新規、発電
	7	A1-7	スルプチャンカ・ダム開発計画	上水供給
	8	A1-8	リブコボーグラズニャ地区灌漑システム改善計画	灌漑リハビリ
	9	A1-9	キセリチカ・ダム開発計画	上・工水、灌漑
	10	A1-10	バクフ多目的ダム 開発計画	上・工水、灌漑新規、発電
	11	A1-11	ペリンツェ・ダム開発計画	灌漑新規
2.バルダル川中流域	12	A2-1	ラズロプチ・ダム開発計画	上・工水、灌漑
	13	A2-2	ブラテツ・ダム開発計画	上・工水、灌漑
	14	A2-3	レチャニ多目的ダム開発計画	上・工水、発電
	15	A2-4	ズレトヴィツァ多目的ダム開発計画	上・工水供給
	16	A2-5	シュティープスコ・ボレ灌漑サブシステム開発計画	灌漑新規
3.バルダル川下流域	17	A3-1	クラバ・ダム開発計画	上・工水、灌漑
	18	A3-2	ジュバン・ダム開発計画	灌漑新規
	19	A3-3	オベドゥニツク・ダム開発計画	灌漑新規
	20	A3-4	コチシュテ・ダム開発計画	灌漑新規
	21	A3-5	ジュルチュエ・ダム開発計画	灌漑新規
	22	A3-6	コニャルカ・ダム開発計画	灌漑新規
	23	A3-7	ストゥデンチツァ水源補強計画	上・工水供給
	24	A3-8	ペトゥルシュカ・ダム開発計画	灌漑新規
	25	A3-9	コバンスカ・ダム開発計画	灌漑新規
	26	A3-10	コンスコ・ダム開発計画	上・工水、灌漑
	27	A3-11	バランドボ地区灌漑システム改善計画	灌漑リハビリ
4.ツルンドリム川流域	28	A4-1	レセン灌漑システム改善計画	灌漑リハビリ
	29	A4-2	オフリッド地区灌漑システム改善計画	灌漑リハビリ
5.ストールミツァ川流域	30	A5-1	ボダレス・ダム開発計画	上・工水、灌漑
	31	A5-2	オラオビツァ・ダム開発計画	上水、環境用水
	32	A5-3	マントヴォ地区灌漑システム改善計画	灌漑リハビリ
	33	A5-4	ストールミツァ地区灌漑システム改善計画	灌漑リハビリ

村落部給水計画

流域	No.	コード	プロジェクト名	目的
1.バルダル川上流域	34	B1-1	バルダル川上流地方給水計画	上水供給
	35	B1-2	トレスカ川上流地方給水計画	上水供給
	36	B1-3	ペトロベツツ水供給計画	上水供給
	37	B1-4	スコピエ地方給水計画	上水供給
	38	B1-5	クリバランカ/クマノボ地方給水計画	上水供給
2.バルダル川中流域	39	B2-1	プレガルニツァ流域地方給水計画	上水供給
3.バルダル川下流域	40	B3-1	ペラゴニア地方給水計画	上水供給
	41	B3-2	メジトゥリア地区水供給計画	上水供給
バルダル川下流域/ ストールミツァ川流域	42	B3-3	バルダル川下流/ストールミツァ川流域地方給水計画	上水供給
4.ツルンドリム川流域	43	B4-1	南西山岳部給水計画	上水供給
5.ストールミツァ川流域	(42)	(B3-3)	(バルダル川下流/ストールミツァ川流域地方給水計画)	(上水供給)
6.全国	44	B6-1	全国地方給水拡張/改善計画	上水供給

表 3 評価クライテリア

1. 一次/暫定的優先度付

番号	項目	クライテリア	クラス
(1)	経済	経済的内部収益率(EIRR) 15%以上	A
		EIRR 8 - 15 %	B
		EIRR 8 %以下	C
(2)	財務	財務的内部収益率(FIRR) 15%以上	A
		FIRR 8 - 15 %	B
		FIRR 8 %以下	C
(3)	技術	施工技術の困難度 - 国際的に常識的な範囲で判断	A/B/C
(4)	社会	1) 社会的貢献度/開発ニーズへの充足度 (除く、村落給水)	A/B/C
		2) BHNの充足度 (除く、村落給水)	
(5)	組織	現行組織/拡張/ 新組織/複合組織	A/B/C
(6)	マ国における 優先度	PIPに取り上げられているか？ (公共投資計画 1998-2000)	A/B/C

(村落給水計画の経済・財務評価では、A: 8%以上、B: 4-8%、C: 4%以下)

2. 最終優先度付

番号	項目	クライテリア	クラス
(1)	一次評価	一次評価暫定的優先度付の結果	-
(2)	PCM ワークショップ のアウトプット	PCM ワークショップのアウトプットとの整合性	-
(3)	IEE (初期環境影響評価)	次の段階で、環境インパクト調査(EIS)が必要？	-
(4)	水源水質保全計画	環境との調和	-
(5)	その他	ドナーの動向、他	-



表 4 選定したプロジェクトの評価結果 (1/2)

流域	No.	コード No.	プロジェクト名	目的	一次評価						総合評価 (6項目)	二次評価	
					経済	財務	技術	組織	社会	マ国家政策計画との関係		PCM	環境
バルダール川上流域	1	A1-1	テト水供給計画 (ベナ川開発計画)	上・工水供給	A	A	B	B	A	C	A	A	A
	2	A1-2	スツデナボダ地下水開発計画	上水供給	B	A	A	B	A	C	B	A	B
	3	A1-3	キチエフコスボレ地区灌漑システム改善計画	灌漑/ハベリ	A	A	B	B	B	C	A	A	A
	4	A1-4	ラベン-レチツア導水路建設計画	灌漑新規	C	C	C	C	C	B	C	B	C
	5	A1-5	パチエカレカ水供給計画	上水供給	A	B	A	B	A	B	A	A	A
	6	A1-6	ハリラッド多目的ダム開発計画	上・工水、灌漑、発電	B	C	A	B	A	C	B	B	B
	7	A1-7	スルプチャヤンカ・ダム開発計画	上水供給	A	B	A	A	A	C	A	A	A
	8	A1-8	リアコボー-グラスニヤ地区灌漑システム改善計画	灌漑/ハベリ	B	B	B	B	B	C	B	B	B
	9	A1-9	キセリチカ・ダム開発計画	上・工水、灌漑、発電	B	B	B	B	A	C	B	B	B
	10	A1-10	ベソフ多目的ダム 開発計画	灌漑新規	C	C	C	C	B	C	C	C	C
	11	A1-11	ペソフエ・ダム開発計画	灌漑新規	B	B	B	B	A	C	B	B	B
	12	A2-1	ラズロプチ・ダム開発計画	上・工水、灌漑新規	C	C	B	B	B	C	C	C	C
	13	A2-2	ブラツツ・ダム開発計画	上・工水、灌漑新規	C	C	B	B	A	A	B	B	B
	14	A2-3	レチャニ多目的ダム開発計画	上・工水供給、発電	C	C	B	C	A	A	B	A	A
	15	A2-4	ズレトツア多目的ダム開発計画	上・工水供給	B	B	B	B	A	B	B	A	B
	16	A2-5	シェティエーブスコ・ボレ灌漑システム開発計画	灌漑新規	A	B	B	B	B	B	B	B	B
バルダール川下流域	17	A3-1	クラバ・ダム開発計画	上・工水、灌漑新規	C	C	C	C	B	C	C	C	C
	18	A3-2	ジュバン・ダム開発計画	灌漑新規	B	B	C	C	C	C	C	C	C
	19	A3-3	オボトクニツカ・ダム開発計画	灌漑新規	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	20	A3-4	コチシユテ・ダム開発計画	灌漑新規	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	21	A3-5	ジュルチエ・ダム開発計画	灌漑新規	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	22	A3-6	コニヤルカ・ダム開発計画	灌漑新規	B	C	C	B	C	C	C	C	C
	23	A3-7	ストツデンチツア水源補強計画	上・工水供給	C	C	B	B	B	A	B	B	B
	24	A3-8	ベトカルシユカ・ダム開発計画	灌漑新規	B	C	C	B	C	C	C	B	C
	25	A3-9	コンスカ・ダム開発計画	灌漑新規	C	C	C	B	B	C	B	B	B
	26	A3-10	コンスコ・ダム開発計画	上・工水、灌漑新規	B	C	C	B	B	B	B	B	B
	27	A3-11	ハラントホ地区灌漑システム改善計画	灌漑/ハベリ	A	A	A	B	B	C	A	A	A
ツルンドリム川流域	28	A4-1	レセン灌漑システム改善計画	灌漑/ハベリ	A	A	A	A	B	C	A	A	A
	29	A4-2	オフリット地区灌漑システム改善計画	灌漑/ハベリ	B	B	B	B	B	C	B	A	B
ストウルミツァ川流域	30	A5-1	ボダレス・ダム開発計画	上・工水、灌漑新規	C	C	C	B	B	C	C	C	C
	31	A5-2	オラホツツア・ダム開発計画	上水、養殖用水	B	B	A	B	A	C	B	A	A
	32	A5-3	マントヴォ地区灌漑システム改善計画	灌漑/ハベリ	B	B	B	B	B	C	B	A	B
	33	A5-4	ストウルミツァ地区灌漑システム改善計画	灌漑/ハベリ	B	B	B	B	A	C	B	A	B

脚注: [ ]、最終評価においてランクが一次評価から変更された計画

表 4 選定したプロジェクトの評価結果 (2/2)

流域	No.	コード No.	プロジェクト名	目的	一次評価						二次評価		
					経済	財務	技術	組織	社会	環境	総合評価 (6項目)	最終評価 結果	
													PCM
バルダール川上流域	34	B1-1	バルダール川上流地方給水計画	上水供給	A	C	B	C	B	-	A	B	
	35	B1-2	トレスカ川上流地方給水計画	上水供給	C	C	B	C	A	A	A	A	
	36	B1-4	ペトロベッツ水供給計画	上水供給	A	C	A	C	A	A	A	A	
	37	B1-5	スコビエ地方給水計画	上水供給	A	C	B	C	A	A	A	A	
	38	B1-6	クリバランカ/マノホ地方給水計画	上水供給	B	C	B	C	A	A	A	A	
	39	B2-1	フレガルニア流域地方給水計画	上水供給	C	C	B	C	B	A	A	B	
バルダール川中流域	40	B3-1	ペラゴニア地方給水計画	上水供給	C	C	B	C	A	A	A	A	
	41	B3-2	メジトリア地区水供給計画	上水供給	C	C	B	C	A	A	A	A	
バルダール川下流域/ ストウアルミア川流域	42	B3-3	バルダール川下流/ストウアルミア川流域地方給水計画	上水供給	B	C	B	C	B	A	A	B	
	43	B4-1	南西山岳都給水計画	上水供給	C	C	B	C	B	-	A	B	
全国	44	B6-1	全国地方給水拡張/改善計画	上水供給	A	C	B	C	C	-	A	C	

備考 1) : 村落部に関する一次評価を行う際には、マ側との協議の結果、社会便益を重視し、ペーシック・ヒューマン・ニーズ (BHN) の貢献度を経済・財務評価よりも優先して行うこととした。

備考 2) : トレスカ川上流地方給水計画 (コード No.B1-2) およびブレガルニア流域地方給水計画 (コード No.B2-1) は、その実施により、現時点で比較的高い幼児死亡率、感染症罹患率の低下、安全な水の確保による住民の健康状態の改善が期待されるなどペーシック・ヒューマン・ニーズ (BHN) の充足度に関して遜色はない。しかし、裨益人口や所得状況を比較すると、前者の方が人口は多く、また低所得層も多く、社会的貢献の観点から、一次評価 (総合評価) において前者を A ランク、後者を B ランクとした。

備考 3) : ペトロベッツ水供給計画 (コード No.B1-4) およびメジトリア地区水供給計画 (コード No.B3-2) は、小規模であるため、最終的には前者はスコビエ地方給水計画 (コード No.B1-5) に、後者はペラゴニア地方水供給計画 (コード No.B3-1) に組み入れた。

表5 水資源開発計画

都市/工業用水・灌漑・発電開発計画

実施時期	流域	No.	プロジェクト名	目的	
I期	バルダル川上流域	1	テトボ水供給計画(ベナ川開発計画)(A1-1)	上・工水供給	
		2	キチェフスコボレ地区灌漑システム改善計画(A1-3)	灌漑リハビリ	
		3	パチシュカレカ水供給計画(A1-5)	上水供給	
		4	スルプチャンカ・ダム開発計画(A1-7)	上水供給	
	バルダル川中流域	5	ズレトビツァ多目的ダム開発計画(A2-4)	上・工水供給	
	バルダル川下流域	6	バランドボ地区灌漑システム改善計画(A3-11)	灌漑リハビリ	
	ツルンドリム川流域	7	レセン灌漑システム改善計画(A4-1)	灌漑リハビリ	
	ストゥルミツァ川流域	8	オラオビツァ・ダム開発計画(A5-2)	上水、環境用水	
II期	バルダル川上流域	9	スツデナボダ地下水開発計画(A1-2)	上水供給	
		10	バリグラッド多目的ダム開発計画(A1-6)	上・工水、灌漑新規、発電	
		11	リプコボ-グラスニャ地区灌漑システム改善計画(A1-8)	灌漑リハビリ	
		12	キセリチカ・ダム開発計画(A1-9)	上・工水、灌漑新規	
		13	バクフ多目的ダム開発計画(A1-10)	上・工水、灌漑新規、発電	
	バルダル川中流域	14	ラズロブチ・ダム開発計画(A2-1)	上・工水、灌漑新規	
		15	レチャニ多目的ダム開発計画(A2-3)	上・工水、発電	
		16	シュティープスコ・ボレ灌漑サブシステム開発計画(A2-5)	灌漑新規	
	バルダル川下流域	17	ストゥデンチツァ水源補強計画(A3-7)	上・工水供給	
		18	コバンスカ・ダム開発計画(A3-9)	灌漑新規	
		19	コンスコ・ダム開発計画(A3-10)	上・工水、灌漑新規、発電	
	ツルンドリム川流域	20	オフリッド地区灌漑システム改善計画(A4-2)	灌漑リハビリ	
	ストゥルミツァ川流域	21	マントボ地区灌漑システム改善計画(A5-3)	灌漑リハビリ	
		22	ストゥルミツァ地区灌漑システム改善計画(A5-4)	灌漑リハビリ	
	III期	バルダル川上流域	23	ラベン-レチツァ導水路建設計画(A1-4)	灌漑新規
			24	ベリンツェ・ダム開発計画(A1-11)	灌漑新規
バルダル川中流域		25	ブラテツツ・ダム開発計画(A2-2)	上・工水、灌漑新規	
バルダル川下流域		26	クラバ・ダム開発計画(A3-1)	上・工水、灌漑新規	
		27	ジュバン・ダム開発計画(A3-2)	灌漑新規	
		28	オベドゥニク・ダム開発計画(A3-3)	灌漑新規	
		29	コチシュテ・ダム開発計画(A3-4)	灌漑新規	
		30	ジュルチェ・ダム開発計画(A3-5)	灌漑新規	
		31	コニャルカ・ダム開発計画(A3-6)	灌漑新規	
		32	ベトゥルシュカダム開発計画(A3-8)	灌漑新規	
ツルンドリム川流域					
ストゥルミツァ川流域	33	ボグレス・ダム開発計画(A5-1)	上・工水、灌漑新規		

村落部給水計画

実施時期	流域	No.	プロジェクト名	目的
I期	バルダル川上流域	34	トレスカ川上流地方給水計画(B1-2)	上水供給
		35	スコピエ地方給水計画(B1-4)	上水供給
		36	クリバランカ/クマノボ地方給水計画(B1-5)	上水供給
バルダル川下流域	37	ペラゴニア地方給水計画(B3-1)	上水供給	
II期	バルダル川上流域	38	バルダル川上流地方給水計画(B1-1)	上水供給
	バルダル川中流域	39	ブレガルニツァ流域地方給水計画(B2-1)	上水供給
	バルダル川下流域/ストゥルミツァ川流域	40	バルダル川下流/ストゥルミツァ川流域地方給水計画(B3-3)	上水供給
	ツルンドリム川流域	41	南西山岳部給水計画(B4-1)	上水供給
III期	全国	42	全国村落給水拡張/改善計画(B6-1)	上水供給

脚注: 選定した11プロジェクトのうち、地域全体の持続的な開発に考慮し、ベトロベツツ水供給計画はスコピエ地方給水計画に、また、メジトウリア地区水供給計画はペラゴニア地方給水計画に含めることとした。

表 6 水資源開発計画および水資源管理計画 (水質水質保全計画) (1/4)

河川名	河川区間	水質水質の現状調査と将来予測 - 結果				水資源開発計画				水資源管理計画	
		現状と汚染状況	水質クラス (BODに換算)	将来予測	水質クラス (BODに換算)	I期	II期	III期	水質基準 (BODに換算)	基本方針	水質水質保全計画
1. バルダル川上流部 バルダル川水川	最上流～プチャーニヤ川合流点(延長:150km)	ゴスチエバ川上流部の道部では、農産物排水によるバルダル川の水質汚染は、500m/s以上の4ヶ所の取水地点から取水されている。生活雑排水や工業排水によるバルダル川の水質汚染	4～5	ゴスチエバ川上流部から2025年にはクラスIIIに予測される。	6～7	ゴスチエバ川上流部から2025年にはクラスIIIに予測される。	ゴスチエバ川上流部から2025年にはクラスIIIに予測される。	6～7	ゴスチエバ川上流部から2025年にはクラスIIIに予測される。	2～4	1. 排水処理施設の整備: (1) スコビエ (M.I) (2) テトボ (M.I) (3) クマノボ (M.I.A) (4) ゴスチエバ (M.I.A) (5) クラババランカ (M.I) (6) マケドンスキープロド (M) (7) クラトボ (M.I) (8) キチエボ (M) (M:生活雑排水汚濁削減、A:農業排水汚濁削減、I:環境インフラ整備を含む総合的対策と対策立案) 2. 一部の工場における既設排水処理施設の改善と近代化 3. III期で提案される開発計画に対する環境インフラ調査(BIS)の実施と対策立案。I期やII期の計画も必要に応じてBIS、を実施する。
トレスカ川 (右岸支流)	全河道区間 (延長:110km)	水質汚染は、秋谷で環境負荷は小さく、水質は良好	2～4	キチエボ～バルダル川合流点区間:2025年頃には、特に、キチエボ～マケドンスキープロドの水質悪化が予想される。	2～4	キチエボ～バルダル川合流点区間:2025年頃には、特に、キチエボ～マケドンスキープロドの水質悪化が予想される。	キチエボ～バルダル川合流点区間:2025年頃には、特に、キチエボ～マケドンスキープロドの水質悪化が予想される。	2～4	キチエボ～バルダル川合流点区間:2025年頃には、特に、キチエボ～マケドンスキープロドの水質悪化が予想される。	2～4	2. 一部の工場における既設排水処理施設の改善と近代化 3. III期で提案される開発計画に対する環境インフラ調査(BIS)の実施と対策立案。I期やII期の計画も必要に応じてBIS、を実施する。
プチャーニヤ川 (左岸支流)	全河道区間 (延長:120km)	クマノボは、スコビエに次ぐ第2の都市。急増する人口のため生活汚染の削減が急務となっている。都市から生活雑排水を集めるクマノボ川の水質汚染が深刻である。厚敷川からの生活雑排水も水質汚染の原因となっている。	10～20	クマノボ～バルダル川合流点区間:クマノボからの生活雑排水、周辺から畜産排水が流入するクマノボ川の水質汚染の削減が急務となっている。厚敷川からの生活雑排水も水質汚染の原因となっている。	20～30	クマノボ～バルダル川合流点区間:クマノボからの生活雑排水、周辺から畜産排水が流入するクマノボ川の水質汚染の削減が急務となっている。厚敷川からの生活雑排水も水質汚染の原因となっている。	クマノボ～バルダル川合流点区間:クマノボからの生活雑排水、周辺から畜産排水が流入するクマノボ川の水質汚染の削減が急務となっている。厚敷川からの生活雑排水も水質汚染の原因となっている。	20～30	クマノボ～バルダル川合流点区間:クマノボからの生活雑排水、周辺から畜産排水が流入するクマノボ川の水質汚染の削減が急務となっている。厚敷川からの生活雑排水も水質汚染の原因となっている。	2～4	3. III期で提案される開発計画に対する環境インフラ調査(BIS)の実施と対策立案。I期やII期の計画も必要に応じてBIS、を実施する。

表 6 水資源開発計画および水資源管理計画（水源水質保全計画）（2/4）

流域名	河道区間	水源水質の現状調査と将来予測 - 結果			水資源開発計画			水資源管理計画			
		現状と汚濁状況	水質クラス (BODに換算)	将来予測	水質クラス (BODに換算)	I 期	II 期	III 期	水質基準 (BODに換算)	基本方針	水源水質保全計画
2. バルダル川中流域: バルダル川本川	ブチーニャ川合流点～ ツルナ川合流点 (延長:50km)	ベレスでは、スゴビエと同様、生活雑排水、工業排水による汚濁が進んでいる。特に、船、船舶の修繕工場や皮革工場からの排水がバルダル川の水質保全上大きな問題となっている。	6～8	ブチーニャ川合流点～プレダツルナ川合流点区間:ベレス、周辺とその下流域における汚濁の進行	7～10				4～7	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現実の水質汚濁を水管基盤内に改善するための汚濁源の削減、そのための排水処理施設の新設</li> <li>・一帯の工場における既設排水処理施設の改善および近代化</li> <li>・開発計画に対する環境インパクト調査(EIS)の実施と対策立案</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 排水処理施設の整備: (1) ベレス(M1)</li> <li>(2) シュティエーブ(M1)</li> <li>(3) スベティエーブ(M1)</li> <li>(4) プロビシエーブ (I)</li> <li>(5) コチヤニ(M1)</li> <li>(6) ビニツァ(M)</li> <li>(7) デルチエーブ(M)</li> <li>(8) ベロボ(M)</li> </ul>
	全河道区間 (延長:180km)	デルチエーブでは、灌漑地からの農業雑排水による水質汚濁が問題。カニツァでは、鉱工業からの産業廃水による水質汚濁が問題。	4～5	デルチエーブ～カニツァ区間:農業雑排水や産業廃水による川の水質汚濁の進行	5～6	・スレトビツァ多目的ダム開発計画	・ラズロブチ・ダム開発計画	・ブラダツツ・ダム開発計画	2～4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・開発計画に対する環境インパクト調査(EIS)の実施と対策立案</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(M):生活雑排水汚濁源削減、</li> <li>(I):工業雑排水汚濁源削減、A:農業雑排水汚濁源削減を含む畜産汚水、汚濁源削減については緊急性、他を後述の上、行うこととする)</li> </ul>
ブレガルニツァ川		コチヤニでは、生活用水は、現在井戸による給水に頼っているが、灌漑地からの農業雑排水による水質汚濁が問題。	8～10	コチヤニ～バルダル川合流点区間:現状を超える汚濁の進行	10～15				4～7		<ul style="list-style-type: none"> <li>3. (期)で提案される開発計画に対する環境インパクト調査(EIS)の実施と対策立案。II期やIII期の計画も必要に応じてEISを実施する。</li> </ul>
		シュティエーブでは、水源は井戸で水質の悪化が報告されている。 スベティエーブでは、畜産汚水による水質汚濁が問題。	8～10		10～15	・スレトビツァ多目的ダム開発計画	・シュティエーブ多目的ダム開発計画		4～7		

表 6 水資源開発計画および水資源管理計画（水源水質保全計画）（3/4）

流域名	河川区間	水源水質の現状調査と将来予測 - 結果				水資源開発計画				水資源管理計画	
		現状と汚濁状況	水質クラス (BODに換算)	将来予測	水質クラス (BODに換算)	I期	II期	III期	水質基準 (BODに換算)	基本方針	水源水質保全計画
3. バルダル川下流域 バルダル川本川	ツルナ川合流点～ギリシャ園境(95km)	ネゴティアでは、ワイン生産を主とした食品加工工場からの産業排水による水質汚濁が問題となっている。	5～6	ツルナ川合流点～ギリシャ園境: ツルナ川合流の滞り、効果が見込めないが、この区間は特に、ワインをはじめとする食品加工工場からの産業排水や農業排水による汚濁が懸念され、灌漑新規開発により水質汚濁の進行が懸念される。	6～7	・コンスコ・ダム開発計画 ・コンソンスカ・ダム開発計画	・コニエリカ・ダム開発計画	・コニエリカ・ダム開発計画	2～4	・現在の水質汚濁を水質基準内に改善するための汚濁源の削減、そのための排水処理施設の整備 ・開発計画に対する環境インパクト調査 (EIS) の実施と対策立案	1. 排水処理施設の整備 (1) ヒトラ (M1) (2) プリレップ (M) (3) カバシルチ (M1) (4) グラヴリア (M) (5) クルシエボ (M) (6) デミルヒサール (M) (7) ネゴティア (M1) (8) パラントボ (M)
	金河川区間(220km)	ザブガリアでは、ワイン生産を主とした食品加工工場、ジュース工場等からの産業排水による水質汚濁が問題となっている。	5～6		6～7	・バルダル川下流/ストウツァン川流域 ・地方給水計画			2～4	(M): 生活雑排水汚濁源削減、工業排水汚濁源削減、A: 農業排水汚濁源削減を含む産業排水、実地順位付けは緊急性、他を後計の上、行うこととする	
ツルナ川		クルシエボでは、生活用水はストウツァン川支流への供給によって流出による水質汚濁が問題。	9～12	デミルヒサール～ベラゴニアの農業開発と同地区の人口増加に伴う農業排水や生活雑排水による水質汚濁の進行	10～15	・ストウツァン川流域 ・水源補強計画	・カラバ・ダム開発計画 ・ジョバン・ダム開発計画 ・オベトウニツカ・ダム開発計画 ・コチンジュテ・ダム開発計画 ・ジュルチエ・ダム開発計画	2～4		3. 旧期や旧期で提案される開発計画に対する環境インパクト調査 (EIS) の実施と対策立案。	
	ドライン期	水位低下に伴う水質汚濁	-	水位低下に伴う水質汚濁	-				-		

表 6 水資源開発計画および水資源管理計画 (水源地質保全計画) (4/4)

流域名	河川区間	水源地質の現状調査と将来予測 - 結果				水資源開発計画				水資源管理計画		
		現状と汚濁状況	水質クラス (BODに換算)	将来予測	水質クラス (BODに換算)	1期	II期	III期	水質基準 (BODに換算)	基本方針	水源地質保全計画	
4. シルンドリム川流域	オフリッド湖～ジューレグム～アムルバニア国境(延長:40km)	本流域は、人口、灌漑地、工業面から環境負荷がすくなく、水質は概ね良好。オフリッド湖やアムルバニア湖では、夏期の観光客の増加と生活雑排水による水質汚濁が問題。	2～4	オフリッド～ジューレグム間は、他河川に比べ汚染環境は比較的軽い。オフリッド湖やアムルバニア湖では、夏期の観光客の増加と生活雑排水による水質汚濁が問題。	2～4	オフリッド湖地区灌漑システム改善計画 ・南西山岳部給水計画			2～4	現実の水質汚濁を水質基準内に改善するための汚濁源の削減、そのための排水処理施設の整備 ・開発計画に対する環境インパクト調査 (EIS) の実施と対策立案	1. 排水処理施設の整備 (1) レセン(M) (2) オフリッド(M) (3) ストワルガ(M) (4) テンバール(M)	
5. ストワルミツツア川流域	最上流～ブルガリア国境(延長:70km)	ストビツェ:生活用水は地下水によって賄われている。夏期における水源の汚染が深刻化しつつある。また、銅鉱山からの排水処理も問題。	15～18	ストビツェ～国境区間:現時点でストビツェ下流からブルガリア国境まで水質はクラスIV (BOD20以上)。(水質基準上はクラスIII)。今後、保全対策が講じられず、さらなる水質悪化が予想され、特に河川内及び周辺の河川環境に与える影響が懸念される。	20～25	・オラホゼツァ・ダム開発計画	・ストヴォゾ地区灌漑システム改善計画	・ボグレス・ダム開発計画	4～7		2. III期で懸念される開発計画に対する環境インパクト調査 (EIS) の実施と対策立案。	
		ストワルミツツアでは、生活雑排水、産業廃水、農業雑排水、畜産汚水による水質汚濁が問題。	15～20	ストワルミツツア～国境区間:現時点でストワルミツツア下流からブルガリア国境まで水質はクラスIV (BOD20以上)と水質汚濁は深刻である。今後、保全対策が講じられず、さらなる水質悪化が予想され、特に河川内及び周辺の河川環境に与える影響が懸念される。	25～30		・ストワルミツツア地区灌漑システム改善計画	・ボグレス・ダム開発計画	4～7	現実の水質汚濁を水質基準内に改善するための汚濁源の削減、そのための排水処理施設の整備 ・開発計画に対する環境インパクト調査 (EIS) の実施と対策立案	1. 排水処理施設の整備 (1) ストワルミツツア(M.I) (2) ラドビツェ(M.I)	

脚注: 水質基準、クラス I : BOD 2.0mg/l 未満、クラス II : 4.0mg/l 未満、クラス III : 7.0mg/l 未満、クラスIV 20.0mg/l

表7 表流水・地下水モニタリング・ネットワーク整備計画

(a) 全国水位観測ネットワーク改善・拡張計画

- ・既設観測所の機器更新(計4ヶ所)及び新規水位観測所建設(計8ヶ所)

No.	水位観測所名	河川名	関連する水資源開発計画
1	バリンドル(既設)	バルダル川本川	バルダル川上流域開発
2	ペナ	ペナ川	ペナ川開発計画
3	パリグラッド	カディナ川	パリグラッド多目的ダム開発計画
4	キセリチカ	クリバ川	キセリチカ・ダム開発計画
5	バクフ	クリバ川	バクフ多目的ダム開発計画
6	スルプチャンカ	スルプチャンスカ川	スルプチャンカ・ダム開発計画
7	ベロボ(既設)	ブレガルニツァ川	ラズロブチ・ダム開発計画
8	ボロティノ(既設)	ボロティンスカ川(ツルナ川)	ベラゴニア平原上流域開発
9	ブチン(既設)	ツルナ川	ツルナ川上流域開発計画
10	コンスコ	コンスカ川	コンスコ・ダム開発計画
11	オラオビツァ	オラオビツァ川	オラオビツァ・ダム開発計画
12	スモラルスキーモスト	ストルミツァ川	ストルミツァ川流域開発計画

(b) 洪水予警報システム拡張計画

- ・テレメタリングシステムの導入と洪水流量予測ソフトウェアの開発(計28ヶ所)

No.	水位観測所名	河川名	既設または新設
1	バリンドル	バルダル川本流	既設
2	ラドゥシヤ	バルダル川本流	既設
3	スコピエ	バルダル川本流	既設
4	ベレス	バルダル川本流	既設
5	デミールカピヤ	バルダル川本流	既設
6	ゲブゲリア	バルダル川本流	既設
7	プリフ	レペネツ川	既設
8	ノブドイラン	ドイラン湖	既設
9	マケドンスキープロド	トレスカ川	既設
10	モドゥリシュテ	トレスカ川	新規
11	スペティボゴロディツァ	トレスカ川	新規
12	ベリンツェ	ブチーニヤ川	新規
13	カトゥラノフスカパニヤ	ブチーニヤ川	既設
14	クリバパランカ	ブチーニヤ川	既設
15	ベロボ	ブレガルニツァ川	既設
16	オチパレ	ブレガルニツァ川	既設
17	シュティープ	ブレガルニツァ川	既設
18	ドレンチ	ツルナ川	新規
19	ブチン	ツルナ川	既設
20	スコチバル	ツルナ川	既設
21	ボザルチ	ツルナ川	新規
22	ボロティノ	ボロティンスカ川(ツルナ川)	既設
23	スシェボ	ストルミツァ川	既設
24	ノボセロ	ストルミツァ川	既設
25	ステニェ	プレスバ湖	既設
26	オフリッド	オフリッド湖	既設
27	ボシュコフモスト	ラディカ川	既設
28	シュピーレ	ツルンドリム川	既設

(c) 水質観測モニタリングネットワーク強化計画

- ・既設の水質観測所及び今後建設予定の観測所(EU-PHARE、スイス政府による)における定期水質観測支援、水質調査・分析の技術移転、観測機器の供与

(d) 地下水モニタリングネットワーク整備計画

・地下水観測所の改善	61ヶ所
・地盤沈下観測所整備	10ヶ所(ボログ地区(2)、スコピエ地区(2)、コチャニ地区(2) ベラゴニア地区(2)、バルダル下流域(ゲブゲリア)(1)ストルミツァ(1))
・地下水水質観測所整備	150ヶ所



