

ヨルダン・ハシェミット王国
水灌漑省
ヨルダン水道庁
ヤルムーク水道公社

ヨルダン国
北部地域シリア難民受入コミュニティ
水セクター緊急改善計画
協力準備調査報告書

平成26年12月
(2014年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

(株) TEC インターナショナル

環境
CR(1)
14-207

ヨルダン・ハシェミット王国
水灌漑省
ヨルダン水道庁
ヤルムーク水道公社

ヨルダン国
北部地域シリア難民受入コミュニティ
水セクター緊急改善計画
協力準備調査報告書

平成26年12月
(2014年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

(株) TEC インターナショナル

序 文

独立行政法人国際協力機構は、ヨルダン・ハシェミット王国政府の北部地域シリア難民受入コミュニティ水セクター緊急改善計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を株式会社 TEC インターナショナルに委託しました。

調査団は、平成 26 年 1 月から平成 26 年 6 月まで、ヨルダン国の政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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

平成 26 年 12 月

独立行政法人国際協力機構

地球環境部

部 長 不破 雅実

要 約

1. 国の概要

ヨルダン・ハシェミット王国（以下ヨルダン国という）は人口 638.8 万人（2012 年）、国土面積 89,316km²、西をイスラエル（パレスチナ暫定自治区西岸地区）、北をシリア、東をイラク、南東をサウジアラビアに囲まれた国であり、国土の西部にはヨルダン川から標高マイナス 400m の死海を経て紅海のアカバ湾まで広がるヨルダン渓谷がある。ヨルダン渓谷の東側は標高 600m～1,500m の高原地帯であり、高原地帯東部は国土の約 75%を占める砂漠地帯である。降雨は 11 月から 3 月の冬季に集中しヨルダン国北西部高原地帯の年間降雨量は約 660mm に達するが、砂漠地帯の年間降雨量は約 120mm にとどまる。

ヨルダン国の一人当たり GNI は 4,950 米ドル（2013 年）、産業別の GDP に占める割合は観光業を含む第三次産業が全体の 67%と最も高く、次いで第二次産業が 30%、第一次産業が 3%である（2013 年）。経済は 2008 年の世界的金融危機の影響を受け、現在、経済成長（2.8%：2013 年）は伸び悩んでいる。更に、都市・地方間の所得格差、高い水準で推移する貧困率・失業率、慢性的な財政ギャップなど構造的な問題を抱え、依然として外国からの資金援助、地域の治安情勢、外国からの短期的な資本流入の動向等に左右されやすい経済の脆弱性がある。

ヨルダン国の人口は 638.8 万人（2012 年）であり、依然高い人口増加率（2.2%：2012 年）を維持している。2011 年以降隣国シリアからの難民流入が急増しており、その数は国連難民高等弁務官事務所によると、2014 年 5 月末現在で約 59 万人に達しており国の人口の 1 割となっている。

2. プロジェクトの背景、経緯

ヨルダン国では、2011 年のシリア危機発生以降、大量のシリア難民の流入により水問題が深刻化している。2014 年 5 月時点の UNHCR の統計によれば、ヨルダン国に流入した難民の登録数（登録待ちを含む）は約 59 万人であり、そのうち 39 万人が北部 4 県に、さらに 24 万人がイルビッド県に流入している。難民の半分近くがイルビッド県に流入していることになる。これらのシリア難民が多数移住するようになった居住地はホストコミュニティと呼ばれている。イルビッド県の人口は、2012 年に 113 万人であったが、2014 年にはシリア難民人口を含めると 131 万人に増加している。約 20%がシリア難民人口で占めている。その結果、ホストコミュニティでは、限られた水源を分け合うため、給水事情が悪化し、シリア難民と地元のヨルダン人の間に軋轢が生まれている地域もあると言われている。

ヨルダン国北部 4 県では、人口の 97%が配管による上水道サービスを利用している。水源はすべて地下水である。4 県内の水源の多くの水源がアンマンに送水されてこともあり、北部 4 県に割り当てられる水源水量は限られている。急激な難民人口の増加により水源水量は水需要を大きく下回っている。

上水道施設はもともと能力不足、老朽化や漏水等の課題を抱えていたにもかかわらず、急激な人口増により能力を超えた稼働が続いており、水道施設に大きな負荷がかかっている。

このような背景を踏まえ、ヨルダン国は、2013 年 10 月、北部 4 県におけるシリア難民の流入

による上下水道サービスへの影響を評価し、ホストコミュニティにおける上下水道サービスの現状にかかる包括的な調査を行い、持続的な解決策について提言することを目的とする開発計画調査技術協力を我が国に要請した。

開発計画調査型技術協力プロジェクトは、優先プロジェクトの概略設計（コンポーネント A）、上下水道開発計画の策定（コンポーネント B）、パイロット活動（コンポーネント C）の3つのコンポーネントから成る。本調査は、このうち優先プロジェクトを我が国の無償資金協力（プログラム無償）で実施するため、概略設計を行うものである。

無償資金協力で実施する優先プロジェクトは、YWC が作成し WAJ の了承の下で提出された以下のサブプロジェクトの候補から選定される。

サブプロジェクト	
サブプロジェクト 1	基幹送水施設整備
・プライオリティ 1B	イルビッド主配水管ステージ1プロジェクト
・プライオリティ 1C	Hofa-ベイトラス地区間配水本管施設プロジェクト
・プライオリティ 1D	アキブ(Aqib)-ザータリポンプ場間主送水管整備プロジェクト
サブプロジェクト 2	ハワラ地区水道管網リハビリプロジェクト
サブプロジェクト 3	イルビッド市下水管網整備プロジェクト
サブプロジェクト 4	サリエ地区水道管網リハビリプロジェクト
サブプロジェクト 5	マフラックポンプ場リハビリプロジェクト
サブプロジェクト 6	ラムサ市下水管網整備プロジェクト

3. 上位計画

ヨルダン国は包括的な国家戦略である「National Agenda」を策定し、国が取り組むべき課題及び解決方針を提示している。水分野の課題として、再生可能な水資源の不足・地下水の枯渇に加えて、非効率な配水、不適切な水道料金設定、不十分な汚水処理能力等が挙げられ、解決のため以下の構想が示されている。

- 配水管網の効率性改善による運転費用と無収水の削減
- 水道料金の再編成と補助費の段階的削減
- 最先端技術の活用による下水処理施設の開発（と改良）および処理水の農業用や工業への利用
- 水セクターの発展や投資しやすい環境づくりへの民間部門の一層の関与

「生命の水:2008年～2022年ヨルダンの水戦略」で上位政策である National Agenda に基づき、ヨルダン国水セクターの中心戦略として策定され、次の公約を掲げている。

- ① 十分かつ安全・安心な飲料水の供給
- ② 地下水および表流水について理解の深化とさらに効果的な管理の促進
- ③ 健全な水生態系の創出
- ④ 水資源の持続的利用
- ⑤ 公平、手頃、かつ費用に見合う水道料金
- ⑥ 水セクター全体および水道利用者全体にわたる人口増加と経済発展への速やかな適応

4. 当該セクターの現状と問題点

ヨルダン国は国土の75%が砂漠地帯であり、年間降雨量は200mm以下となっている。国民一人当たりの年間水資源量は、世界平均の7,700m³に対して、約145m³と極端に少なく、水資源の不足の問題は極めて深刻である。このため、時間給水が恒常的におこなわれており、首都アンマンでは平均週約2日、本プロジェクト対象地域であるイルビッド市では平均週約1日の給水となっている。

水資源不足に加え、急激なシリア難民の流入により、ヨルダン国全域なかでもシリア国に隣接する北部4県（イルビッド、マフラック、ジェラシュ、アジュルン）の給水事情は、一層深刻さを増している。難民の流入以降、水不足が顕著となりホストコミュニティと難民との軋轢が増幅している。

ヨルダン国において水問題は、常に最重要課題として扱われており、「限りある水資源をいかに有効にかつ公平に利用していくか」が基本方針となっている。この方針の下、無収水削減が急務となっている。

また、送配水管や送配水ポンプ等の既存施設の多くは老朽化しており、さらに急激な都市圏の拡大に対し施設拡張が適切に行われていないため、効率の悪い送配水システムとなっている。特に、高低差が著しい地形がこのような問題を増長している。一方、水不足に対応するため、水資源の開発も継続的に行われている。

ヨルダン国の水道事業は、ヨルダン水道庁（WAJ）が事業運営を行ってきたが、水道事業の持続性及び効率性の向上のため、配水事業をWAJから分離し、公社化を進めている。アンマン県ではミヤフナ水道公社、次いで、アカバ県でアカバ水道公社、北部4県でヤルムーク水道公社（YWC）が設立された。YWCは、2011年民間委託による運営契約を行い、業務改善を目指したが、2013年に本契約は解約され、現在、YWC独自で運営を行っている。

5. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

(1) プロジェクトコンポーネント

協力対象として検討する範囲は、ヨルダン国側から提示されたサブプロジェクトのうち、以下の優先順位第1位と第2位のプロジェクトとした。

- 優先順位第1位：イルビッド県 Hofa 配水池 - バイトラス地区間の配水管の新設
- 優先順位第2位：イルビッド県ハワラ地区の配水管網の改修と更新（配水管の増強を含む配水区の設定を含む）

調査期間は2014年1月～6月である。

(2) プロジェクトの目的

本プロジェクトは、Disi 化石地下水水源開発及び北部4県の東部井戸群改修事業により増加する水源水量を、ホストコミュニティに流入しているシリア難民により水需要が逼迫している対象

地域に供給し給水量を増加させること及びハワラ地区の配水管網の改修により漏水を減少させることを目的としている。

(3) 設計方針

本無償資金協力は給水量の増加、漏水の減少を目的としたヨルダン国側「北部地域シリア難民受入コミュニティ水セクター緊急改善計画」の実施に資するため、配水管の新設、配水管網の改修、更新を行う。本協力はヨルダン国政府の要請と現地調査及び協議の結果を踏まえて、以下の方針に基づき計画された。

- ① 本プロジェクトの目標年は2017年とした。
- ② 計画する施設は2017年のヨルダン人常住人口と2013年7月時点のシリア難民の合計人口を満たす施設とした。
- ③ 2017年にDisi地下水、東部水源からHofa配水池に流入する水量の内、新たにイルビッド市及びベイトラス地区、ハワラ地区へ配分される30,000m³/日を満たす施設とした。
- ④ 施設設計方針は以下のとおりである。
 - 自然流下方式の配水区域の拡大（イルビッド市及びベイトラス地区）
 - ポンプ配水区域の縮小（イルビッド市及びベイトラス地区）
 - 既存のZebdat（自然流下方式）配水区とHofa（自然流下）方式配水区の境界部の水压を等しくする（イルビッド市）
 - 配水区の設定による均等給水の確保と漏水率の削減（ハワラ地区）

上記設計方針に基づき計画した協力対象施設の概要を次表に示す。

本プロジェクトは、入札に約3ヶ月、建設工事に約17ヶ月が見込まれている。本協力対象事業を実施する場合に必要な事業総額は、25.05億円（日本側負担概算額25.03億円、ヨルダン国側負担概算額0.02億円）と見積もられる。

施設概要

施設	対象地区・内容	
配水管	Hofa 配水池 - ベイトラス地区間配水管	ダクタイル鋳鉄管 400mm x 5,200m ダクタイル鋳鉄管 500mm x 1,380m ダクタイル鋳鉄管 600mm x 12,030m 減圧弁：5箇所
	ハワラ地区の配水管網改修	HDPE 管 63mm x 4,266m ダクタイル鋳鉄管 100mm x 8,798m ダクタイル鋳鉄管 150mm x 3,203m ダクタイル鋳鉄管 200mm x 776m ダクタイル鋳鉄管 300mm x 627m 給水管 350箇所 減圧弁：2箇所

6. プロジェクトの評価

(1) 妥当性

① 裨益対象及び人口

Hofa 配水池 - ベイトラス地区間配水管敷設計画で推定される給水人口 47.3 万人が裨益人口となる。(ハワラ地区配水管網改修計画で推定される給水人口は上記給水人口に含まれる。)

② プロジェクトの目標と BHN

本プロジェクトは、Disi 化石地下水水源開発及び北部 4 県の東部井戸群改修事業により増加する水源水量を、ホストコミュニティに流入しているシリア難民により水需要が逼迫している対象地域に供給し給水量を増加させること及びハワラ地区の配水管網の改修により漏水を減少させることを目標とし、これによりベーシック・ヒューマン・ニーズ (BHN) の充足に貢献するものである。

③ 住民の生活改善及び民生の安定

本プロジェクトの実施により、給水サービスが改善し住民の生活の改善に寄与する。また、多数のシリア難民が流入しているヨルダン国北部の福利厚生が向上し、シリア難民とホストコミュニティ間の融和に貢献し、国内の民生の安定に寄与する。

④ 中長期開発計画の目標達成に資する

ヨルダン国の中長期計画である「国家水戦略」では、限りある水源を最大限に有効利用していく方針であり、本プロジェクトは、漏水及び無収水を削減することを通して、中長期計画の目標達成に資する。

⑤ 我が国の援助政策・方針との整合性

我が国はシリア人道支援のため 2013 年 9 月の第 68 回国連総会にて 6,000 万ドル相当の支援の実施を発表しており、ヨルダン国政府とシリア難民を受け入れているホストコミュニティの負担軽減に資する水セクターの施設の整備・改修の実施は上記方針とも合致するため、妥当性は高い。

(2) 有効性

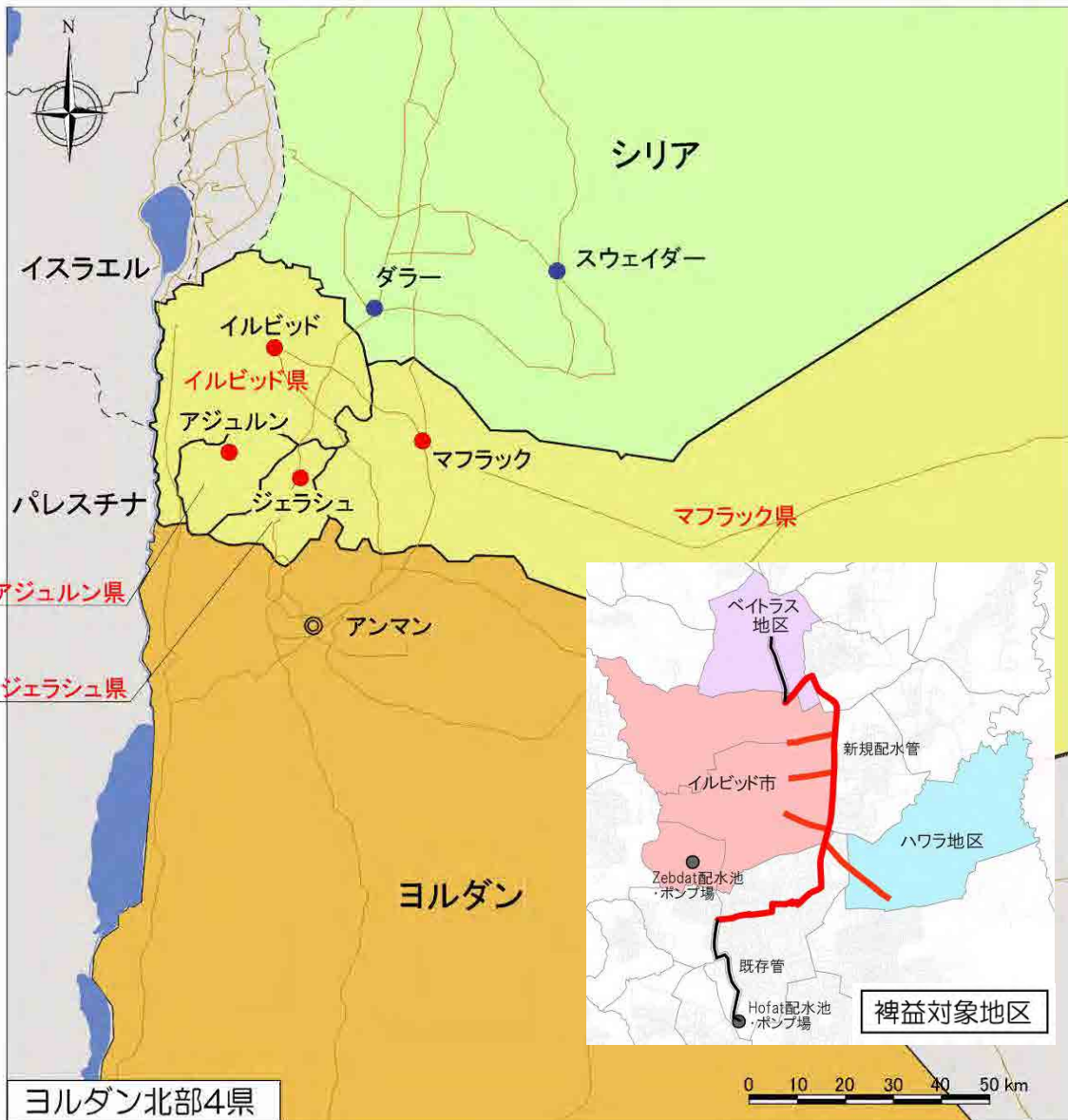
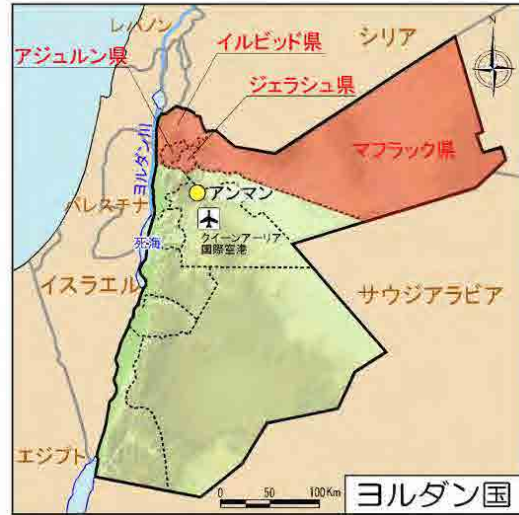
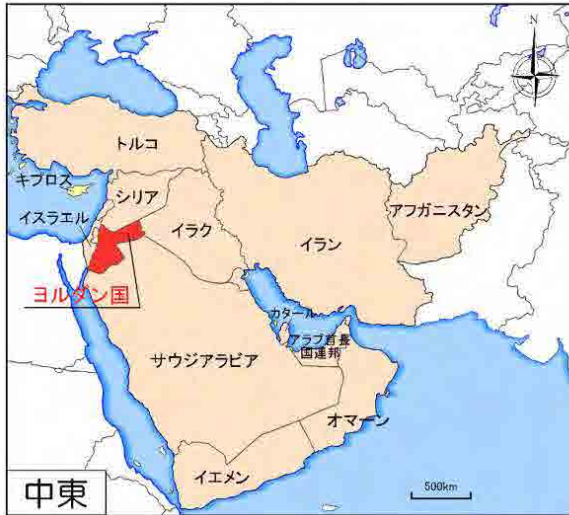
① 定量的効果

- Hofa 配水池 - ベイトラス地区間配水管により、Disi 地下水、東部水源から Hofa 配水池に流入する水量の内、新たにイルビッド市及びベイトラス地区、ハワラ地区へ 30,000 m³/日が配分される。

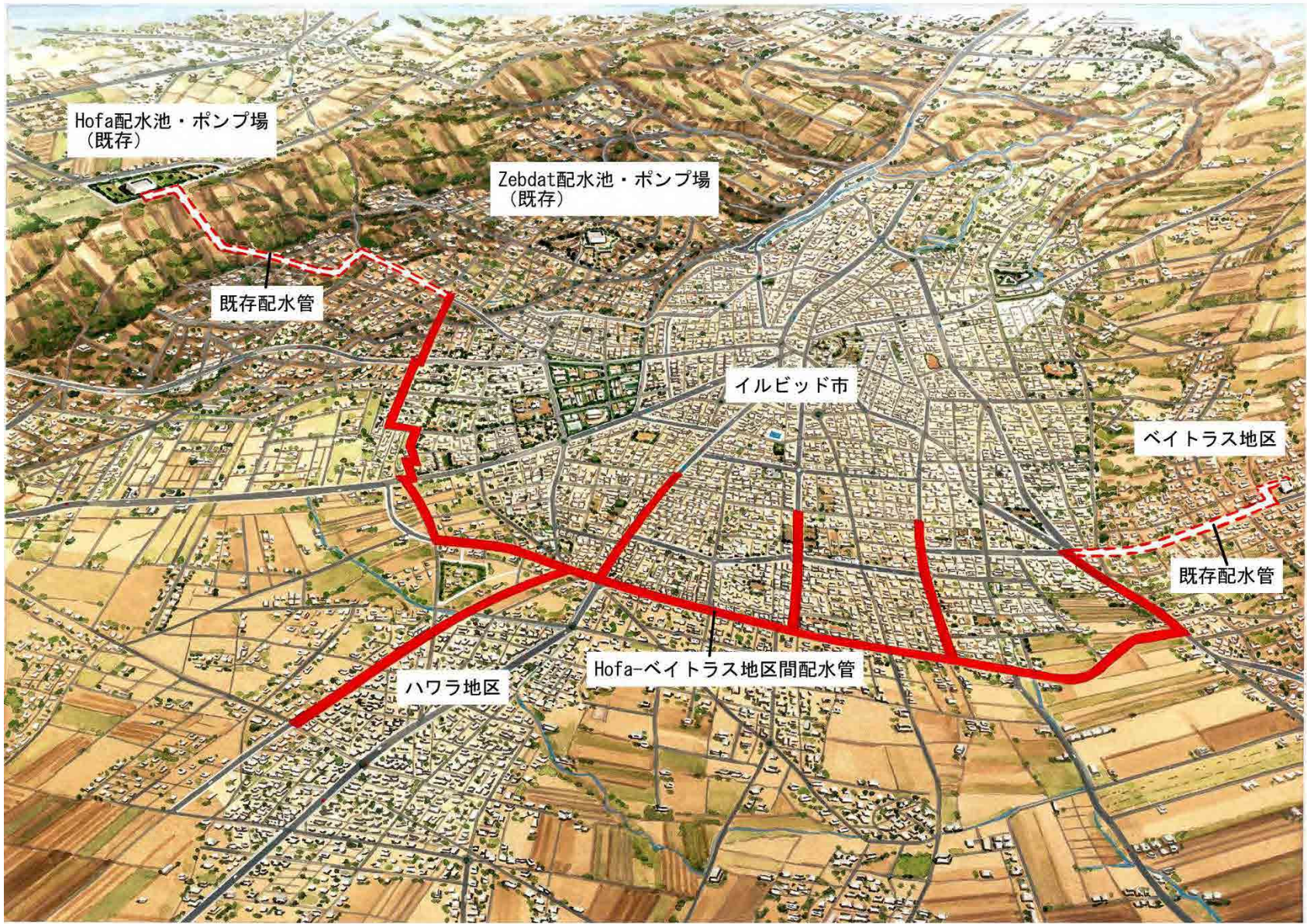
② 定性的効果

- 給水はおおむね1週間に1日行われているが、給水量の増加に伴い給水時間が延長される。Zebdat 配水池からイルビッド市、ベイトラス地区等への配水量は年間約12MCMであるが、本プロジェクトの完成により年間11MCM増加し、合計約23MCM/年となる。したがって、プロジェクトの開始する2017年には、給水時間はほぼ倍増し週2日になることが期待できる。
- 給水時間、配分（供給）量の増加に伴い一人当たりの給水量が増え、かつ水が出にくい地区も減少する。
- ハワラ地区の配水区の設定、配水管網の更新（リハビリ）、配水圧の適正化に伴い、無収水率が減少する。

本プロジェクトは、以上の内容により、ヨルダン国イルビッド県イルビッド市及びベイトラス地区、ハワラ地区の住民の生活環境の改善に寄与し、前述のような効果が期待されることから、無償資金協力を実施することの妥当性が高く、また有効性が見込まれると判断される。



調査対象地域位置図



完成予想鳥瞰図

写真集

Hofa 配水池～ベイトラス地区間の新設配水管ルート

		
<p>イルビッド市内全景 (南部から中心市街を見る)</p>	<p>Hofa 配水池-ベイトラス地区間配水管既設管 600mm との接合地点</p>	<p>配水管布設予定地南東部の道路状況</p>
		
<p>配水管布設予定地東部の道路状況</p>	<p>配水管布設予定地ハワラ地区へ向かう道路状況</p>	<p>配水管布設予定地末端地点道路状況。後方はベイトラス地区</p>
		
<p>Zebdat 配水池</p>	<p>Zebdat ポンプ場</p>	<p>Hofa 配水池</p>

ハワラ地区配水管網改修

		
<p>ハワラ地区中心市街地</p>	<p>ハワラ地区郊外地区</p>	<p>ハワラ地区郊外配水管露出状況 1 露出配管によって破損しやすく漏水や不正接続の原因となる。</p>
		
<p>ハワラ地区郊外配水管露出状況 2</p>	<p>ハワラ地区中心市街配水管露出状況</p>	<p>YWC 職員による配水管の漏水調査</p>

ヨルダン国
北部地域シリア難民受入コミュニティ水セクター緊急改善計画
協力準備調査報告書

序文
要約
調査対象地域位置図
完成予想鳥瞰図
写真集
目次/図表目次
略語表
地域名

目 次

第1章	プロジェクトの背景と経緯	1-1
1.1	当該セクターの現状と課題.....	1-1
1.1.1	現状と課題.....	1-1
1.1.2	開発計画.....	1-2
1.1.3	社会経済状況.....	1-6
1.2	無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	1-12
1.3	我が国の援助動向.....	1-13
1.4	他ドナーの援助動向.....	1-13
第2章	プロジェクトを取り巻く状況	2-1
2.1	プロジェクトの実施体制.....	2-1
2.1.1	組織・人員.....	2-1
2.1.2	財政・予算.....	2-5
2.1.3	既存施設・機材.....	2-11
2.1.4	技術水準.....	2-22
2.2	プロジェクトサイト及び周辺の状態.....	2-28
2.2.1	関連インフラの整備状況.....	2-28
2.2.2	自然条件.....	2-30
2.2.3	環境社会配慮.....	2-33
第3章	協力対象事業の概略設計	3-1
3.1	プロジェクトの概要.....	3-1
3.1.1	上位目標とプロジェクト目標.....	3-1
3.1.2	プロジェクトの概要.....	3-1
3.2	協力対象事業の概略設計.....	3-8
3.2.1	プロジェクトの設計方針.....	3-8

3.2.2	基本計画	3-20
3.2.3	概略設計図	3-46
3.2.4	施工計画/調達計画	3-46
3.2.5	初期操作指導・運用指導計画	3-53
3.3	相手国側分担事業の概要	3-54
3.4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-54
3.4.1	運営・維持管理基本方針	3-54
3.4.2	運営・維持管理体制	3-54
3.5	プロジェクトの概略事業費	3-56
3.5.1	協力対象事業の概略事業費	3-56
3.5.2	運営・維持管理費	3-57
3.5.3	協力対象事業実施に当たっての留意事項	3-57
第4章	プロジェクトの評価	4-1
4.1	事業実施のための前提条件	4-1
4.2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項	4-1
4.3	外部条件	4-1
4.4	プロジェクトの評価	4-2
4.4.1	妥当性	4-2
4.4.2	有効性	4-2
4.4.3	結論	4-3

添付資料目次

資料 1	調査団員・氏名	I-1
資料 2	調査工程	II-1
資料 3	関係者（面会者リスト）	III-1
資料 4	討議議事録（M/D）	IV-1
資料 5	添付資料	V-1

添付資料ー 1	モニタリングフォーム案
添付資料ー 2	環境チェックリスト
添付資料ー 3	水需要予測と水需給バランス
添付資料ー 4	管網解析結果
添付資料ー 5	2011 年～2013 年の北部 4 県井戸生産水量
添付資料ー 6	概略設計図面
添付資料ー 7	Hofa 配水池への配水流入量
添付資料ー 8	環境社会配慮調査
添付資料ー 9	試掘調査結果

表 目 次

表 1.1	北部 4 県単位での人口	1-9
表 1.2	我が国のヨルダン国における実施プロジェクト	1-13
表 1.3	他のドナー国・国際機関の援助実績（給水分野）	1-13
表 1.4	北部 4 県における最近の他のドナー国・国際機関の援助状況（給水分野） ...	1-14
表 2.1	YWC 部署の役割.....	2-4
表 2.2	YWC 職員数.....	2-4
表 2.3	WAJ の連結損益計算書.....	2-5
表 2.4	WAJ の連結貸借対照表.....	2-6
表 2.5	WAJ の連結キャッシュフロー（CF）計算書.....	2-7
表 2.6	YWC の損益計算書.....	2-7
表 2.7	YWC の貸借対照表.....	2-8
表 2.8	YWC のキャッシュフロー計算書.....	2-9
表 2.9	上水道一般家庭向けの料金体系（3 か月ごとの請求に適用）	2-9
表 2.10	上水道一般家庭以外の料金体系（3 か月ごとの請求に適用）	2-9
表 2.11	無収水率(北部 4 県)	2-10
表 2.12	各 ROU ごとの水源井戸設置状況	2-12
表 2.13	北部 4 県 ROU ごとの水源井戸からの取水量	2-13
表 2.14	地下水位観測結果（2010 年-2012 年）	2-13
表 2.15	Zebdat ポンプ場.....	2-18
表 2.16	Zebdat 配水池及び Hofa 配水池.....	2-18
表 2.17	イルビッド ROU 管轄地区既存管路の状況	2-20
表 2.18	ハワラ地区既存管路の状況	2-21
表 2.19	漏水探査機材	2-21
表 2.20	管路補修機材	2-22
表 2.21	YWC 管理の生産井戸数、故障等の対応状況、調整のための揚水量等計測状況 （2012 年）.....	2-24
表 2.22	イルビッド ROU 修理班の実施体制	2-27
表 2.23	WC 全管轄地域とイルビッド市住民からの苦情の内訳（2013 年）	2-27
表 2.24	水理地質ユニット層序表	2-31
表 2.25	主要帯水層	2-31
表 2.26	プロジェクト概要	2-36
表 2.27	スコーピング案及び調査結果	2-38
表 2.28	モニタリング計画	2-39
表 3.1	要請サブプロジェクトと合意優先順位	3-3
表 3.2	要請内容と本プロジェクトによる施設内容の比較（計画案）	3-5
表 3.3	イルビッド県の将来人口及びシリア難民の人口	3-12
表 3.4	北部 4 県におけるシリア難民人口及び定住人口	3-13
表 3.5	対象地域における本プロジェクトによる効果目標値	3-20

表 3.6	ヨルダン人常住人口とシリア難民人口及び需要水量	3-21
表 3.7	1人1日当たりの計画使用水量	3-22
表 3.8	イルビッド県の計画無収水率と計画漏水率	3-22
表 3.9	協力対象地区の給水量の計画条件	3-23
表 3.10	本プロジェクトで採用する給水圧	3-23
表 3.11	配水管ルートと比較	3-31
表 3.12	配水管計画（時間最大時、2,226m ³ /hr）	3-35
表 3.13	配水管計画（日最大時、1,484m ³ /hr）	3-37
表 3.14	減圧弁計画	3-39
表 3.15	非開削（トレンチレス）工法計画	3-41
表 3.16	プロジェクト対象地域の推計人口	3-42
表 3.17	配水区別有効水頭分布	3-44
表 3.18	ハワラ地区の減圧弁計画	3-44
表 3.19	施設建設に係わる両国間の施工区分	3-48
表 3.20	現場における日本人施工監理体制	3-49
表 3.21	請負業者の施工管理体制	3-50
表 3.22	品質管理計画	3-51
表 3.23	主要資機材の調達計画	3-52
表 3.24	実施工程表	3-53
表 3.25	相手国分担事業の概要	3-54
表 3.26	主要な施設	3-55
表 3.27	送配管路の定期点検項目	3-55
表 3.28	減圧弁の管理項目	3-55
表 3.29	ヨルダン国側の負担経費総括表	3-56
表 4.1	プロジェクトの定量的効果	4-3

目 次

図 1.1	Disi 化石地下水計画の送水幹線及び北部 4 県への送水幹線	1-5
図 1.2	ヨルダン国におけるシリア人難民数	1-6
図 1.3	イルビッド市近郊の市街化方向	1-8
図 1.4	イルビッド県の人口	1-9
図 1.5	イルビッド県のシリア難民数	1-11
図 2.1	WAJ（ヨルダン水道庁）の組織図	2-2
図 2.2	WAJ PMU 組織図	2-2
図 2.3	YWC 組織図	2-3
図 2.4	水道事業体の電力費用の変遷（1986 年から 2011 年まで）	2-10
図 2.5	水源井戸位置図（広域水源、地域水源及び地下水位観測井戸）	2-14
図 2.6	既存送水システム	2-16
図 2.7	計画送水システム（2017 年運用開始予定）	2-17

図 2.8	イルビッド市及び周辺地区配水システム	2-19
図 2.9	イルビッド市及び周辺地区配水システムの模式図	2-20
図 2.10	YWC 運営維持管理部組織図	2-22
図 2.11	Irbid ROU 組織図	2-23
図 2.12	対象地域の配水区、配水池・ポンプ場位置図	2-25
図 2.13	イルビッド市内の「水が出ない」と「漏水」苦情件数の推移	2-28
図 2.14	ヨルダン国の電力送電網	2-29
図 2.15	ヨルダン水理地質ユニット分布概略図	2-32
図 2.16	イルビッドの月平均気温(過去 30 年間平均)	2-32
図 2.17	イルビッドの月平均降雨量(過去 30 年間平均)	2-33
図 2.18	EIA 手続きのフロー図	2-34
図 2.19	MOE 組織図及び EIA 担当局	2-35
図 2.20	本プロジェクトの位置図	2-36
図 3.1	プロジェクト対象地区(イルビッド市、ベイトラス地区、ハワラ地区)	3-2
図 3.2	Hofa 配水池-ベイトラス地区間の計画幹線配水管(優先順位第 1 位)	3-6
図 3.3	ハワラ地区の配水管網改修計画(優先順位第 2 位)	3-7
図 3.4	Hofa 配水池までの基幹施設図	3-9
図 3.5	プロジェクト対象施設・地区	3-11
図 3.6	イルビッド県人口傾向と将来予測人口	3-12
図 3.7	対象地域の水道事業における課題のまとめ	3-16
図 3.8	北部 4 県送水状況図	3-24
図 3.9	イルビッド市周辺の水収支(2017 年平均ベース、MCM/年)	3-25
図 3.10	対象地区のプロジェクト実施前後の配水概念	3-27
図 3.11	対象地区のプロジェクト実施前後の配水概念(高低差)	3-28
図 3.12	既設送水管の転用前後の水圧	3-30
図 3.13	配水管ルートの変更案	3-31
図 3.14	Hofa 配水池-ベイトラス地区間の配水管ルート	3-33
図 3.15	Hofa 配水池-ベイトラス地区間配水管動水勾配線(時間最大時)	3-36
図 3.16	Hofa 配水池-ベイトラス地区間配水管動水勾配線(日最大時)	3-38
図 3.17	新設配水管の効果	3-40
図 3.18	非開削工法による配水管工事の施工箇所	3-41
図 3.19	Hofa 配水池-ハワラ地区配システム(自然流下)	3-42
図 3.20	ハワラ地区の配水区	3-43
図 3.21	管網計画と水圧分布(時間最大時)	3-44
図 3.22	ハワラ地区計画対象範囲	3-45

略 語 表

DCIP	Ductile Cast Iron Pipe (ダクタイル鋳鉄管)
DOS	Department of Statistics (ヨルダン国統計局)
E/N	Exchange of Notes (交換公文)
EIA	Environmental Impact Assessment (環境影響評価)
EIB	European Investment Bank (欧州投資銀行)
G/A	Grant Agreement (贈与契約)
GDP	Gross Domestic Product (国内総生産)
GNI	Gross National Income (国民総所得)
GRDP	Gross Regional Domestic Product (地域総生産)
H CSP	Host Community Support Platform (ホストコミュニティサポートプラットフォーム)
HDPE	High Density Polyethylene Pipe (高密度ポリエチレン管)
JICA	Japan International Cooperation Agency (独立行政法人国際協力機構)
JD	Jordan Dinar (ヨルダンディナール)
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (ドイツ復興銀行)
Lpcd	Liters per capita and day (L/capaita/day) (L/人/日)
MCM	Million cubic metre (百万 m ³)
MCM/y	Million cubic metre per year (百万 m ³ /年)
MOE	Ministry of Environment (環境省)
MPWH	Ministry of Public Works and Hosing (公共事業・住宅省)
MOTA	Ministry of Tourism and Antiquities (観光遺跡省)
MWI	Ministry of Water and Irrigation (水灌漑省)
O & M	Operation & Maintenance (維持管理)
PMU	Peformance Management Unit (パフォーマンス管理ユニット) of WAJ
PRV	Pressure Reducing Valve (減圧弁)
RSCN	Royal Society for the Conservation of Nature (王立自然保護協会)
TOR	Terms of Reference (業務指示書)
UNHCR	United Nations High Commisioner for Refugees (国連難民高等弁務官事務所)
USAID	United States Agency for International Development (米国国際開発庁)
WAJ	Water Authority of Jordan (ヨルダン水道庁)
WASH	Water, Sanitation & Hygiene (水供給・衛生)
WLRP	Water Loss Reduction Program (水損失削減計画)
WWTP	Wastewater Treatment Plant (下水処理場)
YWC	Yarmouk Water Company (ヤルムーク水道公社)

地 域 名

英文	和文	英文	和文
Irbid	イルビッド	Hawwara	ハワラ
Mafraq	マフラック	Sarieh	サリエ
Jerash	ジェラシュ	Bait Ras	ベイトラス
Ajrun	アジュルン		
Amman	アンマン		

第1章 プロジェクトの背景と経緯

1.1 当該セクターの現状と課題

1.1.1 現状と課題

ヨルダン・ハシェミット王国（以下ヨルダン国）は、国土の75%が砂漠地帯であり、年間降水量は200mm以下となっている。国民一人当たりの年間水資源量は、世界平均の7,700m³に対して、約145m³と極端に少なく、水資源の不足の問題は極めて深刻である。

このため、時間給水が恒常的におこなわれており、首都アンマンでは平均週約2日、本プロジェクト対象地域であるイルビッド市では平均週約1日の給水となっている。

水資源不足に加え、急激なシリア難民の流入により、ヨルダン国全域なかでもシリア国に隣接する北部4県（イルビッド、マフラック、ジェラシュ、アジュルン）の給水事情は、一層深刻さを増している。難民の流入以降、水不足が顕著となりホストコミュニティと難民との軋轢が増幅している。

ヨルダン国において水問題は、常に最重要課題として扱われており、「限りある水資源をいかに有効にかつ公平に利用していくか」が基本方針となっている。この方針の下、無収水削減等が急務となっている（2012年の全国平均値47%）。そのため、ヨルダン国や我が国を含む援助機関が無収水削減に積極的に取り組んでおり、特に我が国は技術協力プロジェクト「無収水対策能力向上プロジェクト」（2005年～2008年）、同フェーズ2（2009年～2011年）を実施し支援した。

また、送配水管や送配水ポンプ等の既存施設の多くは老朽化しており、さらに急激な都市圏の拡大や人口の増加に対し送配水施設能力の増強や拡張が適切に行われてこなかったため、効率の悪い送配水システムとなっている。特に、能力不足の配管を使用して無理やり高揚程ポンプで配水するためポンプ場近辺では過剰な水圧となり管路の破裂や漏水の原因、さらに、過剰な電力消費の原因となっている。高低差が著しい地形がこのような問題を増長している。高低差にあった送配水管網の配置ができていない。

一方、水不足に対応するため、水資源の開発も継続的に行われている。表流水源に乏しいヨルダン国では、地下水開発が主に進められてきたが、過剰揚水により地下水位は低下傾向にあるため、新規開発は限られている。そのため、近年では汽水の淡水化や化石水の開発等の非通常水源の開発も行われている。特に、近年開発されたヨルダン国南部でのDisi化石地下水は、全国規模で水資源不足を緩和することが期待されている。2014年8月にアンマンでDisi化石水の配水が始まり給水状況は改善している。さらに、Disi化石地下水は、北部4県へも導水され北部での水資源不足の緩和が期待されている。現在、北部県への送水施設の建設が行われている。本プロジェクトは、この送水施設の完成に併せて増加する送水量を対象地域へ配水するためのプロジェクトである。

ヨルダン国の水道事業は、水灌漑省（MWI）の監督の下、ヨルダン水道庁（WAJ）が事業運営を行ってきたが、水道事業の持続性及び効率性の向上のため、配水事業をWAJから分離し、公社化を進めている。まずは、アンマン県ではミヤフナ水道公社（当初はリマ社）、次いで、アカバ県で

アカバ水道公社、さらに、北部4県でヤルムーク水道公社（YWC）が設立された。前2社は公社化の効果の発現を見ている。一方、YWCは、2011年民間委託による運営契約を行い、業務改善を目指したが、2013年に本契約は解約され、現在、YWC独自で運営を行っている。

1.1.2 開発計画

(1) 水政策

1) 国家の取り組むべき課題（National Agenda、2006年-2015年）

ヨルダン国は包括的な国家戦略である「National Agenda」を策定し、国が取り組むべき課題及び解決方針を提示している。水分野の課題として、再生可能な水資源の不足・地下水の枯渇に加えて、非効率な配水、不適切な水道料金設定、不十分な汚水処理能力等が挙げられ、解決のため以下の構想が示されている。

- 配水管網の効率性改善による運転費用と無収水の削減
- 水道料金の再編成と補助費の段階的削減
- 最先端技術の活用による下水処理施設の開発（と改良）および処理水の農業用や工業への利用
- 水セクターの発展や投資しやすい環境づくりへの民間部門の一層の関与

2) 生命の水：2008年～2022年ヨルダンの水戦略

本水戦略は上位政策であるNational Agendaに基づき、ヨルダン国水セクターの中心戦略として策定された。本水戦略において次の公約が掲げられている。

- ① 十分かつ安全・安心な飲料水の供給
- ② 地下水および表流水について理解の深化とさらに効果的な管理の促進
- ③ 健全な水生態系の創造
- ④ 水資源の持続的利用
- ⑤ 公平、手頃、かつ費用に見合う水道料金
- ⑥ 水セクター全体および水道利用者の人口増加と経済発展への速やかな適応

また以下の必要性が述べられている。

- ① 効率的かつ効果的な制度改革
- ② 水資源のより効率的な利用
- ③ 地下水開発の大幅な削減
- ④ Disiプロジェクトと紅海死海プロジェクト（JRSP）の実施
- ⑤ 高地での灌漑農業によりもたらされる問題へのさらなる注目
- ⑥ 適切な水道料金および水保全へのインセンティブ

(2) 国家開発計画

1) ディシ化石地下水開発計画

ヨルダン国の水需給の逼迫を大きく改善するため、Disi化石地下水の開発が計画された。南部ヨルダン、北西部サウジアラビアの砂漠下にあるDisi（ディシ）帯水層から取水し、年間100MCM

(1 億 m³) をアンマンまで送水する計画である。水需要の増加を満たすために首都アンマンやその他の地域に供給される。アンマンまでの送水管の建設は 2009 年に始まり 2013 年 7 月に完成し、アンマンに通水している。現在北部 4 県に供給する送水管の建設計画が進んでいる。

2) 水再配分戦略 (Water Reallocation Strategy 2010)

Disi 化石地下水開発計画により開発された水量の多くがアンマンに配分される計画であった。一方で、各県により一人当たりの水供給量の不均衡が著しくなる。この不均衡を解消し、公平に水を配分するため、本計画では、将来の水需要量を予測した上で、Disi 化石地下水の各県への水配分量を決定した。

3) 国家レジリエンス計画 (National Resilience Plan 2014–2016)

シリア難民の流入インパクトに対応するため、国連の支援のもと、HCSP (Host Community Support Platform) により、各セクターの計画が作成され、2014 年～2016 年における投資計画が策定された。水衛生セクター (WASH) の目標として、ホストコミュニティの上下水道需要に対応するため、施設規模の増強、拡大があげられている。水衛生セクター (WASH) では、総額約 7.5 億 US\$ の投資額が必要と推定されている。また、各個別目標と 3 年間の投資額は以下の通りである。

- ① 上水道の水量、水質、効率の向上： 3.10 億 US\$
- ② 下水道施設の拡張、改良： 3.95 億 US\$
- ③ WASH 活動費用： 0.12 億 US\$

(3) 北部 4 県における上水道計画

1998 年、フランス支援で Sogreah 社及び Safege 社が北部 4 県の 2025 年を目標年とした配水管網解析を行い、事業計画を立案した。次いで、2005 年、USAID 支援で北部 4 県を対象とした Water Transmission Feasibility Study (目標年 2030 年) 及び KfW 支援の WLRP (Water Loss Reduction Program) 調査 (目標年 2025 年) が行われた。2005 年の両調査は相互に関連性を有しており、北部 4 県をおおよそ 10 箇所サブ・システムに分け、USAID の調査は水源からサブ・システムまでの施設計画を策定、KfW の調査はサブ・システムごとに配水管網解析を行い、これに基づき更新計画 (Rehabilitation Plan) 及び再構築計画 (Restructure Plan) を提言した。

この 2 計画が実質的には北部 4 県のマスタープランといえる。2005 年策定時の増加水源は、1) Disi 水導入による東部水源 (Aqeb—Za' atary 井戸水、Corridor 井戸水) のアンマンへの輸送が不必要となる水量、及び 2) 新設する Wehdeh ダム水の水量を見込んでいた。前者は実現し Disi 等の水源を輸送する送水施設は建設計画が進んでおり、4 県内に水を移送する施設は 2017 年に完成する見込みである。一方 Wehdeh ダムは使用見込みが立っておらず、Wehdeh ダムからイルビッドへ送水する計画は中止となった。

(4) 上位計画及び開発計画と本プロジェクトの関係

本プロジェクトは、国家政策「National Agenda」及び「水戦略」で取り上げられた以下の目標を対象地域での達成に資することができる。

- 配水管網の効率性改善による運転費用と無収水の削減

- 十分かつ安全・安心な飲料水の供給
- 水セクター全体および水道利用者の人口増加と経済発展への速やかな適応

本プロジェクトは、水配分戦略を下に、Disi 化石地下水及びその送水によりアンマンに送水不要となった北部 4 県の東部水源を北部 4 県内で使用するためのプロジェクトである。

本プロジェクトは、USAID の北部 4 県の送水幹線計画を前提にしており、以下の北部 4 県内への Disi 化石地下水の送水施設が現在、計画、実施中である（図 1.1 参照）。

- 東部水源から Hofa 配水池間の送水幹線の増強（完成済で供用中）
- ジェラシュ、アジュルン県への送水するための東部幹線の 2 支線の増強（2017 年完成目標で事業準備中）
- アンマンから東部水源までの送水施設の新設（2017 年完成目標で事業準備中）

また、本プロジェクトは、国家レジリエンス計画の下、ホストコミュニティの上下水道需要に対応しホストコミュニティと難民の軋轢を緩和しシリア難民の流入インパクトを減少させることに資する。

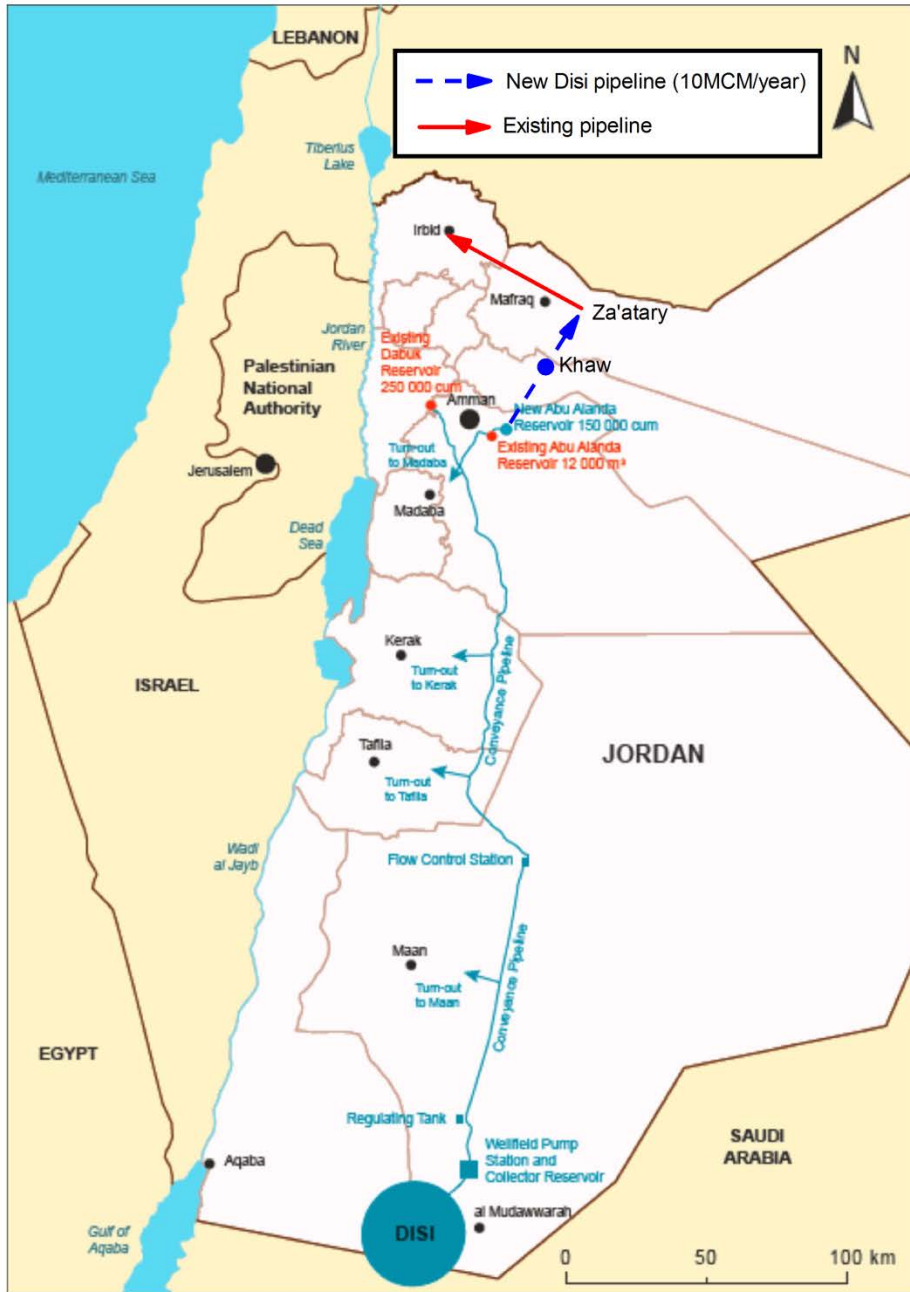


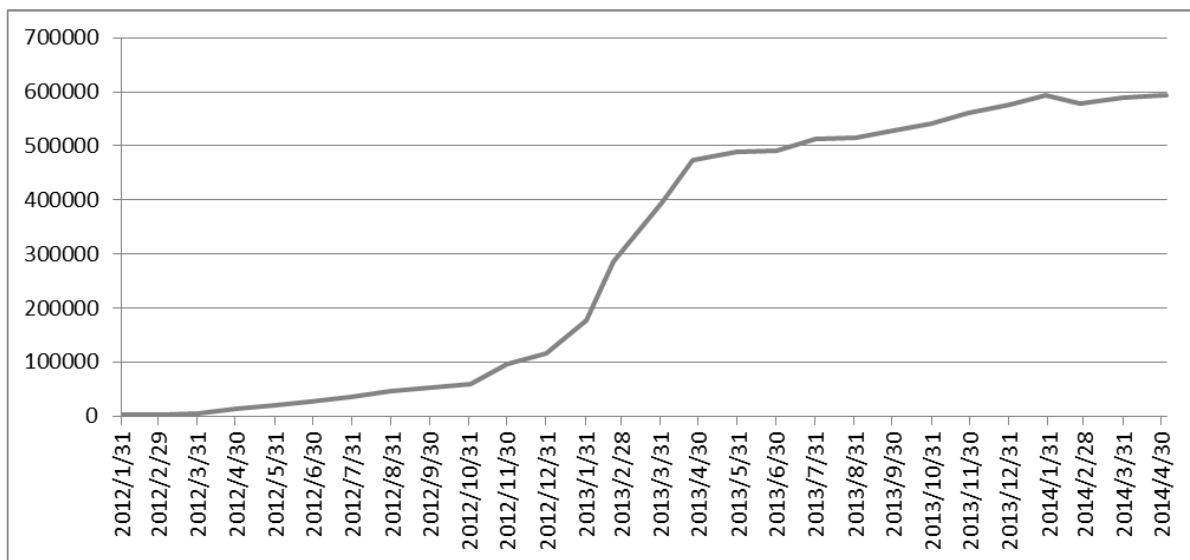
図 1.1 Disi 化石地下水計画の送水幹線及び北部 4 県への送水幹線

1.1.3 社会経済状況

(1) 国の概況

ヨルダン国の一人当たり GNI は 4,950 米ドル (2013 年)、産業別の GDP に占める割合は観光業を含む第三次産業が全体の 67%と最も高く、次いで第二次産業が 30%、第一次産業が 3%である (2013 年)。経済は 2008 年の世界的金融危機の影響を受け、現在、経済成長 (2.8% : 2013 年) は伸び悩んでいる。更に、都市・地方間の所得格差、高い水準で推移する貧困率・失業率、慢性的な財政ギャップなど構造的な問題を抱え、依然として外国からの資金援助、地域の治安情勢、外国からの短期的な資本流入の動向等に左右されやすい経済の脆弱性がある。

ヨルダン国の人口は 638.8 万人 (2012 年) であり、依然高い人口増加率 (2.2% : 2012 年) を維持している。2011 年以降隣国シリアからの難民流入が急増しており、その数は国連難民高等弁務官事務所によると、2014 年 5 月末現在で約 59 万人に達しており国の人口の 1 割となっている。UNHCR (国連難民高等弁務官事務所) の難民登録人口によると、2012 年 1 月 31 日時点で 3,063 人であったヨルダン国におけるシリア人難民数は同年 12 月には 10 万人を超えた。2013 年に入ると難民数は急増し同年 4 月 25 日には 47 万人を超えた。その後も難民の流入は続き 2014 年 5 月 4 日時点の難民数は 59 万人を超えている。難民の急増により水需要は増大している。



出典：UNHCR データより調査団作成

図 1.2 ヨルダン国におけるシリア人難民数

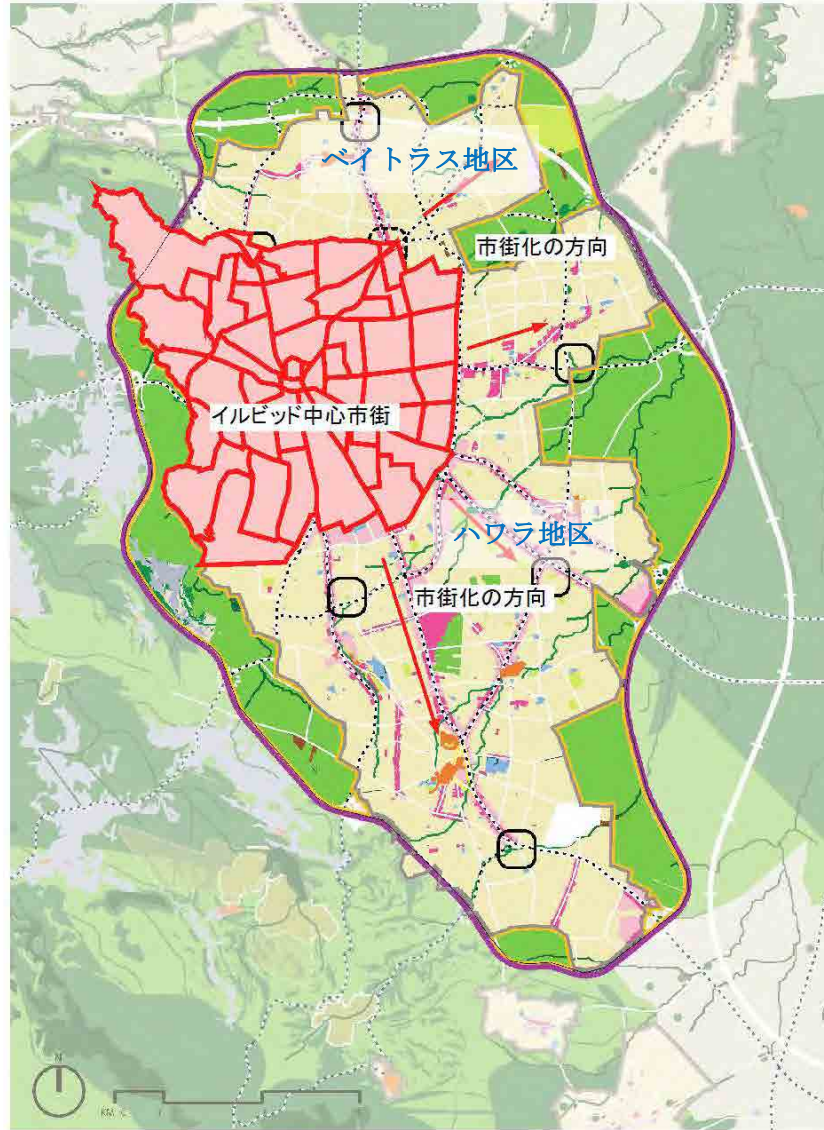
(2) 対象地区の社会経済状況

イルビッド県の主な産業は農業、不動産、運輸、通信等である。イルビッド市の経済は主にサービス業に基盤を置いている。また、ヤルムーク大学の他、4 つの大学があり、学園都市の性格を有している。

ハワラ地区はイルビッド市南東部に位置し、Hauran と呼ばれる肥沃な土壌の平地が広がる農業地域であったが、近年はイルビッド市街の拡張に伴い、イルビッド市圏域の郊外都市としての役割も担うようになってきている。人が居住していた歴史は古く、ローマ時代の遺構等も発掘され

ている。

人口の増加、経済の発展によりイルビッド市域は拡大している。既存市街地の西側が溪谷となっているため市街地は、平坦で幹線道路が整備されている東側、南側に拡大を続けている(図 1.3)。本プロジェクトの対象地域のベイトラス地区及びハワラ地区は、市街地の拡大方向に位置している。水道施設は市街地の拡大に合わせて、整備されてこなかったため、これら地域では適切な給配水ができない状況にある。



出典：Urban Growth Area Plan 2030：Ministry of Municipal Affairs

図 1.3 イルビッド市近郊の市街化方向

対象地域が位置する北部 4 県の県単位の人口を表 1.1 に示す。

表 1.1 北部 4 県県単位の人口

県	1994 年 国勢調査 (人)	2004 年 国勢調査 (人)	2012 年推定 (人)
Irbid	751,634	927,892	1,137,100
Mafraq	178,634	244,188	300,300
Jerash	123,190	153,602	191,700
Ajloun	94,548	118,725	146,900
北部 4 県合計	1,148,006	1,444,407	1,776,000
Jordan	4,139,458	5,103,639	6,388,000

出典：Department of Statistics

イルビッド県の推定総人口（2012 年）は 1,137,100 人で、アンマンに次いで 2 番目に人口の大きな県である。県の平均人口密度（723.4 人/km²）は、全国の中で 1 番高い。対象地区であるイルビット市、ベイトラス地区及びハワラ地区の 2012 年の人口はそれぞれ 307,024 人、22,078 人、15,622 人、合計で 307,024 人と推定されている。イルビッド県の人口増加率は 2.0%である。

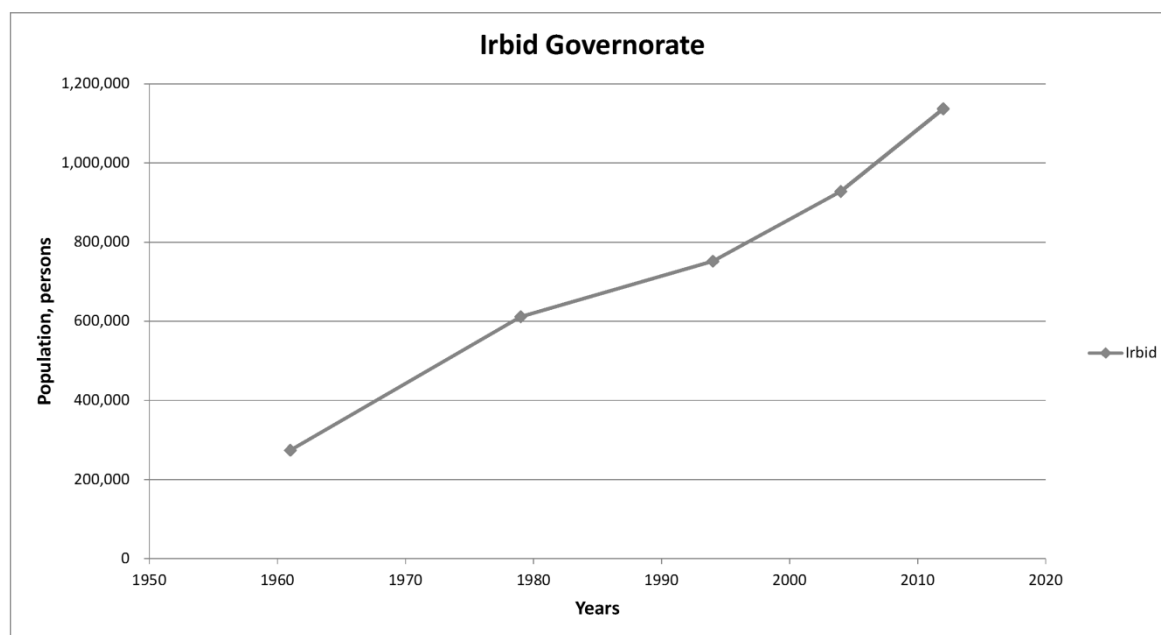
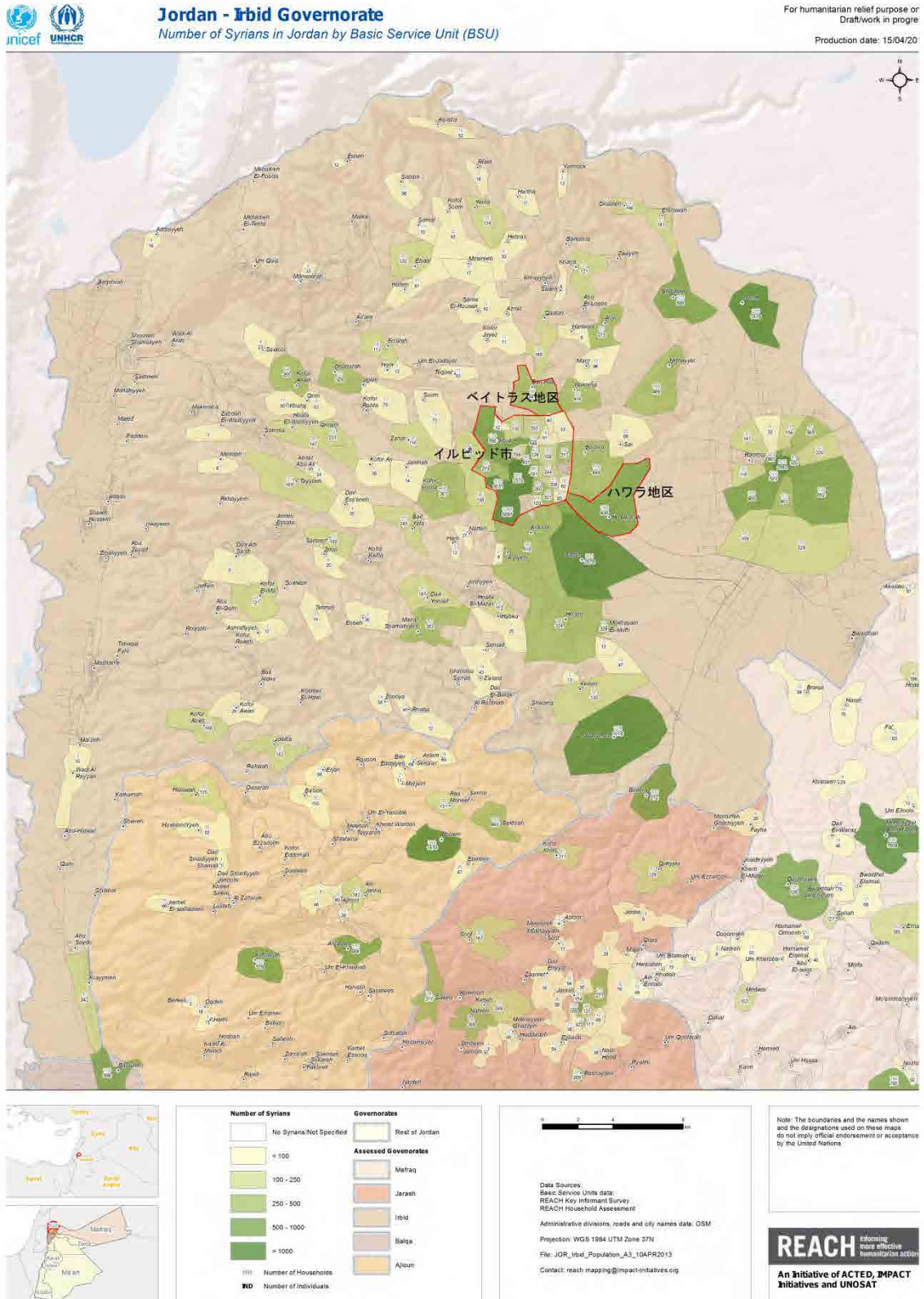


図 1.4 イルビッド県の人口

ヨルダン人の人口増加に加え、2011 年以降のシリア危機以降、シリア難民が流入している。2014 年 5 月時点の UNHCR の統計によれば、ヨルダン国に流入した難民の登録数（登録待ちを含む）は約 59 万人であるが、UNHCR に難民登録申請をしていない人数を含めるとすでに 100 万人を超えているとの推測もある。シリア難民のうち、UNHCR 等が整備した難民キャンプに移住する人数は約 2 割に留まり、残りの 8 割は北部 4 県（イルビッド、アジュルン、ジェラシュ、マフラック）を中心とする都市等に流入している。これらのシリア難民が多数移住するようになった居住地は「ホストコミュニティ」と呼ばれている。北部 4 県の人口はシリア危機発生前の 2009 年時点で 166 万人とされていたが、現在はシリア難民の流入で 20~30%の人口増加が生じていると見られている。

2013年7月時点ヨルダン国内務省の公式発表として、イルビッド県に約24万人流入しており、これはイルビッド県人口の約20%にあたる。図1.5に2013年4月のUNICEFの事業によるNGO(REACH)の報告であるがシリア難民の分布図を示す。イルビッド市及びハワラ地区に多くの難民が居住していることがわかる。イルビッド市街には約1.5万人、ハワラ地区には約800名、ベイトラス地区には約340名がいると推定されている。



出典：REACH [NGO]

図 1.5 イルビッド県のシリア難民数

1.2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

ヨルダン国では、2011年のシリア危機発生以降、大量のシリア難民の流入により水問題が深刻化している。2014年5月時点のUNHCRの統計によれば、ヨルダン国に流入した難民の登録数（登録待ちを含む）は約59万人であり、そのうち39万人が北部4県に、さらに24万人がイルビッド県に流入している。難民の半分近くがイルビッド県に流入していることになる。これらのシリア難民が多数移住するようになった居住地はホストコミュニティと呼ばれている。イルビッド県の人口は、2012年に113万人であったが、2014年にはシリア難民人口を含めると131万人に増加している。約20%がシリア難民人口で占めている。その結果、ホストコミュニティでは、限られた水源を分け合うため、給水事情が悪化し、シリア難民と地元のヨルダン人の間に軋轢が生まれている地域もあると言われている。

ヨルダン国北部4県では、人口の97%が配管による上水道サービスを利用している。水源はすべて地下水である。4県内の水源の多くの水源がアンマンに送水されてこともあり、北部4県に割り当てられる水源水量は限られている。急激な難民人口の増加により水源水量は水需要を大きく下回っている。

上水道施設はもともと能力不足、老朽化や漏水等の課題を抱えていたにもかかわらず、急激な人口増により能力を超えた稼働が続いており、水道施設に大きな負荷がかかっている。

このような背景を踏まえ、ヨルダン国は、2013年10月、北部4県におけるシリア難民の流入による上下水道サービスへの影響を評価し、ホストコミュニティにおける上下水道サービスの現状にかかる包括的な調査を行い、持続的な解決策について提言することを目的とする開発計画調査技術協力を我が国に要請した。

開発計画調査型技術協力プロジェクトは、優先プロジェクトの概略設計（コンポーネントA）、上下水道開発計画の策定（コンポーネントB）、パイロット活動（コンポーネントC）の3つのコンポーネントから成る。本調査は、このうち優先プロジェクトを我が国の無償資金協力（プログラム無償）で実施するため、概略設計を行うものである。

無償資金協力で実施する優先プロジェクトは、YWCが作成しWAJの了承の下で提出された以下のサブプロジェクトの候補から選定される。

サブプロジェクト	
サブプロジェクト1	基幹送水施設設備施設整備
・プライオリティ1B	イルビッド主配水管ステージ1プロジェクト
・プライオリティ1C	Hofa-ベイトラス地区間配水本管施設プロジェクト
・プライオリティ1D	Aqib-ザータリポンプ場間主送水管整備プロジェクト
サブプロジェクト2	ハワラ地区水道管網改修（リハビリ）プロジェクト
サブプロジェクト3	イルビッド市下水管網整備プロジェクト
サブプロジェクト4	サリエ地区水道管網改修（リハビリ）プロジェクト
サブプロジェクト5	マフラック市ポンプ場改修（リハビリ）プロジェクト
サブプロジェクト6	ラムサ市下水管網整備プロジェクト

1.3 我が国の援助動向

我が国のヨルダン国におけるプロジェクトを表 1.2 に示す。

表 1.2 我が国のヨルダン国における実施プロジェクト

調査・プロジェクト名	種類	実施年度
1. 水道施設補修機材整備計画	無償資金	1994
2. ザルカ地区上水道施設改善計画調査	開発調査	1994-1996
3. アンマン都市圏上水道上水道施設改善計画	無償資金	1996
4. 第2次アンマン都市圏上水道施設改善計画	無償資金	1998-2001
5. 水資源管理計画調査	開発調査	2000-2001
6. ザルカ地区上水道施設改善計画	無償資金	2002-2003
7. 長期専門家派遣（無収水対策技術）	技術協力	2003-2005
8. ヨルダン渓谷北・中部給水網改善・拡張計画	無償資金	2004-2007
9. 無収水対策能力向上プロジェクト	技術協力	2005-2009
10. 無収水対策能力向上プロジェクトフェーズ2	技術協力	2009-2011
11. 第2次ザルカ地区上水道施設改善計画	無償資金	2007-2008
12. 上水道エネルギー効率改善計画	無償資金	2009
13. 南部地域給水改善計画	無償資金	2011-2013
14. バルカ県送配水網改修・拡張計画	無償資金	協力準備調査を2013～14年に実施

1.4 他ドナーの援助動向

1) 全国

GIZ、KfW、USAID、ヨーロッパ投資銀行(EIB)、フランス開発庁(AFD)等が、水道への援助を行っている。施設整備を目的とした主なプロジェクトを表 1.3 に示す。

表 1.3 他のドナー国・国際機関の援助実績（給水分野）

(単位：千 US\$)

実施年度	機関名	案件名	金額	概要
2002年～ 2003年	ドイツ国	ザイ-ダボウク水道プロジェクト	28,200	ザイ浄水場の浄水をアンマンへ送水するための送水管の建設
2003年～ 2008年	米国	ムジブ・ザーラ・マイン汽水淡水化プロジェクト	125,000	汽水を淡水化するための逆浸透膜施設の建設、アンマンへの送水管の建設
2002年～ 2008年	注1	ワヘダダムプロジェクト	204,800	水資源開発のためのヤルムーク川水系へのダム建設
2008年～ 2011年	KfW	カラック県漏水削減プロジェクト	22,000	カラック県の漏水を削減するための水道施設の改善
2009年～ 2012年	USAID	北部県水道プロジェクト	34,800	北部県の送水基幹システムの改善
2009年～ 2013年	Disi Water Company, EIB/AFD	ディシ送水プロジェクト	1,075,000	南部ディシ化石地下水を開発し325kmの送水管及びポンプ送水により、アンマンに年間100百万m ³ の水を供給
2010年～ 2015年	USAID(MCC)	ザルカ水プロジェクト	275,000	ザルカ県の上下水道システムの改善

注1：経済社会開発アラブ資金、イスラム開発銀行及びアブダビ開発資金

2) 他ドナーの対象地域（北部4県）への援助

ヨルダン国の給水セクターへは最大のドナーである USAID、次いで KfW が継続的な支援を行っている。シリア難民支援のため、Arab Fund、Kuwait Fund が多額の無償資金を提供する事を表明している他、フランス、スペインの支援も表明されている。北部4県における最近の主なプロジェクトを表 1.4 に示す。

表 1.4 北部4県における最近の他のドナー国・国際機関の援助状況（給水分野）

実施状況	機関名	案件名	金額	概要
実施中	Saudi Development Fund	Um Lulu - ジェラシュ送水プロジェクト	11,577,970 JD	Um Lulu ポンプ場からジェラシュへ送水するための送水管の建設
実施中	Saudi Development Fund	Hofa - アジュルン送水プロジェクト	14,079,524 JD	Hofa ポンプ場からアジュルンへ送水するための送水管の建設
実施中	KfW	アジュルン・ジェラシュ施設及びポンプ場改修	6,893,866 JD	アジュルン・ジェラシュの送水システム施設の改修
実施中	KfW	アジュルン・ジェラシュ配水管改修	5,600,745 JD	アジュルン・ジェラシュの配水管の改修
計画中	KfW	Khaw 配水池 - Zatary 配水池送水プロジェクト	22,000,000 EUR	南部 Disi 化石地下水を北部4県へ送水する送水管の建設
実施中	Spanish Government (ICO)	北部4県 SCADA プロジェクト	12,000,000 EUR	北部4県への SCADA システムの設置
実施中	French Treasury	北部4県漏水削減・エネルギー削減プロジェクト	22,800,000 EUR	YWC へ機材の供給

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2.1 プロジェクトの実施体制

2.1.1 組織・人員

ヨルダン国の水道事業の監督機関は、水灌漑省（MWI）である。現在、上下水道事業の持続性、効率性を向上するため、水源・基幹送水施設と配水施設の分離、配水施設の公社化を進めている。MWI の監督の下、ヨルダン水道庁（WAJ）、アンマン県を担当するミヤフナ公社、アカバ県を担当するアカバ水道公社、そして北部 4 県を担当するヤルムーク水道公社（YWC）が水道事業の運営を行っている。

(1) 水灌漑省（MWI）

水灌漑省は、水資源に関する責任ならびに上下水道事業を委託された主管政府機関である。MWI は WAJ と共に上下水道開発事業の策定と実施のほか、水セクターの政策と料金改定を閣議に提案する責務を有する。

(2) ヨルダン水道庁（WAJ）

WAJ は 1988 年に設立された政府規則と公務員規則の恩恵を受けた財務上ならびに運営上の独立が保証された組織である。WAJ は、水灌漑大臣が理事長を務め、計画省と農業保健省の代表者ならびに、WAJ 総裁とヨルダン渓谷開発庁（JVA）の総裁が参画する理事会により運営される。

WAJ は上下水道サービス事業に関する政策の執行を担当し、その責務は、設計、建設および運営のほか、公共井戸や民営井戸の建設の監督および規制、削井装置や掘削業者の認可、さらには、技術者ならびに認可業者に上下水道関連業務を実施するための許可の発行である。

北部 4 県では施設整備までを WAJ が行い、運営・維持管理は YWC が行っている。WAJ における施設整備中の管理は PMU（パフォーマンス管理ユニット）で行う。プロジェクト実施部が設置され、プロジェクトマネージャーが配置されており、プロジェクトの実施及び管理を行う体制となっている。図 2.1 及び図 2.2 に WAJ 及び PMU の組織図を示す。

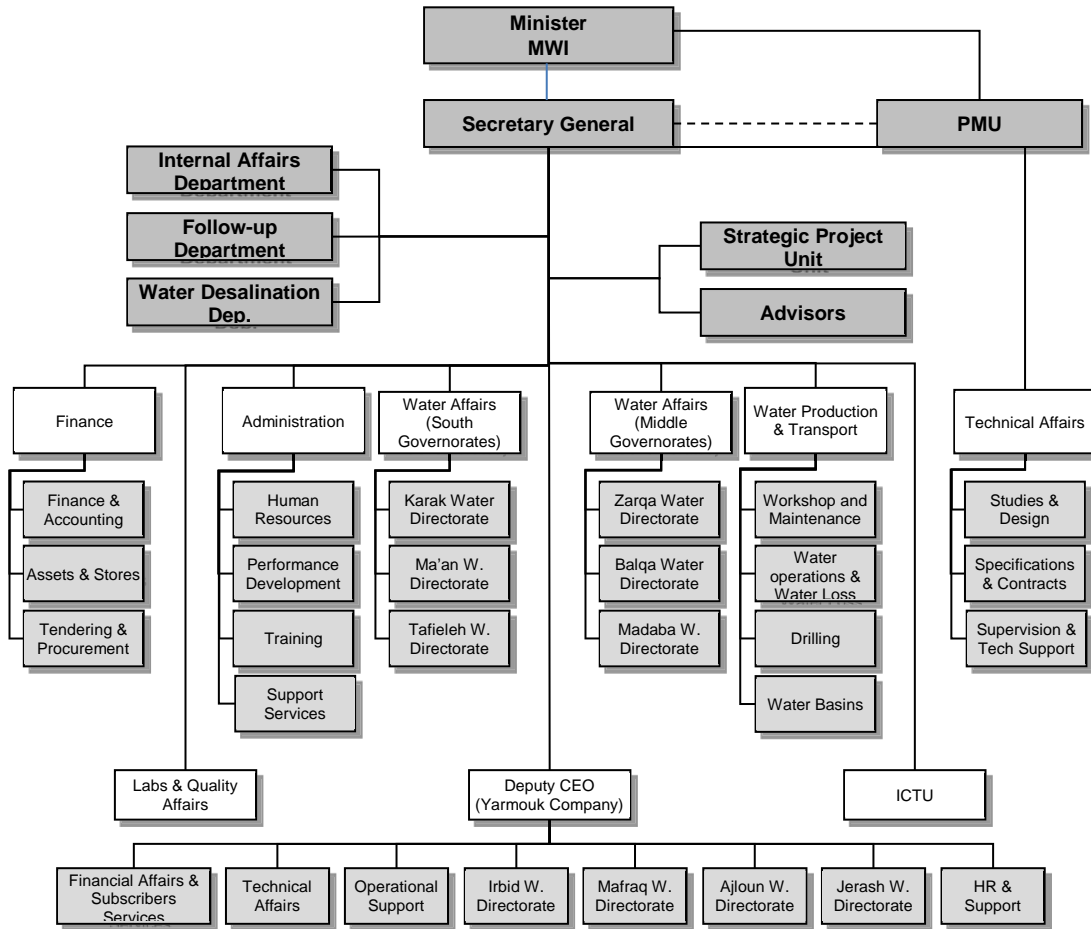
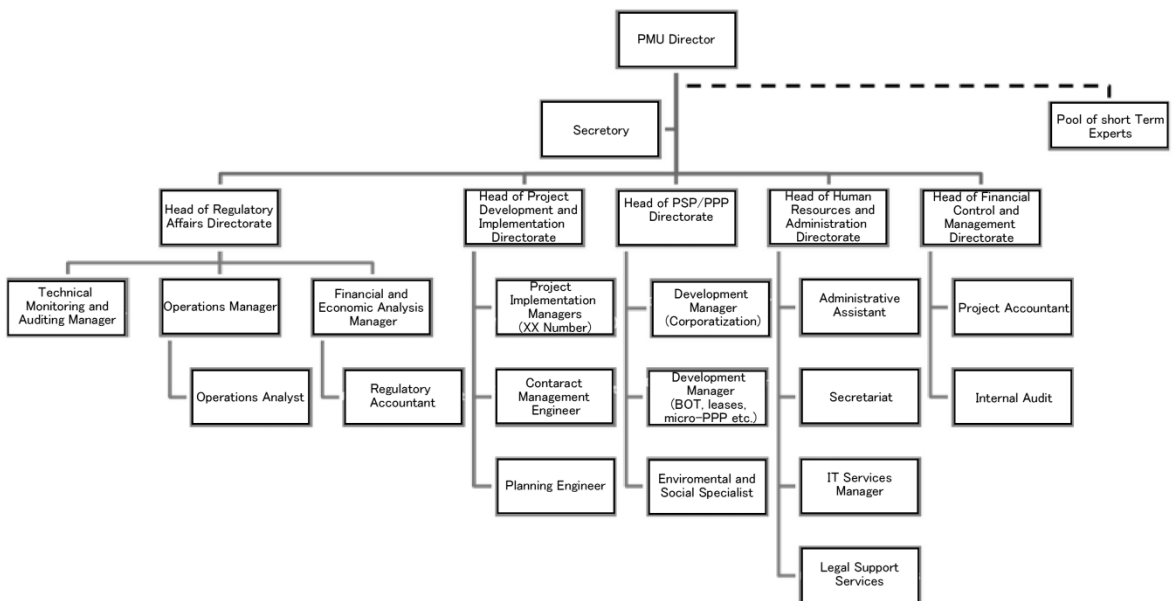


図 2.1 WAJ (ヨルダン水道庁) の組織図



出典: WAJ

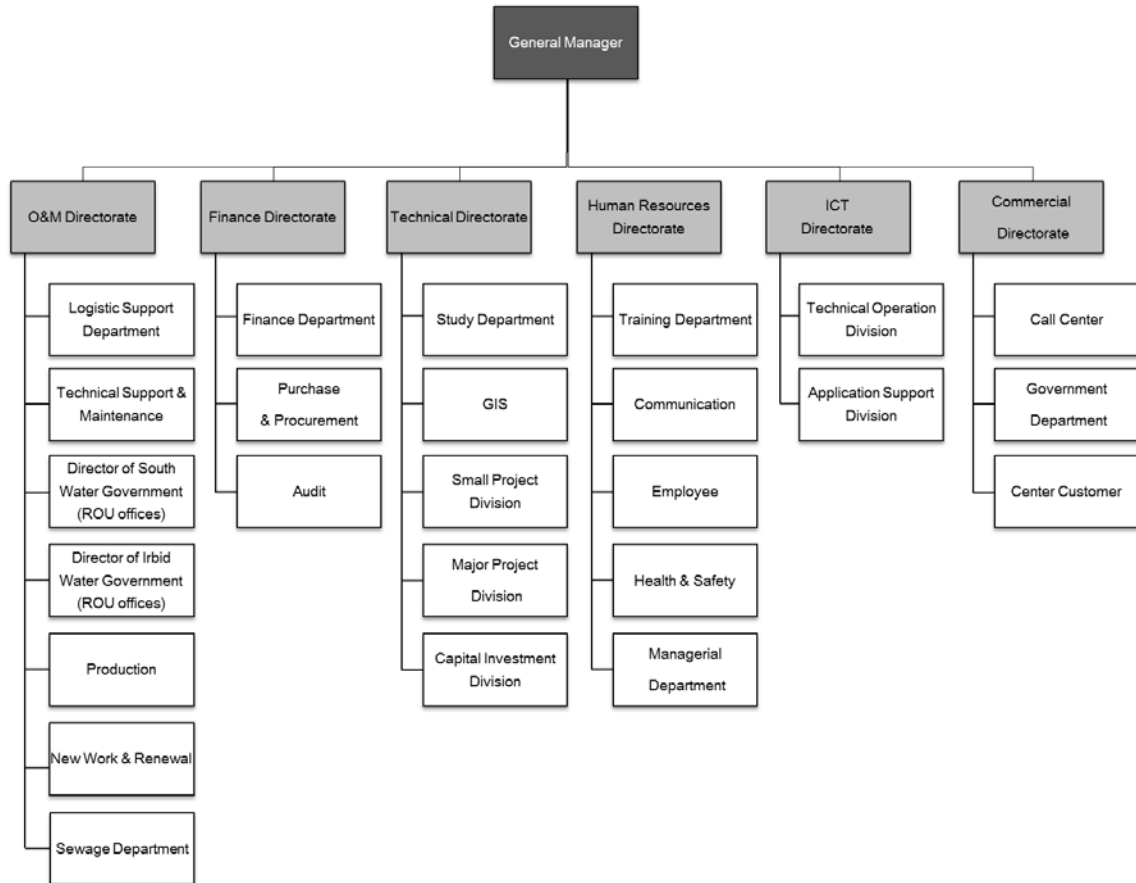
図 2.2 WAJ PMU 組織図

(3) ヤルムーク水道公社 (YWC)

北部 4 県の上水道の運営維持管理は、ヤルムーク水道公社 (YWC) が管轄している。YWC は WAJ の 100%子会社であり、資産は会社法上 YWC に帰属するが、実質的には、WAJ に属すると言える。

YWC は 6 部署 (運営維持管理部、財務部、技術部、人事部、情報システム部、顧客サービス部) で構成されている (図 2.3)。各部署の役割を表 2.1 に示す。

YWC は、2011 年民間委託による運営契約を締結し、民間企業による業務改善を目指したが、2013 年に本契約は解約され、現在、YWC 独自で運営を行っている。



出典：ヒアリングより調査団作成

図 2.3 YWC 組織図

表 2.1 YWC 部署の役割

部署	主要な役割
運営維持管理部	<ul style="list-style-type: none"> 浄水場、管路、ポンプ場その他上下水施設の運営維持管理 水源 新規接続 技術サポートサービス 後方支援、ストックマネジメント
財務部	<ul style="list-style-type: none"> 財務管理（予算、収入、支出、税、給与、監査等） コスト削減の計画実施
技術部	<ul style="list-style-type: none"> GIS データベースの維持アップデート 設備投資管理 契約・スペック準備 プロジェクト計画・管理
人事部	<ul style="list-style-type: none"> 最適人材管理 従業員名簿スタッフ配置、個人情報、採用の管理 スタッフトレーニングの計画実施
情報システム部	<ul style="list-style-type: none"> 情報システム（ソフト・ハード）の導入、メンテナンス
顧客サービス部	<ul style="list-style-type: none"> 料金徴収 メータ検針 コールセンターを通じた顧客の問い合わせ・苦情対応

出典：YWC

北部 4 県における YWC の 2014 年 9 月現在の職員数は 1,649 人である。そのうち 45 人が YWC に直接雇用され、その他の職員は WAJ で雇用され YWC へ出向の形となっている。587 人が水道の維持管理を担当している。維持管理は地域運営事務所（ROU: Regional Operation Unit）毎に実施されている。本対象域の水道施設は、イルビッドの管理事務所が行っている。YWC の部署および地域毎の職員数を表 2.2 に示す。

表 2.2 YWC 職員数

県	本社・地域	水道	下水道	サポートサービス	顧客サービス	職員数合計
Irbid	Head office			224	29	253
	Irbid	110	92	23	93	318
	Bani Obeid	21	25	11	36	93
	Bani Kinana	36		10	24	70
	Al Koura	26		11	16	55
	North Shouna	78		20	24	122
	Ramtha	28	32	19	22	101
	Waji Shalala		10			10
	Za' atari	15				15
Ajloun	Ajloun	74	19	20	45	158
Jerash	Jerash	43	26	49	45	163
Mafraq	Mafraq	97	20	39	48	204
	North Badia	59		12	16	87
合計		587	224	438	398	1,649

出典：YWC

注：Waji Shalala、Zatari は ROU ではなく施設管理のみの事務所となる。

2.1.2 財政・予算

(1) WAJ の財務状況

WAJ は 4 つの関連会社の財務諸表を集計した連結財務諸表を取りまとめている。連結対象は Jordan Water Company - Miyahuna (JWCM), Aquaba Water Company (AWC), YWC, Red Sea Water Company (RSW) である。

1) 損益の状況

表 2.3 に 2011 年および 2012 年の WAJ 連結損益計算書を示す。営業費用は、人件費 20%、電力費 28%、減価償却費 31%とこの 3 費目で 80%を占める。日本の例（日本水道協会：平成 23 年度水道統計要覧）では、人件費 14.5%、動力費（電力費）3.3%、減価償却費 29.4%であり、ヨルダン国の例では電力費が突出して高いことがわかる。営業収益は約 5%の伸びを示しているが、営業費用は営業収益の 1.5 倍の額であり、営業費用をカバーできていない。さらに、借入金の支払いその利息を主体とした営業外費用が多額にのぼり、その結果大幅な赤字決算となっている。

表 2.3 WAJ の連結損益計算書

(千 JD)

勘定項目		2011 年	2012 年	2011-12 年		
				平均	構成比	
営業	収益	給水収益	112,618	115,177	113,898	66%
		下水収益	39,134	43,678	41,406	24%
		その他収益	18,005	18,579	18,292	10%
		合計	169,757	177,434	173,596	100%
	費用	原水調達・浄水費	15,572	20,422	17,998	7%
		人件費	49,238	55,143	52,191	20%
		電力費	62,293	81,800	72,047	28%
		減価償却費	78,663	80,013	79,338	31%
		未収債権消却	5,598	3,819	4,709	2%
		その他費用	29,001	29,767	29,385	11%
	合計	240,365	270,964	255,668	100%	
	営業損益	-70,608	-93,530	-82,072	-	
営業外	収益	外国為替差益	4,881	-	-	-
		その他収益	9,638	6,547	-	-
		合計	14,519	6,547	-	-
	費用	金融費用	30,480	35,559	-	-
		外国為替差損	-	3,527	-	-
		その他費用	3,622	8,092	-	-
		合計	34,102	47,178	-	-
	営業外損益	-19,583	-40,631	-	-	
当期税前損益		-90,191	-134,161	-	-	
法人税		318	186	-	-	
当期純利益		-90,509	-134,347	-	-	

出典：WAJ 資料を基に調査団が作成

2) 資産および負債・資本の状況

表 2.4 に WAJ の連結貸借対照表を示す。2012 年平均の使用総資本は約 17 億 JD である。同流動比率（流動資産÷流動負債）は 32%と極端に低く資金の逼迫が想定される。一方、同固定比率（固

定資産÷自己資本)は230%を示し、固定資産の調達には借入金等の外部資金に大きく依存していることがわかる。

2012年度未収入金は、顧客の料金未払い金(0.7億JD)が大半である。ただしこの金額は顧客が長期間支払いを滞っている分を償却(0.5億JD)した後の数値である。収益に対する未払い金の回転日数は155日と長い(通常は90日程度)。なお、未払い金は、主に期末時点での未払い機材調達・工事代金と思われ2012年度に急増している。

WAJの資産および負債・資本の貸借バランスは、国際援助機関等(8機関、期間15~40年、金利0.2~5.78%)からの借り入れ、債券(2015年償還、利息4~8%)の発行、財務省支援金等により保たれている。

表 2.4 WAJの連結貸借対照表

(千JD)

項目			2011年	2012年
資産の部	流動資産	現預金	17,557	13,976
		未収入金	74,872	90,259
		その他	68,879	51,556
		合計	161,308	155,791
	固定資産		1,506,217	1,556,359
資産の部合計			1,667,525	1,712,150
負債の部	流動負債	未払い金	38,551	64,753
		財務省支援金	-	129,942
		外貨借入金(短期)	19,934	21,196
		公債(短期)	138,500	248,980
		銀行当座借越	41,356	70,114
		その他	52,198	34,804
		合計	290,539	569,798
	固定負債	外貨借入金	213,718	233,984
		社債	292,980	220,000
		その他	47,703	47,216
		合計	554,401	501,200
負債の部合計			844,940	1,070,998
資本の部	自己資本	払込資本金	2,004,697	2,056,936
		準備金	5,495	6,139
		累積損益	-1,293,360	-1,427,895
		合計	716,832	635,180
	少数株主	持ち分	5,753	6,026
資本の部合計			722,585	641,206
負債及び資本の部合計			1,567,525	1,712,204

出典：WAJ資料を基に調査団が作成

3) キャッシュフローの状況

表 2.5 に WAJ のキャッシュフローを示す。設備投資は活発であるが、その資金は上下水事業営業のキャッシュフローでは賅えず、払込資本金、借入金、財務省支援金といった財務キャッシュフローで充当されている。

尚、期末のキャッシュフロー残高は0.35億JDであるが、1年以内に返済しなければならない流動負債に対し、通常は100%以上が理想的と言われているが、6%未満でしかなく当座支払い能力は低い。

表 2.5 WAJ の連結キャッシュフロー (CF) 計算書

(千 JD)

項目		2011 年	2012 年
営業活動 CF	当期損益	-90,071	-133,745
	減価償却費	78,663	80,013
	その他	-6,202	-608
	合計	-17,610	-54,340
投資活動 CF	設備・機械器具等	142,579	129,927
	DWCP 投資	5,084	2,558
	合計	147,663	132,485
財務活動 CF	払込資本金	29,019	52,228
	財務省支援金	-	129,942
	外貨借入金	5,278	18,001
	社債	95,500	-62,500
	銀行当座借越等	9,158	27,679
	合計	138,955	165,350
当期 CF の増減		-26,318	-21,475
期首の CF 残高		83,039	56,721
期末の CF 残高		56,721	35,245

出典：WAJ 資料を基に調査団が作成

(2) YWC の財務状況

1) 損益の状況

表 2.6 に YWC の損益計算書を示す。営業費用は営業収益の 1.6 倍であり、人件費 (26%)、電力費 (33%)、減価償却費 (10%) の 3 費目で 70% を占める。YWC も WAJ 同様に営業収益で営業費用をカバーするに至らず、決算は例年赤字となっている。

表 2.6 YWC の損益計算書

(千 JD)

勘定項目		2010 年	2011 年	2012 年	2010-12 年	
					平均	構成比
収益	給水収益	13,127	19,745	20,284	17,719	73%
	下水収益	1,196	2,170	2,213	1,860	8%
	その他収益	3,490	5,022	5,547	4,686	19%
	合計	17,813	26,937	28,044	24,265	100%
費用	人件費	7,773	9,882	11,766	9,807	26%
	電力費	10,204	12,428	15,582	12,738	33%
	燃料費	1,424	1,407	1,210	1,347	4%
	修理・保全費	2,452	2,556	1,658	2,222	6%
	地下水購入・揚水費	1,476	2,961	3,408	2,615	6%
	薬品費	227	312	252	264	1%
	総務費	675	762	704	714	2%
	民間委託費	-	909	1,451	787	2%
	減価償却費	3,288	3,392	4,842	3,841	10%
	未収債権償却	-	2,228	2,820	1,683	4%
	その他	1,947	2,012	2,832	2,264	6%
	合計	29,466	38,849	46,525	38,282	100%
当期損益		-11,653	-11,912	-18,481	-	-

出典：YWC 資料を基に調査団が作成

2) 資産および負債・資本の状況

表 2.7 に YWC の貸借対照表を示す。流動比率は 110% と WAJ の 32% に比べ高いが、通常安全と見なされる 200% をなお下回っている。一方、長期適合率（固定資産 ÷ 自己資本・固定負債）は 97% を示し、設備投資に対する短期資金の投入は少なく概ね健全である。

2012 年度未収入金は、16 百万 JD であるが、顧客の料金未払い金が償却前で 29 百万 JD に達し、これは年間営業収益 28 百万 JD を上回る額である。この内、半年以上の滞納額は 20 百万 JD である。営業収益に対する未払い金の回転日数は 205 日と（通常は 90 日程度）と WAJ の 155 日より長い。このように YWC は資金回収が進んでいないことから、運転資金用として、市中の Housing Bank から期間 5 年・金利 8.5% の条件で 10 百万 JD の借入を行っている。

表 2.7 YWC の貸借対照表

(千 JD)

項目		2010 年	2011 年	2012 年	
資産の部	流動資産	現預金	3,776	1,126	3,984
		未収入金（顧客）	10,767	14,156	16,337
		棚卸資産	2,215	3,087	3,083
		合計	16,758	18,369	23,404
	固定資産	設備・機械器具等	37,644	64,172	65,407
		建設仮勘定	33,244	17,534	18,224
		合計	70,888	81,706	83,631
資産の部合計		87,646	100,075	107,035	
負債の部	流動負債	未払金（仕入先）	4,546	17,906	19,443
		短期借入金	-	-	1,666
		合計	4,546	17,906	21,109
	固定負債	WAJ 勘定	145,591	156,547	95,594
		長期借入金	-	-	8,334
		合計	145,591	156,547	103,928
負債の部合計		150,137	174,453	125,037	
資本の部	払込資本金	0	25	25	
	累積損益	-62,491	-74,403	-18,027	
	資本の部合計	-62,491	-74,378	-18,002	
負債及び資本の部合計		87,646	100,075	107,035	

出典：YWC 資料を基に調査団が作成

3) キャッシュフローの状況

表 2.8 に YWC のキャッシュフローを示す。営業キャッシュフロー赤字補填および設備投資資金は、資本金充当と推察される WAJ 勘定と市中銀行借入金で充当されている。YWC の期末キャッシュフロー残高は 3.9 百万 JD であるが、1 年以内に返済しなければならない流動負債に対し 20% 未満でしかなく、当座支払い能力は WAJ 同様低い。

表 2.8 YWC のキャッシュフロー計算書

(千 JD)

項目		2010 年	2011 年	2012 年
営業活動 CF	当期損益	-11,653	-11,912	-18,481
	減価償却費	3,288	3,392	4,842
	その他	-7,620	9,101	681
	合計	-15,985	581	-12,958
投資活動 CF	追加固定資産投資	8,064	7,939	5,128
	追加建設仮勘定	5,772	6,273	2,507
	合計	13,836	14,212	7,635
財務活動 CF	資本金払込	-	25	-
	WAJ 勘定	31,949	10,956	13,451
	借入金	-	-	10,000
	合計	31,949	10,981	23,451
当期 CF の増減		2,128	-2,650	2,858
期首の CF 残高		1,649	3,776	1,126
期末の CF 残高		3,776	1,126	3,984

出典：YWC 資料を基に調査団が作成

(3) 上水道料金

YWC が管理している北部 4 県の水道料金を表 2.9（一般家庭向け料金体系）と表 2.10（一般家庭以外の料金体系）に示す。

表 2.9 上水道一般家庭向けの料金体系（3 か月ごとの請求に適用）

使用水量 (m ³)	上水 (JD)	下水 (JD)	基本料金 (JD)	備考
0-18	2.13	0.6	2.43	例) 18 m ³ = 2.13+0.6+2.43 = 5.16 JD
19-36	0.145/m ³	0.04/m ³	1.65	例) 36 m ³ = 5.16+(36-18)(0.145+0.04)+1.65=10.14 JD
37-54	0.5/m ³	0.25/m ³	1.65	
55-72	0.935/m ³	0.495/m ³	0.00	
73-90	1.15/m ³	0.69/m ³	0.00	
91-126	1.61/m ³	0.805/m ³	0.00	
127 以上	1.92/m ³	0.96/m ³	0.00	

注：下水料金も含む

出典：Yarmouk Water Company

表 2.10 上水道一般家庭以外の料金体系（3 か月ごとの請求に適用）

上水 (JD)	下水 (JD)	基本料金 (JD)	備考
1.0/m ³	0.5/m ³	2.0	例) 36 m ³ = 36(1.0+0.5)+2.0 = 56 JD

注：政府関連施設、病院、学校、商店、軍、警察、大学などが対象となる。

出典：Yarmouk Water Company、下水料金も含む

YWC は水道料金を 3 か月ごと年 4 回請求している。料金徴収は体系化され、メータ検針員が料金請求用ハンドセットユニットを使用してメータ読み取りし、顧客へ請求している。料金徴収は別の集金担当者によって行われている。

2013年度の料金徴収率は78%であった。YWCは2014年第一四半期(1~3月)の徴収率目標を85%として改善に努めている。水道料金徴収については、体系化し、人員も割り当てており、目標を持ったしっかりとした取り組みが行われているといえよう。

(4) 無収水率

北部4県及びイルビッド県の無収水率は約40-70%及び45%と依然高い状況である。高い無収水率は水道事業の財務状況の悪化の一因となっている。無収水の原因は、漏水、不法接続、メータ不感、読み取りエラー等が上げられる。一般にはヨルダン国では無収水率の半分が漏水率とされている。

表 2.11 無収水率(北部4県)

県	2011年			2012年		
	給水量 (MCM/年)	有収水量 (MCM/年)	無収水率 (%)	給水量 (MCM/年)	有収水量 (MCM/年)	無収水率 (%)
Irbid	41.0	26.1	36.4	40.2	22.1	45.1
Mafraq	20.0	8.4	57.9	22.1	6.8	69.4
Ajrun	3.6	2.5	31.9	4.3	2.2	48.3
Jerash	5.2	3.5	33.5	5.8	3.0	49.3
計	69.9	40.4	42.1	72.5	34.0	53.1

出典: WAJ, YWC

(5) 電力費

1986年以降のWAJおよびYWC、その他水道会社の電力費の増加傾向を下図に示す。なお、2012年にはさらに15,000,000JDに上昇している。YWCの電力費用2010-2012年平均では営業費用の33%を占めており(表2.6)、電力費が経営を圧迫している。

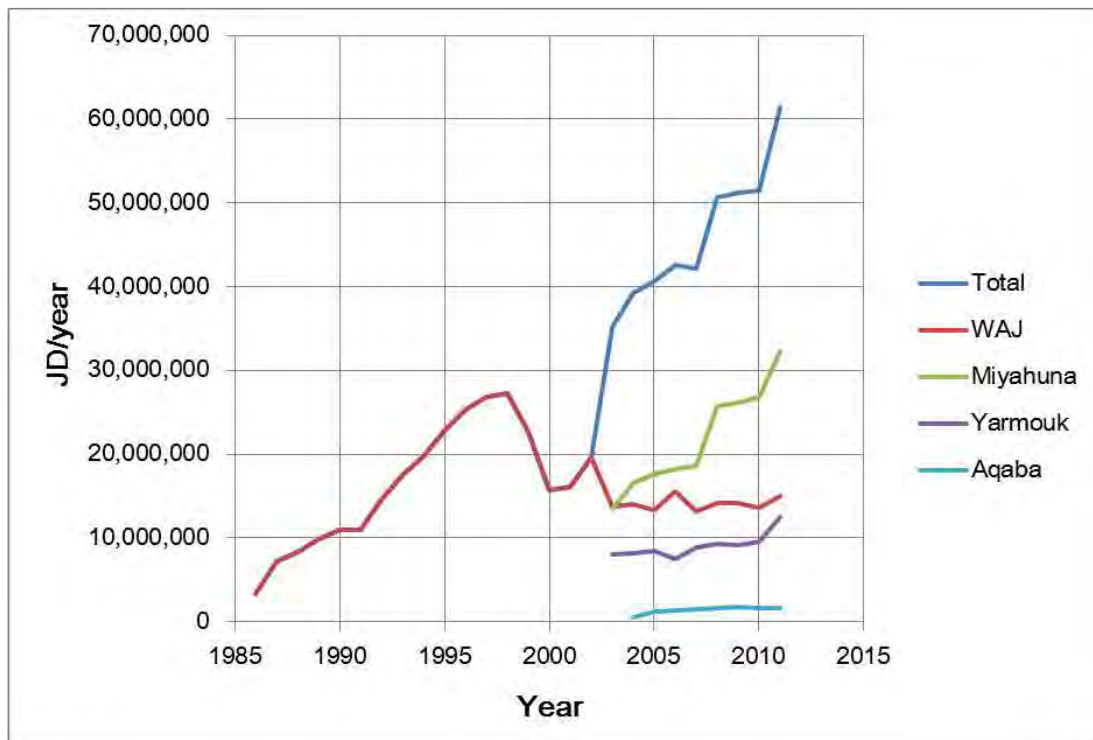


図 2.4 水道事業体の電力費用の変遷 (1986年から2011年まで)

(6) 財務評価のまとめ

WAJ 及び YWC は赤字決算となっているものの、ヨルダン国政府は、水道事業を優先課題としてとらえているため、赤字は補助金により補填する方針である。補助金は、政府保証付きの公債 (Public Bond) あるいは財務省発行の公債からの移転の形で与えられている。なお、公債のほとんどが資本形成 (施設建設) に使用されている。

水道事業は長く公益 (補助金) 事業との位置付けから独立採算がとられてこなかった。今後も、民生の安定の面からも、水道料金の抜本的な値上げ等の実施は難しく、公社化しつつも公益事業として、国の補助に依存した経営が行われていかざるを得ない。

一方で、赤字の縮小、損益均衡を目指して、適正な料金設定、無収水率の低減、電力コストの低減が望まれる。

今回のプロジェクトの相手国負担費用も WAJ が準備し、間接的に補助金から賄うと言える。相手国負額は、20,000JD 程度 (後述) であり、2012 年 WAJ の営業費用の 0.007% で極小であるため WAJ の手持ち資金支払いは可能と判断する。

2.1.3 既存施設・機材

(1) 水道施設の概要

YWC は 209 本の水源井、11 カ所の浄水場、83 カ所のポンプ場、8,100km の水道管を管理している。北部 4 県の水源はすべて地下水である。水源には、水源井戸がある地域内で消費する「地域水源」と広域送水幹線を通して遠方の需要地に給水される「広域水源」に分類される。送水幹線は大きく東部幹線と西部幹線の 2 系統がある。

本プロジェクト対象地域には地域水源はなく、すべて広域水源から送水を受水し給水している。受水は Zebdat 及び Hofa の 2 配水池に行われ、そこから、自然流下及び Zebdat ポンプ場からのポンプ圧水で配水管網を通して給水される。以下に本プロジェクト対象地域に関する広域幹線システム、対象地域内の既存施設・機材を説明する。

(2) 水源井戸

1) 井戸の特徴

YWC は 2012 年時点で北部 4 県全体において 209 本の水源井を有している。水源井戸の位置を図 2.5 に示す。大きく東部と西部の 2 つの広域水源があり、東部水源はマフラック県の Aqeb 井戸群、Corridor 井戸群及び Za' atary 井戸群であり、西部水源はイルビッド県の Wadi Arab 井戸群及び Tabaqat Fahel 井戸群等である。

運営管理事務所 (ROU) 毎に井戸が取水する帯水層、井戸深度、揚水量 (2012 年) を表 2.12 に示す。井戸の多くは地表から 3 層目にあたる B2/A7 帯水層から取水している (表 2.25 参照)。井戸深度は 11m ~ 1,183m、平均 375m であり、2012 年の 1 井戸当たりの揚水量は、 $6\text{m}^3/\text{h}$ ~ $280\text{m}^3/\text{h}$ 、平均 $59\text{m}^3/\text{h}$ である。

表 2.12 各 ROU ごとの水源井戸設置状況

ROU	取水帯水層	孔口標高 (m)			井戸深度 (m)			揚水量 2012 年 (m ³ /h)			集計井戸数
		最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
Wadi AL Arab	B2/A7	257	-200	-6	1183	11	384	280	25	132	21
Ramtha	B2/A7, partly B4/B5, A4	590	435	532	680	104	477	80	11	40	14
Irbid	B2/A7, partly A6-A1	628	200	424	615	286	436	115	8	46	19
Bani-Kinana	B2/A7	480	53	254	750	210	437	80	42	59	8
Bani-Obaid	B/2/A7	746	700	716	435	196	350	75	12	40	5
Al Koura	B2/A7	746	180	496	495	192	307	85	38	49	7
North Shouna	A4 and A7	50	-165	-89	471	138	246	100	15	45	8
Ajloun	A2/A1, partly B2/A7, A4, K	860	215	513	589	397	499	150	8	57	9
Jerash	K, A2/A1, partly A4	961	242	625	506	73	230	130	7	52	28
North Badia	BA, B2/A7, partly B4/B5	1050	653	787	622	264	426	90	20	47	27
Mafraq	B2/A7, partly BA, B4, A4, A2/A1	800	578	640	590	100	360	120	6	45	30
Za' atary	BA, B2/A7, partly B2, B4	825	640	738	500	290	387	100	15	57	33
合計											209

出典:井戸課井戸データより調査団作成

注:Wadi AL Arab と Za' atary は ROU ではなく井戸群の扱いである。

2) 水源井戸の取水量

北部 4 県の総取水量は 71~74MCM/年の範囲にある。ROU ごとの水源井戸からの取水量は表 2.13 に示すとおりである。詳細は添付資料-6 に示す。

表 2.13 北部 4 県 ROU ごとの水源井戸からの取水量

ROU あるいは井戸群	取水量 (MCM/年)		
	2011	2012	2013
Wadi A l Arab (mostly for Western Source)	23.36	21.87	22.32
Bani Kinana	1.07	3.10	3.29
North Shouna (mostly for Western Source、 Tabaqat Fahel 井戸群が含まれる)	1.08	1.42	1.78
Al Koura	3.11	3.20	3.12
Irbid Qasaba	6.96	5.99	5.97
Ramtha	2.41	2.21	1.99
Bani Ubaid	0.79	1.03	1.03
Ajloun	2.53	3.27	3.50
Jerash	3.51	4.20	4.61
Mafraq Baida, Za' atary (partly for Eastern Source)	26.73	27.35	26.31
合計	71.55	73.64	73.92

出典: YWC

注:Wadi AL Arab と Za' atary は ROU ではなく井戸群の扱いである。

3) 地下水位変化状況

北部 4 県で 48 観測井があり、位置は図 2.5 に示す。2011 年には 40 井、2012 年には 38 井の地下水位が観測された。観測結果を表 2.14 に、詳細は添付資料-6 に示す。観測井戸水位データより、平均 -1.03m/年の水位低下が認められ、結果として揚水量の減少が進行している。2003 年に測定された井戸の揚水量(CDM Report 2005¹)と 2012 年の揚水量を比較すると、2012 年の揚水量は合計で 30%減少していた。YWCは総取水量を維持するため、井戸の修繕や新設を行っている。

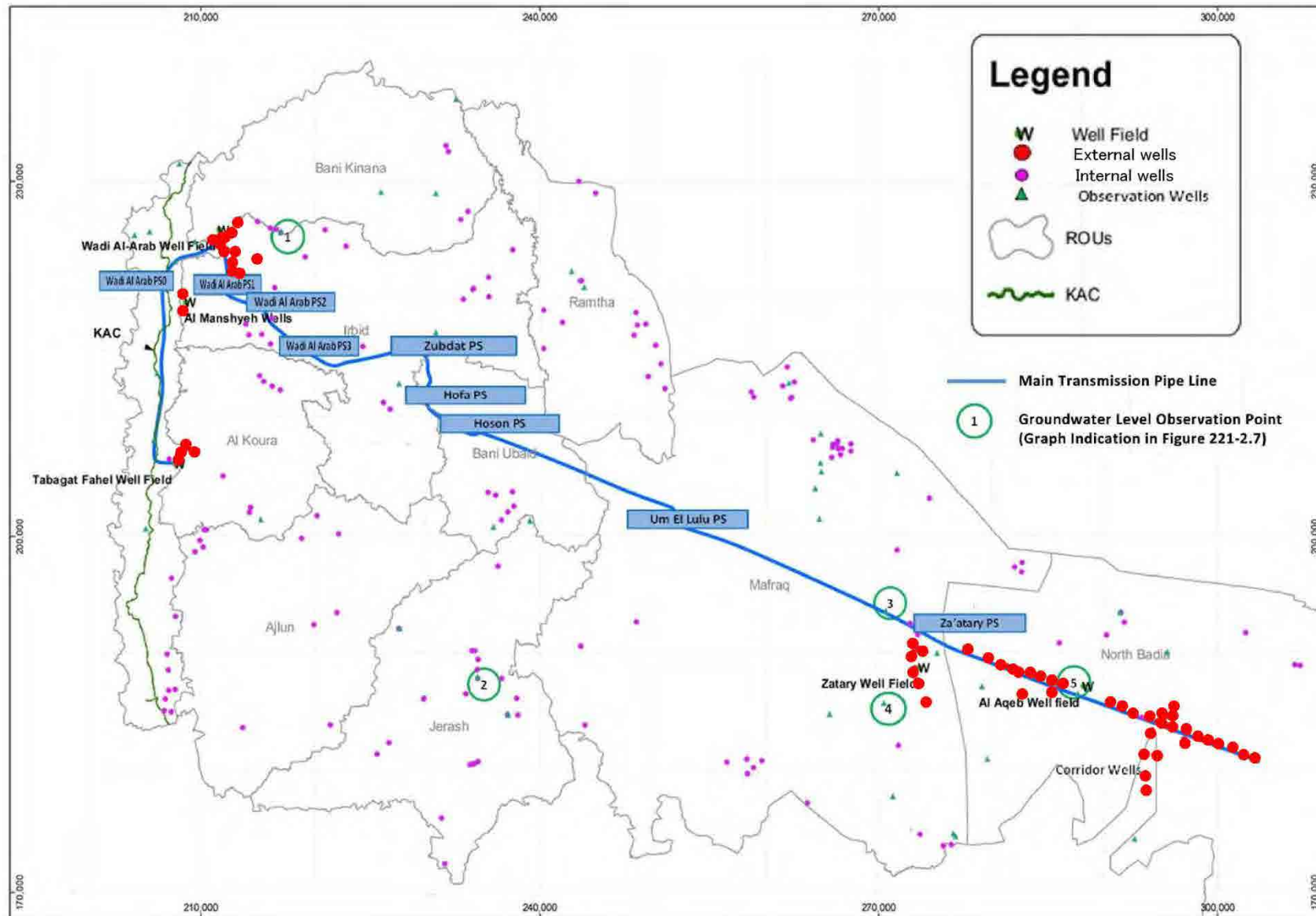
表 2.14 地下水位観測結果 (2010 年-2012 年)

(m)

	2010-2011 年	2011-2012 年	平均
年平均水位の最大上昇変位	0.17	4.87	1.92
年平均水位の最大低下変位	-7.79	-5.81	-6.53
年平均水位の平均低下変位	-1.42	-0.79	-1.03
測定井戸数	40	38	—

出典: 井戸課の観測井戸水位記録を基に調査団作成

¹ Northern Governorates Water Transmission Feasibility Study



出典；井戸課 井戸データ 2012 年及び観測井戸データ 2012 年を基に調査団作成

図 2.5 水源井戸位置図（広域水源、地域水源及び地下水位観測井戸）

(3) 北部 4 県に関する送水システム

1) 北部 4 県内既存送水システム

広域水源を需要地へ送水するための広域送水幹線は以下の 2 幹線からなる (図 2.6)。残りは、地域井戸からなる。それぞれが担当する水源水量は、東部広域水源 (35%)、西部広域水源 (30%) であり、残りの 35% が地域水源水量となっている。

- 東部広域送水幹線 (Za' atary から Hofa 配水池へ：全水源水量の 35% を送水)
- 西部広域送水幹線 (Wadi Arab 等から Zebdat 配水池と Hofa 配水池へ：全水源水量の 30% を送水)
- 地域水源 (北部 4 県に分散し 35% の水源水量を有する)

2) 計画送水システム

全国の水需給ギャップを小さくする対策として、ヨルダン南部の Disi 化石地下水が開発され 2013 年 8 月にアンマンへの送水が始まった。その結果、東部井戸群 (Corridor 井戸群) からアンマンへの送水は停止され、北部 4 県で使われ始めた。さらに、Disi 化石地下水をアンマンから北部 4 県へ送水するため、以下の送水施設が実施中である (図 2.7)。

- アンマン県の Abu Alanda 配水池とザルカ県の Khaw ポンプ場間の送水幹線の整備：工事開始 2015 年 4 月、運用開始 2017 年
- Khaw ポンプ場と Za' atary ポンプ場間の送水幹線の整備：工事開始 2015 年初頭、運用開始 2017 年

北部 4 県内の東部広域送水幹線の整備進捗は以下のとおりである。

- マフラック県の Za' atary ポンプ場から イルビッド県の Hofa 配水池間の送水施設はすでに増設され運用されている。
- Um Lulu ポンプ場からジェラシュ 県への送水管：工事開始 2014 年、運用開始 2017 年
- Hofa ポンプ場からアジュルン 県への送水管：工事開始 2014 年、運用開始 2017 年

北部 4 県内では、東部水源の改修事業が実施されており 2014 年中に完成する見込みである。これにより 9MCM/年の広域水源水量が増加する。従って、増加する水量の一部は北部 4 県内の既に供用が開始されている送水施設を用いて Hofa 配水池に送水され、対象地域に給水することが可能となる。その後、Disi 化石地下水の送水施設が整備され、2017 年には、Disi 化石地下水が、北部 4 県内で使用できることとなる。

本プロジェクトは、上記 2 施設整備により使用可能となる追加 19MCM/年の水源水量の一部を活用して、対象地域の配水量を増加させるプロジェクトである。

さらに、将来の水源開発プロジェクトとして、西部水源の拡張が計画されている。紅海からの海水を死海に導く発電・海水淡水化計画がイスラエルとの間で 2013 年末に合意された。これに伴い、イスラエルのティベリアス湖水がヨルダン川東岸を流下する King Abdul 運河に放流されることも合意された。これを水源としイルビッド市 Zebdat 配水池へ送水する Wadi Arab 拡張計画の設計業務が 2014 年春に始められた。European Investment Bank (EIB) が建設資金を融資することも決まっており、30 MCM/年の施設が 2020 年代初めには完成する見込みである。

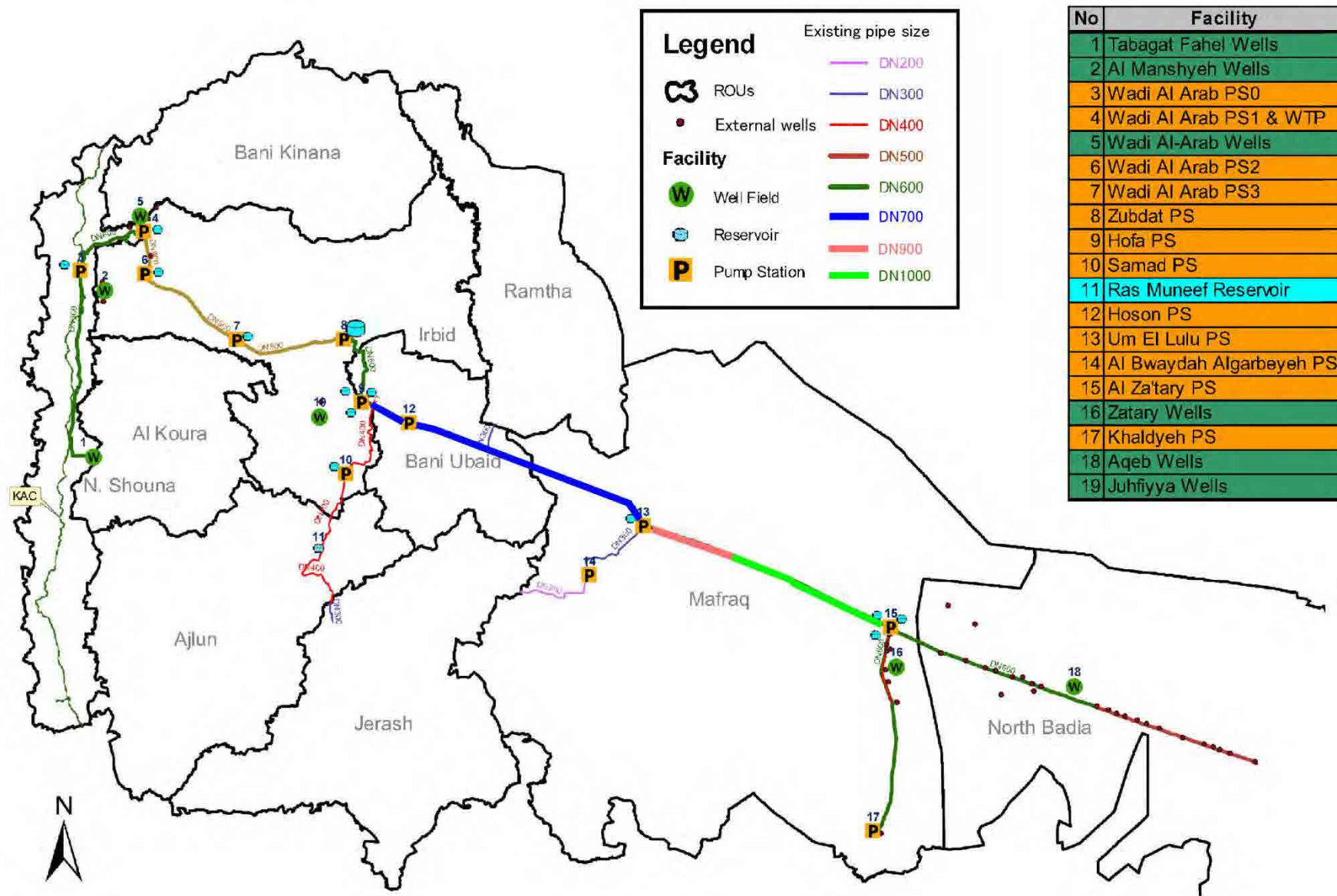


図 2.6 既存送水システム

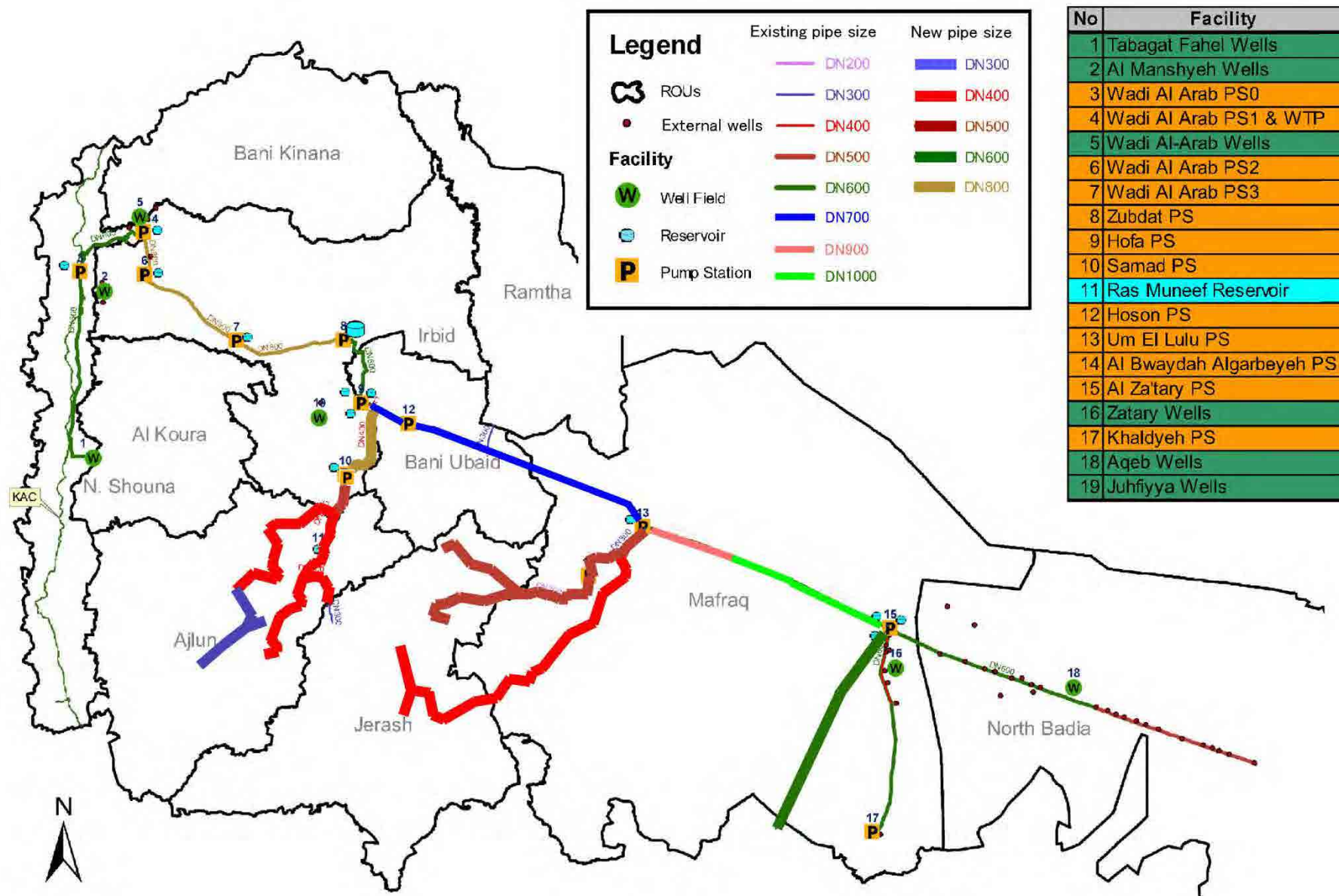


図 2.7 計画送水システム (2017年運用開始予定)

(4) 配水ポンプ場

Zebdat ポンプ場及び既存ポンプ設備の仕様並びに状態について表 2.15 に示す。なお、Hofa ポンプ場は計画対象地域外の標高の高い地域への配水に用いられているため割愛する。現在、Zebdat ポンプ場の既存ポンプ No. 1 と No. 2 は Hofa 配水池への送水用に使用されているが、今回のプロジェクト実施に伴い送水は必要なくなる。さらに、本プロジェクトにより、既存のポンプ配水区域の一部のみが残り本ポンプ場から配水される。既存ポンプ No. 5 はイルビッド東部、ベイトラス地区、ハワラ西部への配水に用いられているが、今回のプロジェクト実施に伴い必要なくなる。ポンプ設置年は 2002 年であり、状態は良好である。ただし、配水区域の標高差 580m~650m を考えると、通常、このような高い揚程のポンプは必要ないはずである。原因としては配水管の能力が不足していることが考えられる。本プロジェクトでは、一部ポンプ配水地域が残るが、この地域へは引き続き、本ポンプを活用する。

表 2.15 Zebdat ポンプ場

ポンプ No.	建設年	Q (m ³ /h)	H(m)	kW	送水先	状態
Zebdat Pump No. 1	2002	500	200	550	Hofa 配水池	良好
Zebdat Pump No. 2	2002	500	200	550	Hofa 配水池	良好
Zebdat Pump No. 3	2002	300	250	350	イルビッド南部高区	良好
Zebdat Pump No. 4	2002	300	190	350	イルビッド南部高区等	良好
Zebdat Pump No. 5	2002	300	250	290	イルビッド東部、ベイトラス地区、ハワラ西部	良好

(5) 配水池

既存 Zebdat 配水池及び Hofa 配水池の仕様並びに状態について表 2.16 に示す。既存配水池は全て使用中であり、目視では漏水などの問題は確認されなく良好な状態にある。1983 年に建設された 12,000 m³ の Hofa 配水池は、本プロジェクトの自然流下配水の起点として活用する。

表 2.16 Zebdat 配水池及び Hofa 配水池

配水池名	建設年	容量	構造	状態
Zebdat配水池	1983	110,000m ³	RC造	良好（調査時はほぼ満水状態で躯体からも水漏れはなかった。）
Hofa配水池	1983 1970	12,000m ³ 5,000m ³	RC造	良好（調査時はほぼ満水状態で躯体からも水漏れはなかった。）

(6) 既存管網

イルビッド市及び周辺地区配水システムを図 2.8 と図 2.9 に示す。

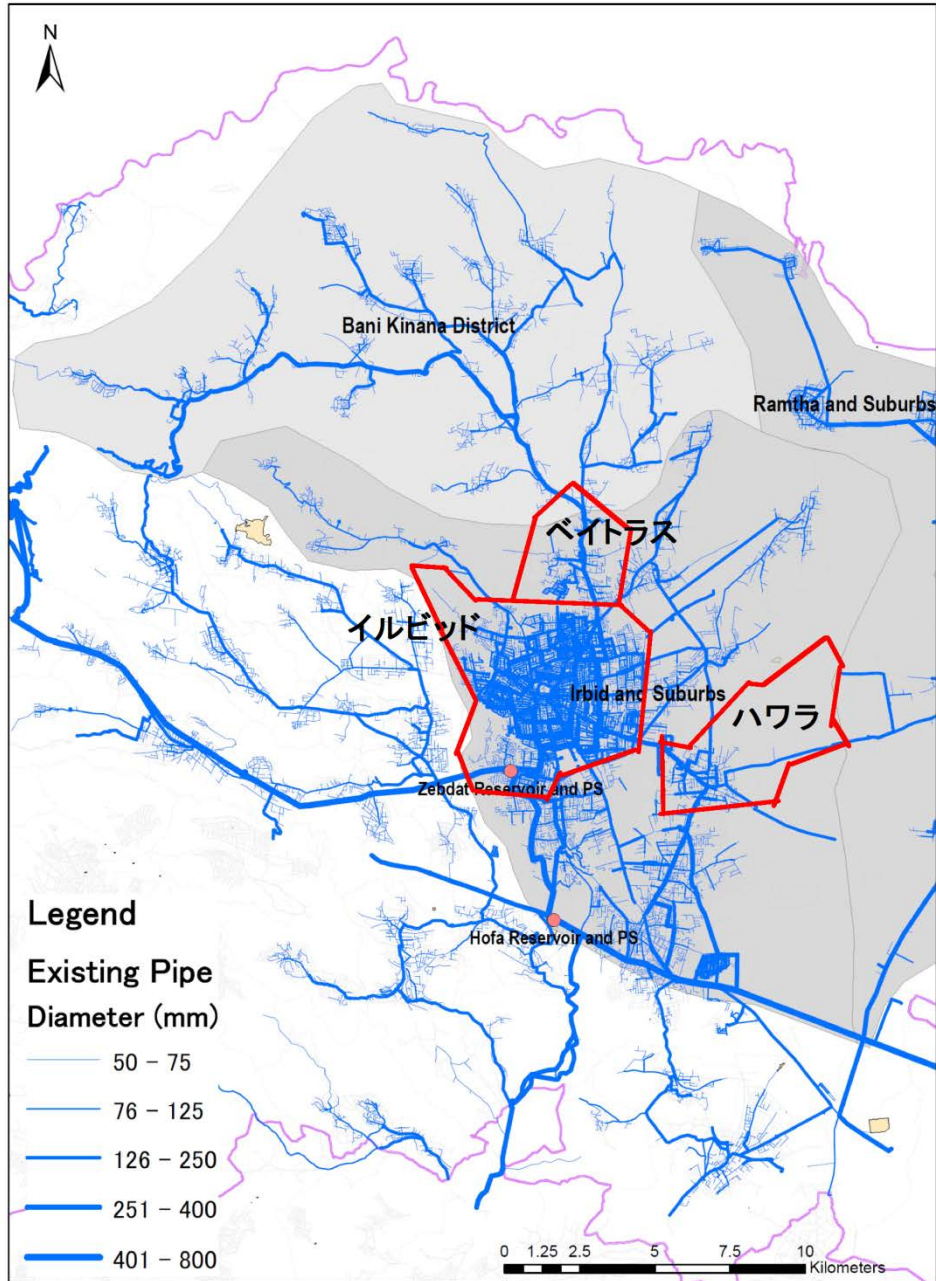
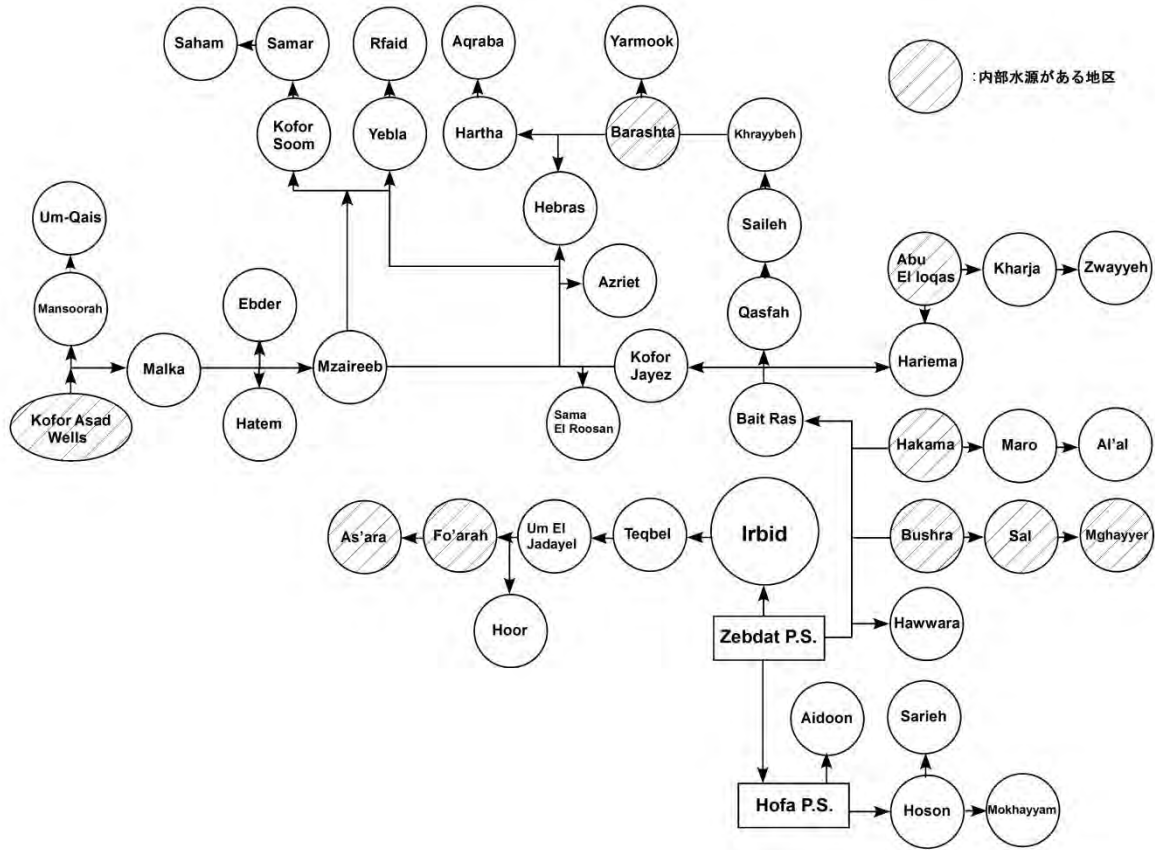


図 2.8 イルビッド市及び周辺地区配水システム



出典：YWC 資料に基づき調査団作成

図 2.9 イルビッド市及び周辺地区配水システムの模式図

対象地域の既存管網状況（配管位置・口径・布設年代）は、YWC の GIS 部門より入手した GIS データを基に調査団が口径、敷設年代別に取りまとめた。

GIS データの情報によれば、イルビッド ROU 管轄の管路延長は合計 2,218.9km であり、表 2.17 に示す。1990 年以前の管路の合計は 57%、それ以降の管路が 43%と老朽管とイルビッド市内の配管は 1990 年代半ばに更新されている。

表 2.17 イルビッド ROU 管轄地区既存管路の状況

Diameter (mm)	Unknown	1960-70	1971-80	1981-90	1991-2000	2001-10	2011-14	Total
25	1,077	6,442	8,733	6,262	98,142	9,840	11,638	142,135
32		19,040	23,880	11,608	13,899	4,272	9,605	82,303
50	34,790	79,807	235,805	89,976	17,945	7,328	38,365	504,016
63	447	19,109	88,671	30,800	494,889	43,527	46,594	724,037
75	333	13,924	12,845	6,665	2,256		499	36,523
100	14,045	42,596	61,814	189,112	16,419	26,507	5,793	356,286
125	1,132		3,142	569	4,442	8,371	8,222	25,879
150	33,713	17,477	30,058	29,801	36,544	27,102	1,758	176,453
180			1,402		182		567	2,151
200	9,097	8,960	5,365	22,779	4,617	2,349		53,167
250	1,025			2,591				3,616

Diameter (mm)	Unknown	1960-70	1971-80	1981-90	1991-2000	2001-10	2011-14	Total
300	11,072	761	4,240	11,932				28,005
350	2,690			1,122				3,812
400	20,674			20,144				40,818
450	1,409							1,409
500				1,813	581			2,394
600	3,513			6,263				9,776
750	1,202							1,202
800	321	15,743	6,959	1,949				24,972
Total	136,543	223,861	482,914	433,384	689,915	129,297	123,040	2,218,954
Total (%)	6%	10%	22%	19%	31%	6%	6%	100%

そのうちハワラ地区の管路延長は70.13kmであり、表2.18に示す。1971-80年の管が98%を占め、老朽化した管から構成されている。このため、本プロジェクトではハワラ地区管網の改修は早急な対処が必要であると判断された。

表 2.18 ハワラ地区既存管路の状況

Diameter (mm)	Unknown	1960-70	1971-80	1981-90	1991-2000	2001-10	2011-14	Total
25			1,759			2		1,761
32			261					261
50			27,498					27,498
63			13,257					13,257
75			1,213					1,213
100			6,781					6,781
125			1,369					1,369
150			7,751			524		8,275
180			1,182					1,182
200			4,079			627		4,706
300			3,833					3,833
Total			68,984			1,153		70,137
Total (%)			98%			2%		100%

(7) 維持管理用機器

漏水探査には、表2.19に示すような漏水探知機、音聴棒、埋設管探知機、探査用車両等が配備されている。機器数としては十分であり、状態も問題ない状況である。

表 2.19 漏水探査機材

	技術支援部漏水探査班
車両	IVECO VAN : 2008年式、走行距離約17万km、状態良
音聴棒	4基
埋設管探知機	1基
漏水探知機	2タイプ各1基
距離計	1基

管路修理には、維持管理用車両として簡易な工具と配管材などを搭載したトラックが配備されており、表 2.20 に示す。簡易な修理で対応できない場合に備え、コンプレッサーが常時搭載されたトラック班も配備されている。保有している機材は丁寧に使われているが、一部機材は老朽化している他、使用頻度に対し数が不足している機材もある。

表 2.20 管路補修機材

	イルビッド市中心地域用	イルビッド市郊外地域用
車両	車両：トラック 3 台/3 チーム 年式：1996 年～2001 年 走行距離：58 万 km～48 万 k m	車両：トラック 4 台/4 チーム
資機材	レンチ、ねじ切り等	レンチ、ねじ切り等

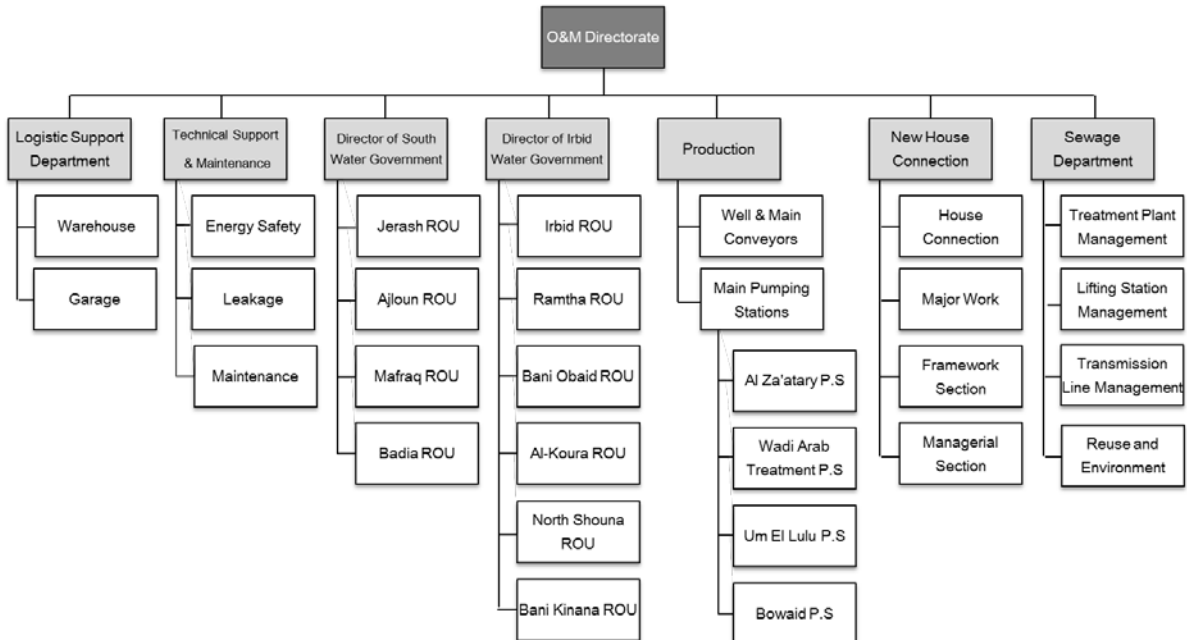
(8) メータ

メータはドイツなどヨーロッパ製の物が主に使われている。故障が起きて初めて取り替えることが多く、通常 10 年程度使用している。メータ接続までの給水管が WAJ 側負担となり、メータは利用者が費用負担する区分となっている。従い今回のプロジェクトではメータ前までの給水管接続までが対象となる。

2.1.4 技術水準

(1) 維持管理概要

上水道施設の運営維持管理は、YWC 運営維持管理部が担当している。対象となる施設は水源井戸、配水池・ポンプ場、配水管路等である。運営維持管理部の組織概要を図 2.10 に示す。



出典： ヒアリングより調査団作成

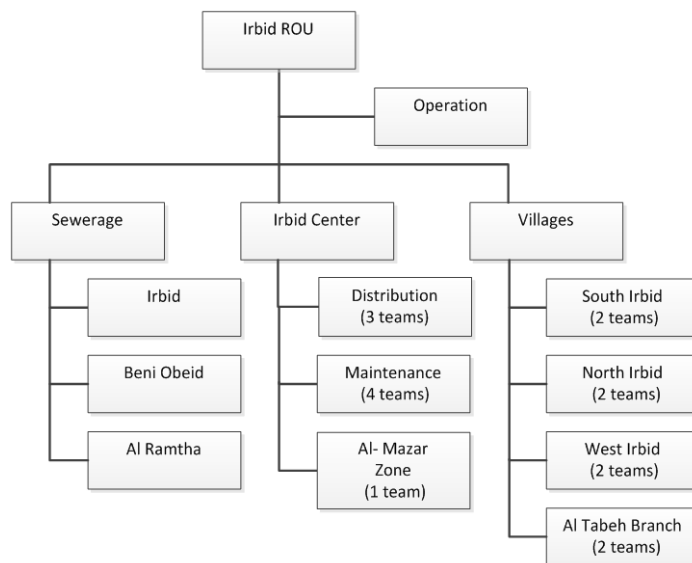
図 2.10 YWC 運営維持管理部組織図

水源井戸の運営維持管理は、運営維持管理部の井戸部門が行っている。既存井戸の情報管理は YWC の情報システム部が行っている。井戸は基本的に建設時に ID No. が付けられ、井戸情報として井戸建設年月日、座標、深度、スクリーン位置、自然水位、動水位、限界揚水量などの情報が蓄積されている。

配水施設の運営維持管理は、YWC 運営維持管理部の管轄下にある地域運営事務所 (ROU) が担当している。

地域運営事務所 (ROU) は地域的に Irbid Water Governorate 管轄と South Water Governorate 管轄に分かれており、今回のプロジェクトはイルビッド県をカバーする Irbid Water Governorate の Irbid ROU 管轄となる。

ROU 事務所の上水道部門の組織は、イルビッドのような大きな都市では中心市街地と村落部の 2 つの部門で構成されている。ROU 事務所の組織図を図 2.11 に示す。



出典：ヒアリングより調査団作成

図 2.11 Irbid ROU 組織図

(2) 水源井戸管理

YWC の水源井戸の管理は、運営維持管理部の井戸・送水部門で行っている。井戸部門は井戸の稼働状況、井戸の補修や新規井戸の情報等を把握した管理を行っている。2012 年の管理井戸本数及び故障等の対応状況、井戸管理のための揚水量計測状況を表 2.21 に示す。2012 年において、井戸及び湧水を含め、管理水源は 209 であり故障等の機能不全が累計 212 件発生しているが、そのうち 191 件の修理を完了、未解決は 21 件にとどまり、良好な維持管理が行われていると判断される。

表 2.21 YWC 管理の生産井戸数、故障等の対応状況、調整のための揚水量等計測状況(2012年)

ROU	管理井戸数		故障等対応状況		揚水量等計測井戸数
	所有井戸	契約民間井戸	修理等完了件数	未解決件数	
Wadi Arab	21	0	31	0	14
Ramtha	14	0	34	3	9
Irbid	19	0	5	0	0
Bani Kinana	8	0	7	0	6
Bani Ubaid	5	0	4	0	0
Al Koura	7	0	7	0	7
North Shouna	8	0	7	0	0
Ajrun	11	0	5	0	5
Jerash	21	4	7	1	4
North Badia	22	0	16	2	0
Mafraq	40	9	32	8	0
Zatary	39	0	36	7	17
合計	209	13	191	21	62

出典:YWC 井戸課年度報告書 2012 年、IT 部取水量データを基に調査団作成

注:Wadi AL Arab と Za' atary は ROU ではなく井戸群の扱いである。

(3) 配水池・ポンプ場の管理

本プロジェクトに関連する Zebdat 配水池・ポンプ場及び Hofa 配水池・ポンプ場の運営維持管理は、Irbid ROU が担当している両配水池・ポンプ場とも運転管理は常駐管理であり 1 名が 24 時間体制で勤務し 4 人交替制（1 勤 3 休制）で管理している。配水池・ポンプ場は適正に稼働している状況にあり、管理体制も確立されていることから、それを前提に本プロジェクトを実施しても問題ないものとする。

(4) 配水管理

配水管理は、YWC 運営維持管理部の管轄下にある Irbid ROU が担当している。水源水量が限られているため、対象地域では連続給水はできず、時間給水が行われている。時間給水の区画及び時間割を以下に示す（図 2.12）。

- Hofa 配水池近くの標高の高い地域へは Hofa 配水池から自然流下配水
- イルビッド中心地区への Zebdat 配水池からの自然流下配水
 - 3 配水区に分け、各配水区に 1 週間に 1 日の配水
- 市周辺地区へは Zebdat ポンプ場からのポンプによる配水
 - 配水ポンプ 2 台：イルビッド高区へ週 5 日
 - 配水ポンプ 1 台：ベイトラス地区、イルビッド東部、ハワラ地区へ週 7 日

数名のバルブ操作員が週に 3 日、約 100 か所のバルブを開閉し、配水区域全域に 1 週間に 1 日の配水を行っている。この作業を作業員が経験に基づいて実施している。ただし、開閉を忘れたバルブもある等の問題も確認されている。

上記 Zebdat の 3 配水区は標高差によることなく決められており、配水区の中で標高が低くかつ配水池に近接した地域は十分な給水が受けられる一方遠方の地域は水の出が悪くなるなど不公平な配水が起きている。

本プロジェクトで建設される配水主管からの分岐部にはバルブが設置され、そのバルブを開閉することにより均等給水を実施する。YWC は現況でも、開閉操作により均等給水を目指した運転を行っていることから、本プロジェクトで建設される配水管の運用も実施できると判断する。

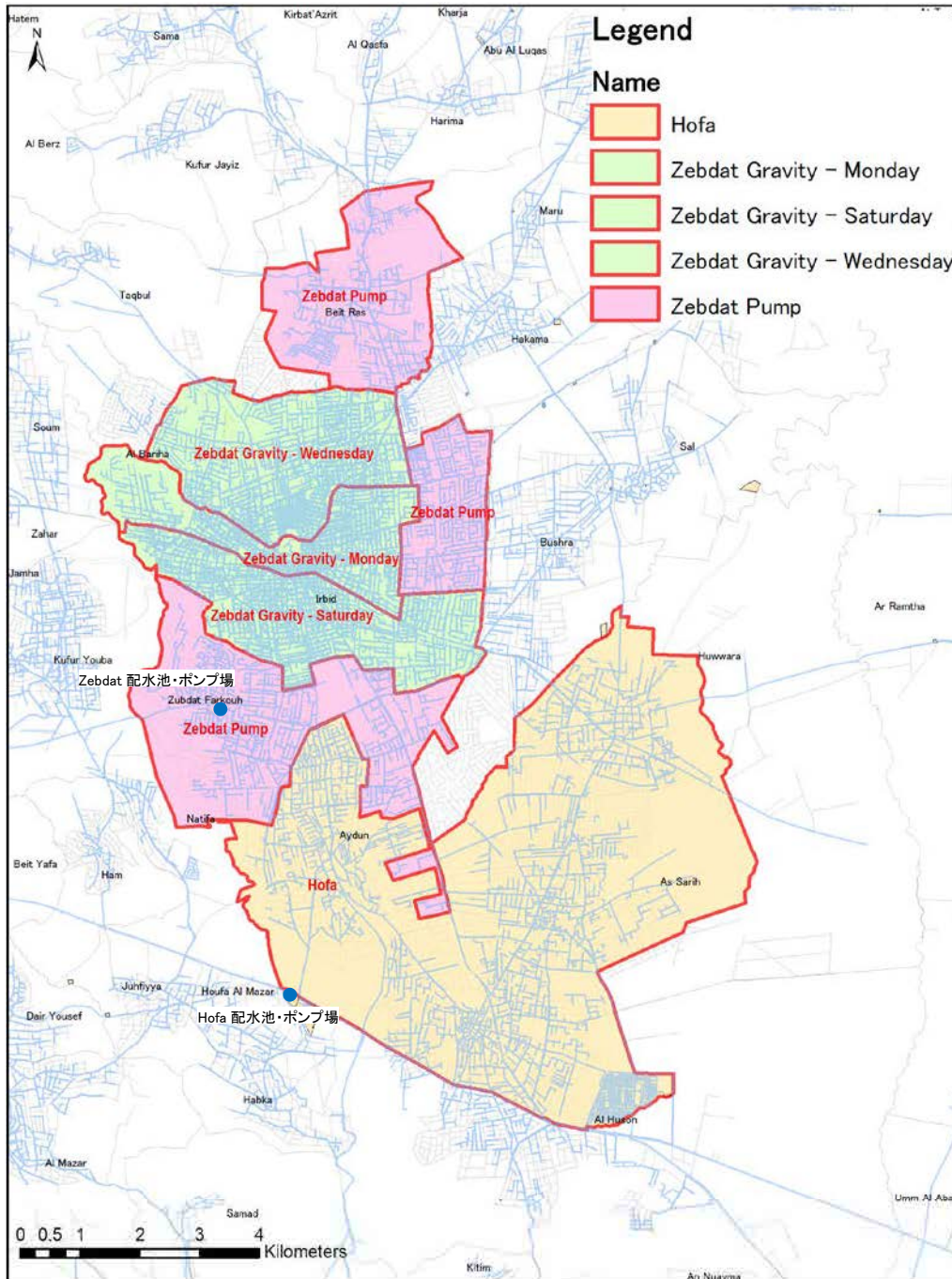


図 2.12 対象地域の配水区、配水池・ポンプ場位置図

(5) 水質管理

YWC 水質試験所及び WAJ 中央水質試験所において、YWC 管内の原水及び給水の水質を検査している。また、保健省も独自に水質検査を実施している。従って、本プロジェクトで実施される給水の水質の検査管理体制は整備されている。以下に検査内容を示す。

1) YWC 水質試験所

- a. 管轄:イルビッド県及びアジュルン県の水道水質(水源及び処理施設処理水、一部配水末端の水質)の測定
- b. 水質項目:
色度、臭気、味、濁度、温度、pH、TDS、硬度、MBAS(合成界面活性剤)、NH₄、Al、Fe、Zn、Na、Cl、SO₄、NO₃、NO₂、As、Pb、CN、Cd、Cr、Ba、Ag、Ni、Sb、F、Cu、Mn、Mo、残留塩素、大腸菌
- c. 検査回数:
 - 1~2回/月
 - 1~8回/月(残留塩素、大腸菌)

2) WAJ 中央水質試験所

- a. 管轄:
 - ジェラシュ及びマフラックの水道水質(分析項目はYWC試験所と同じ)
 - イルビッド、アジュルンの寄生虫(クリプトスポリジウム、ランブル鞭毛虫)
- b. 水質項目:
 - YWC試験所と分担:Rahoub spring、Tabaqat Fahel ポンプ場、Wadi Arab ポンプ場で年1~2回
 - YWC管内の有機物、生物化学物質、放射性物質等
- c. 検査回数:
 - 水銀:年1回
 - 有機物、農薬、除草剂等:年1~2回
 - 揮発性有機化合物、トリハロメタン、放射性物質:年1回

3) 塩素消毒設備

Zebdat ポンプ場及び Hofa ポンプ場には消毒設備は設置されていない。Zebdat 配水池へ送水している Wadi Arab 浄水場で、塩素ガスが注入され消毒された水が Zebdat 配水池へ送られてくる。Hofa 配水池へは、送水元で消毒された水が、Zebdat ポンプ場及び Um Lulu ポンプ場から送水されて来る。Zebdat ポンプ場及び Hofa ポンプ場では定期的に残留塩素のモニタリングをおこなっている。簡易測定器により1時間毎に測定しYWC水質試験所へデータを送っている。

(6) 漏水探査、漏水修理

本プロジェクト対象範囲の漏水対応は、漏水探査、漏水修理をそれぞれYWC運営維持管理部門の漏水探査班とIrbid ROUの修理班が実施している。コールセンターへの通報を受け、漏水探査班が漏水箇所を特定し、その後ROUの修理班が引継ぎ、補修に当たっている。

管路補修はIrbid ROUの修理班が担当している。イルビッドROU修理班の実施体制を表2.22に示す。

表 2.22 イルビッド ROU 修理班の実施体制

	イルビッド市中心地域	イルビッド市郊外地域
実施体制	作業チーム：4 チーム 1 チーム内訳：ドライバー1 名、配管工 2 名	作業チーム：8 チーム（地域毎に 2 チーム） 1 チーム内訳：ドライバー1 名、配管工 2 名
作業時間	7:00～15:00：3 チーム 15:00～11:00：1 チーム	7:00～15:00：1 チーム 15:00～11:00：1 チーム

イルビッド市ではコールセンターに漏水に関する苦情が年間約 4,400 件寄せられている。これに対し修理班は1チーム1日当たり約7件の補修を行っており苦情にほぼ対応している。従って、YWC は応急的な漏水修理能力を有している。

(7) 苦情管理

2013 年に YWC のコールセンターに寄せられた苦情件数（イルビッド市及びその他の YWC 給水区域別）を次表に示す。「水が出ない」が最大で年間で 2 万件的苦情が寄せられている。次いで「漏水」である。この 2 件が突出して多くその他の苦情は比較的少ない。

表 2.23 WC 全管轄地域とイルビッド市住民からの苦情の内訳（2013 年）

Area	No Water	Leakage	Blockage	Water meter	Replacement of valve	Illegal use	Other	Total
Irbid City	20,801	4,439	384	119	536	43	2,638	28,960
	71.8%	15.3%	1.3%	0.4%	1.9%	0.1%	9.1%	100.0%
All the service area	28,146	10,681	677	216	771	63	2,839	43,393
	64.9%	24.6%	1.6%	0.5%	1.8%	0.1%	6.5%	100.0%

出典：Compiled by the JICA Study Team based on data from YWC.

イルビッド市内の 2006 年からの 2013 年までの「水が出ない」と「漏水」苦情件数の推移を図 2.13 に示す。「水が出ない」は、2012 年以降急激に増加している。これはシリア難民の急増と同じ時期であり、難民の急増により、ホストコミュニティ内で水需給が更に逼迫しているといえる。一方、「漏水」件数は安定しているが、毎年 5,000 件程度とかなり多い数字を示している。

「水が出ない」苦情に関しては、本プロジェクトの増加する給水量により改善される。一方、「漏水」件数の減少には、老朽管の更新等の抜本的な対策が必要になっているといえる。

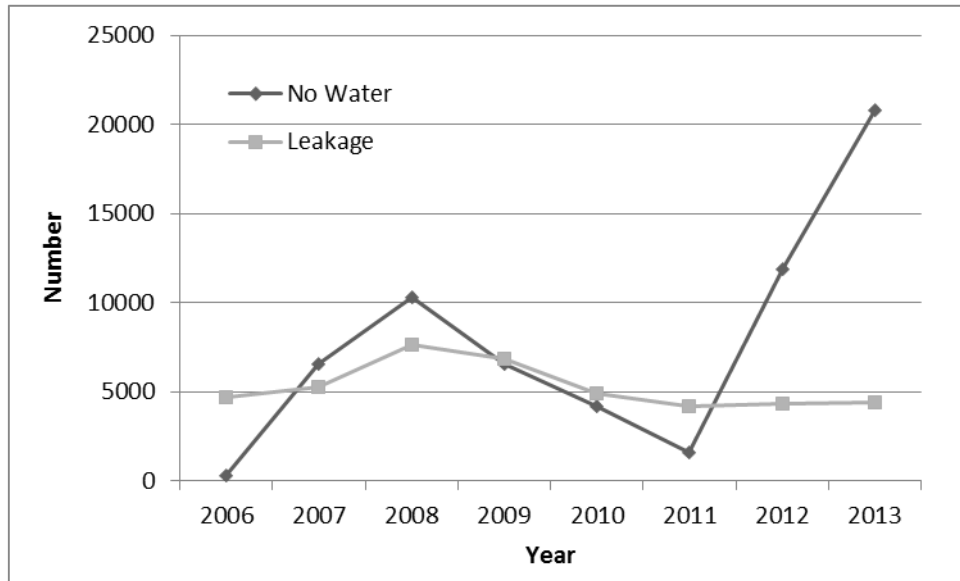


図 2.13 イルビッド市内の「水が出ない」と「漏水」苦情件数の推移

2.2 プロジェクトサイト及び周辺の様況

2.2.1 関連インフラの整備状況

(1) 道路

ヨルダン国では、鉄道が発達していないため、公共道路網が人・物の物流に重要な役割を担っている。ヨルダン国内における道路は、国道とその他の一般道路に区分され、各々、公共事業・住宅省 (MPWH) と県が管轄している。また、国道は、幹線 (Primary road)、2次道路 (Secondary road)、3次道路 (Tertiary road) に分けられる。唯一の港湾であるアカバからは片側2車線の国道主要幹線であるデザートハイウェイが整備され、アンマンまでの約380kmを約5時間で繋いでいる。アンマンからイルビッドへは約1時間半である。対象地域への資機材の輸送は、このデザートハイウェイを幹線として行なわれる。公共事業・住宅省管轄の幹線道路では、管路の道路横断のための開削工法は許可されていない。従って、本プロジェクトの計画管路の道路横断では、必要な施工方法を検討する必要がある。

(2) 港湾

ヨルダン国唯一の港湾であるアカバ港は、紅海の北端に位置している。現在では、石油用のバース、コンテナバース、浮きバース、隣鉱石船積棧橋、カリ及び肥料用船積ターミナル等、近代的設備を有する港湾である。本プロジェクトの資機材の輸入は本港湾を通して行われる。

(3) 下水道

イルビッド県では管路の下水道が52%普及しており、終末処理場を市内外に有している。残りの48%は浸透式浄化槽を利用している。浄化槽の汚泥は民間のバキュームカーによって処分される。従って、汚水は適切に処理されている。

(4) 電力

2011 年度末におけるヨルダン国内の発電設備は、主に火力で行われている。送電網は、高圧送電線 (400kV) がエジプト、ヨルダンならびにシリアを横断して接続されており、各国との間で電力の融通が可能となっている。ヨルダン国の電力送電網を図 2.14 に示す。

ヨルダン国の電力事業は 1997 年に民営化され、現在、発電事業、送電事業および配電事業に 3 分割されている。発電事業には、政府系企業と民間企業の 5 社、送電事業には、政府企業の NEPCO (National Electric Power Company) 社のみ、配電事業には、民間企業 3 社が参画している。本件の調査対象地域であるイルビッド地区の配電は、IDECO (Irbid District Electricity Company) が管轄している。イルビッドでの電力供給状況であるが、停電は地域により年 5 回~50 回程度発生し、時間にして 1 回あたり平均 20 分程度である。停電時には短時間がほとんどであるが、配水ポンプの使用に支障が生じる。本プロジェクトでは、新規配水管の敷設により既存ポンプ配水地域が減少するため、停電による給水の影響が少なくなる。

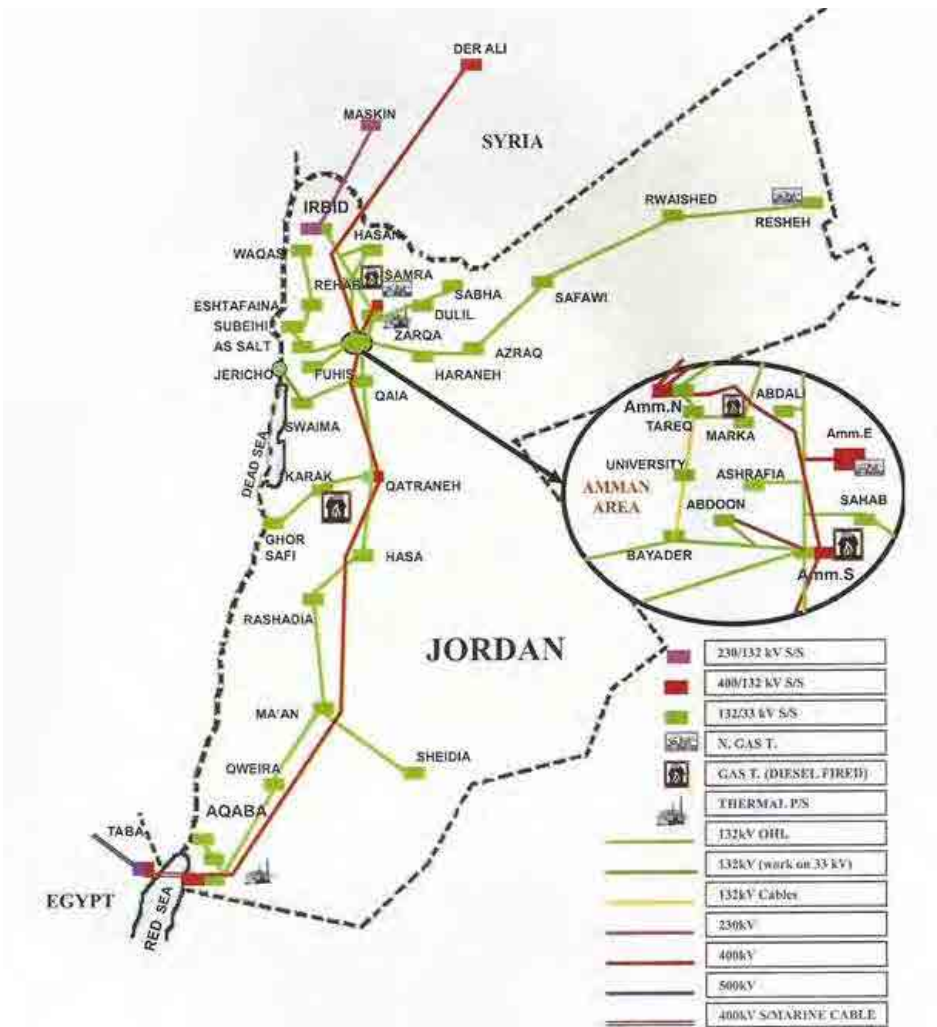


図 2.14 ヨルダン国の電力送電網

(5) 通信

ヨルダン国の通信サービスは1997年に民営化され、フランステレコムおよびアラブ銀行が資本参加しているヨルダン通信会社（ヨルダンテレコム）が国内および国際通信サービスを提供している。固定電話の普及率は2012年時点で12.6%となっており、携帯電話は固定電話の普及率を抜き22.9%となっている。ほぼヨルダン国全域で通話可能である。インターネットの普及率も5.8%となっている。本プロジェクト実施時の通信に問題はない。

2.2.2 自然条件

(1) 地形

プロジェクト対象事業地域のイルビッド市、ハワラ地区及びペイトラス地区は、標高400～700mの起伏のある高原に位置している。イルビッドの市街地中央やや東寄りに分水界があり西側がヨルダン川の支流であるWadi Arab流域、東側がYarmouk川の支流であるWadi Shallalah流域になる。

配水拠点であるHofa配水池は標高780m、Zebdat配水池は標高625mに位置している。Zebdat配水池は市内に位置し市内への配水に便利である。Hofa配水池は、プロジェクト対象地域で最も標高の高い場所に位置し、イルビッド市やハワラ地区への自然流下に適した標高に位置している。対象地域は高低差があるため、配水施設の計画においては、十分標高を配慮した計画策定が必要である。

(2) 地質

対象事業地域の表層の地質は、主に白亜紀上部層から古第三紀層が分布し、石灰岩、ドロマイト質石灰岩、チョークで構成されている。本調査の試掘調査結果によると、配管布設路線は礫交じりの石灰岩（土砂）及び石灰岩地盤（軟岩）である。地質状況から地盤は、構造物に対して十分な地耐力を有しており、一般に基礎工は必要ない。

(3) 水理地質

ヨルダン国の水理地質ユニット分布概略図を図2.15に、水理地質ユニット層序表を表2.24に示す。北部4州の生産井戸が取水の対象としている主要帯水層を表2.25に示す。北部4県の井戸は、主にB2/A7帯水層（Barqa層群Wadi Amman累層/Ajiluon層群Wadi Sir累層：古第三紀暁新世／白亜紀上部）から取水している。

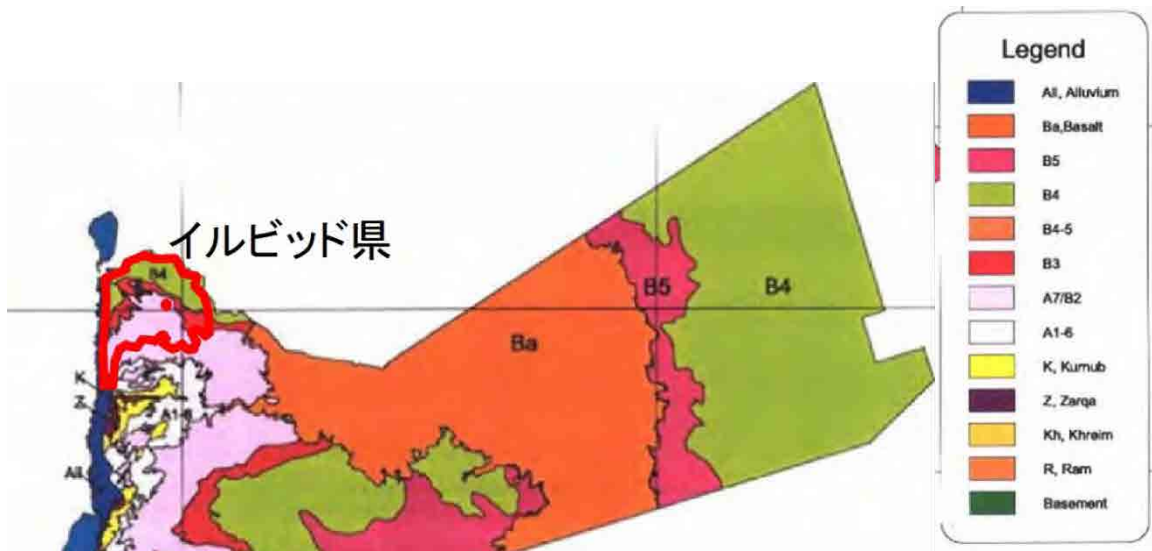
表 2.24 水理地質ユニット層序表

ERA	PERIOD	EPOCH	Group	Formation	Symbol	Lithology	Aquifer Characteristics	Aquifer Cond. (m/s)	
CENOZOIC	Quarter-nary	Holocene	Alluvium	Fuviatile	Rc	Soil, sand, and gravel	Poor to Good (Aquifer)	Not Available	
		Pleistocene	Diluvium	Lacst and Eolian					
	Tertiary	Neogene	Pliocene	J. Valley	Jafer – Azraq	Ja-Az	Marl, clay, and evaporites conglomerate with siliceous sand, gravel, and basalt	Poor Fair	Not Available
			Miocene	Volcanics	Basalts	Ba	Basalt	Good (Aquifer)	4.0 E -04 *
		Oligocene	Volcanics	Basalts	Ba	Basalt			
		Paleogene	Eocene	Balqa	Wadi Shallah	B5	Limestone, chalk, and marl	Good (Aquifer)	5.0 E -05 *
					Rijam	B4	Chert, limestone, chalk, and marl	Good (Aquifer)	5.0 E -05 *
					Muwaqqar	B3	Marly limestone, and shale	Poor (Aquifer)	1.0 E -09 **
					Amman	B2	Chert, limestone, and phosphate	Good (Aquifer)	2.0 E -05 *
				Wadi Ghudran	B1	Chalk, marl, and marly limestone	Poor (Aquifer)	Not Available	
MESOZOIC	Cretaceous	Upper	Meastrichtian	Ajlun	Wadi Sir	A7	Limestone, dolomite, and chert	Very Good (Aquifer)	2.0 E -05 *
			Campanian		Shueib	A5, A6	Limestone, and marly limestone	Poor (Aquitard)	1.0 E -09 **
			Santonian		Hummar	A4	Dolomite, and dolomitic limestone	Fair to Good (Aquifer)	2.0 E -05 *
		Taronian	Fuheis		A3	Marl, and marly limestone	Poor (Aquitard)	1.0 E -09 **	
		?????	Naur		A1, A2	Limestone, and dolomitic limestone	Good (Aquifer)	1.0 E -05 **	
	Albian	Kurnub	Subeihi	K2	Sand and shale	Fair to Good (Aquifer)	3.0 E -05 *		
	Lower	Aptian	Aarda		K1		Clay and sandy limestone		
		Neocomian							
		Berriasian							
		Tithonian							
Kimmeridgian									
Jurassic	Malm	Oxfordian							

(Source; Northern Governorates Water Transmission System Feasibility Study Final Report CDM International Inc. 2005, Modified from JICA 2001 and BGR 2001)

表 2.25 主要帯水層

記号	層名	岩種	層厚 (m)	透水量係数 (m/s)	比揚水量 (m³/h/m)
BS	Basalt	玄武岩	10->500	4.0E-04	0.01
B5/B4	Shallala/Rijam	石灰岩、層灰岩	0-850	5.0E-05	0.05
B2/A7	Amman/Wadi as Sir	石灰岩	80-650	2.0E-05	0.05
A4	Hummar	石灰岩	30-100	2.0E-05	0.01
A1.2	Naur	層灰岩、石灰岩	90-220	1.0E-05	0.01
K	Kurnub	砂岩	120-350	3.0E-05	0.025

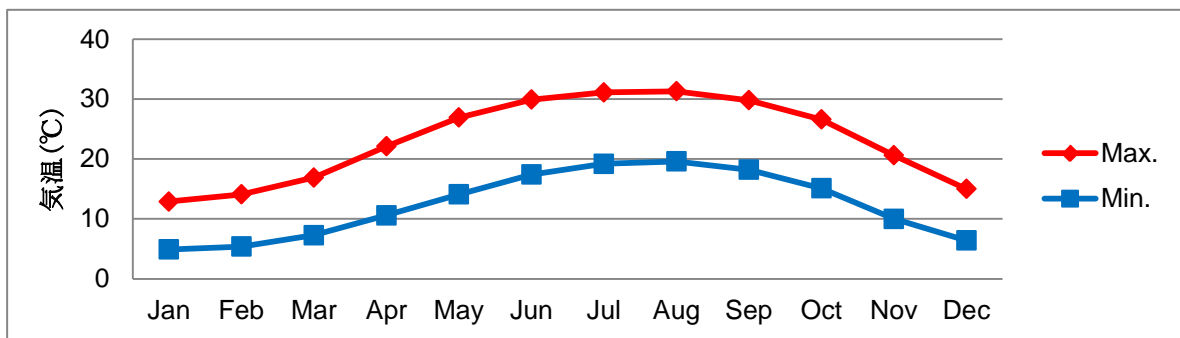


出典: Northern Governorates Water Transmission System Feasibility Study Final Report CDM International Inc. 2005, Modified from JICA 2001 and BGR 2001

図 2.15 ヨルダン水理地質ユニット分布概略図

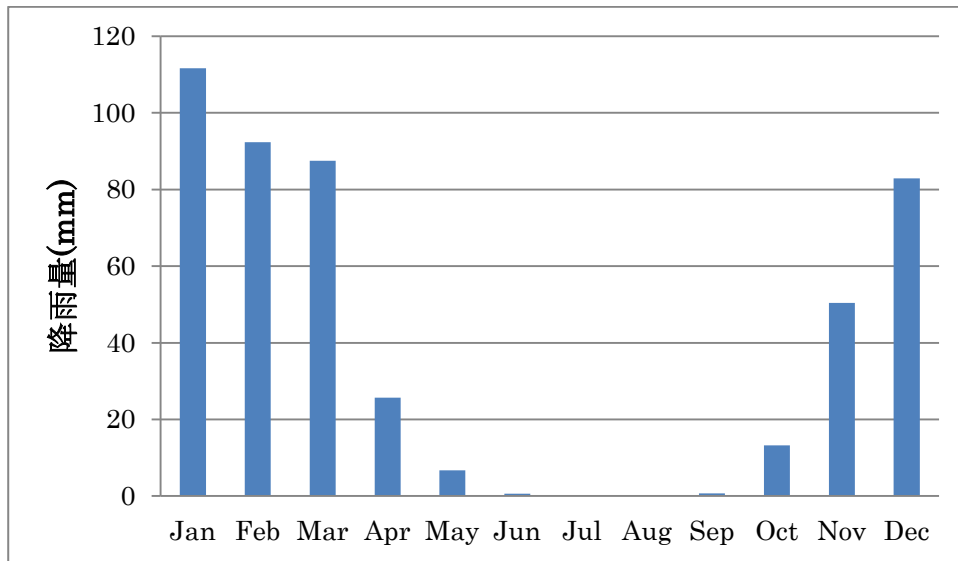
(4) 気候

イルビッドの気候は夏季高温地中海性気候（ケッペン気候区 Csa）で夏季が暑く冬季が寒い。年平均最高気温は 23.1℃、年平均最低気温は 12.4℃、年平均降水量は 470mm である。夏期になると 40℃ 近くの気温となる日もあり、高温乾燥した過酷な気象となる。一方冬期になると氷点下になることもあり、降雪も観測されている。夏季は高温乾燥していることから水需要が増し、「水が出ない」苦情も増加し、YWC はこの時期苦情対応に追われる。



出典: World Weather Information Service, Web site

図 2.16 イルビッドの月平均気温(過去 30 年間平均)



出典: World Weather Information Service, Web site

図 2.17 イルビッドの月平均降雨量(過去 30 年間平均)

2.2.3 環境社会配慮

(1) ヨルダン国の環境社会配慮制度・組織

1) 環境社会配慮に関連する法令や基準等

ヨルダン国の環境影響評価 (EIA) は主に以下の法律・規則により実施されている。

- Environmental Impact Assessment Regulations No. 37 of 2005,
- Environmental Protection Law No. 52 of 2006,

ヨルダン国における EIA は、以下の手順により実施される。EIA 手続きのフローを図 2.18 に示す。

- i) 事業実施組織は、環境省 (MOE) のライセンス・指導局 (Directorate Licensing & Guidance) に審査資料を提出する。
- ii) 環境省は、中央ライセンス委員会を招集し、必要に応じて、現地を確認を行う等、委員会が審査し、重要度に応じて、総合 EIA (Comprehensive EIA、公聴会開催)、予備 EIA (Preliminary EIA、公聴会不要) または EIA 実施不要を決定し、環境省から 45 日以内に結果が通知される。
- iii) 委員会の決定結果を基に、事業実施組織により所定の EIA が実施され、結果を環境省に提出する。委員会が開催され、許認可または変更修正指示が出される。
- iv) EIA が承認され、事業実施組織に事業の施設建設、事業の実施が許可される。
- v) 環境省は、建設時、事業稼働時に EIA 指示事項が遵守されているかについてモニタリングを行い、必要に応じ指導を行う。

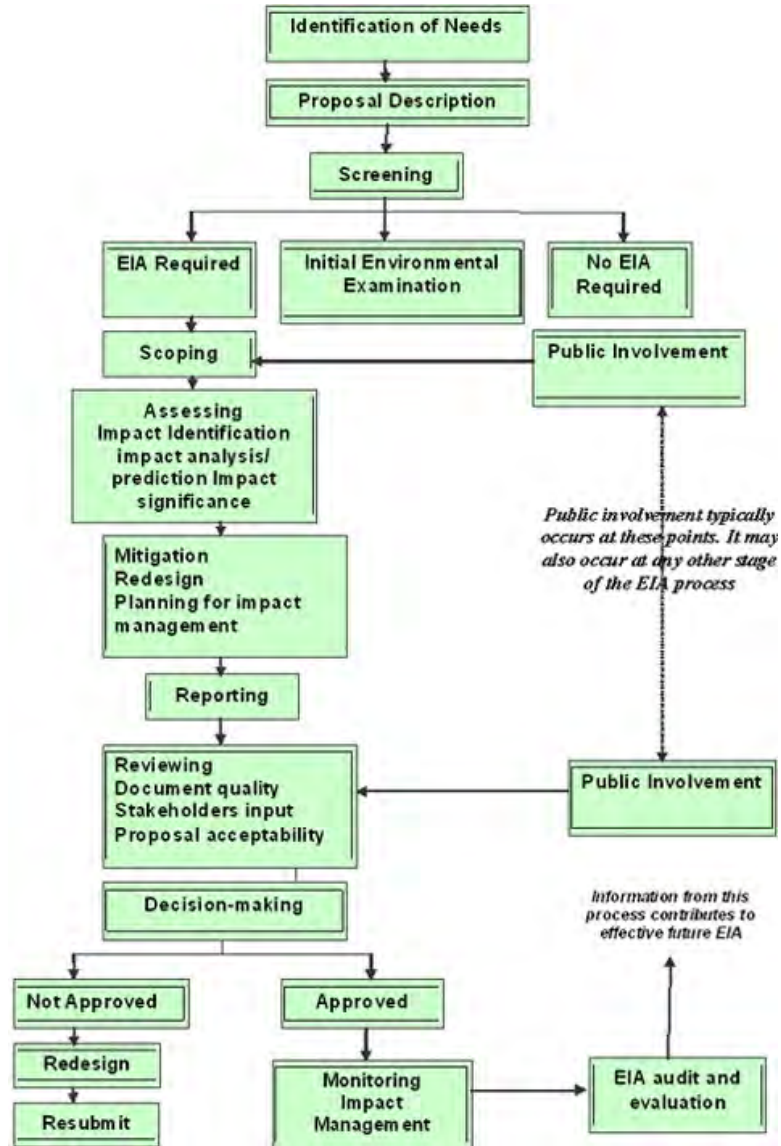


図 2.18 EIA 手続きのフロー図

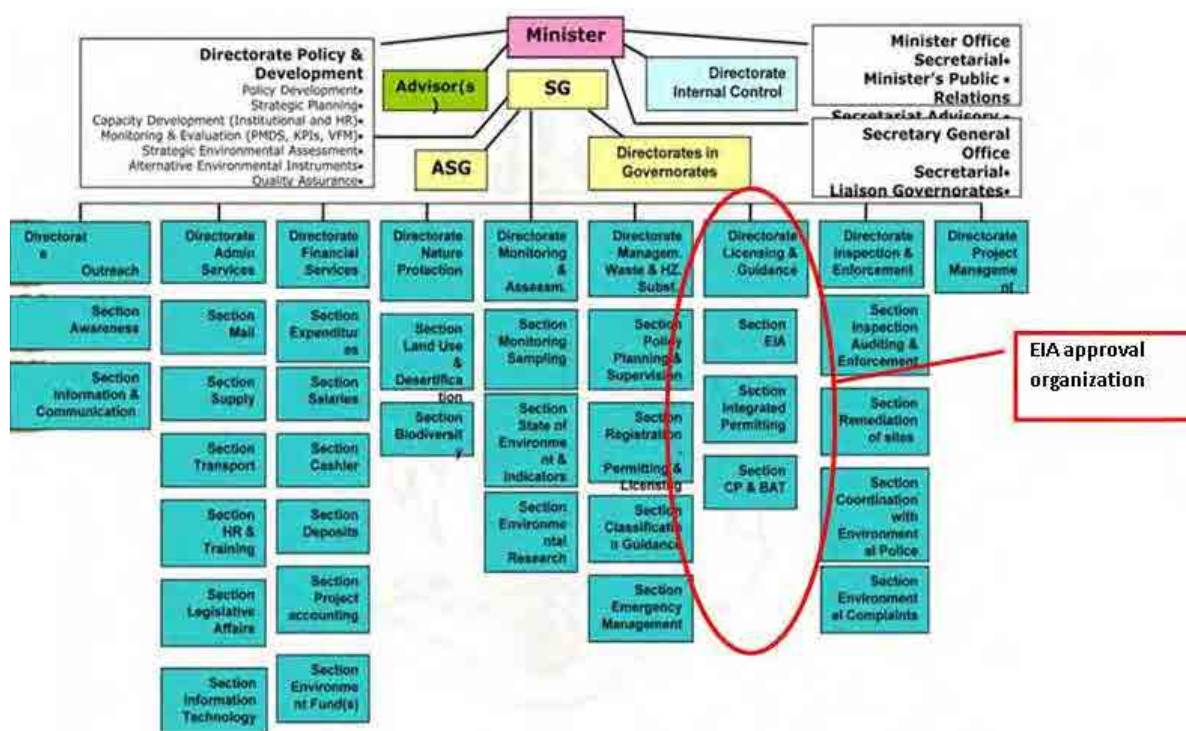
審査資料の内容、MOE のライセンス・指導局及び WAJ（ヨルダン水道庁）の環境担当者に確認したが、定型フォームはなく、プロジェクト概要、現地確認ができる計画・設計図面類、主要設置機材等の仕様・カタログ、環境評価・対応に係る説明文書の提出が必要であるとの説明を受けた。

本プロジェクトに関して、ハワラ地区の配水管網が確定後、審査資料を準備し、WAJ を通して、MOE に提出し、EIA の実施種別の指示を受ける予定である。

2) 関係機関

a) 環境省

環境省の組織図を図 2.19 に示す。EIA の管轄部署はライセンス及び指導局である。



出典：MOE 資料

図 2.19 MOE 組織図及び EIA 担当局

b) WAJ の PMU

WAJ の EIA 管理は PMU（パフォーマンス管理ユニット）で行っており、技術モニタリング・検査部が設置され、環境社会専門家が配置されている（前述の図 2.2 参照）。

(2) 本プロジェクトに対する環境社会配慮調査（初期環境影響調査）

本プロジェクトに対する環境社会配慮調査結果の概要を以下に示す。なお、詳細な検討内容は資料-8 に示す。

1) プロジェクトの概要

想定された対象プロジェクトは、ヨルダン側が提示した優先プロジェクトリストのうち、サブプロジェクト 1B 及びサブプロジェクト 2 とする。プロジェクト概要を表 2.26、施設位置図を図 2.20 に示す。

本プロジェクトは、Hofa 配水池ーベイトラス地区配水管の新設事業及びハワラ地区配水管網の老朽配水管網の改修事業である。

表 2.26 プロジェクト概要

優先順位	サブプロジェクト (WASH)	プロジェクト名	概要	備考
第1位	1B	Hofa 配水池-ベイトラス地区間配水管	Hofa 配水池-ベイトラス地区間の配水管の新設、管径 600mmDI 管 12.0km、管径 500mmDI 管 1.3km、管径 400mmDI 管 5.2km	増量が見込まれる東幹線からの送水をイルビッド市東部、ベイトラス地区、ハワラ地区に配水する。
第2位	2	ハワラ地区配水管網改修	ハワラ地区、配水管網：管径 300mm 管 0.6km、管径 200mm 管 0.7km、管径 150mm 管 3.2km、管径 100mm 管 8.7km、及び給水管の配水管網整備	ハワラ地区人口 16,000 人 (2012 年)、配水管網 1970 年代敷設



図 2.20 本プロジェクトの位置図

2) 調査手順

初期環境影響調査は、以下の手順で実施された。

1. ベースとなる環境及び社会の状況
2. 代替案の検討
3. スコーピング
4. 環境社会配慮調査の TOR（業務指示書）作成
5. 環境社会配慮調査の実施
6. 影響評価の実施
7. 緩和策及び実施のための費用の算定
8. モニタリング計画の策定
9. ステークホルダー協議の実施

3) 調査結果

環境社会配慮調査に基づき、環境影響を評価した結果を表 2.27 に示す。調査の結果、本プロジェクトの環境への影響は工事中の影響しか想定されず、供用時において、環境への影響は预见されなかった。

- 水源の開発や浄水施設の建設または改修は含まれない。
- 供用時においては、配水本管及び配水管網が道路下に埋設されるため、負の環境影響には寄与しない。
- 配水本管、配水管網は既設道路に埋設されるため、住民移転・用地買収は発生しない。

表 2.27 スコーピング案及び調査結果

分類	No.	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用時	工事前 工事中	供用時	
汚染対策	1	大気汚染	B-	D	B-	N/A	工事中に建設機械、車両の稼働により、掘削粉塵、排気ガスにより大気汚染が発生する。
	2	水質汚濁	B-	D	D	N/A	工事中に散水、洗車等の排水が発生するが、水道水源は深部の帯水層にあり、地下水の汚染には寄与しないと考えられる。
	3	廃棄物	D	D	N/A	N/A	廃棄物は発生しない。
	4	土壌汚染	B-	D	B-	N/A	建設機械、車両等の少量のオイルの漏洩があり、土壌汚染が想定される。
	5	騒音・振動	B-	D	B-	N/A	工事中に建設機械、車両の稼働により、騒音、振動が発生する。
	6	地盤沈下	D	D	N/A	N/A	地盤沈下は想定されない。
	7	悪臭	D	D	N/A	N/A	悪臭の発生は想定されない。
	8	底質	D	D	N/A	N/A	底質に影響する作業はない。
自然環境	9	保護区	D	D	D	N/A	自然保護区は 10km 以上離れており、影響はない。
	10	生態系	D	D	D	N/A	動植物の保護種、貴重種は生息していない。
	11	水象	D	D	N/A	N/A	水象の変更は想定されない。
	12	地形・地質	D	D	N/A	N/A	地形・地質の変更は想定されない。
社会環境	13	住民移転	D	D	D	N/A	住民移転は発生しない。
	14	貧困層	D	D	D	N/A	貧困層に特段の負担は発生しない。
	15	少数民族、先住民	D	D	N/A	N/A	少数民族、先住民の居住はない。
	16	難民	D	D	B+	N/A	難民への差別、悪影響はなく、水供給は改善される。
	17	生活・生計	B-	D	B-	N/A	工事中に交通規制、一部遮断が発生し、商業施設へのアプローチが制限される。
	18	文化遺産	B-	D	B-	N/A	掘削工事において一部で遺跡・遺物が出土する可能性がある。
	19	景観	D	D	D	N/A	景観の悪化は発生しない。
その他	20	ジェンダー	D	D	D	N/A	ジェンダーへの特段の影響は想定されない。
	21	労働環境	B-	D	B-	N/A	工事中に建設機械等の稼働による大気質の悪化、騒音・振動により労働環境が悪化する。
	22	事故	B-	D	B-	N/A	工事中の交通規制、一時遮断等により交通渋滞や交通事故が発生する可能性がある。
	23	越境の影響、気候変動	D	D	N/A	N/A	越境の影響、気候変動の影響は想定されない。

注) 評価 A+/-: 顕著な正/負の影響が想定される。

評価 B+/-: ある程度の正/負の影響が想定される。

評価 C+/-: 正/負の影響の範囲が不明。(さらに検討が必要、調査の進行により影響が明確になる。)

評価 D: 影響はないと想定される。

4) モニタリング計画

モニタリング計画を表 2.28 に示す。

表 2.28 モニタリング計画

(工事中のみ、供用時なし)

環境項目	項目	地点	頻度	責任機関
大気質	TSP、CO、NO2、SO2	工事現場近隣	1 回/月	工事請負業者 YWC、WAJ
土壌汚染	オイル漏れ点検・修理状況 オイル漏れ箇所の処理状況	工事現場、建設機 材・車両保管場所	1 回/月	工事請負業者 YWC、WAJ
騒音・振動	騒音、振動	工事現場近隣	1 回/月	工事請負業者 YWC、WAJ
生活・生計	商業施設等へのアプローチ阻害対策状況	工事現場周辺	1 回/週	工事請負業者 YWC、WAJ
文化遺産	遺跡・遺物出土の有無	工事現場	MOTA が調 整	工事請負業者 MOTA
労働環境	労働安全装備品の装着状況 周辺住民の安全対策の実施状況	工事現場 工事現場周辺	1 回/週	工事請負業者 YWC、WAJ
事故	交通安全対策の実施状況 交通誘導員作業状況	工事現場周辺	1 回/週	工事請負業者 YWC、WAJ

5) ステークホルダー協議

ハワラ地区の配水管網の改修範囲が確定された段階で、プロジェクト実施認可に必要な EIA 実施レベルの指示を受けるための申請をおこなう。審査資料は、WAJ を通し MOE に提出する。MOE を通して中央ライセンス委員会の指示が出されるので、この結果を受け、必要に応じて本プロジェクトのステークホルダー協議を行う必要がある。

(3) 用地取得、住民移転

本プロジェクトにおいて用地取得、住民移転は発生しない。

(4) その他

1) モニタリングフォーム案

モニタリングフォーム案を添付資料 1 に示す。

2) 環境チェックリスト

環境チェックリストを添付資料 2 に示す。

第3章 協力対象事業の概略設計

3.1 プロジェクトの概要

3.1.1 上位目標とプロジェクト目標

ヨルダン国は包括的な国家戦略である「National Agenda 2006-2015」を策定し、国が取り組むべき課題及び解決方針を提示している。水分野の課題として、再生可能な水資源の不足・地下水の枯渇に加えて、非効率な配水、不適切な水道料金設定、不十分な汚水処理能力等が挙げられ、解決方針の一つとして「施設運転・維持管理の効率化及び無収水の削減」が挙げられている。さらに、ヨルダン国政府は、「生命の水：2008年～2022年ヨルダンの水戦略」で、具体的な方針を掲げている。この国家政策「National Agenda」及び「水戦略」が本プロジェクトの上位計画である。本プロジェクトは上位計画で示された方針・目標のうち、以下の目標の達成に資する。

- 配水管網の効率性改善による運転費用と無収水の削減
- 十分かつ安全・安心な飲料水の供給
- 水セクター全体および水道利用者の人口増加と経済発展への速やかな適応

さらに、本プロジェクトは、「水配分戦略 2010年」を下に、Disi 化石地下水及び北部4県の東部水源を北部4県内で使用するためのプロジェクトの一部である。また、本プロジェクトは、「国家レジリエンス計画」の下、ホストコミュニティの上下水道需要に対応することによりホストコミュニティと難民の軋轢を緩和しシリア難民の流入インパクトを減少させることに資する。

このような上位目標のもと、本プロジェクトは、Disi 化石地下水水源開発及び北部4県の東部井戸群改修事業により増加する水源水量を、ホストコミュニティに流入しているシリア難民により水需要が逼迫している対象地域に供給し給水量を増加させること及びハワラ地区の配水管網の改修により漏水を減少させることを目標とする。

なお、ヨルダン国シリア難民ホストコミュニティ緊急給水計画策定プロジェクトは、3つのコンポーネントから構成されている。すなわち、コンポーネントA（優先プロジェクトの概略設計等）、コンポーネントB（上下水道開発計画の策定）、コンポーネントC（パイロット活動）である。本プロジェクトはコンポーネントAに関するものである。

3.1.2 プロジェクトの概要

本プロジェクトでは、上記目標を達成するため、イルビッド市向けの幹線配水管（Hofa 配水池とベイトラス地区間）の構築とハワラ地区の配水管網更新及び配水システムの再構築をするために、以下の活動を行う。

(1) 我が国の協力対象事業

配水管の新設及び老朽配管の改修（既存配水管への接続、仕切弁・排泥弁・減圧弁等の設置、配水区の設定を含む）。図 3.1 参照。



図 3.1 プロジェクト対象地区（イルビッド市、ベイトラス地区、ハワラ地区）

(2) ヨルダン国の実施事業
なし

(3) 要請内容と本計画内容

本プロジェクトは、ヨルダン国から要請されたサブプロジェクトの中から優先順位の高いサブプロジェクトとして選定した。サブプロジェクトの内容と、緊急性、技術的妥当性、有効性、必要性の4項目の選定基準に基づき優先順位を付しWAJとの協議で合意された優先順位を表3.1に

示す。

この優先順位の高いサブプロジェクトについて算定した概算金額を、2014年3月に締結された交換公文に記載された供与金額と比較したところ、優先順位4位以下の供与は難しいことが判明した。さらに、本計画では優先順位1位(1件)と優先順位2位(2件)の3件のサブプロジェクトについて費用検討した結果、優先順位第2位のサリエ地区及びハワラ地区の一部の配水管網の改修については、本計画から除外した。

表 3.1 要請サブプロジェクトと合意優先順位

優先順位	サブプロジェクト	緊急性	技術的妥当性	有効性	必要性
1	1B: Hofa-ベイトラス地区間配水管	◎ 多くの難民の流入により、住民一人当たりの給水量が減少し生活環境が悪化している。	△ 管路ルート、管径を決定するため、北部4県の水需給バランスの検証と、本管の道路状況調査、水理計算を必要とする。	◎ 給水人口は26万人と推定される。Disi地下水、東部水源の改修により利用可能となり、Hofa配水池に到達する水の有効利用が期待される。給水時間の延長、一人当たり給水量が増加する。	○ Disi地下水、東部水源の改修により利用可能となりHofa配水池に到達する水が供給できる。
2	2: ハワラ地区配水管網改修	○ 多くの難民の流入により、住民一人当たりの給水量が減少し生活環境が悪化している。	○ ハワラ地区はZebdat配水池によるポンプ配水からHofa配水池による自然流下方式の配水へ移行できる。管路ルート、管径を決定するため、水理計算を必要とする。	○ 給水人口は1.6万人と推定される。老朽化し漏水の多い配管改修により漏水が減少する。	○ Disi地下水、東部水源の改修により利用可能となる水を有効利用することが期待される。漏水が低減する。
2	4: サリエ地区配水管網改修	○ 同上。	○ 管路ルート、管径を決定するため、水理計算を必要とする。	○ 給水人口は2.4万人と推定される。老朽化し漏水の多い配管改修により漏水が減少する。	○ 同上。
4	維持管理機材の供与	—	—	—	—
5	6: ラムサ地区下水管網整備	△ 人口密度が低く、緊急性は高くない。	○ 本プロジェクト実施の業務指示書案は存在するが、下水道普及人口のような計画資料の提示はない。 下水管網の整備による流入下水水量が増加しても、ラムサ下水処理場には余力処理能力がある。	○ 下水サービス人口は6,000-7,800人と推定される。計画対象地域は一戸建ての住宅が多く、空き地も多い。	△ 衛生施設(improved pits)を利用しているが、下水道整備により汚泥汲み取りが不要となり生活環境は向上する。

優先順位	サブプロジェクト	緊急性	技術的妥当性	有効性	必要性
6	5: マブラックポンプ場改修	○ 故障の多いポンプのメンテナンスと部品交換の減少が見込まれる。	○ 40年前に敷設された亜鉛メッキ鋼管で、管路の漏水率は38%と推測される。配水ポンプは異なる村へ1日ごとに配水しており、水圧は適切でない。単なるポンプの交換ではなく、水供給の全体システムを見直す必要がある。	△ 給水人口は8,700人と推定される。予備ポンプを含む新規ポンプを設置することで維持管理が容易となる。	△ 送配水ポンプの故障が多く、維持管理に不都合が生じている。
7	1A: イルビッド主配水管ステージ1 (Zebdat ポンプ場 - Alia)	△ 漏水削減や管路破裂の恐れが減少するが、緊急性は高くない。	△ イルビッド都市圏MPを策定の上、管網の再構築の一環として実施した方がよい。	○ 給水人口は2万人と推定される。新しい管路を敷設することにより、維持管理が容易となる。	○ 配水管が住宅地の下を通っており(500m)、一部埋設深さが4mあるため、維持管理に不都合が生じている。漏水が2年間で3回起こっている。
8	3: イルビッド下水管網整備	△ 計画対象地域の生活環境の改善につながるが、増加する下水サービス人口は少なく、緊急性は高くない。	○ 下水管網計画の平面図と縦断図はある。計画下水管網が接続する下水本管や幹線管渠は既に整備済みである。	△ 下水サービス人口は2,000人と推定される。	△ 衛生施設(improved pits)を利用しているが、下水道整備により汚泥汲み取りが不要となり生活環境は向上する。

本概略設計において策定された施設内容と要請内容の比較を表 3.2 に示す。Hofa 配水池とベイトラス地区間の計画幹線配水管とハワラ地区の配水管網改修計画をそれぞれ図 3.2 と図 3.3 に示す。

表 3.2 要請内容と本プロジェクトによる施設内容の比較 (計画案)

優先順位	地域	施設項目	単位	数量			
				要請	本計画		
第1位	Hofa 配水池 - ベイトラス地区間配水管	管路	400mm DI	m	4,413	5,200	
			500mm DI	m	0	1,380	
			600mm DI	m	2,665	12,030	
			800mm DI	m	16,691	0	
			計	m	23,769	18,610	
		減圧弁	箇所	0	5		
第2位	ハワラ地区の配水管網改修	管路	63mm HDPE	m	数量なし	4,266	
			100mm DI	m		8,798	
			150mm DI	m		3,203	
			200mm DI	m		776	
			300mm DI	m		627	
			計	m		17,670	
		給水管	箇所	数量なし	350		
		減圧弁	箇所	0	2		
合計		管路	63mm HDPE	m	数量なし	4,266	
			100mm DI	m		8,798	
			150mm DI	m		3,203	
			200mm DI	m		776	
			300mm DI	m		627	
			400mm DI	m		4,413	5,200
			500mm DI	m		0	1,380
			600mm DI	m		2,665	12,030
			800mm DI	m		16,691	0
			小計	m		23,769	36,280
		給水管	箇所	数量なし	350		
		減圧弁	箇所	0	7		

注:要請内容と計画内容では管路の数量、減圧弁が異なる。

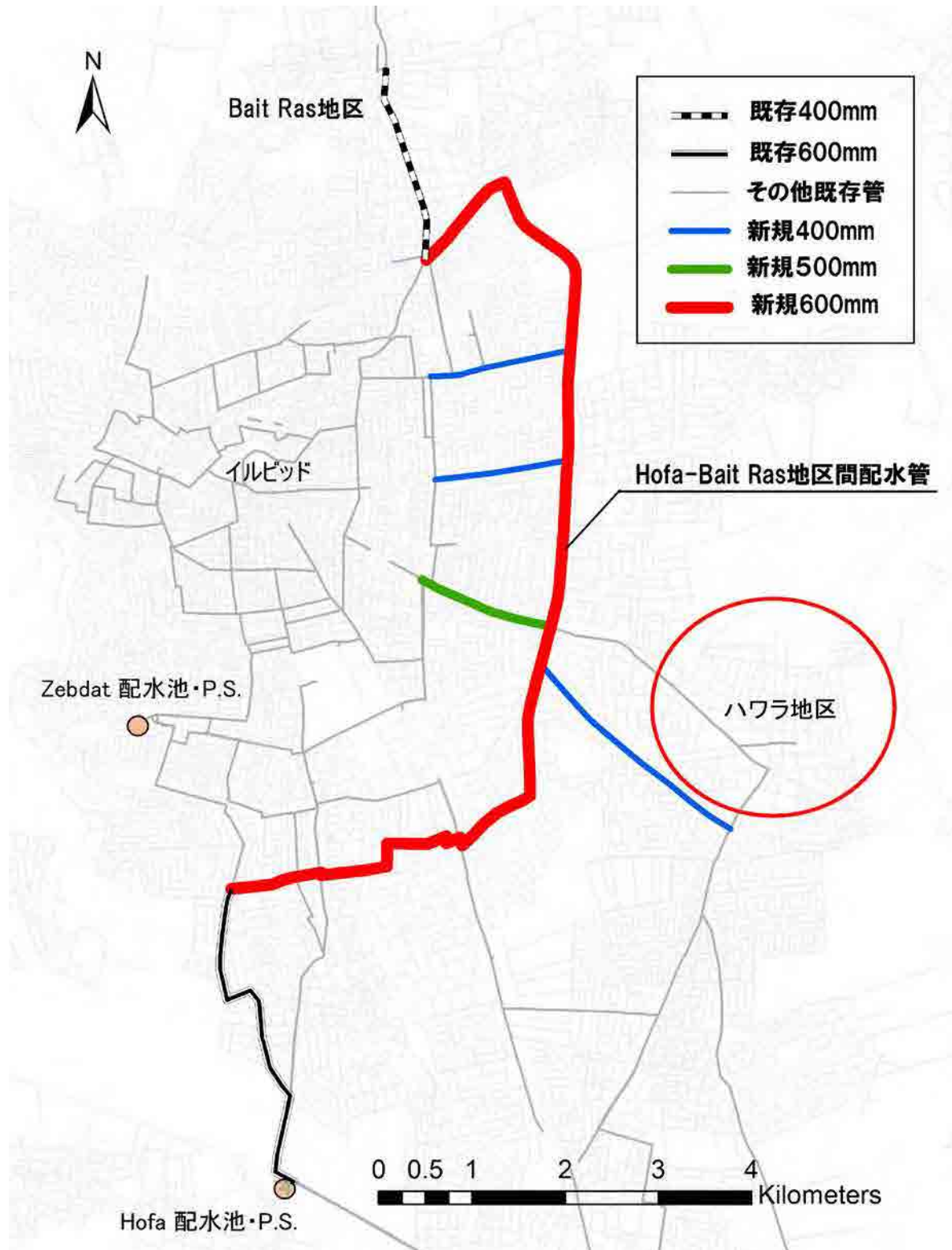


図 3.2 Hofa 配水池-ベイトラス地区間の計画幹線配水管 (優先順位第 1 位)

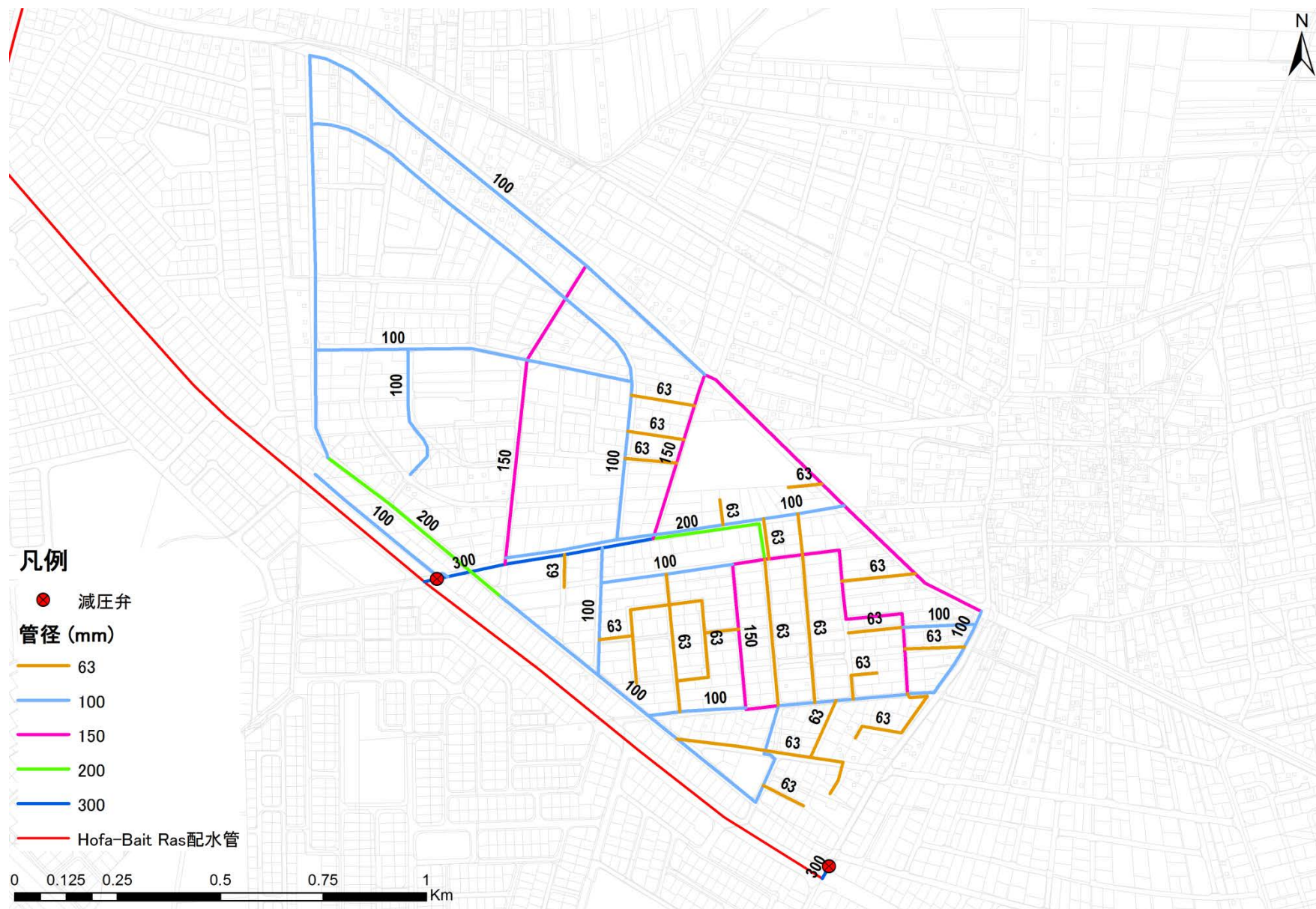


図 3.3 ハワラ地区の配水管網改修計画(優先順位第2位)

3.2 協力対象事業の概略設計

3.2.1 プロジェクトの設計方針

(1) 前提条件

ヨルダン国の水需給ギャップ解消策として、ヨルダン国南部でDisi 化石地下水が開発され2013年にはアンマンへの送水が始まった。これにより、従来アンマンへ送水されていた北部4県の東部井戸群が北部4県で利用可能となった。加えて、Disi 化石地下水の一部が北部4県に配分されることとなった。これら水源水量の増分や地域内井戸水源を含め、北部4県の総水配分量は91MCM/年となる。これら水源水量を北部4県内で活用するため、広域送水幹線の増補事業が進められている(図3.4)。本プロジェクトでは、以下の実施中のプロジェクトの完工により、本プロジェクト対象地域への送水量が増加することを前提としている。なお、増加する水量は、東部送水幹線から Hofa 配水池に送水される。これに伴い西部送水幹線からの送水量が減じられ、Zebdat 配水池から Hofa 配水池への送水は停止する。

1) 東部水源 での井戸群の改修

水源増強を目指して、東部井戸群の水源改修と開発がドイツ支援により実施されている。第1期分は既に2014年前半に完成し第2期分も2014年中に完成する予定である。

2) Disi 化石地下水開発事業の水源水量

2017年完成を目指して以下の2区間の補強事業が進められている。同施設からはジェラシュ県、アジュルン県への分水もサウジアラビアの支援により計画されている。

- フランス支援によるアンマン県 Abu Alanda 配水池とザルカ県 Khaw 配水池間の送水管の補強
- ドイツ支援による Khaw 配水池からマフラック県の東部井戸群 Za' atary ポンプ場間の送水施設の補強

東部井戸群と Hofa 配水池間の送水施設は既に USAID の支援により補強が完成している。これらの施設整備により、Hofa 配水池に少なくとも13MCM/年流入する施設が2017年に完成する見込みである。



Hofa配水池・P.S.までの基幹施設

出典：諸資料より調査団作成

図 3.4 Hofa 配水池までの基幹施設図

(2) 基本方針

1) 協力対象範囲

協力対象として検討する範囲は、ヨルダン側から提示されたサブプロジェクトのうち、以下の優先順位第1位と第2位のプロジェクトとする。

- 優先順位第1位：イルビッド県 Hofa 配水池 - バイトラス地区間の配水管の新設
- 優先順位第2位：イルビッド県ハワラ地区の配水管網の改修と更新（配水管の増強を含む配水区の設定を含む）

ただし、優先順位第2プロジェクトに関しては、規模が大きいため、プロジェクト予算に見合った規模とする必要がある。絞り込みは設定した配水区に優先順位をつけることにより行う。

2) プロジェクトの目標

本プロジェクトは、Disi 化石地下水水源開発及び北部4県の東部井戸群改修事業により増加する水源水量を、ホストコミュニティに流入しているシリア難民により水需要が逼迫している対象地域に供給し給水量を増加させること及びハワラ地区の配水管網の改修により漏水を減少させることを目標とする。

3) 対象地域

本プロジェクトの対象地域は、イルビッド県の県都イルビッド市及び隣接するベイトラス地区及びハワラ地区とする（図 3.5）。

4) 目標年

本プロジェクトの前提条件である幹線送水管の建設が 2017 年に完了する。この施設の供用開始と同時に対象地域に給水が可能のように、また緊急性の高いプロジェクトであることから、本プロジェクトの目標年を 2017 年とする。

5) 計画人口

a. 計画人口の考え方

計画施設は 2017 年のヨルダン人常住人口とシリア難民の合計人口とする。今後の難民数の増減については予測ができないため、難民数は 2013 年の人口を不変として、2017 年の難民人口を 2013 年の人口とする。仮にすべての難民が帰還した場合、計画人口は 2026 年のヨルダン人常住人口となる。従って、本プロジェクトは難民がすべて帰還した場合、2026 年の常住人口に対する施設整備となる。なお、ヨルダン国側・国際機関でも難民数の変動については予測不可能と認識しているため、WAJ との協議の結果、本計画では現在の難民数に変化がないとした。

また、難民が帰還した場合の本計画人口に相当する年を推定するため、データが明確なイルビッド県全体を対象として分析した。イルビッド県の将来人口（統計局推計）は表 3.3、図 3.4 の通りである。イルビッド県の将来人口に 2013 年 7 月時点の難民数（240 千人、内務省）を加えた人口を合計人口として表 3.3 に示す。2017 年の将来人口は 1,498 千人であり、これはおよそ 2026 年のヨルダン人定住人口に等しい。

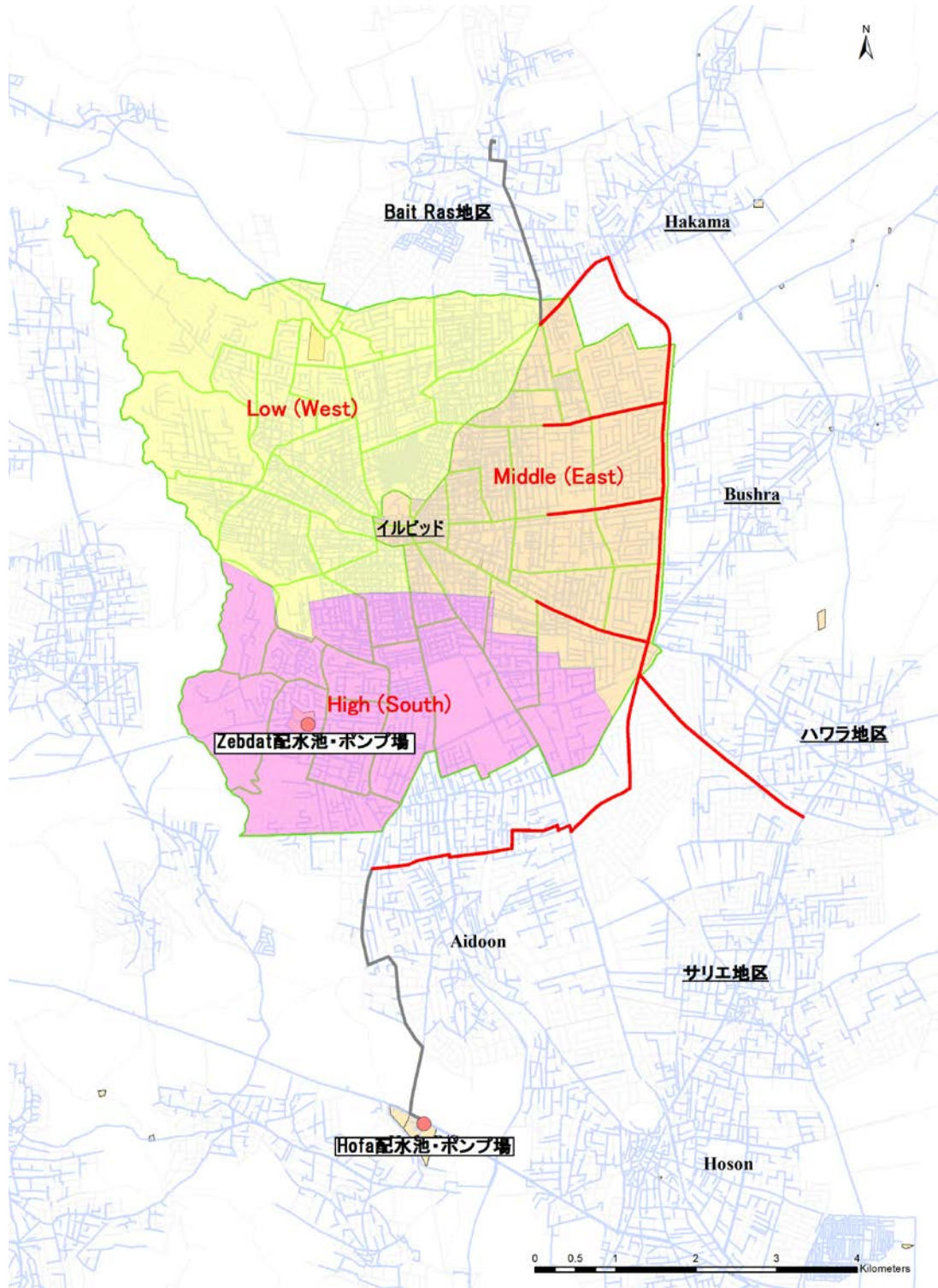


図 3.5 プロジェクト対象施設・地区

表 3.3 イルビッド県の将来人口及びシリア難民の人口

(単位：千人)

年	将来人口 ヨルダン人定住人口 (統計局)	難民数(2013年 7月、内務省)	合計人口	備考
2013年	1,160	240	1,400	
2014年	1,184	240	1,424	
2015年	1,207	240	1,447	
2016年	1,233	240	1,473	
2017年	1,258	240	1,498	計画年
2020年	1,334	240	1,574	
2022年	1,391	240	1,631	
2023年	1,419	240	1,659	
2024年	1,447	240	1,687	
2025年	1,475	240	1,715	
2026年	1,506	240	1,746	
2027年	1,537	240	1,777	
2028年	1,568	240	1,808	
2029年	1,599	240	1,839	
2030年	1,630	240	1,870	
2035年	1,801	240	2,041	

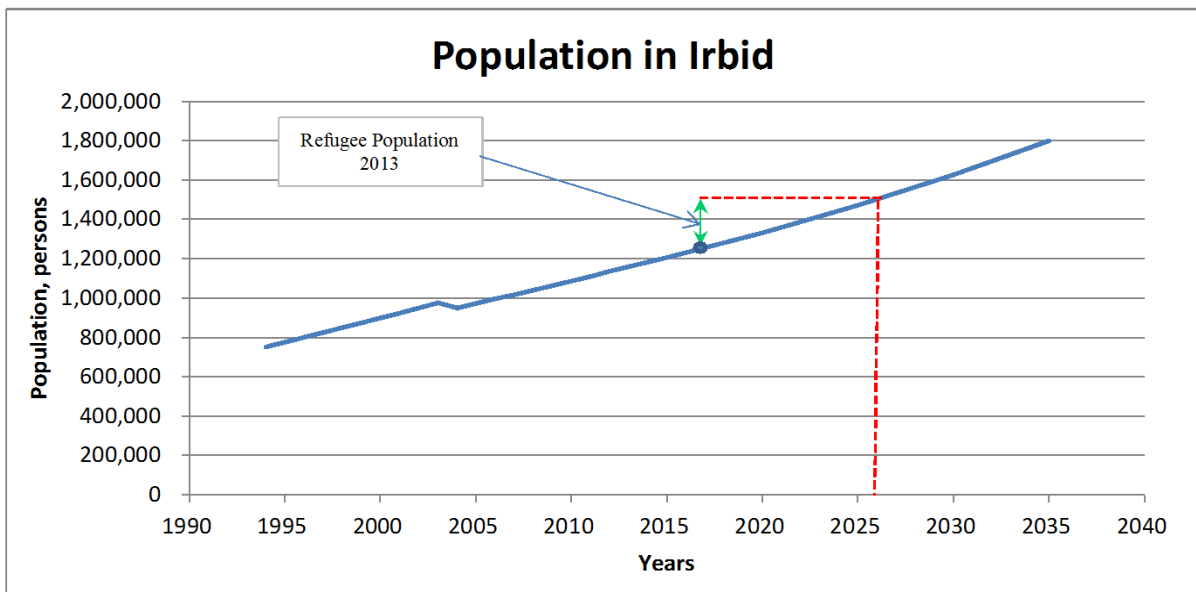


図 3.6 イルビッド県人口傾向と将来予測人口

難民人口の動向については図 1.2 に示す。

表 3.4 に北部 4 県におけるシリア難民人口 (2013 年) 及び定住人口 (2012 年) を示す。イルビッド県のシリア難民は 2013 年 7 月現在、240,000 人であった。難民人口は定住人口の約 20% となっている。

表 3.4 北部4県におけるシリア難民人口及び定住人口

県	シリア難民人口 (2013年7月)	ヨルダン人定住人口 (2012年)	合計
イルビッド	239,750	1,137,100	1,376,850
マフラック	134,900	300,300	435,200
ジェラッシュ	10,218	191,700	201,918
アジュルン	9,066	146,900	155,966
合計	393,934	1,776,000	2,169,934

出典：*1 Ministry of Interior、*2 Department of Statistics

6) 解決されるべき課題

a. 主問題

対象地域の水道事業における課題を図 3.7 にまとめる。解決されるべき主問題は、「水が出ない」である。イルビッド市内では昨年1年間で約 20,000 件の「水が出ない」との苦情が寄せられた。次いで漏水が約 5,000 件で、その他の苦情件数は比較的少ない。漏水は直接、市民の生活に影響を与えないが、給水可能な水量の減少を通して、「水が出ない」苦情に繋がっている。

b. 水道サービスの課題

i. 1人当たり給水量の不足

対象地域を含む Hofa 配水池及び Zebdat 配水池から配水されている地域の推定1人1日実給水量（難民需要及び漏水量含まず）は（61～71 L/人/日）pcd）であり、計画用の全国平均（116L/人/日）及び北部4県の推定値（80～90L/人/日）より低くなっている。

ii. 不十分な給水圧

配水管網で測定された給水圧は最大で 0.2Mpa で、平均でも 0.1Mpa 程度である。これにより、多数の「水が出ない」苦情を引き起こしている。この苦情は、特定の地域でなく対象地域のすべての地域からきている。

iii. 時間給水

水源水量が少ないため、それを可能な限り均等に配水するため、地域ごとの時間給水が行われている。対象地域の平均給水時間は週6時間～24時間である。ただし、実際の給水点（顧客）での給水時間はこれより少ない。時間給水は、配管の腐食を速め、汚水の混入の原因、漏水探知作業を難しくするなど、多くの欠点を有する。

c. 「水が出ない」主たる原因

「水が出ない」の主たる原因としては以下の5つが上げられる。

1. 水源水量の不足（供給量不足）
2. シリア難民の急激な流入による水需要の増加
3. 送配水管網の不適切な配置と容量不足
4. YWC の配水管理能力の不足
5. 老朽化した管網と亜鉛メッキ管（GI）及び不適切な維持管理による漏水

i. 水源水量の不足（供給量不足）

イルビッド県を含む北部 4 県の水道サービスは常に悪い状況にあった。主たる理由は絶対的な水源水量不足と 4 県内で開発された水源のアンマンへの送水である。イルビッド市とハワラ地区・ベイトラス地区の需要量に対して、供給量が不足している。これに、シリア難民の需要量を含めると更に水需要量は逼迫していることになる。

ii. シリア難民の急激な流入による水需要の増加

北部 4 県のホストコミュニティにおける、シリア難民の増加は 2011 年に始まった。2013 年 7 月時点のイルビッド県のシリア難民人口は、ヨルダン人定住人口約 1,137,000 人に対して、240,000 人となっている。この人口増により、1 人当たり使用可能水量も減少しており、水道サービスへの苦情の増加の主たる原因となっている。

iii. 配水管網の不適切な配置と容量不足

均等給水のために時間給水が実施されているが、「水が出ない」苦情は未だ最大数の苦情であり、近年増加している。この最大の理由は、上述のシリア難民の急増による水需要量の増加である。加えて、以下に列挙する配水管網の不適切な配置と容量不足が上げられる。これは、Zebdat ポンプ場（低水位 625m）から高揚程（2Mpa）ポンプで圧送しても、ポンプ場よりも標高の低い地域（ベイトラス地区（標高 550～600m）、一部のハワラ地区（標高 520～580m）及びイルビッド市東部）でも給水圧（0.2Mpa 以下）が低いことから理解される。適切な口径の配水管網の適切な配置がなされていれば、同配水池からの自然流下による配水が可能である。

- 低い配水施設能力（必要な管口径より小さい）
- 人口増加、市街地の拡大に見合った配水管網の整備がなされていない。従って、需要が増加した地域には高揚程ポンプで無理やり配水することになる。
- 送水管、配水主管、支管やサービス管が系統だって適切に配置されていない
- 高低差を考慮した配水区割が行われているわけではない
- このため、前提条件である 2017 年に水源水量が増加しても、増加した水量を対象地域に配水できない。

iv. 配水管理能力の不足

配水管理は、数名のバルブ操作員が手動で約 100 か所のバルブを開閉することにより行われている。配水管理においては、バルブ開閉作業を作業員の経験に基づいて実施していることや、開閉を忘れたバルブもある等の問題が確認されている。これらは、「水が出ない」苦情を増加させていると考えられる。希少な水をより合理的、均等に配水するため、管網の水理解析や管網の水理状況を正確に把握した配水管理の実施など高度な配水管理が必要である。

v. 老朽化した管網と亜鉛メッキ鋼管（GI）及び不適切な維持管理による漏水

漏水は対象地域の全域で発生している。漏水の原因は以下のとおりである。

- 給水管や小口径管に使用されている GI の腐食
- 破損した鋼管

- 不適切、品質の低い管接続
- 不適切な漏水の修理
- 建設作業による破損
- 高い配水圧

特に、ハワラ地区の配水管網は、1970年代に敷設された亜鉛メッキ鋼管であり、老朽化が著しく漏水が発生しやすい。

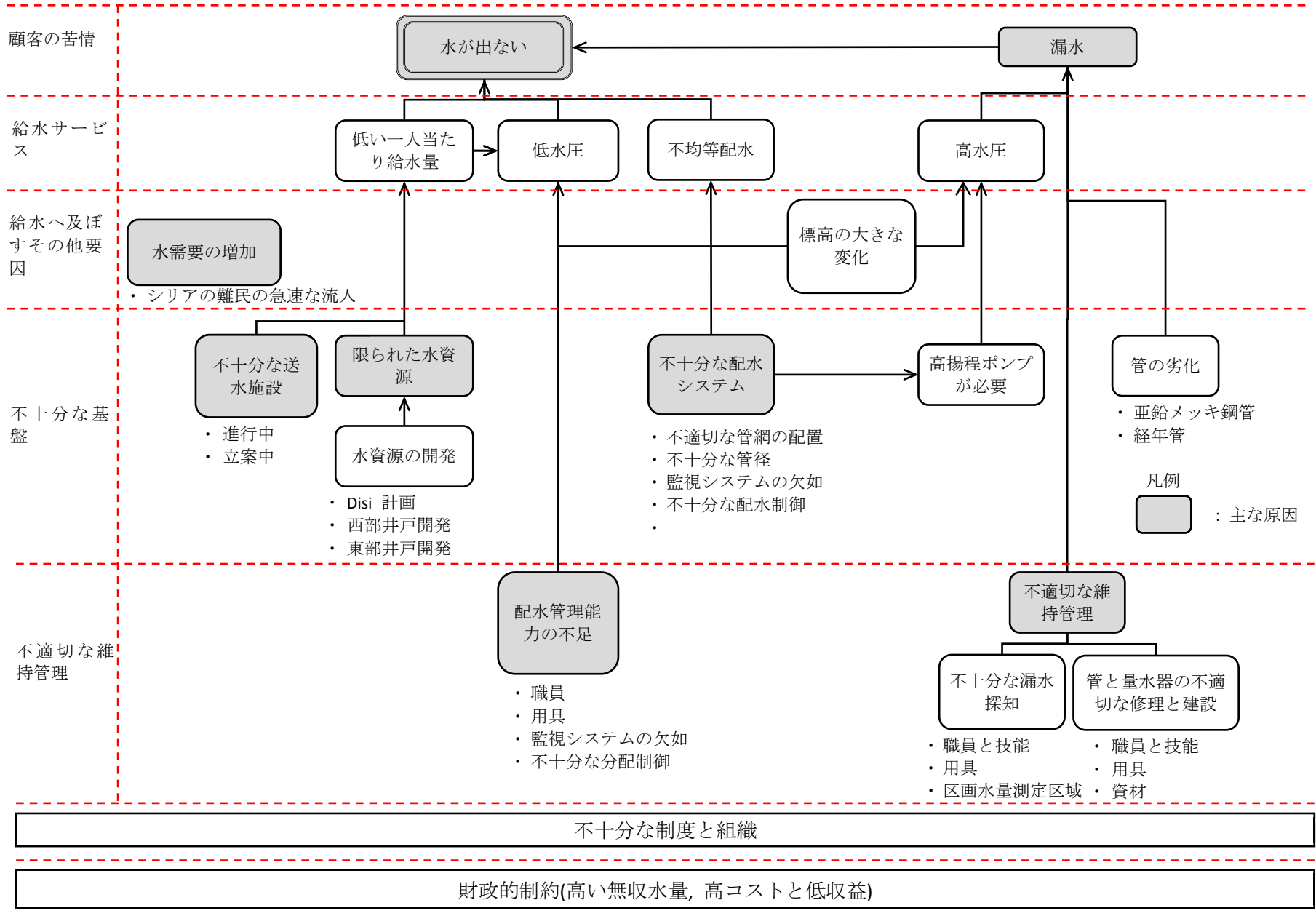


図 3.7 対象地域の水道事業における課題のまとめ

7) 課題に対する本プロジェクトによる対策

上記課題を解決し水道サービスを改善するため、以下の方針で本プロジェクトを計画する。

i. 水源水量の不足（供給量不足）とシリア難民の急激な流入による水需要の増加

対象地域への水源水量の増加は前提条件にあるとおり、他プロジェクトの実施により対応するため、本プロジェクトでは対応しない。将来の難民の増減は予測不可能なことから、現在（2013年）の難民人口を固定して、2017年のヨルダン人定住人口と共にその需要量に見合った施設を計画する。

ii. 配水管網の不適切な配置と容量不足

● 配水幹線の新設

2017年に Hofa 配水池へ増加水量が送水される。この増加する水量を Hofa 配水池から対象地域全域に自然流下で適切な水圧で均等に配るための配水幹線を新設する。

● 自然流下方式による配水区域の拡大と高揚程ポンプの廃止

現在行われているベイトラス地区及び一部のイルビッド市東部へ配水するための高揚程ポンプを廃止し、Hofa 配水池からの自然流下配水区域に取り込む。これにより、維持管理費（電力費）の低減や、ポンプ場近くの高水圧地域の配管の破裂減少、漏水の減少が期待できる。

● 減圧弁の設置

均等給水及び漏水率の減少を目的に、配水幹線及びその支線には、配水圧を一定の範囲に収めるため減圧弁を設置する。

iii. 配水管理能力の不足

本プロジェクトでは、配水管理能力の不足に対する対策は行わない。ただし、配水幹線の支線には、分岐バルブを6箇所設置する。このバルブの操作により容易に対応する地区に配水を行うことができるようになるため、現況より配水管理が容易になる。

iv. 老朽化した管網と垂鉛メッキ管（GI）及び不適切な維持管理による漏水

● ハワラ地区の老朽管の更新と配水圧力の適正化

ハワラ地区の老朽GI管をHDPE管へ更新し漏水率を減少させる。老朽管の更新に当たり、新たな管径は計画年の需要量を配水できるものとする。なお、YWCの漏水修理能力の改善は、本技術協力プロジェクトのコンポーネントCで実施する。

8) ハワラ地区の老朽配水管網の更新に係る方針

ハワラ地区の老朽配水管網の更新事業は規模が大きいため、プロジェクト予算に見合った規模とする必要がある。絞り込みは設定した配水区に優先順位をつけることにより行う。

9) 既存施設の有効活用

原則、既存施設は全て有効に活用する。本計画による既存施設の変更点は以下のとおりである。

- 既存 Hofa 配水池の活用
配水池容量が不足する場合であっても一時的に許容する。Disi 化石地下水の次の水源として Wadi Arab 水源が開発中である。この水源は西部送水幹線から Zebdat 配水池に送水され、東部送水幹線から Hofa 配水池に流入する水量は減少する計画である。本プロジェクトで Hofa 配水池を容量増加しても、将来西部水源が到達した際に増設容量が不要になる可能性が高い。
- Zebdat ポンプ場のポンプの使用頻度減
Zebdat ポンプ場からのポンプ配水が 2 地域で Hofa 配水池からの自然流下配水に置換される。また、Zebdat ポンプ場から Hofa 配水池への送水も不要となる。これに伴い、Zebdat ポンプ場のポンプの使用頻度が減少する。
- Zebdat ポンプ場から Hofa 配水池への送水管
1992 年に敷設された管径 600 mm の鋼管が、Zebdat ポンプ場から Hofa 配水池への送水管として用いられている。東部水源から Hofa 配水池への供給水量の増加により、この送水管は不要となる。従って、この 600mm 鋼管の一部区間を、本プロジェクトの配水管の一部として活用する。なお、YWC によると、本鋼管での事故はないとの事である。3.2.2(6)2 参照。

(3) イルビッド市から配水管がつながっている地域の配水を考慮

イルビッド市の配水管網は、その北部の Bani Kinana 地区 (District) に繋がっている。地域水源の開発が限られているため、これらの地域の増加する将来水需要を満たすにはイルビッド市方向から送水する必要がある。従って、本計画配水管の容量は、これら地域への送水量を含んだ容量として計画する。

(4) 将来水源開発の考慮

本プロジェクトでは、将来の水源は現検討段階で実施が見えている東部水源及び Disi 化石地下水の増分を想定している。一方、シリア難民の流入等で WAJ は早急な水源開発に迫られている WAJ は、イルビッド西部 (Wadi Arab) での水源開発を計画中である。その水源開発による供給される量や時期は現段階で確定できない。従って、イルビッド市内配水システムは、東部・西部どちらの水源から送水された場合にも無駄にならないものとするように計画した。

(5) 自然条件に対する方針

- 夏期は、日中の気温が 40°C 近くになることから、特にコンクリート打設に注意を払い品質管理を徹底する必要がある。
- 対象地域の地質は、礫交じりの石灰岩 (土砂) 及び石灰岩地盤 (軟岩) である。地質状況から地盤は十分な地耐力を有している。試掘調査結果によると、配管布設路線の全ての区間に軟岩が存在したが、浅い (地表面下 3m 以下) 所で現れた区間が管路区間の約 20% であり、残りの約 80% の区間では、地表面下 3m 以上の深い所であった。したがって、軟岩掘削対象は管路延長の 20% であり、その他は普通土と見なす事が出来る。また管路掘削に土留めは必要としない。

(6) 社会経済条件に対する方針

- 水源水量不足のため、対象地域では、時間制限給水が日常的に実施されている。給水時間は地域で異なるものの、1週間当り平均1日程度となっている。難民流入により需要量は増加しているが、水源水量が増えないため供給（給水）時間に変化はない。したがって、一人当たりの水量は減少し、水が出にくい地区の拡大、使用者にとっての給水時間が短くなる等の現象が生じている。本プロジェクトにより給水量が増加し、水が出にくい地区の縮小、給水時間の拡大を目指す計画とする。
- 商業地域及び住宅密集地での工事では、可能な限り生活・商業活動に支障を及ぼさない施工方法とする。同様に、交通量の多い道路の施工方法も、通過交通への影響と安全に配慮した施工方法とする。
- 対象地域の住民に対し、建設工事等での雇用等その裨益に配慮する。

(7) 調達方法に関する方針

- ヨルダン国で調達可能な資機材については、ヨルダン国で調達する。ヨルダン国にて調達不可能な資機材あるいは調達が可能であっても十分な質を確保できない資機材については、第三国あるいは日本からの調達とする。対象地域の地元の経済に貢献するためにも、地元で調達可能な資機材及び労務者は、地元で調達する。

(8) 施工方法、工期に関する方針

- 難民流入によって状況が悪化しているホストコミュニティの状況を少しでも早く改善する必要があり、工期を短縮する工夫をする。本工事の大半は管路工事であるため、施工区間ごとの同時並行作業が可能であり、施工班数を増やしてして工期を1年半に設定し2017年には施設の供用が開始できるものとする。同年までにはDisi 地下水の送水施設が完成する見込みである。
- Disi 地下水の送水施設工事が遅延したとしても、2014年に完成する見込みの東部水源の改修による水量増加分は、北部4県内の既に供用が開始されている送水施設を用いて Hofa 配水池に到達することは可能であり、本プロジェクト完成により直ちに、部分的ではあるが水量の増加が図れる。
- 本工事の配管敷設の開削工事では、可能な限り交通障害が少なくなるように配慮し施工計画を策定する。さらに、工事にあたっては必要な安全策を講じる。
- MPWH（公共事業・住宅省）管轄の幹線道路での管路横断のための開削工法は許可されていない。従って、非開削（トレンチレス）工法を採用する。

(9) 実施機関の運営・維持管理能力に対する方針

- WAJ が設計、工事監理の担当部局となる。工事完成後の配水施設の日常的な維持管理は YWC が担当する。
- 施設計画において、維持管理の容易な簡素な施設及びシステムとなるよう計画する。また、維持管理において、YWC が所有する維持管理の資機材が活用可能な計画とする。

3.2.2 基本計画

(1) プロジェクト効果目標値の設定

現況の水道サービス指標値と本プロジェクト実施による効果の目標値を次表に設定する。測定するのはプロジェクト完了時の2017年とする。目標値の説明は次項以降に示す。なお、各目標値の取扱いは以下とする。

- 効果指標：本プロジェクトの効果を測定する値
- 目標：本プロジェクトに関連してYWCが目標として改善をする値
- 参考：現況値等不明なため推定値のため参考値

表 3.5 対象地域における本プロジェクトによる効果目標値

項目	単位	現況値	目標値 (2017年)	目標値の取扱い	
「水が出ない」苦情数 (公平な給水の指標)	件数	20,801 (2013年イルビッド市)	8,000 (過去8年間の平均)	目標	
給水圧	MPa	0以下～0.75	0.25 - 0.75	目標	
Hofa 配水池 - バイトラス地区 間配水管の流量	m ³ /日	0	30,000	効果指標	
1人1日供給量 (推定)	ヨルダン人	L/人/日	82	125	参考
	含む難民	L/人/日	68	106	参考
1人1日使用水量 (推定)	ヨルダン人	L/人/日	65	100	参考
	含む難民	L/人/日	54	85	参考
漏水率(仮定)	%	20%(推定)	15%	目標	
漏水苦情	件数	件数	4,439 (イルビッド市)	3,000	目標
給水人口	ヨルダン人	人	344,724	368,827	参考
	難民	人	104,507	104,507	参考
	含む難民	人	449,231	473,334	参考

注：対象地域はイルビッド市、バイトラス地区、ハワラ地区とする。

(2) 計画条件

1) 計画人口

ヨルダン人常住人口とシリア難民人口及び需要水量を次表にまとめる。なお、各地区のシリア難民人口は、イルビッド県の常住人口とシリア難民人口の比率を基に、各地区の常住人口のイルビッド県の常住人口に対する比率に応じて案分して推定した。水道普及率はほぼ100%に達しており、給水人口は行政人口とする。水需要量の推定は次節で説明する。

対象地区であるイルビッド市、バイトラス地区及びハワラ地区の2017年のヨルダン人常住人口はそれぞれ323,289人、26,914人、18,624人、合計で368,827人と推定されており、これに3地区の推定シリア難民人口104,507人を合計した473,334人が本プロジェクトの裨益人口となる。

表 3.6 ヨルダン人常住人口とシリア難民人口及び需要水量

ヨルダン人常住人口

	2012	2017
人口		
イルビッド市 (都市)	307,024	323,289
ベイトラス地区 (地方)	22,078	26,914
ハワラ地区 (地方)	15,622	18,624
合計	344,724	368,827
1人1日水使用量(lpcd)		
都市部	145	145
地方部	110	110
需要量(MCM/y)		
イルビッド市 (都市)	16.25	17.11
ベイトラス地区 (地方)	0.89	1.08
ハワラ地区 (地方)	0.63	0.75
合計	17.76	18.94
需要量(m ³ /日)		
イルビッド市 (都市)	44,518	46,877
ベイトラス地区 (地方)	2,429	2,961
ハワラ地区 (地方)	1,718	2,049
合計	48,665	51,886

推定シリア難民人口

	2012	2017
イルビッド市 (都市)	93,078	93,078
ベイトラス地区 (地方)	6,693	6,693
ハワラ地区 (地方)	4,736	4,736
合計	104,507	104,507
1人1日水使用量(lpcd)		
都市部	145	145
地方部	110	110
需要量(MCM/y)		
イルビッド市 (都市)	4.93	4.93
ベイトラス地区 (地方)	0.27	0.27
ハワラ地区 (地方)	0.19	0.19
合計	5.39	5.39
需要量(m ³ /日)		
イルビッド市 (都市)	13,496	13,496
ベイトラス地区 (地方)	736.23	736.23
ハワラ地区 (地方)	520.96	520.96
合計	14,754	14,754

常住人口と難民の合計

	2012	2017
イルビッド市 (都市)	400,102	416,367
ベイトラス地区 (地方)	28,771	33,607
ハワラ地区 (地方)	20,358	23,360
合計	449,231	473,334
需要量(MCM/y)		
イルビッド市 (都市)	21.18	22.04
ベイトラス地区 (地方)	1.16	1.35
ハワラ地区 (地方)	0.82	0.94
合計	23.15	24.32
需要量(m ³ /日)		
イルビッド市 (都市)	58,015	60,373
ベイトラス地区 (地方)	3,165	3,697
ハワラ地区 (地方)	2,239	2,570
合計	63,419	66,640

2) 計画一人一日使用水量

2)と3)でプロジェクト対象地への配水分を明確にするために、北部4県の計画条件について整理する。

計画一人一日使用水量はMWIの「水再配分戦略2010」の計画値を用い以下のとおりとする。なお、WAJはプロジェクトにより異なるが、時間係数として1.5～2.0を使用しているが、本計画では、必要最低限として1.5を採用する。

表 3.7 1人1日当たりの計画使用水量

S.N.	項目	都市部（イルビッド）	地方部（ベイトラス、ハワラ）
1	生活用水量（Lpcd）	100	80
2	商業用	生活用水量の3%	生活用水量の3%
3	工業用	生活用水量の5%	生活用水量の2%
4	観光用	生活用水量の3%	-
5	非常用	生活用水量の5%	生活用水量の5%
6	日平均水量（Lpcd）	116	88
7	季節変動係数	生活用水量の17%増し	生活用水量の17%増し
8	日最大水量（Lpcd）	135	103
9	時間係数	日最大水量の50%増し	日最大水量の50%増し

3) 計画無収水率と計画漏水率

計画無収水率と計画漏水率を表3.8に示す。2012年のイルビッド県の無収水率は45%であった。計画年の無収水率は現況と不変とした。2017年の無収水率は、本技術協力プロジェクトのコンポーネントBの水道マスタープランに併せて、40%とした。同年の漏水率は、ヨルダン国で多く用いられている計画無収水率の半分を採用し、20%とした。本計画の無収水率は「ヨルダン国国家水戦略2022年（Jordan's Water Strategy 2008-2022）」の目標値であり、計画漏水率は「水再配分戦略2010」の目標値である。無収水率及び漏水率の改善は容易でないことも事実であるが、本計画では「National Agenda 2006-2015」でも提唱されている国家の目標値を採用した。

しかしながら、これを反映した楽観的な漏水率低減に基づいて予測した水需要量ですら、(3)-5)に後述するように想定されている水源水量を上回っているため、この需要量を満たすことはできない。したがって、本計画でも水需要量を算出するものの、これは限定された水源水量を各地区へ公平に配分するための目安量に過ぎないともいえる。

表 3.8 イルビッド県の計画無収水率と計画漏水率

指標	2012	2017年	備考
無収水率（%）	45	40	2017年の無収水率及び漏水率は水道マスタープランを採用
漏水率（%）	20	20	

注：2012年のイルビッド県の無収水率は45.2%である。

4) 計画給水量

計画一人一日使用水量と計画漏水率を用いると、計画給水量は下表のようになる。

表 3.9 協力対象地区の給水量の計画条件

項目	2012年 (実値)	2017年	
		都市部	地方部
A. 1日1人当たりの計画使用水量 (Lpcd)	87	116	88
B. 1日1人当たりの計画平均給水量 (Lpcd)	—	145	110
C. 1日1人当たりの計画最大給水量 (Lpcd)	—	166	120

5) 計画給水圧

本プロジェクトでの給水圧²は4階の建物への直接給水を想定して、最小0.25～0.29MPaとし、さらに最大0.78～0.98MPa³を原則とする。水圧に関する設計の方針については、下記事項を勘案し設定した。

- 対象区域へ自然流下方式で配水する。Hofa 配水池 - Bait Ras 地区間の計画配水管の一部区間で水圧を0.78～0.98MPa以下にするとベイトラス地区への自然流下方式の配水ができなくなるため(最小給水圧が確保できない)、最大給水圧を上記設定値とした。なお、この区間から直接各戸に給水することはしない。
- 水圧調整のため計画配水管の2箇所及び既設管との接続箇所(3箇所)において減圧弁を計画した。
- 減圧弁が故障した場合、Hofa 配水池からの水圧である静水圧(最大で約2.45MPa)がかかる恐れもあるため、管種は、最大静水圧に水撃圧として0.49MPaを加味した内圧2.94MPaに耐えるダクタイル鋳鉄管を選定した。

表 3.10 本プロジェクトで採用する給水圧

最小給水圧	最大給水圧
0.25～0.29MPa (4階建物に給水可能)	0.78～0.98MPaを原則とする。

(3) 対象地域への将来送水量配分

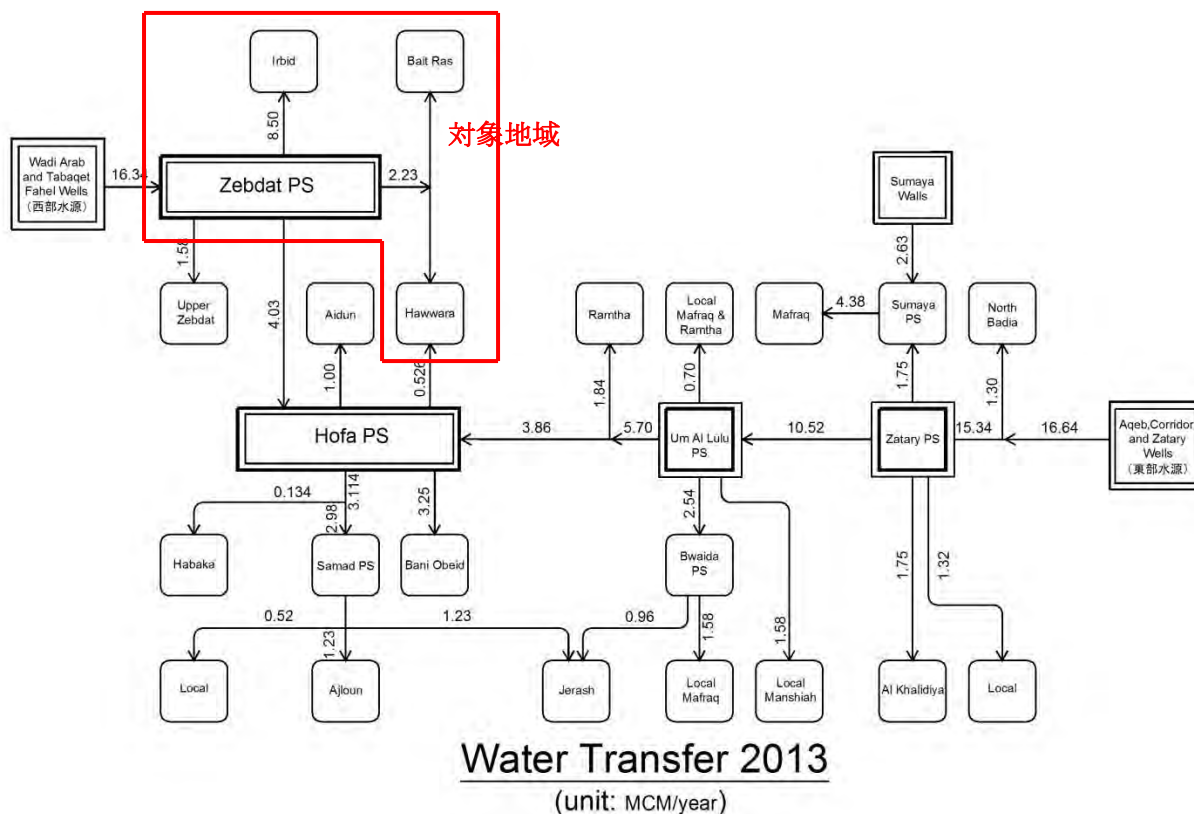
本プロジェクト対象施設である Hofa 配水池 - ベイトラス地区間の配水管計画を立案するため、Hofa 配水池への将来流入量を推定する。詳細は添付資料-7に記述する。

1) 現況の水配分

2013年の送水状況を図3.8に示す。

²文書化された WAJ ガイドラインはない。設計条件については調査・設計ごとに WAJ が仕様書で規定するか、援助機関によるプロジェクトの場合は、コンサルタントが提案し WAJ が了承する。上記の目標値は WAJ と合意した値である。

³ 後述するが Hofa 配水池 - Bait Ras 間の配水管の一部区間については、100m を超える区間がある。



出典：YWC 資料に基づき調査団作成

図 3.8 北部 4 県送水状況図

2) 北部 4 県の水需要量

2026 年相当の平均水需要量は 98MCM/年 (26.8 万 m³/日) となる。なお、同年の最大水需要量は 31.4 万 m³/日となる。次節に示すように全水源水量は 91MCM/年であり、2026 年の平均水需要量の約 93%を満たすこととなる。

なお計画施設は 2017 年のヨルダン人常住人口とシリア難民の合計人口とする。今後の難民数の増減については予測ができないため、難民数は 2013 年の人口を不変として、2017 年の難民人口を 2013 年の人口とする。仮にすべての難民が帰還した場合、計画人口は 2026 年のヨルダン人常住人口となる。従って、本プロジェクトは難民がすべて帰還した場合、2026 年の常住人口に対する施設整備となる。

3) 北部 4 県の現在の水源水量

北部 4 県における 2013 年における内部水源水量は 72MCM/年 (20 万 m³/日) である。

4) 北部 4 県の将来水源水量

KfW は主として東部井戸群を対象とした井戸の改修を行っており 2014 年 4 月には 1 期事業が完成し、さらに同年内には実施中の 2 期事業が完成する予定である。これにより 9MCM/年 (2.5 万 m³/日) の水源水量が増加する見込みである。100MCM/年開発された Disi 化石地下水は 2013 年に運用が始まり既にアンマンには水が送水されている。北部 4 県には 10MCM/年 (2.7 万 m³/日) が

2017年に配分されることになっている。増加した水源水量 19MCM/年に既存の水源水量 72MCM/年（2013年揚水量）を加えた 91MCM/年が北部4県での当面の水源水量となる。

5) 北部4県の水需給

2017年における北部4県の水需要量と水源水量は以下のとおりである。

- 需要量：98MCM/年（日平均 26.8 万 m³/日、日最大 27.6 万 m³/日）
- 水源水量：91MCM/年（25 万 m³/日）

6) Hofa 配水池からの計画配水量

北部4県各地区の需要量に応じた供給量の割り当てをもとにHofa配水池からの計画配水量を下記のとおりに設定した。

図 3.9 に示すとおりに 2017 年には東部水源から 19.1MCM/年が Hofa 配水池に供給される。その内対象地域のイルビッド市方面向けは 11.0MCM/年を配水し、Hofa ポンプ場から 8.1MCM/年がアジュールン県 Ras Muneef 配水池へ送水される。一方、西部水源（約 29MCM/年）から同様に幹線途中の需要を満たした後、14.30MCM/年が Zebdat 配水池に供給される。合わせてイルビッド市方面には 25.3MCM/年を配分することになる。

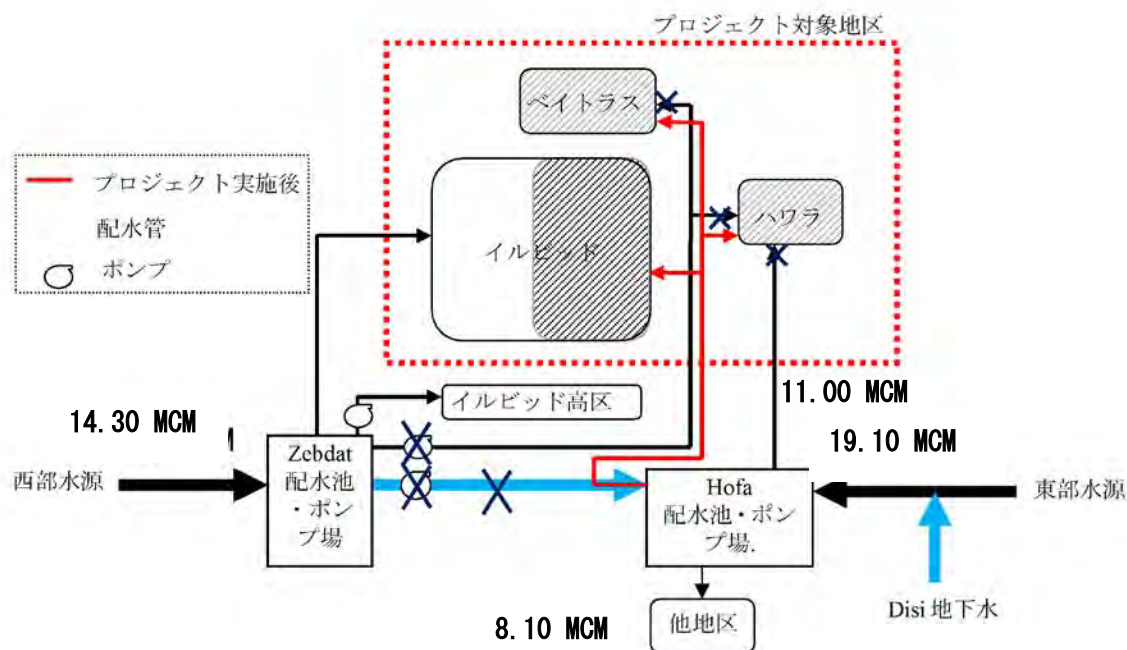


図 3.9 イルビッド市周辺の水収支（2017年平均ベース、MCM/年）

MWIの水再配分戦略2010は需要が増大する夏季の需要量は、生活用水量の17%増しとしている。YWCは夏季の需要を満たすため、井戸揚水量の増加、民間所有の井戸からの買水で対応している。従って、Hofa 配水池からイルビッド市他向けの計画配水量は、日平均給水量 30 千 m³/日（11MCM/年に相当）であるが、日最大給水量 35 千 m³/日とする。

(4) 1人1日給水量

2013年時点の対象地域のヨルダン常住人口一人当たりの給水量は82Lpcdである。推定シリア難民人口を加えた一人当たりの給水量は68Lpcdである。

2017年時点の対象地域のヨルダン常住人口一人当たりの給水量は125pcdとなる。推定シリア難民人口を加えた一人当たりの給水量は106Lpcdとなり、現状より改善される。

1人1日使用水量は現況値等不明なため推定値のため参考値であるがヨルダン人のみの場合、現況値65Lpcd、2017年目標値を100Lpcd、難民を含む場合の現況値54Lpcd、2017年目標値を85Lpcdとした。

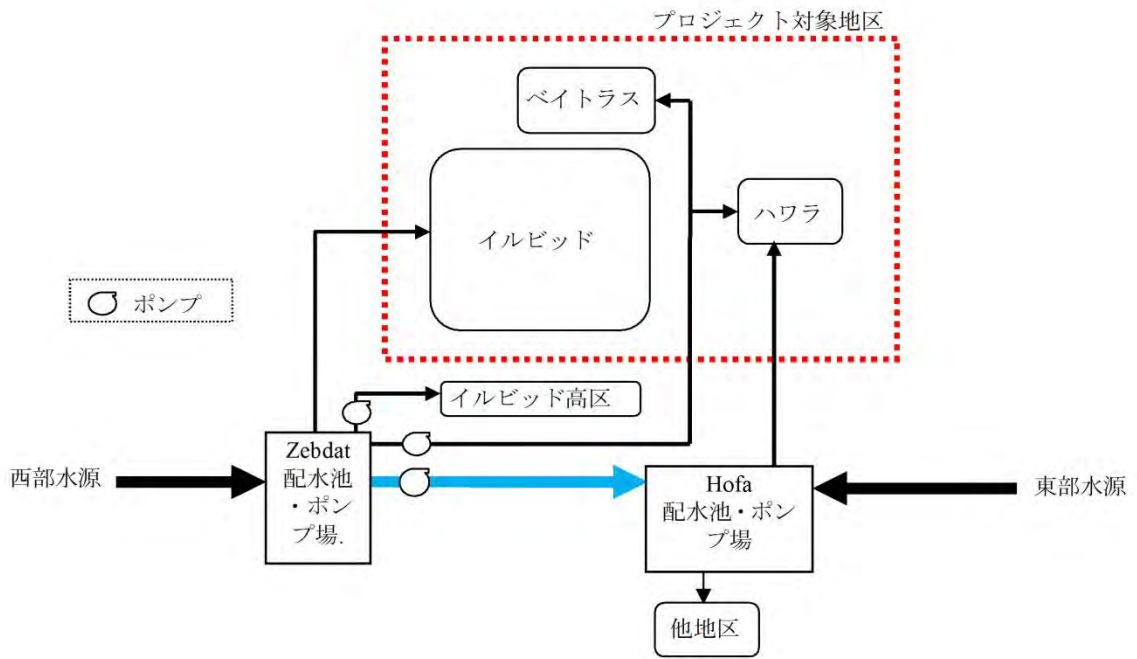
(5) Hofa 配水池 - ベイトラス地区間の配水管計画

上記の水配分を前提条件として、本プロジェクトで行う具体的な建設施設は下記の通りである。

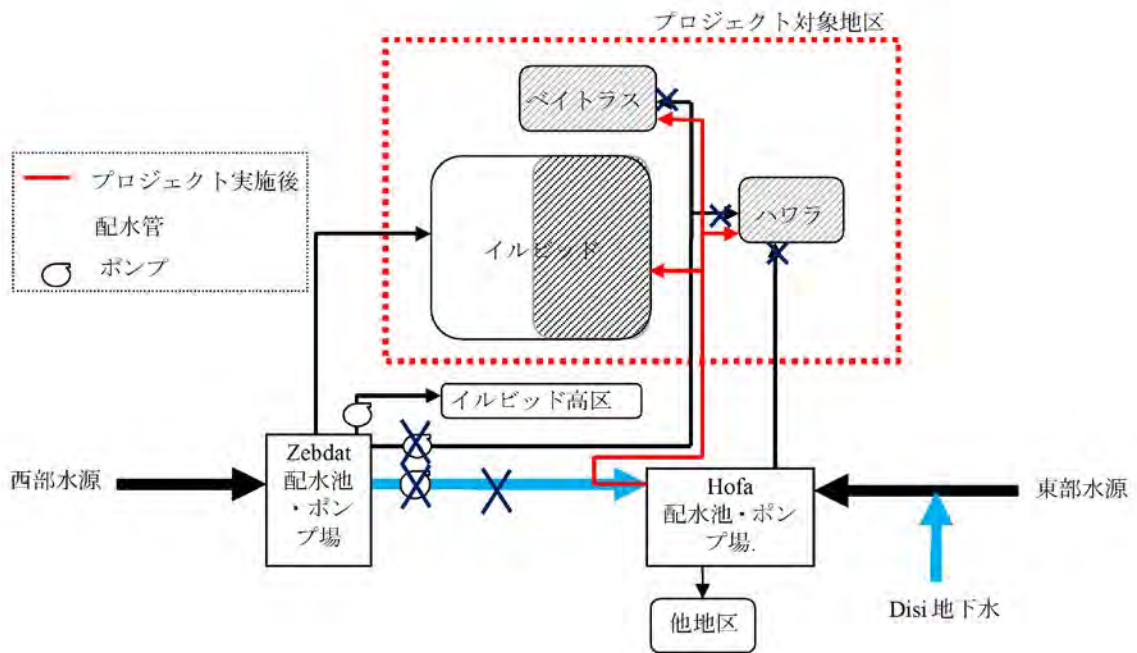
- Hofa 配水池 - ベイトラス地区間の配水管の新設
- イルビッド市東部（3条）及びハワラ地区（1条）への既存管への連絡管の敷設と接続
- ベイトラス地区既存配管への接続
- Hofa 配水池からは自然流下方式の配水を採用するが、過剰給水圧を避けるための減圧弁の設置
- イルビッド市南部の高区配水区、Aidun 地区、南東部のサリエ地区、東部の2地区（Bushra 地区、Hakama 地区）への将来配水のための分岐工の設置

上記施設整備により、Zebdat ポンプ場-ベイトラス地区間の高揚程ポンプを廃止することができ、ポンプで配水されているベイトラス地区、一部のイルビッド市東部、ハワラ地区への配水が、Hofa 配水池からの自然流下方式の配水に転換できる。

対象地区のプロジェクト実施前後の配水概念図を図3.10及び図3.11（高低差）に示す。



(1) 現況



(2) プロジェクト実施後

図 3.10 対象地区のプロジェクト実施前後の配水概念

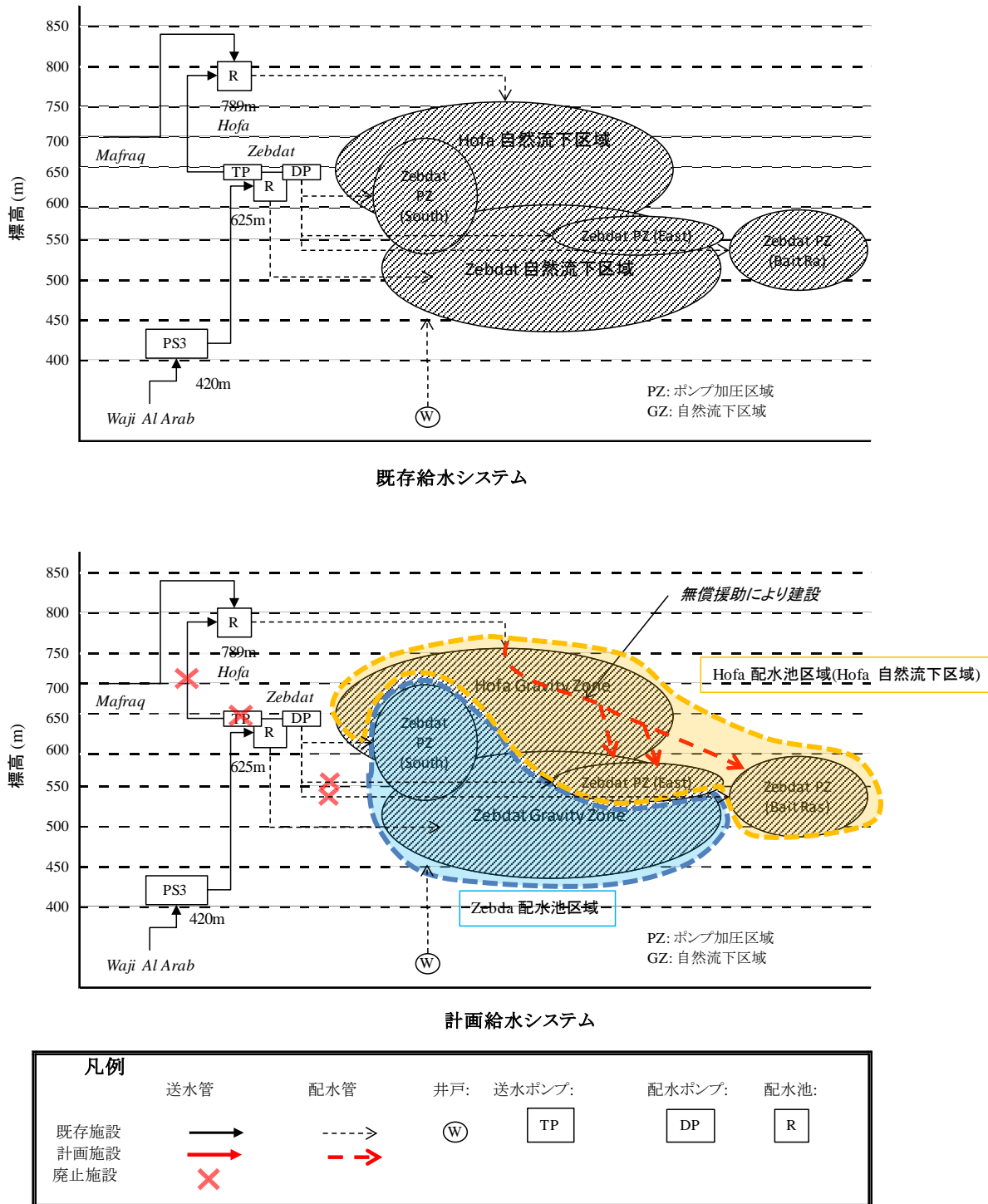


図 3.11 対象地区のプロジェクト実施前後の配水概念 (高低差)

(6) 配水施設計画

1) 配水池容量の確認

既設 Hofa 配水池は 12,000m³×1 池、5,000m³×1 池あり、合計 17,000m³ の容量を有する。2017 年における Hofa 配水池の水運用は、調査対象地域であるイルビッド市他方面へ 11.00MCM/年(一

日平均 30,000m³/日、一日最大 35,000m³/日)及び Bani Ubaid の一部へ 4.09MCM/年(一日平均 11,200m³/日、一日最大 13,000m³/日)の合計 15.09MCM/年(一日平均 41,200m³/日、一日最大 48,000m³/日)を配水し、Hofa ポンプ場から 4.01MCM/年(一日平均 11,000m³/日、一日最大 12,900m³/日)をアジュルン県 Ras Muneef 配水池(容量 6,300m³)へ送水する。これより、Hofa 配水池の送水に必要な時間変動調整容量を一日最大送水量の 1 時間分とすると 538m³となり、これを既設容量から控除した容量は 16,462m³であるので、一日最大配水量の 8.2hr 分の配水時間調整容量が確保される。(参考:日本の設計指針 1990 では 8~12hr が標準。12hr は非常時対応が考慮されている。)

2) 既設管の利用と新設配水管の管径及び配管ルート

Hofa 配水池からイルビッド市他方面への計画配水量は、前述のとおり年間 11.00MCM、一日平均配水量 30,000m³/日、一日最大配水量 35,000m³/日とする。管径は時間最大配水量 2,226m³/時(日最大時の平均時間配水量に時間係数 1.5 をかけた値)で計画する。

Hofa 配水池からベイトラス地区までの連絡管(支管)部分を除く本管区間(15.6 km)を管径 800 mm で敷設することが要請された。水理解析等による調査結果を基に、Hofa 配水池 から 3.7 km の区間については既存管(管径 600 mm)を利用することとした。

この既存管は鋼管で 1992 年に敷設されたもので、Zebdat ポンプ場から Hofa 配水池への送水管として利用されているが、Disi 化石地下水、東部水源の導入によりこの送水は不要となるため、下記理由を含め本プロジェクトの計画配水管の一部として転用することとした(図 3.12 参照)。

- 転用後の 3.7 km 区間(標高 780m~685m)の管の最大水圧は、Hofa 配水池の高水位 790m からの転用区間の最低地盤高 685m 地点の差(静水圧)となり 105m となる。
- 転用前の上記区間の最大水圧は 146m と推定される。すなわち、Zebdat 配水池・ポンプ場の水位(高水位 631m、低水位 625m)と Hofa 配水池の水位(高水位 790m、低水位 780m)及びポンプ揚程 200m をもとに作成した最大及び最小動水勾配線から転用区間の最低地盤高地点の差(動水圧)は 115~120m である。また、Zebdat 配水池の高水位にポンプ揚程を加えた 831m と転用区間の最低地盤高の差(静水圧)は 146m となる。よって、転用前の 3.7 km 区間(標高は 780m~685m)の最大水圧は 146m であると推定できる。
- この転用後の静水圧は転用前の水圧より低いため、転用可能である。
- YWC によるとこの既設管での事故は記録されていない。

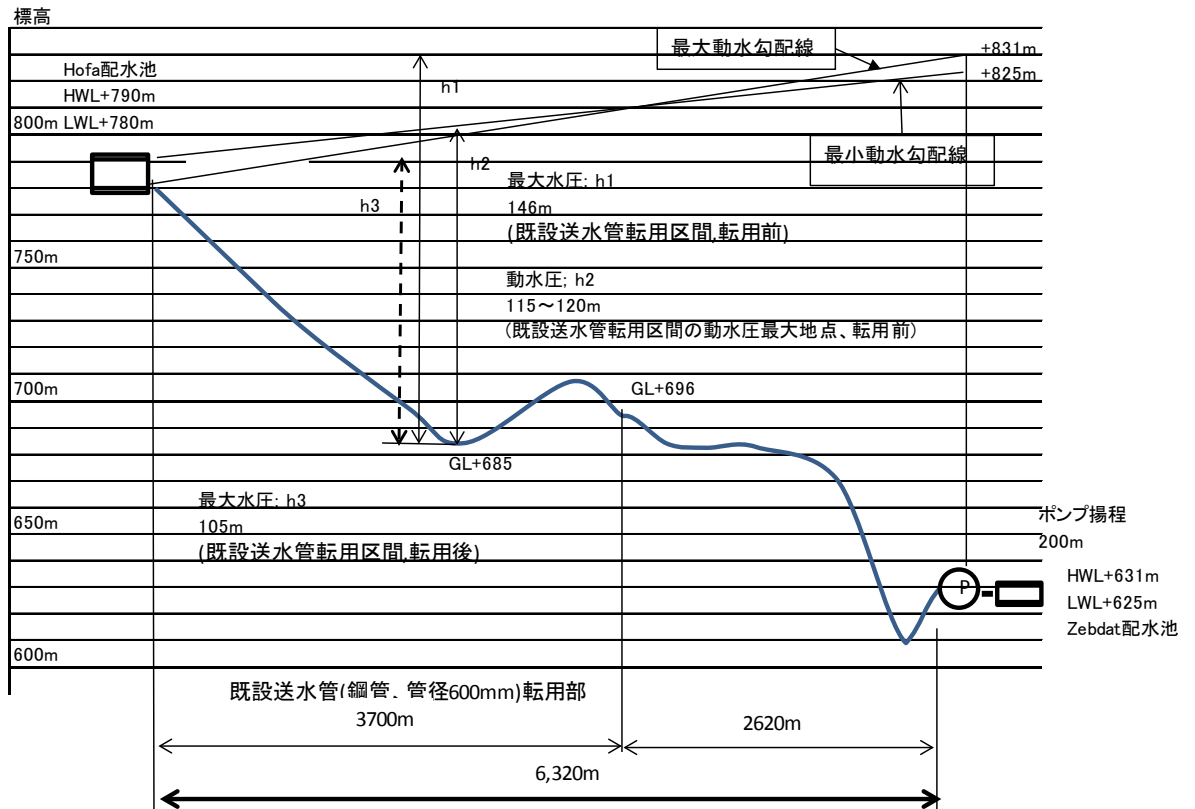


図 3.12 既設送水管の転用前後の水圧

この既設管の途中から分岐し新設管を計画する。新設管の2通りのルートの代替案（南側ルートと北側ルート）を比較した（図 3.13）。配水管ルートの代替案の比較を表 3.11 に示す。比較評価の結果、南側ルートを採用した。なお、北側ルートは将来、西部水源が開発されて Zebdat 配水池からの配水量が増加した場合、水理的に有利な案であるが、交通量の多い混雑した市街地を通過するため YWC の同意が得られなかった。本プロジェクトはシリア難民流入による水需給の緩和を一刻も早く図る緊急プロジェクトであることから、交通量が多いため施工が困難で工期が延びる恐れのある北側ルートを避け、南側ルートを採用した。

採用したルートの東端は、アンマンと結ぶ国道である。国道を横断した後はイルビッド市東部のバイパス道路（片側 2~3 車線）を南から北に沿って計画する。

表 3.11 配水管ルートと比較

項目	南側ルート	北側ルート
内容	標高 700m から東に向かい急激に標高を下げ 590m 地点に到達し、ベイトラスへ北上する。	南側ルートの分岐点をさらに市街地を北方に下り標高 600m の地点で東に曲がり、南側ルートにあたり、その後は南側ルートと同じルートを通る。
市街化の度合い	郊外	既存市街地
交通量	少ない	多い
施工性	良い	悪い
工期遅延の恐れ	小さい	高い
将来 Zebdat 配水池からの自然流下配水管としての活用性	Zebdat 配水池から配水幹線管をハワラ地区分岐点まで延長して対応	Zebdat 配水池から配水幹線管を標高 600m の地点まで延長して対応
周辺地域 (Aidun) への配水管としての活用性	転用できる	追加配管が必要
YWC の同意	得られた	得られない
結論	採用	

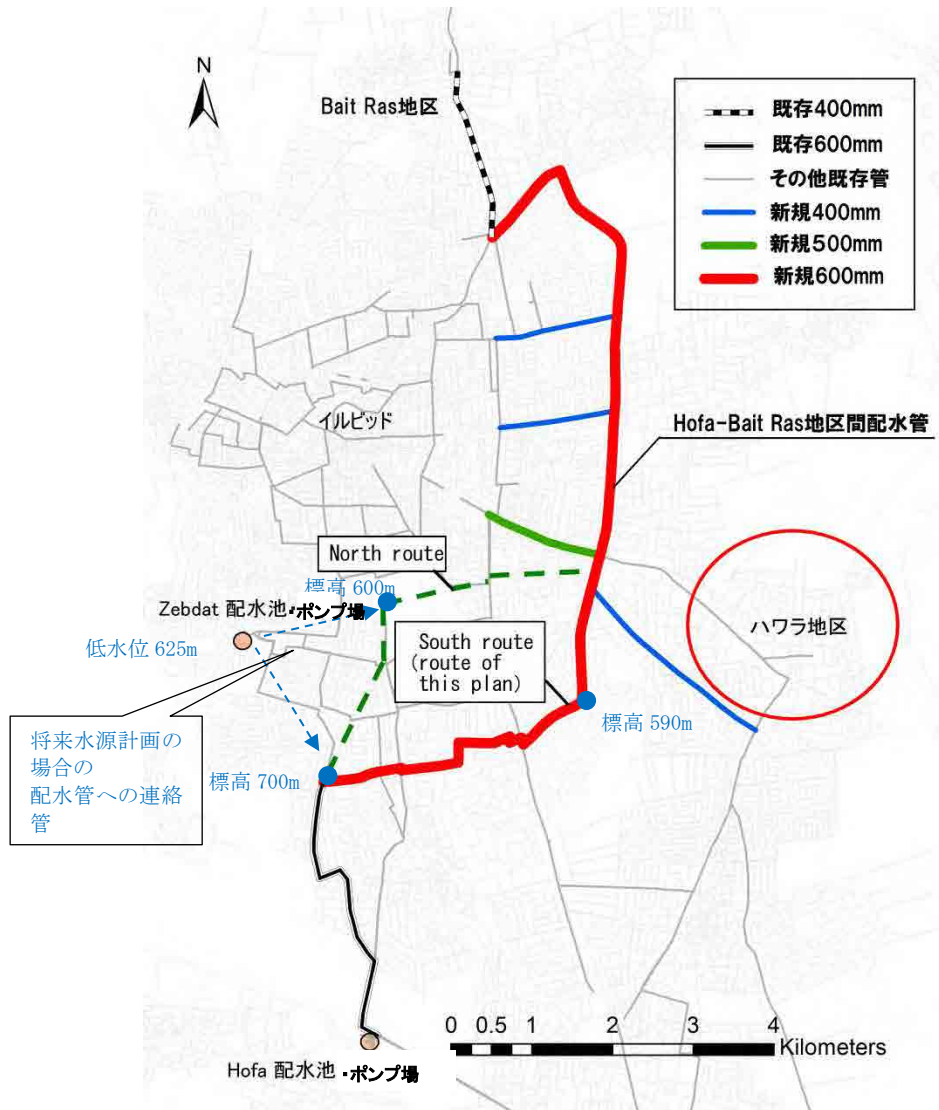


図 3.13 配水管ルートの代替案

3) 将来の配水管活用計画

本配水管は Hofa 配水池からイルビッド市他への配水管として活用するが、将来はイルビッド市他へ供給される水源の位置・水量によって、この配水管の目的が変化していく可能性が高い。この変化する目的にも対応でき、かつ将来のイルビッドの配水システムにおいても活用できるように計画しておくことが重要である。

2026 年以降も需要量が増大し水不足はますます深刻となることが想定される。このため、東部井戸群から Hofa 配水池への流入量は年々減少していく可能性がある。これに備えて、西部水源を拡張する計画（30MCM/年）が WAJ と EIB との間で進められており、これが完成すると水源総量は約 121MCM/年に増加する。これが完成するとイルビッド市の水需要は全量を再び既存の Zebdat 配水池・ポンプ場に依存することになる可能性が高い。この場合、配水幹線を新たにハワラ地区分岐地点で本計画配水管に接続することにより、ハワラ地区分岐点以降の後半区間はイルビッド市及びベイトラス地区の配水管として活用する。一方、ハワラ地区分岐点までの前半区間は南方の高区及び Aidun への配水管に転用することが可能である。

4) 連絡管及び分岐管

本幹線の配水先であるイルビッド市東部（3 か所）、ハワラ地区（1 か所）には連絡管を敷設し既存管に接続し、ベイトラス地区（1 か所）で既設管に接続する。さらに、将来の配水システム変更や新規接続に対応できるように分岐管を設けフランジで止めておく。分岐位置は南から北に向かい次の通りに配置する（図 3.14 参照）。

- イルビッド市高区（1 か所、現在は Zebdat ポンプ配水区）
- Aidun 地区（計 3 か所、現在は Zebda ポンプ配水区と Hofa 配水池の自然流下配水区が混在、1 箇所は Hoson 方面への主要道路分岐部、2 箇所はサリエ地区への計画道路分岐部：現在は Hofa 配水池の自然流下配水区）
- Bushra 地区（1 か所、現在は独立水源による配水区）
- Hakama 地区（1 か所、現在は独立水源による配水区）

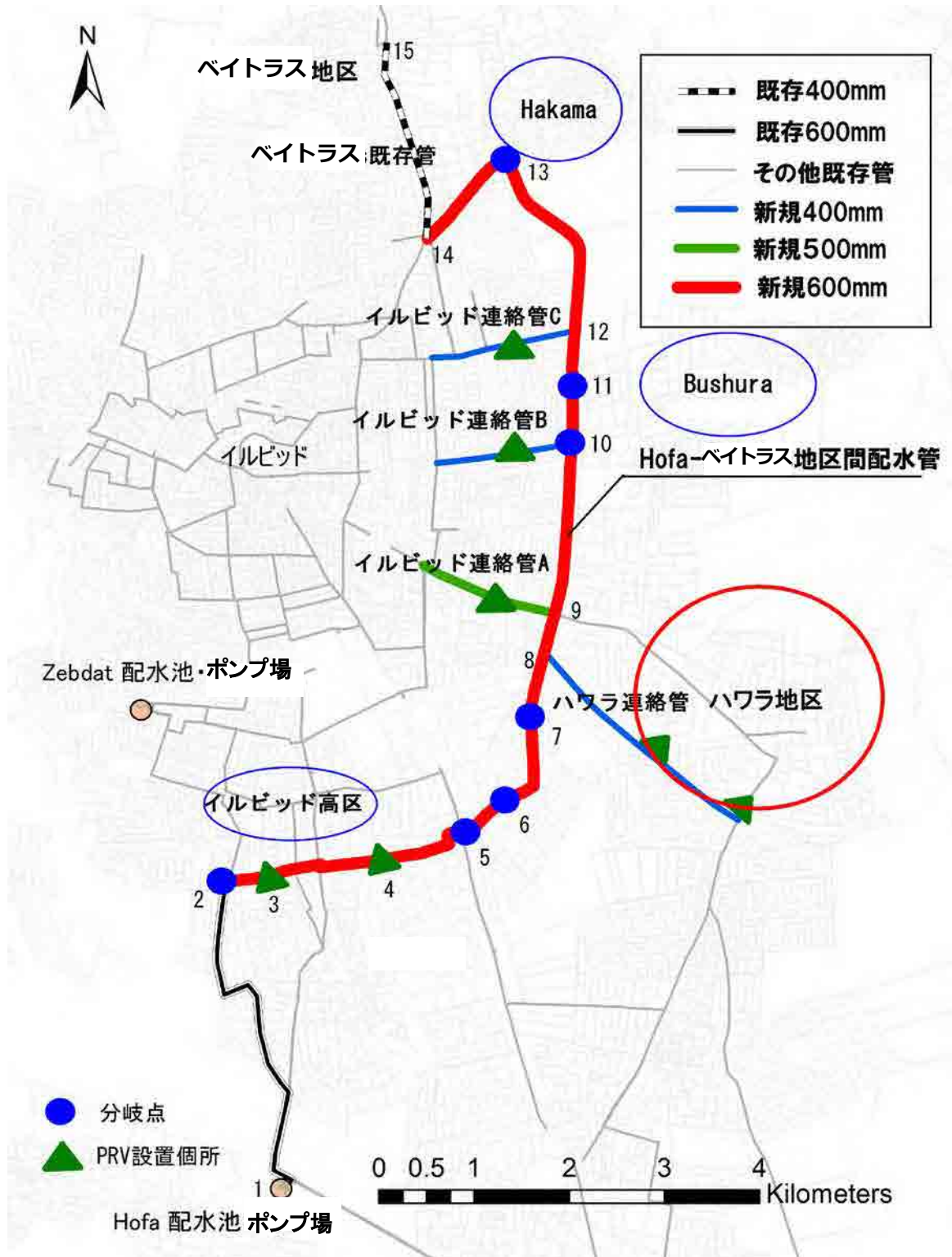


図 3.14 Hofa 配水池-ベイトラス地区間の配水管ルート
(連絡管、分岐点、減圧弁 PRV 設置個所を含む)

5) 配管管径と減圧

管径決定に際し、下記を条件とした。

- 自然流下配水ができること。

- 管内摩耗を抑えるため、流速は最大で毎秒 3m とする。
- Hofa 配水池と配水先の標高差は 200m 以上あるため、水圧を適正にするために減圧弁を設置する。この減圧を考慮した管径とする。
- イルビッド市東部での既設管接合地点の有効水圧は、できる限り現在の Zebdat 配水池からの有効水圧に近いこととする。本来は、配水系統相互の干渉を避けるため、配水区を定め境界バルブを設定することが望ましいが、このためには、配管網の再配置等が必要となり追加の費用と時間がかかるため本計画では採用しない。しかし、暫定的に Hofa 配水池及び Zebdat 配水池からの水圧をできるだけ同じになるように減圧弁等で対策する。

6) 配管の水理検討

a. 時間最大流量時の検討

管路前半区間（Hofa 配水池の標高 780m と国道との合流点の標高 590m の区間で約 6km）の標高差は 190m あり、この区間の水圧を適正にするために 2 か所（Hofa 配水池から約 4km と約 5km の地点）に減圧弁を計画する。1 か所当たりの減圧幅をおおよそ 50m に設定し、各々の 2 次側水位を 712m、670m に設定する。この条件で、配水管末端で標高 600m のベイトラス地区での有効水頭を 10m すなわち水圧 610m を確保することとした。これを満たし、時間最大時の流量を流せる管径として 600 mm を選定した。標高の低い（イルビッド C 分岐点から Hakama 分岐点、表 3.12 及び図 3.15 参照）区間での水圧もおおむね 80m 以下となった。

なお、管の耐圧設定は静水圧と水撃圧（0.49MPa）を合わせたものとした。2 か所に設けた減圧弁が同時に故障した場合、Hofa 配水池からの静水圧が最も高くなる。静水圧は、Hofa 配水池の高水位 790m と各所の標高との差で表すことができる。

配水先の標高と静水圧は次のとおりであり。

- イルビッド市東部（標高 530m から 580m）：静水圧 260m から 210m
- ベイトラス地区：（標高 550m から 600m）：静水圧 240m から 190m
- ハワラ地区（標高 520m から 580m）：静水圧 270m から 210m

この内圧に耐える管種として鋼管、鋳鉄管があるが、腐食しにくく施工の容易なダクタイル鋳鉄管を選定した。本内圧設定により K-9 管とした。

水理計算の結果を表 3.12 及び図 3.15 に示す。600mm の管径で、流速は毎秒 2.19m～0.51m、動水勾配は 8.84～0.59‰となっている。

表 3.12 配水管計画（時間最大時、2, 226m³/hr）

Section	Cum. Length(m)	Flow (m ³ /hour)	Pipe Dia (mm)	Velocity (m/sec)	Hydraulic Gradient (%)	Dynamic Head(m)	Ground Level(m)	Effective Head(m)
1:Hofa ~ 2(For Irbid High Zone)	3,700	2,226	600	2.19	8.84	747.3	698	49.3
2(For Irbid High Zone) ~ 3:Pressure Reducing Valve 1	3,760	2,226	600	2.19	8.84	746.8	695	51.8
						712.0		17.0
3:Pressure Reducing Valve 1 ~ 4:Pressure Reducing Valve 2	5,100	2,226	600	2.19	8.84	700.1	635	65.1
						670.0		35.0
4:Pressure Reducing Valve 2 ~ 5:(For Hoson)	6,460	2,226	600	2.19	8.84	658.0	595	63.0
5:(For Hoson) ~ 6:(For Aidun A)	6,900	2,226	600	2.19	8.84	654.1	587	67.1
6:(For Aidun A) ~ 7:(For Aidun B)	8,040	2,226	600	2.19	8.84	644.0	578	66.0
7:(For Aidun B) ~ 8:For Hawwara	8,660	2,226	600	2.19	8.84	638.5	569	69.5
8:For Hawwara ~ 9:For Irbid A	9,260	2,055	600	2.02	7.63	633.9	564	69.9
9:For Irbid A ~ 10: For Irbid B	11,026	1,541	600	1.51	4.48	626.0	561	65.0
10: For Irbid B ~ 11:(For Bushra)	11,820	1,541	600	1.51	4.48	622.5	556	66.5
11:(For Bushra) ~ 12:For Irbid C	12,216	1,027	600	1.01	2.11	625.2	543	82.2
12:For Irbid C ~ 13:(For Hakama)	14,340	514	600	0.51	0.59	624.0	545	79.0
13:(For Hakama) ~ 14: Bait Ras branch	15,543	514	600	0.51	0.59	623.2	548	75.2
14:Bait Ras branch ~ 15: Bait Ras Reservoir	17,820	514	400	1.14	4.23	613.6	600	13.6

注 1：括弧なしの地点で、既設管に接続するか連絡管を分岐する。括弧ありの地点では、将来の接続に備えて分岐設備を設ける。

注 2：水理計算に用いた流速係数 C は 110 を採用した。

注 3：1:Hofa~2:(For Irbid High Zone) 間は既設管である。

注 4：14:Bait Ras branch~15:Bait Ras Reservoir 間は既設管である。既設管の終端である Bait Ras 配水池までの配水を自然流下方式で行えるかの検討のため、本既設管も水理解析に含めた。

注 5：本配水管を将来の水源位置・水量にも柔軟に対応できるように、本配水管にイルビッド外延部のリング状配管の機能を持たせた。このため、Hofa 配水池に配分された水量は周辺部に多く配分している。

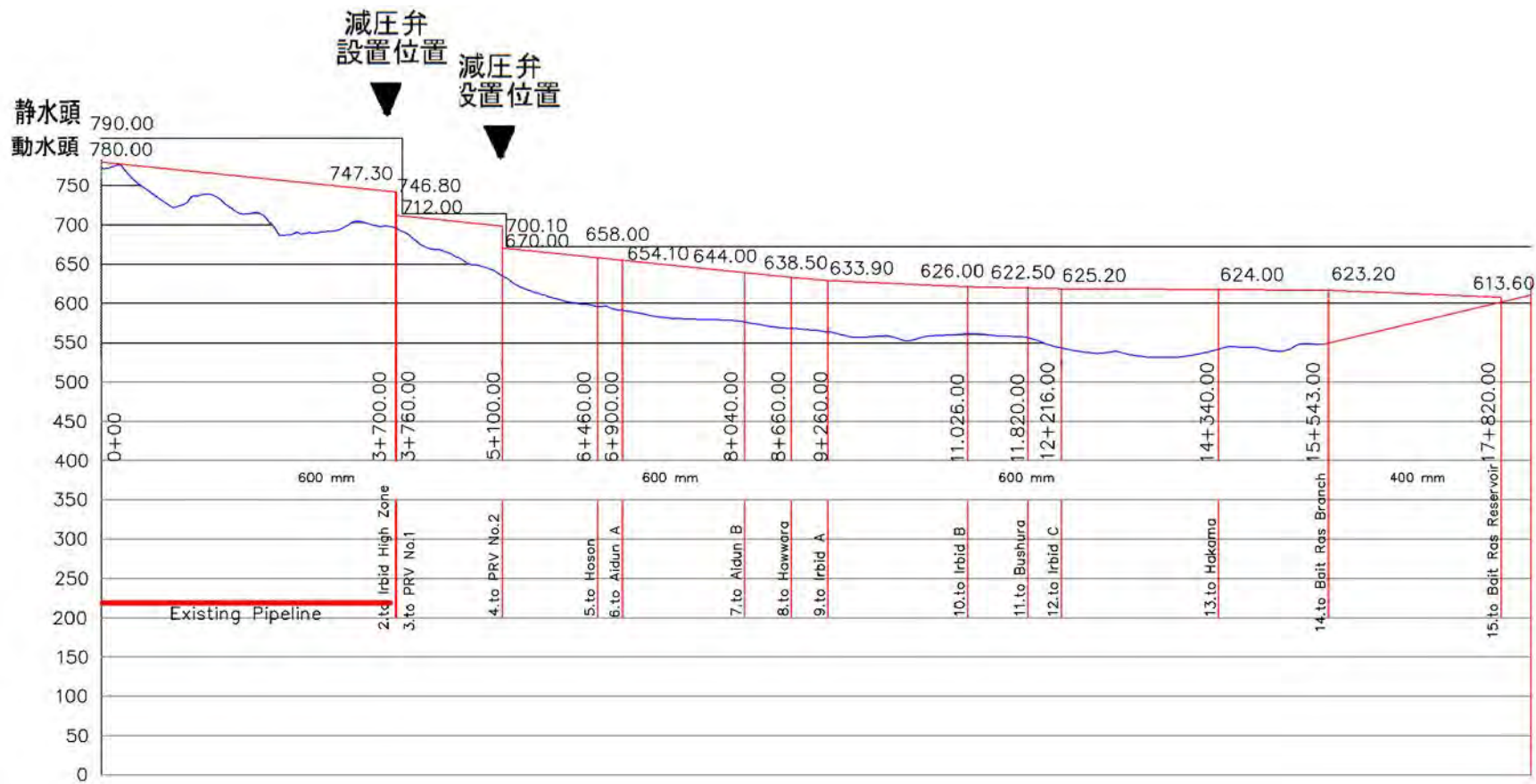


図 3.15 Hofa 配水池-ベイトラス地区間配水管動水勾配線 (時間最大時)

b. 日最大流量時の検討

時間最大流量時で選定した管径、減圧弁に対し、通常は検討しないが本計画では、Hofa 配水池から日最大流量を配水する条件での水圧もチェックした。日最大流量は時間最大流量より少量なため、管内の損失水頭は小さくなる。このため、管内水圧は時間最大時の水圧より高くなり、標高の低い後半区間（イルビッド A 分岐点以降、表 3. 13、図 3. 16 参照）では水圧が 80m を超え 100m に達するが、これ以上の静水圧に耐える管材を選定しているため問題はない。なお、この区間に連絡管を設け既存管接続部に減圧弁を設けるが、この区間から直接給水することはないため、給水圧が 100m に達することもない。

以上の条件で水理解析を行った結果を以下に示す。

表 3. 13 配水管計画（日最大時、1,484m³/hr）

Section	Cum. Length(m)	Flow (m ³ /hour)	Pipe Dia (mm)	Velocity (m/sec)	Hydraulic Gradient (%)	Dynamic Head(m)	Ground Level(m)	Effective Head(m)
1:Hofa ~ 2:(For Irbid High Zone)	3,700	1,484	600	1.46	4.18	764.5	698	66.5
2:(For Irbid High Zone) ~ 3:Pressure Reducing Valve 1	3,760	1,484	600	1.46	4.18	764.3	695	69.3
						712.0		17.0
3:Pressure Reducing Valve 1 ~ 4:Pressure Reducing Valve 2	5,100	1,484	600	1.46	4.18	706.4	635	71.4
						670.0		35.0
4:Pressure Reducing Valve 2 ~ 5:(For Hoson)	6,460	1,484	600	1.46	4.18	664.3	595	69.3
5:(For Hoson) ~ 6:(For Aidun A)	6,900	1,484	600	1.46	4.18	662.5	587	75.5
6:(For Aidun A) ~ 7:(For Aidun B)	8,040	1,484	600	1.46	4.18	657.7	578	79.7
7:(For Aidun B) ~ 8:For Hawwara	8,660	1,484	600	1.46	4.18	655.1	569	86.1
8:For Hawwara ~ 9:For Irbid A	9,260	1,370	600	1.35	3.60	653.0	564	89.0
9:For Irbid A ~ 10: For Irbid B	11,026	1,027	600	1.01	2.11	649.2	561	88.2
10: For Irbid B ~ 11:(For Bushra)	11,820	1,027	600	1.01	2.11	647.6	556	91.6
11:(For Bushra) ~ 12:For Irbid C	12,216	685	600	0.67	1.00	648.8	543	105.8
12:For Irbid C ~ 13:(For Hakama)	14,340	342	600	0.34	0.28	648.3	545	103.3
13:(For Hakama) ~ 14:Bait Ras branch	15,543	342	600	0.34	0.28	647.9	548	99.9
14:Bait Ras branch ~ 15: Bait Ras Reservoir*	17,820	342	400	0.76	1.99	643.4	600	43.4

注 1：括弧なしの地点で、既設管に接続するか連絡管を分岐する。括弧ありの地点では、将来の接続に備えて分岐設備を設ける。

注 2：水理計算に用いた流速係数 C は 110 を採用した。

注 3：1:Hofa~2:(For Irbid High Zone) 間は既設管である。

注 4：14:Bait Ras branch~15:Bait Ras Reservoir 間は既設管である。既設管の終端である Bait Ras 配水池までの配水を自然流下方式で行えるかの検討のため、本既設管も水理解析に含めた。

間は既設管である

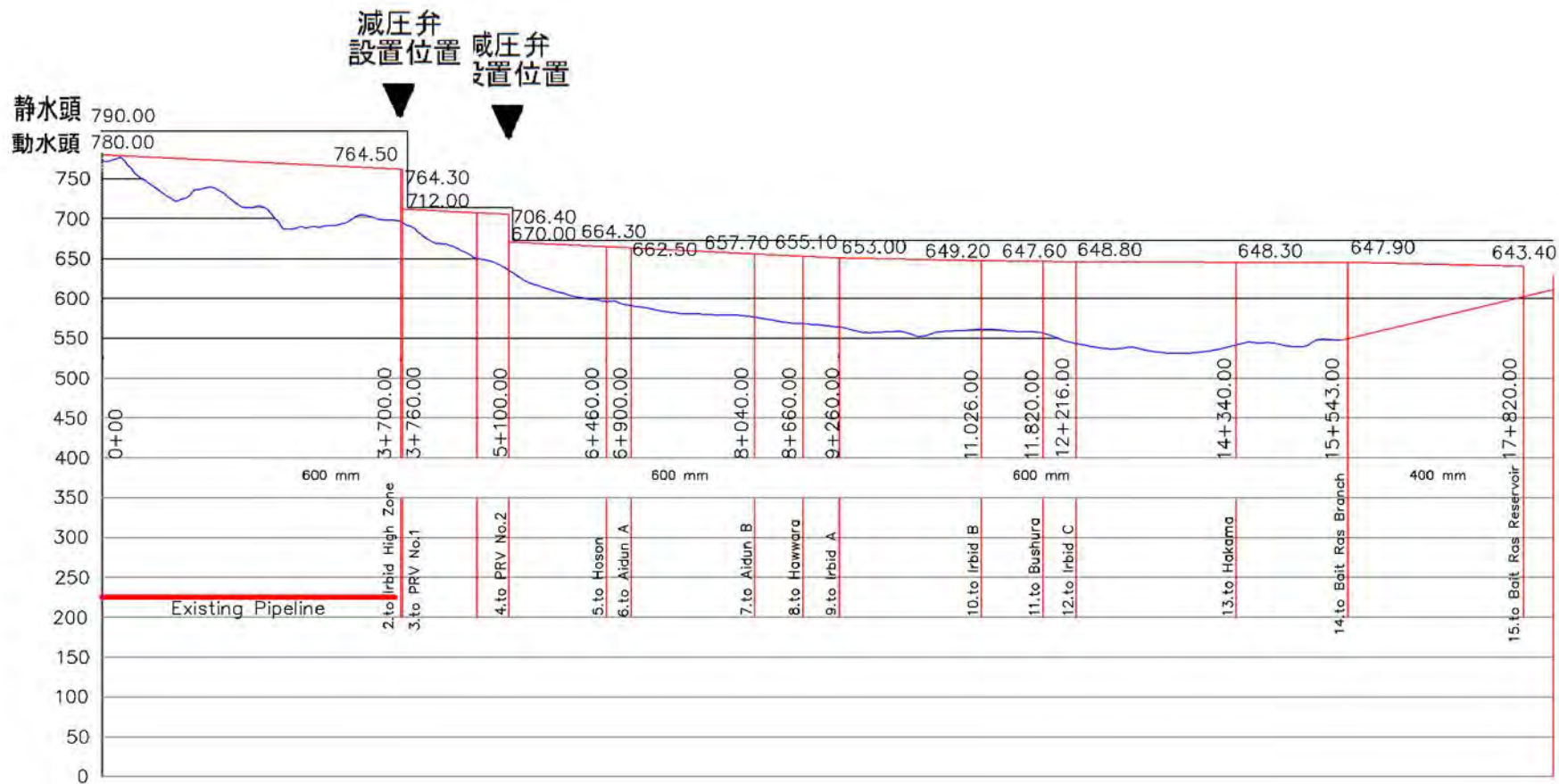


図 3.16 Hofa 配水池-ベイトラス地区間配水管動水勾配線 (日最大時)

7) 減圧弁

上記で検討した配水本管部分の減圧弁計画（位置は図 3.14 参照）を下記にまとめた。計画は時間最大給水で計画するが、運用面では日最大給水で配水することも考えられるため、両者を検討した。

配水本管には2か所、イルビッド市及びハワラ地区への分岐管（連絡管）においても3か所合計5か所の減圧弁を計画した。

Hofa 配水池からの本管が敷設されると、イルビッド市の連絡管で接続された地区は、Zebdat 配水池からの配水も受けることになる。両配水池よりバランスよく配水するためには両配水区の境界点の水圧を等しくしておく必要がある。したがって、イルビッド市への3か所の分岐点での2次水圧を現在の水圧である610mに設定し、有効水圧を50~70mとする。

なお、境界点付近のイルビッド東部はベイトラス地区への配水ポンプ（揚程200m）で配水されている。Zebdat ポンプ場の低水位625m、ベイトラス地区の標高550~600mから判断すると、分岐点付近の現時点の動水位は少なくとも本計画の動水頭610m以上である事は間違いない。同様にベイトラス地区の既存管への接続地点（標高550m）の現在動水頭は本計画の動水頭以上である。ハワラ地区も同様なことがいえるが、ハワラ地区全般の有効水頭を下げるため既存管接続地点に減圧弁を計画する。これについては、ハワラ地区の改修計画の項で述べる。

配水本管の減圧弁は、故障時の下流側管路の高水圧への影響を考慮して2箇所設置する計画とした。同時故障は発生しないものとして、静水圧に水撃圧0.49MPaを加えると、最大水圧がかかる地点で2.2MPa(水頭219m)となる。この対策として耐圧管注)を選定した他、コンクリートブロック又は離脱防止金具及びその併用による異形管防護を用いるものとした。注)配水本管、連絡管はHofa配水池高水位と最低標高の差である静水頭に水撃圧を加え2.94MPa対応の管種を選定した。

表 3.14 減圧弁計画

Hofa 配水池からの距離 (km)	静水頭 (m)	動水頭 (時間最大) (m)	動水頭 (日最大) (m)	標高 (m)	2次側水頭 (m)	減圧幅 (m)	有効水頭 (静水頭) *1 (m)	有効水頭 (時間最大) *2 (m)	有効水頭 (日最大) *2 (m)
配水管									
3,760	790	747	764	695	712	35~52	95	52~17	69~17
5,100	712	700	706	635	670	30~36	77	65~35	71~35
イルビッド市方面連絡管									
9,260	670	634	653	564	610	24~43	106	70~46	89~46
11,026	670	626	649	561	610	16~39	109	65~49	88~49
12,216	670	625	649	543	610	15~39	127	82~67	106~67

注1：ハワラ地区方面への減圧弁計画は別途行う

注2：*1は減圧前の値、*2は減圧前と減圧後の値を示す。

8) 新設配水管の効果

下図は新設配水管を布設する前後の水圧改善効果を示したものである。左側の図は既設管網、右側の図は既設管網に新設配水管を布設した場合である。節点需要は計画時間最大需要量を割り付け管網解析した結果である。既設管網のみでは、イルビッド市内北部、東部及びベイトラス地区の大部分で負圧となっているのに対し、新設配水管を布設した場合、水圧は大幅に改善し目標給水圧を確保することがわかる。

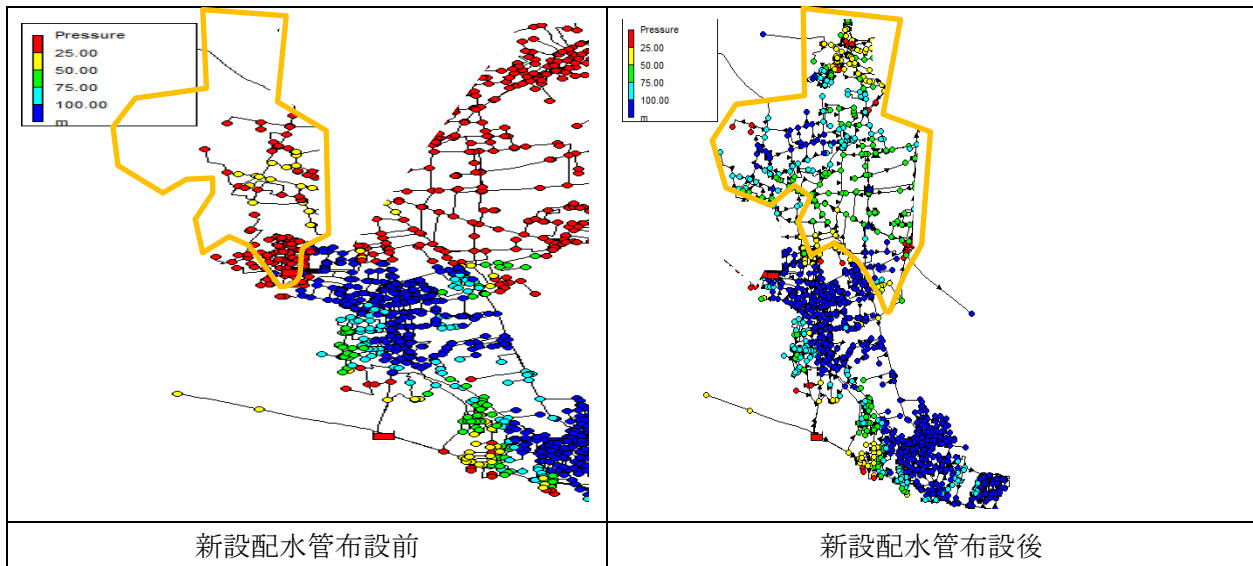


図 3.17 新設配水管の効果

(7) 配水管の概略設計

配水管は次の方針により設計する。

- 計画管路は図 3.13 に示したとおりである。
- 管径が 100mm 以上の場合、管種はダクタイル管 (DCIP) とする。本計画の最小管径は 400mm であり、管種はすべて DCIP である。ダクタイル 鋳鉄管は強度が高く、耐久性があり、衝撃に強く、継ぎ手には伸縮可撓性があり地盤の変動に追随できる特徴があり、ヨルダン国で 100φ 以上の口径の管で通常用いられていることから選定した。DCIP の仕様は IS02531 (K-9 管) とする。
- 管の埋設基準はヨルダン国の基準 (WAJ および公共事業・住宅省基準) に従うものとする。
- 管路縦断に沿い、必要な個所に空気弁、排泥弁を設置するとともに、維持管理のため必要な個所に制水弁を設置する。直線部では 1~2km に 1 個所の設置することを基本とする。
- 設計条件に示した給水圧を満足するため、必要な個所に減圧弁を設置する。減圧幅が大きくなる場合は、キャピテーションの発生を防ぐため 2 段階で減圧する。
- Hofa 配水池出口に、過大な流量が流れ過大な流速となることを避けるため、流量調整弁 (バタフライ弁) を設ける。
- 公共事業・住宅省との協議から主要道路横断部での開削が認められないため、主要道路横断部では非開削 (トレンチレス) 工法の採用を基本とする。本計画では鞘管方式を適用し、その内容は以下の通りとする。(図 3.18)

表 3.15 非開削（トレンチレス）工法計画

項目	管種	管径	工法	箇所数	距離
本管	DCIP	600 mm	拔出防止継手付管布設	6	30m×1,
鞘管	推進用鉄筋コンクリート管	1,000 mm	刃口推進工法		70m×1,
					75m×3,
					100m×1

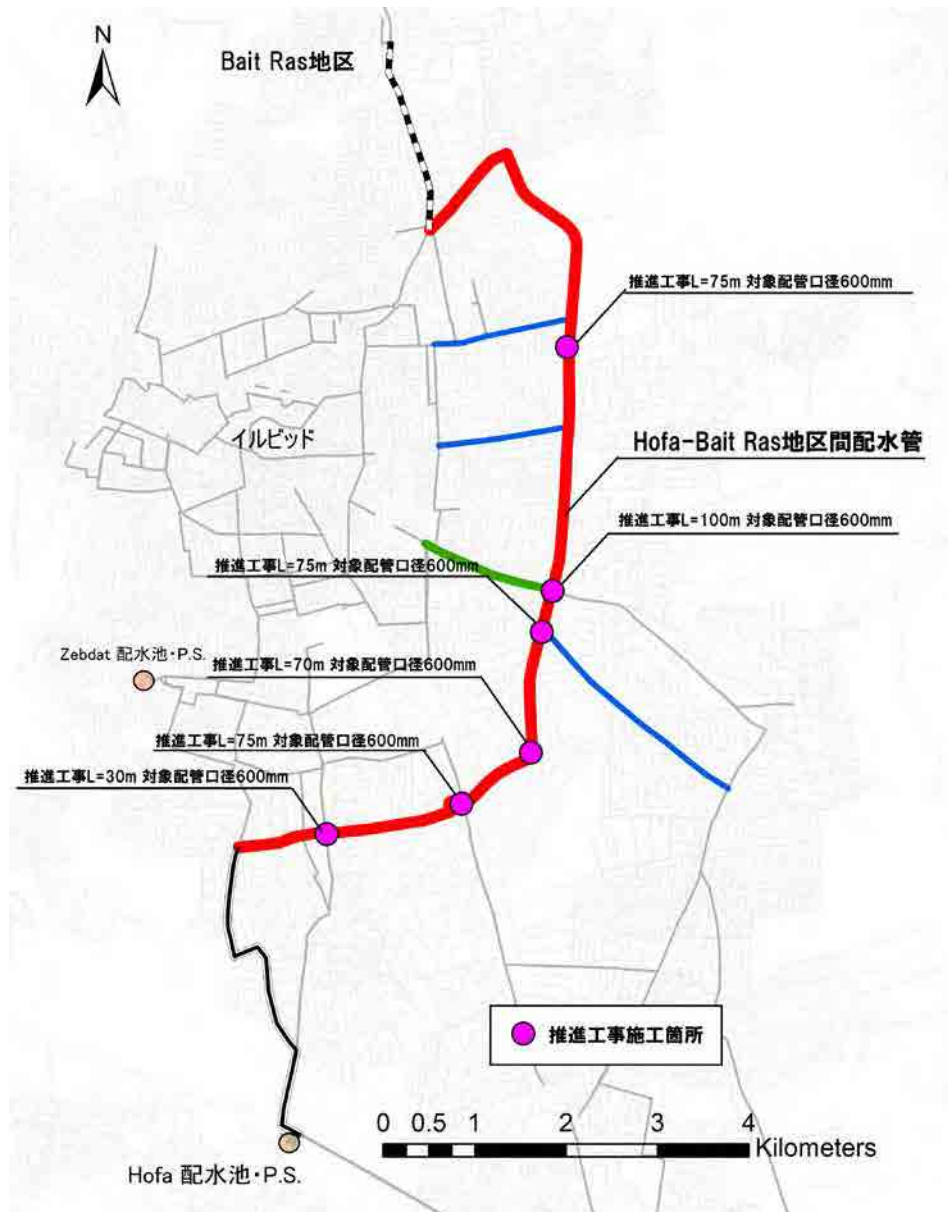


図 3.18 非開削工法による配水管工事の施工箇所

(8) ハワラ地区配水管網改修計画

1) 計画人口

2026年のプロジェクト対象地域の将来人口は、統計局（DOS: Department of Statistics）の
行っている県別の人口増加率を用いて、表 3.16 に示すように予測した。ハワラ地区では現在人口

15,622 人に対し 5,044 人の増加人口を見込んだ計画である。なお、2026 年の人口は、2017 年の推定常住人口に現在（2013 年）のシリア系難民数を加えた人口に等しい。

表 3.16 プロジェクト対象地域の推計人口

地区	人口（人）	
	2012 年	2026 年
ハワラ地区	15,622	20,666

水道普及率は 98%に達しており、給水人口は行政人口とする。

2) 現状の配水

ハワラ地区はサリエ地区と Hoson 地区を合わせて一つの配水区を形成し、Hofa 配水池（780m）からの自然流下配水区域である。ハワラ地区は緩やかな傾斜地にあり、標高 580m から 520m に位置している。ハワラ地区とサリエ地区の境界付近にマフラック方面につながる幹線道路が完成しており、市街化が進展することが予想される。

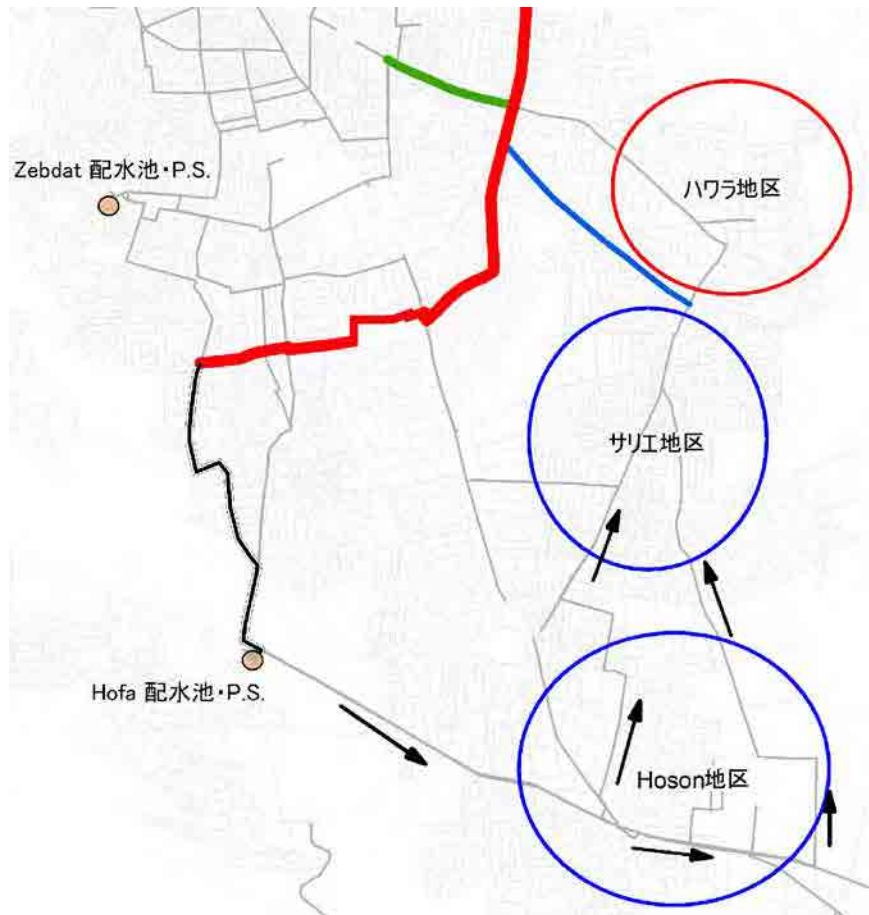


図 3.19 Hofa 配水池-ハワラ地区配システム（自然流下）

3) 水源計画

ハワラ地区への計画配水管であるが、現在と同様に Hofa 配水池～Hoson 経由配管及び本計画で新設される Hofa 配水池～バイトラス地区向け配管でも自然流下方式の配水が可能である。水理的

には損失水頭が少ない経路、つまり、Hofa 配水池からの配管距離が短いことが望ましい。そのため、サリエ地区までは現在と同じく Hoson 経由の配水とする。ハワラ地区はどちら経由でも水理条件は変わらないが、西部水源が開発されると Hofa 配水池でなく Zebdat 配水池経由の配水量が多くなることを勘案し、Zebdat 配水池経由の配管に切り替えが容易なベイトラス地区経由の新設配水管とする。

4) 配水区

ハワラ地区の標高は 520m から 580m と約 60m の標高差がある。地区内の有効水頭を均等にするため、道路及び既設管網を考慮して、2 つ配水区（図 3.20 参照）に分けた。

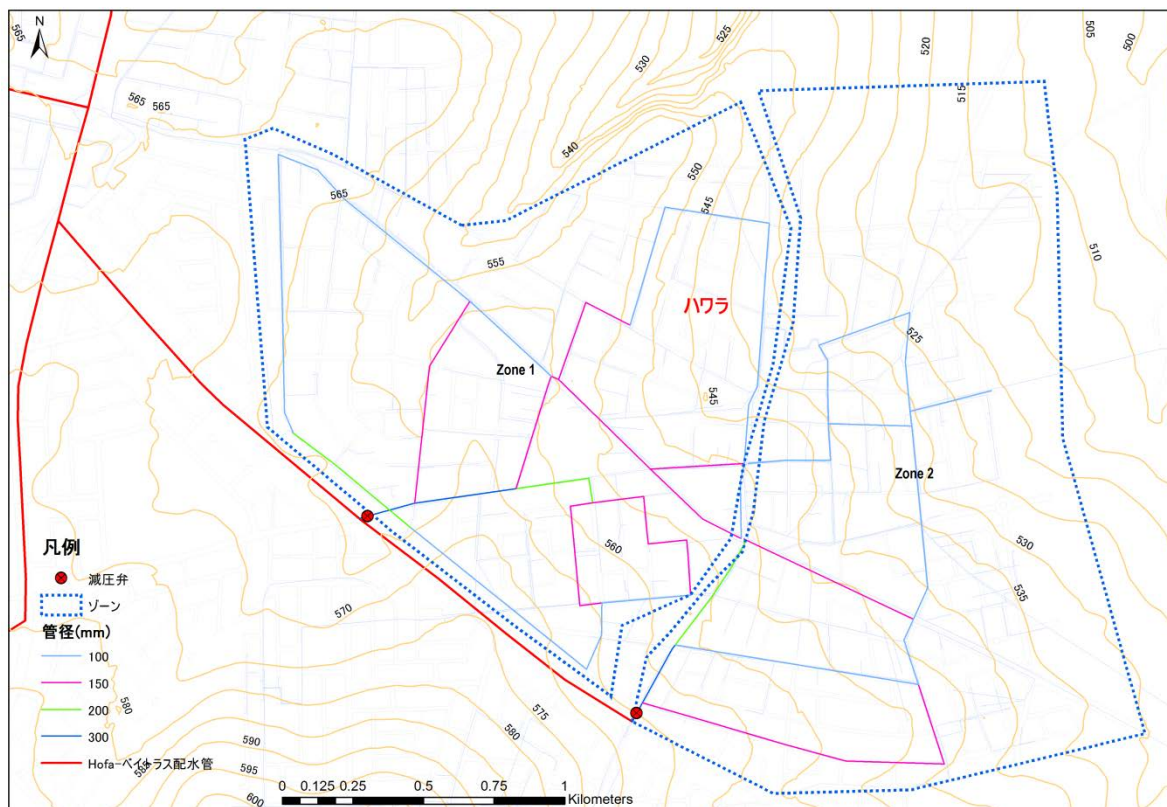


図 3.20 ハワラ地区の配水区

5) 管網計算

配水区ごとに時間最大給水時の管網計算（添付資料-4 参照）を行った。流速は毎秒 1m 以下におさまり、動水勾配も適切である。有効水頭の分布（表 3.17 及び図 3.21 参照）を下記に示すが、おおむね 50m 前後におさまっている。

表 3.17 配水区別有効水頭分布

配水区名 (Zone)	標高 (m)	有効水頭 (m)
1 ハワラ高区	536~567	49~77
2 ハワラ低区	521~567	41~60

Hoфа 配水池 (780m) との標高差は 160~250m ある。したがって、有効水頭を適正にするため、図 3.21 に示す通り配水区 1 と 2 入り口に減圧弁を設けた。

表 3.18 ハワラ地区の減圧弁計画

配水区名	動水位 (時間最大) (m)	標高 (m)	2次側水位 (m)	減圧幅 (m)	有効水頭 (時間最大) (m)
1 ハワラ高区	632	565	617	15	52
2 ハワラ低区	632	565	596	36	31

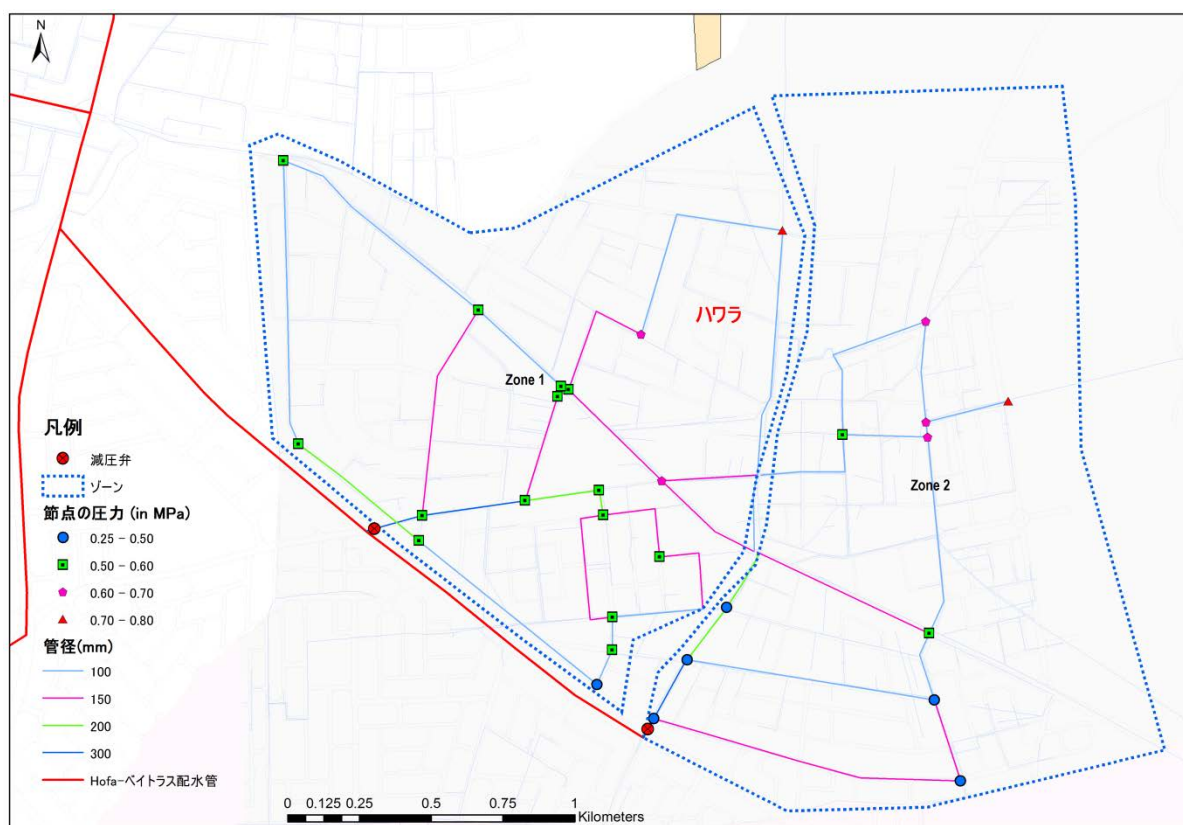


図 3.21 管網計画と水圧分布 (時間最大時)

6) 対象地区・範囲の選定

ハワラ地区を対象に管の現況調査、管網解析を行い必要な管径、延長を算出した上で、概算事業費を算出した。この結果、ハワラ地区全域の管網の改修のための概算事業費は予定された事業費を上回ることが判明した。したがって、前述の方針に則り、ハワラ地区の一部を計画対象とし、

配水管・給水管を実施する計画とする。

配水管の更新は、新設の配水管から近い部分から優先的に実施することとする。予定された事業費との比較から、配水区1を再分割した1Aを配管の改修範囲とする。

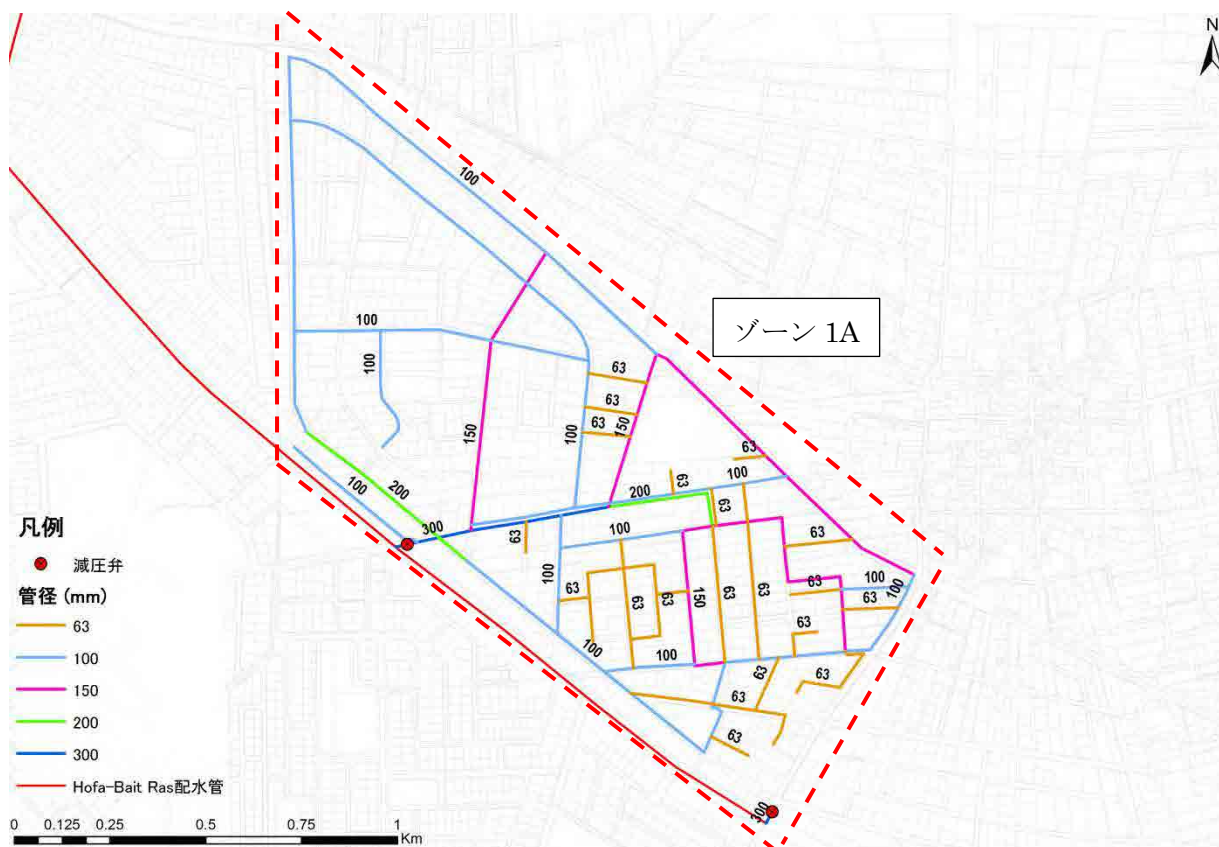


図 3.22 ハワラ地区計画対象範囲

7) 配水管網改修のための設計

配水管網は以下の通り設計する。

- 管径が 100mm 以上の場合、管種はダクタイル管 (DCIP) とする。DCIP の仕様は ISO2531 (K-9 管) とする。管径が 100mm 未満の場合、管種は HDPE 管とする。最小管径を 63mm として設計する。
- 管の埋設基準はヨルダン国の基準 (WAJ および公共事業・住宅省基準) に従うものとする。
- 管路縦断に沿い、必要な個所に空気弁、排泥弁を設置するとともに、維持管理のため必要な個所に制水弁を設置する。直線部では 1~2km に 1 個所の設置することを基本とする。

3.2.3 概略設計図

本計画の概略設計図案は以下の通りである（添付資料-6）

概略設計図面リスト

図面番号	図面タイトル
No. 1	全体計画施設配置図
No. 2-3	配水管標準断面図
No. 4-23	配水管平面図・縦断図（Hofa 配水池・ポンプ場～ベイトラス地区間）
No. 24	配水管配置平面図（ハワラ地区）
No. 25-27	弁室構造図

3.2.4 施工計画/調達計画

3.2.4.1 施工方針/調達方針

本プロジェクトは、我が国の無償資金協力制度の枠組に従って実施される。両国政府において大枠の事業実施が既に承認され、2014年3月に両国政府による交換公文（E/N）が取り交わされている。引き続き、本調査結果に基づき協力対象事業の大枠が JICA とヨルダン国政府実施機関である WAJ との間で GA の修正が 2014年6月に締結された。これを受けて WAJ と日本法人が 2014年6月に契約を締結し、実施設計・施工を実施することとなる。

無償資金協力の枠組み及び施設建設内容を考慮し、以下を基本方針として協力対象事業の施工計画を策定する。

(1) 事業実施主体

本プロジェクトに係わるヨルダン国の監督・責任機関は、水灌漑省（MWI）であり、同省の下で、WAJ が実施機関の役割を担うこととなる。WAJ は全国の上下水道事業を担当しており、全国を 3 分割し、中部、北部、南部局を設け、運営・維持管理をしている。その他に、技術局、浄水・送水局、総務局、試験・水質局及び財務局を有する。本プロジェクトの設計・施工に関わる担当窓口は技術局であり、施設完成後の運営・維持管理は、ヤルムーク水道公社（YWC）が実施することとなる。

(2) コンサルタント

本プロジェクトに係る施設建設のため、日本法人コンサルタントがヨルダン国の実施機関と契約を結び、実施設計および施工監理業務を行う。コンサルタントは、公開入札により請負業者を選定するため、入札図書を作成するとともに事業実施機関が行う入札資格審査および入札業務を支援する。施設建設着手後は、客観的な立場での施工監理及び無償資金の適切な運用の監視等を実施する。

(3) 施設建設請負業者

我が国の無償資金協力制度の枠組により、公開入札で選定された日本法人請負業者が本プロジェクトに係る施設建設を実施する。施設建設工事は日本と社会的な環境・背景の異なる遠隔地で実施されることとなるため、請負業者は、十分に海外で工事を完了させる能力を有する必要がある。更に、本プロジェクトは、現地調達資機材の使用および市街地での施工を必要とされることから、請負業者は現地の市場、労働法、土地勘および風習慣例等の状況について十分な認識が必要である。

本プロジェクト完了後も維持管理に伴う交換部品の調達、故障時の対応等のアフターケアが必要と考えられるため、請負業者は施設引渡し後も十分な連絡体制を整えておく必要がある。

3.2.4.2 施工上／調達上の留意点

(1) 配水管の建設

配管敷設路線には、交通量が多い主要幹線道路や生活道路等も含まれるため第三者の安全対策、交通への影響対策、既存の埋設物対策（特に埋設高圧地中電線の対策）が重要になる。地元の工業および商業活動に可能な限り影響を与えないように十分に配慮が必要となる。

交通量の多い市街地の配管敷設工事は現地の工業・商業活動を配慮して夜間工事により開削工法により行なう。交通量の少ない市街地および幹線道路区間の配管敷設工事は、日中工事による開削工法により行う。

本プロジェクトでは、配水管の延長が長いいため配水管敷設工事がクリティカルパスとなる。従って、各地域の配水管の効率的な施工順序を検討し、必要かつ合理的な工期を算定する。

(2) 資機材の調達

土木工事に必要なセメント・骨材・鉄筋等の基本建設材料は現地調達が可能である。しかし、配水管材料のダクタイル鋳鉄管については、現地調達が困難であり日本国または第三国からの輸入が必要である。

土木工事の基本建設材料や施設建設に必要な基本的労働力・建設機械は現地調達が可能なものの、本プロジェクトの工事仕様・数量に応じて供給できる現地業者はヨルダン国首都のアンマンに集まっている。したがって、技術者及び資機材等の調達はアンマンで行われると考えられる。

3.2.4.3 施工区分／調達・据付区分

表 3.19 施設建設に係わる両国間の施工区分

施工区分	日本国側	ヨルダン国側
1. 配水管敷設工事		
(1) 配水管の布設	●	
(2) 道路内工事の掘削許認可の手続き、交通規制のための手続き、協議への協力		●
(3) 既存管との接合時の協力（断水作業・工事の立会い、断水の連絡など）		●
2. 共通事項		
(1) 資材置き場及び仮設用地の無償提供		●
(2) 残土処分地の確保		●
(3) 試験用水・塩素剤の提供		●

3.2.4.4 施工監理計画／調達監理計画

(1) コンサルタントの施工監理体制

コンサルタントは、「施設建設を所定工期内に完了」、「契約図書に示された工事」及び「安全な業務実施」を達成するために請負業者を監理・指導する必要がある。更に、施設建設が無償資金協力の枠組みの中で適正に実施されていることを中立的な立場で確認・監理する役割を有する。

1) コンサルタントの主要監理内容

コンサルタントに要求される主要監理内容は以下のとおりである。

a) 工程管理

請負業者が提出する工程表の妥当性確認、工程表と実際の施設建設の進捗とを比較し、作業項目、月、週ごとに進捗状況の確認を行う必要がある。また、遅延が懸念される場合、請負業者に警告を発する必要がある。遅延が生じた場合、請負業者と共に原因/解決策を調査/検討し、必要な対策をとるよう請負業者を指導する。なお、工程管理には、以下を含むものとする。

- ① 工事出来高の確認
- ② 主要資機材搬入・投入実績
- ③ 技術者・作業員等の投入実績

b) 品質管理

契約図書で規定された施設・工事等の品質が確保されていることを確認する。品質確保が危ぶまれる場合は、請負業者への警告を発するとともに必要な修正・対策等を要求する。品質管理は以下の手段を用いて実施する必要がある。

- 資機材のカタログ・仕様書及び製作図の照査
- 資機材の試験結果の照査
- 資機材の試験への立会い
- 請負業者の施工図・資機材据付要領等の照査
- 工事中の転圧・配筋・コンクリート強度等の現場検査

- 工事实施状況・工法等の現場確認と指導
- 施設の試運転立会いとパフォーマンス検査

c) 安全管理

請負業者の安全管理計画の妥当性確認及び計画の実行状況の確認を行い、業務実施中の労働災害・第三者への災害・事故等を未然に防ぐよう、現地での作業を管理する。安全管理は以下の手段を用いて実施する必要がある。

- 請負業者による安全管理計画の策定と管理者選任の有無の確認
- 策定/選任された安全管理計画/安全管理者の妥当性の確認
- 安全管理計画の実行状況の確認
- 工事車両の計画運行ルート・運行注意事項の妥当性と計画遵守の確認
- 作業員の労働安全衛生福利厚生制度内容と休日・休憩確保の励行確認

建設資機材の搬入経路及び搬入時間を適切に配置すること、昼夜間とも、十分な警備員を配置する等の対策が必要である。

2) 施工監理体制

コンサルタントは、上述の工程・品質・安全管理を中心とした施工監理を実施するために必要な施工監理体制を構築し、本プロジェクトの円滑な業務実施を図る必要がある。この際、本概略設計の主旨を踏まえた施工監理が必要なため、概略設計・実施設計・施工監理の一連の業務に一貫した体制構築を図る必要がある。コンサルタントは、現地及び日本国内において、施工監理の実施が要求されるため、以下に述べる監理体制の構築が必要となる。

a) 現地での施工監理

無償資金協力の枠組みの中で、適正に施設建設が行われていることを確認することが重要であるため、現場における施工監理は、無償資金協力制度を十分に理解した日本人技術者が実施する必要がある。本プロジェクトにおいて必要と考えられる、現場における日本人施工監理体制は、下表のとおりである。なお、施工期間中、適時、日本国内作業を含めたプロジェクト全体をまとめる総括技術者や設計を担当した技術者による品質確認を実施し、施工監理者へ留意事項等を指示する必要がある。また、コンサルタントは、現地の技術者を雇用し、日本人技術者とともに現地技術者を利用して施工監理を実施する必要がある。

表 3.20 現場における日本人施工監理体制

項目	現地 (人・月)	渡航 回数	派遣目的
施工監理技術者	1.0	2	キックオフミーティング・サイト状況の確認・サイト引渡し時、各年始めの工事総括、客先調整、(瑕疵検査)
常駐施工監理技術者	17.0	1	工事期間内の常駐監理総括
完成検査	0.17	1	完成検査
合計	18.17	4	

b) 日本国内での施工監理

日本国内においては、以下に述べるプロジェクト総合監理に必要な体制を整え、現地・国内作業の全般を監理する必要がある。

- 契約内容と工程・進捗・品質の確認
- 現場で発生したトラブル等の解決案検討と請負業者への指示
- コンサルタント現場事務所に対する技術的・資金的な支援

(2) 請負業者の施工管理体制

配水管布設等一部の工事は、現地サブコントラクターへの下請けも可能であるが、工期を短く設定したため工事班数が多い計画となっている。したがって、マネジメント面での調整が重要となる。また、配水管布設工事は、重要施設、建物が近接する幹線道路内での作業となるため、厳重な安全管理が要求される。

このため、総合的な品質、工程、安全管理及び海外での類似業務経験を豊富に有する請負業者を選定する必要がある。当該プロジェクトの施設規模、内容から必要とされる請負業者の常駐・スポット施工監督者は以下のように想定される。

表 3.21 請負業者の施工管理体制

職 種	適 用
所長	ヨルダン国イルビッド県における大規模なプロジェクトの現地責任者として関係省庁、工事関係会社との協議や契約などの渉外業務の他に施工管理、労務管理、安全管理の取りまとめ役として多岐におよぶ工種の連絡調整や現場全体の管理業務を統括する。
事務管理者	資機材の輸出入通関業務、事務所や宿舎などを含めた全体的な労務管理および現場の経理業務を担当する。
主任土木技術者（配管） 試掘	試掘の配管工事を担当する。配管工事全体の品質、工程、安全管理を担当する。配水管は市街地内であることから都市土木や管工事の経験を充分にもった技術者の派遣が必要である。配水管の現場で複数箇所が同時進行になるため全ての作業箇所を同時に管理することが必要となる。工事地区が多岐に渡ることから、また、水道庁を含む許認可官庁があるアンマンから遠い地域での施工であることから、所長を補佐して施工管理を行う。
土木技術者（配管 1） イルビッド市	イルビッド市の配管工事を担当する。配水管は市街地内であることから都市土木や管工事の経験を十分にもった技術者の派遣が必要である。配水管の現場で複数箇所が同時進行になるため全ての作業箇所を同時に管理することが必要となる。
土木技術者（配管 2） ハワラ地区	ハワラ地区の配管工事を担当する。配水管は市街地内であることから都市土木や管工事の経験を充分にもった技術者の派遣が必要である。配水管の現場で複数箇所が同時進行になるため全ての作業箇所を同時に管理することが必要となる。

また、請負業者は、現地の技術者を雇用し、上記日本人技術者とともに現地技術者を活用して施工管理を実施する必要がある。

3.2.4.5 品質管理計画

本プロジェクトは、市街地での配水管敷設工事と周辺地区の配管改修で構成されている。各々の特性に応じた品質管理が求められる。主要工種の品質管理のため実施する管理項目を表 3.22 に示す。

表 3.22 品質管理計画

工種	管理項目	方法	基準
管材	強度・寸法 ライニング・塗装	工場検査 目視	日本国基準
配管敷設工	接合精度 漏水	すきまゲージ測定 水圧試験	日本国基準
舗装	路盤	CBR 試験	日本国基準
基礎工	地耐力	平板載荷試験	日本国基準
コンクリート工	コンクリート品質	練り混ぜ試験 圧縮強度試験 空気量試験 骨材試験	日本国基準
鉄筋	強度 配筋	引張試験、曲げ試験 配筋試験	日本国基準

3.2.4.6 資機材等調達計画

(1) 資機材の調達先

1) 労務

ヨルダン国の建設工事に携わる建設技術者、一般的な技能労働者（大工、左官工等）および普通労働者は現地で調達する。

2) 資機材

セメント、鉄筋等の一般建設資材は現地で調達が可能である。生コンはイルビッド市の生コンプラントからレディーミックスコンクリートの供給が可能である。ダクトイル鋳鉄管および弁類は、ヨルダン国で製造されていないため、日本あるいは第3国調達とする。

3) 建設機械

ヨルダン国では、建設機械関連のリース会社は存在しないが、大型ブレーカ、バックホウ、ブルドーザ、ダンプトラックおよびトラッククレーン等の一般建設機械は、現地建設業者からのリースが可能である。リース料金、輸送費および供用日数等を考慮して経済性に優れた建設機械の調達先を計画する。

上記現地状況を考慮し、本プロジェクトで使用する主要資機材の調達区分を表 3.23 に示す。

表 3.23 主要資機材の調達計画

	ヨルダン国	日本国	第三国	備考
資機材名				
セメント	○			
骨材	○			
鉄筋	○			
型枠材料・支保工材料		○		
ポリエチレン管	○			
ダクタイル管		○	○	マレーシア
弁類		○		
路盤材	○			
アスファルト材	○			
建設機械				
バックホウ	○			
ブレーカ	○			
トラッククレーン	○			
クレーン装置付トラック	○			
ダンプトラック	○			
散水車	○			
グレーダ	○			
転圧ローラ	○			
コンクリートポンプ車	○			
振動ローラ	○			
タンパ	○			
舗装切断機	○			
発動発電機	○			
空気圧縮機	○			

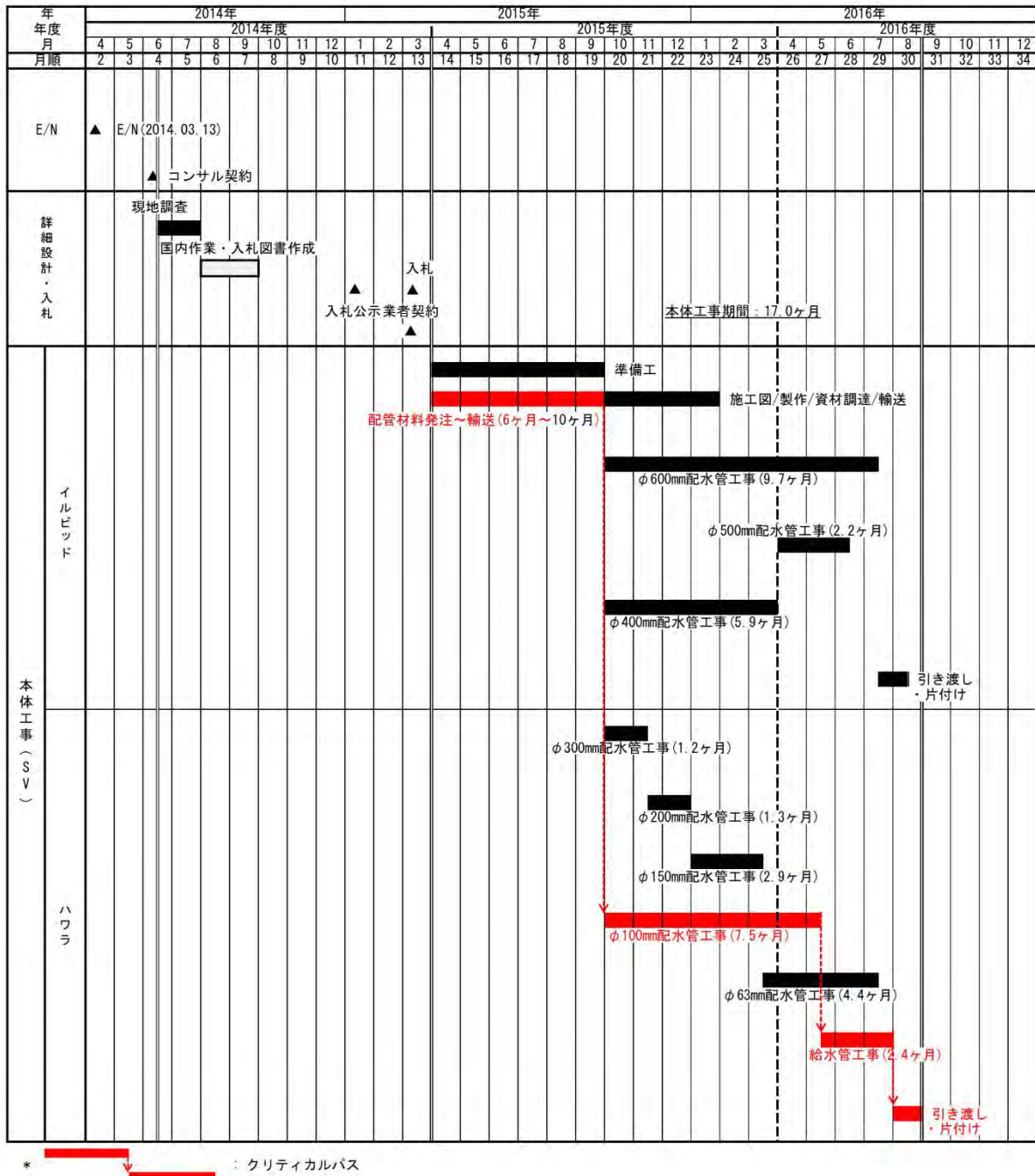
(2) 輸送計画

日本および第3国からの資機材輸送は、長期間の海上輸送、港での荷揚げ、計画地域までの陸上輸送を考慮し、輸送中の品質劣化が懸念される機械・電気部品はCase 梱包、直管や大型資機材についてはバンドルまたはベア梱包とする。ヨルダン国における荷揚げ港は、アカバ港のみである。従って、輸入資機材は、アカバ港で陸揚げし、計画地域まで輸送する。

3.2.4.7 実施工程

現時点で想定される実施工程を下表に示す。

表 3.24 実施工程表



3.2.5 初期操作指導・運用指導計画

施工業者は以下の施設の運転・維持管理マニュアルを作成し、初期操作指導および運用指導を行なう計画である。

- 減圧弁

配水管路のシステムの操作・事故対応等に関するマニュアルや訓練については、コンサルタントが行なう計画である。

3.3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトは、我が国が協力する部分とヨルダン国側が自助努力で実施する部分で構成される。ヨルダン国側が自助努力で実施する相手国負担事業の概要は以下の通りである。

表 3.25 相手国分担事業の概要

施工区分
1. 配水管敷設工事
(1) 試験・洗浄用水・塩素剤の提供
(2) 道路内工事の掘削許認可の手続き、交通規制のための手続き、協議への協力
(3) 既存管との接合時の協力（断水作業・工事の立会い、断水の連絡など）
2. 共通事項
(1) 資材置き場及び仮設用地の無償提供
(2) 残土処分地の確保
(3) 試験用水・塩素剤の提供
3. その他一般事項
(1) 本プロジェクト（詳細設計と本体工事）実施に必要な許認可取得
(2) 周辺住民の協力取得と交通規制についての必要な対策と処置
(3) 日本側コンサルタント・請負業者への支払いに必要な銀行取極め(B/A)及び支払授權書(A/P)に伴う手数料の支払い
(4) ヨルダン国へ輸入する資機材のヨルダン国港における迅速な荷下しに必要な措置と通関作業の実施
(5) 本プロジェクトに必要な資機材調達及び役務に関連し、業務遂行のためにヨルダン国への入国及び滞在する日本人への便宜供与
(6) 本プロジェクトに必要な資機材調達及び役務に対して、日本国法人及び日本人へのヨルダン国で課せられる関税・国内税等の免税及び免税措置の実施
(7) 無償資金協力で建設／調達された施設／機材の適切な使用・維持管理
(8) 無償資金協力に含まれていない費用で、本プロジェクトの実施に必要な全ての費用の負担

3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3.4.1 運営・維持管理基本方針

本プロジェクト施設の運営・維持管理に関する基本方針を以下のとおりとする。

- a) 本プロジェクトにより数箇所の施設が増加するが、本事業により構築された水道システムは既存の複雑な配水システムに比べ容易に維持管理可能である。従って、増員せず現在の支所要員数内で対応する

3.4.2 運営・維持管理体制

(1) 運営・維持管理体制

本プロジェクトは、既存配水システムの新設・改修が主体である。また、本プロジェクトの配水システムの改善により給水制限のためのバルブ操作回数が減少するため、運営・維持管理要員の増員は必要ないと判断する。また、漏水事故が減少することが想定されるため、職員に時間的

余裕ができることにより、予防的な漏水管理が可能となる。

(2) 主要な維持管理施設及び監視項目

本プロジェクトに関係する主要な既存及び新設施設及び付帯する管理・制御設備を以下に示す。これらの管理項目は、既に YWC 職員が日常レベルで実施している内容であり、完成施設の維持管理は十分実施可能である。

表 3.26 主要な施設

施設項目	施設名		監理体制	監視・制御設備
減圧弁	新設	8箇所	定期点検	なし

(3) 定期点検項目

本プロジェクトで建設する施設である配水管路の定期点検項目および点検時期を下に示す。

表 3.27 送配管路の定期点検項目

点検項目	点検周期	
	毎月	1年
① 漏水の有無とその状況		○
② 地表面の沈下の有無とその状況	○	
③ 仕切弁・空気弁等・栓・蓋類の状況	○	
④ 損傷の有無とその状況	○	
⑤ 非常用資機材の有無の確認		○
⑥ 排泥弁機能の確認	○	

表 3.28 減圧弁の管理項目

設備	点検内容
① 減圧弁	減圧弁データ（設定圧力、製造者、設置年、定期点検日）を管理すること。キャビテーション被害の有無を概観観察による定期点検（半年に一度）。ストレーナの除砂等の定期点検。

3.5 プロジェクトの概略事業費

3.5.1 協力対象事業の概略事業費

(1) 日本側負担経費

協力対象事業の概略事業費の日本側負担経費を以下に示す。なお、本概略事業費が必ずしも交換公文上の供与限度額を示すものではない。

総概略事業費 約 2,503 百万円

Hofa 配水池 - ベイトラス地区間配水管：配水管約 18.6km

ハワラ地区の配水管網改修：配水管約 17.6km

費目		概略事業費（百万円）		
施設	Hofa 配水池 - ベイトラス地区間配水管	・ 配水管布設 ・ 減圧弁設置	1,840	2,388
	ハワラ地区の配水管網改修	・ 配水管布設 ・ 給水管設置 ・ 減圧弁設置	548	
実施設計・施工監理			115	

(2) ヨルダン国側負担経費

本プロジェクトの実施にあたって、ヨルダン国が負担すべき事項は次表の通りである。

表 3.29 ヨルダン国側の負担経費総括表

工事	金額 (1,000JD)	備考
1. 配水管敷設工事		
(1) 試験用水・塩素剤の提供	15.0	
2. その他		
(1) 仮設用地の提供		
(2) 土捨て場の提供		
3. 銀行取極め (B/A) 及び支払授權書 (A/P) に伴う手数料	5.0	
合計	20.0	

(3) 積算条件

- ①積算時点 : 平成 26 年 7 月
- ②為替交換レート : 1 US\$ = 103.16 円、1JD=145.70 円
- ③施工調達期間 : 詳細設計、工事の期間は施工工程に示したとおりである。
- ④ その他 : 積算は日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行なうこととする。

3.5.2 運営・維持管理費

YWC の支出は給料・賃金である。ここでは、新設施設の維持管理費について記述する。

(1) 新設施設の維持管理費

計画施設の主要な維持管理項目は管路の補修である。巡回監視、管路の補修は既に人員が配置されており、現行の人員体制で実施可能であるため人件費の増加はない。

3.5.3 協力対象事業実施に当たっての留意事項

(1) 配水管布設工事

本プロジェクトの配水管を埋設する道路は国道と県道に分かれ、各道路の所轄機関から配管の敷設法は国道が公共事業住宅省、県道は WAJ の基準に従う必要がある。工事にあたっては各所轄機関とのコミュニケーションをとり、適切な配管の敷設工事を行なうことが求められる。また、予定の配管ルートには交通量の激しい箇所も含まれるため、警察等の関係機関との連絡を密にし、住民の社会生活にできるだけ影響与えない施工法をとることが必要である。

(2) 既設管の活用と Hofa 配水池の改修時期

Hofa 配水池-ベイトラス地区間の一部区間は Zebdat 配水池から Hofa 配水池への送水管を利用する計画である。従い、この既設管と新設管との接続工事及び Hofa 配水池における流出管を流入管と切り替える工事は、YWC と協議を行い Zebdat 配水池から Hofa 配水池への送水が不要になった事を確認した上で行う。不要になる条件としては、下記が挙げられる。

- 東部水源の改修、増強が終わり、イルビッド市向けの水量が確保できる。
- アンマン、ザルカで行われている北部 4 県向けの Disi 送水管が完成している。

(3) 切替え工事

ハワラ地区の一部及びベイトラス地区には Zebdat 配水池ポンプ場から専用ポンプ・配水管で配水されている。したがって、両地区への Hofa 配水池-ベイトラス地区間配水管への切替え工事は、断水が生じないように配慮する。

第4章 プロジェクトの評価

4.1 事業実施のための前提条件

(1) 相手側負担工事実施のための予算処置

ヨルダン国側の負担事項を実施するための予算措置が確実に行われ、遅滞無く履行される必要がある。

(2) 免税処置

プロジェクト活動に関連して課される付加価値税（VAT）、関税、および他のいかなる税や財政課徴金などの免除は、ヨルダン国側が保証する。WAJ は非課税のために必要な手続きを取るが、もし、免税が確保されない場合には、税金のコストはWAJ が負担する必要がある。

(3) 既存送水管の本計画への転用

対象地域への送水量の確保により、不要となる「イルビッド市 Zebdat 配水池・ポンプ場から Hofa 配水池・ポンプ場」への送水を停止し、不要になった送水管を本計画に転用する必要がある。

4.2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

(1) 相手国負担工事の確実な実施

相手国負担工事である、配水管敷設工事通水試験における試験用水・塩素剤の提供、工事着手時及び実施時における仮設用地、土捨て場の提供は、WAJ の脆弱な財務基盤を考慮に入れても、充分に対応可能な工事と考えられるが、プロジェクトが問題なく完了するためには相手国の負担工事が確実に実施されることが必要である。

4.3 外部条件

本プロジェクト全体計画の達成のための前提条件としてヨルダン国側が取り組むべき課題及び、プロジェクトの外部条件を以下に示す。

(1) ヨルダン国内の政治・治安情勢が大きく悪化しない

周辺国の騒乱やそれによる周辺国からの難民、特にシリア難民の急増等、治安の不安定化要素がある。プロジェクトを完了するためには、ヨルダン国内の治安情勢が極度に悪化しないことが必要である。

(2) 計画水量の送水が継続して行われる

WAJ により建設準備の進んでいる Disi 地下水の北部 4 県への送水施設が完成し、計画水量が Hofa 配水池まで継続して届く必要がある。

4.4 プロジェクトの評価

4.4.1 妥当性

(1) 裨益対象及び人口

Hofa 配水池 - ベイトラス地区間配水管敷設計画で推定される給水人口 47.3 万人が裨益人口となる。(ハワラ地区配水管網改修計画で推定される給水人口は上記給水人口に含まれる。)

(2) プロジェクトの目標と BHN

本プロジェクトは、Disi 化石地下水水源開発及び北部 4 県の東部井戸群改修事業により増加する水源水量を、ホストコミュニティに流入しているシリア難民により水需要が逼迫している対象地域に供給し給水量を増加させること及びハワラ地区の配水管網の改修により漏水を減少させることを目標とし、これによりベーシック・ヒューマン・ニーズ (BHN) の充足に貢献するものである。

(3) 住民の生活改善及び民生の安定

本プロジェクトの実施により、給水サービスが改善し住民の生活の改善に寄与する。また、多数のシリア難民が流入しているヨルダン国北部の福利厚生が向上し、シリア難民とホストコミュニティ間の融和に貢献し、国内の民生の安定に寄与する。

(4) 中長期開発計画の目標達成に資する

ヨルダン国の中長期計画である「国家水戦略」では、限りある水源を最大限に有効利用していく方針であり、本プロジェクトは、漏水及び無収水を削減することを通して、中長期計画の目標達成に資する。

(5) 我が国の援助政策・方針との整合性

我が国はシリア人道支援のため 2013 年 9 月の第 68 回国連総会にて 6,000 万ドル相当の支援の実施を発表しており、ヨルダン政府とシリア難民を受け入れているホストコミュニティの負担軽減に資する水セクターの施設の整備・改修の実施は上記方針とも合致するため、妥当性は高い。

4.4.2 有効性

(1) 定量的効果

Hofa 配水池 - ベイトラス地区間配水管により、Disi 地下水、東部水源から Hofa 配水池に流入する水量の内、新たにイルビッド市及びベイトラス地区、ハワラ地区へ 30,000m³/日が配分される。この Hofa 配水池・ポンプ場からの配水が加わる事により、イルビッド市、ベイトラス地区、ハワラ地区への配水系統は、現在の Zebdat 配水池・ポンプ場からの配水との 2 系統併用となる。なお、この配分量は目標年 2017 年 (後述) の平均配分量であるが、同年以降は減少する。北部 4 県の水源水量は増加せず一定であるため、同年以降の北部 4 県各需要地へは需要量に応じて水源

水量を配分する。人口の増加率は各県によって異なりマフラック県、ジェラシュ県、アジュルン県は高くイルビッド県は低いいため、東部水源からの供給先であるマフラック県等の需要量が4県全体の需要量に対して相対的に増える。これにより、Hofa 配水池への流入量ひいては、Hofa 配水池・ポンプ場からイルビッド市、ベイトラス地区、ハワラ地区の配水量が減り、Zebdat 配水池・ポンプ場からの配水量が相対的に増える。

表 4.1 プロジェクトの定量的効果

指標名	新たに配分される水量 (2017 年)
Hofa 配水池 - ベイトラス地区間配水管の流量	日平均 30,000 m ³ 年間 11MCM (million m ³)

注1：2014年時点で、Hofa 配水池からイルビッド市、ベイトラス地区、ハワラ地区への配水施設はない。

注2：目標値は Hofa 配水池 - ベイトラス地区間の配水管に、北部4県の水道事業を対象とした SCADA 事業（スペイン政府の支援）で設置する流量計で計測する。スペインのコンサルタントと WAJ との協議は、2014年7月時点で継続中であり詳細は今後確定するが、重要な拠点となる本地点に流量計は設置される見込みである。

(2) 定性的効果

- ① 給水はおおむね1週間に1日行われているが、給水量の増加に伴い給水時間が延長される。Zebdat 配水池からイルビッド市、ベイトラス地区への配水量は年間約 12MCM（2013年、イルビッド、Upper Zebdat、ベイトラス地区及びハワラの合計値）であるが、本プロジェクトの完成により年間 11MCM 増加し、合計約 23MCM/年となる。したがって、プロジェクトの完了する 2017年には、給水時間はほぼ倍増し週2日になることが期待できる。
- ② 給水時間、配分（供給）量の増加に伴い一人当たりの給水量が増え、かつ水が出にくい地区も減少する。ただし、2017年以降は、配分量は一定であるものの需要量が増加するため、一人当たりの給水量は再び少なくなり、かつ水が出にくい地区も再び拡大していくことが想定される。
- ③ ハワラ地区の配水区の設定、配水管網の改修、配水圧の適正化に伴い、無収水率が減少する。

4.4.3 結論

本プロジェクトは、以上の内容により、ヨルダン国イルビッド県イルビッド市及びベイトラス地区、ハワラ地区の住民の生活環境の改善に寄与し、前述のような効果が期待されることから、無償資金協力を実施することの妥当性が高く、また有効性が見込まれると判断される。

資料編

[資料]

資料 1	調査団員・氏名.....	I-1
資料 2	調査工程.....	II-1
資料 3	関係者（面会者リスト）.....	III-1
資料 4	討議議事録（M/D）.....	IV-1
資料 5	添付資料.....	V-1

添付資料－ 1	モニタリングフォーム案
添付資料－ 2	環境チェックリスト
添付資料－ 3	水需要予測と水需給バランス
添付資料－ 4	管網解析結果
添付資料－ 5	2011 年～2013 年の北部 4 県井戸生産水量
添付資料－ 6	概略設計図面
添付資料－ 7	Hofa 配水池への配水流入量
添付資料－ 8	環境社会配慮調査
添付資料－ 9	試掘調査結果

資料 1 : 調査団員・氏名

1. 協力準備調査団名簿

氏名	担当分野	所属	派遣期間
松本 重行	団長	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 水資源第一課 課長	2014/1/5~1/10
鎗内 美奈	計画管理	独立行政法人国際協力機構 地球環境部 水資源第一課	2014/1/5~1/10
百瀬 和文	総括	株式会社 TEC インターナショナル	2014/1/5~2/7
窪崎 喜方	上水道計画（上水道グループ取り纏め）	株式会社 TEC インターナショナル 技術グループ 技術第 2 チーム	2014/1/5~2/28
森口 卓	上水道施設設計 1	株式会社 TEC インターナショナル 技術グループ	2014/1/5~2/28
本間 真	上水道施設設計 2	株式会社 TEC インターナショナル 技術グループ 技術第 2 チーム	2014/1/5~1/25 2014/1/30~2/28
岩重 博人	施工計画/調達計画/ 積算 1	株式会社 TEC インターナショナル 技術グループ 技術第 2 チーム	2014/1/20~2/28
アロック・クマール	業務調整/上水道施設設計補助 (GIS)	株式会社 TEC インターナショナル 技術グループ 技術第 1 チーム	2014/1/5~2/27

2. 概略設計概要説明調査団名簿

氏名	担当分野	所属	派遣期間
涌井 純二	団長	独立行政法人国際協力機構 ヨルダン事務所 次長	
百瀬 和文	総括	株式会社 TEC インターナショナル	2014/4/4~4/30 2014/5/9~5/31
窪崎 喜方	上水道計画（上水道グループ取り纏め）	株式会社 TEC インターナショナル 技術グループ 技術第 2 チーム	2014/3/29~5/31
アロック・クマール	業務調整/上水道施設設計補助 (GIS)	株式会社 TEC インターナショナル 技術グループ 技術第 1 チーム	2014/4/15~5/31

資料2：調査工程

1. 協力準備調査

日程		団長	計画管理	総括	上水道計画	上水道施設設計1	上水道施設設計2	施工計画/調達計画/積算1	業務調整/上水道施設設計補助(GIS)	
		松本 重行	鎌内 美奈	百瀬 和文	窪崎 喜方	森口 卓	本間 真	岩重 博人	アロック・クマール	
1月5日	日	発:東京								同左
1月6日	月	着:アンマン、日本大使館打合せ								同左
1月7日	火	WAJ 本部打合せ、JICA 事務所打合せ								同左
1月8日	水	YWC 打合せ								同左
1月9日	木	ミニッツ修正・署名 ユニセフ打合せ 発:アンマン		ミニッツ修正・署名 ユニセフ打合せ		資料収集	資料収集		ミニッツ修正・署名 ユニセフ打合せ	
1月10日	金	着:東京		団内打合せ					団内打合せ	
1月11日	土	団内打合せ								団内打合せ
1月12日	日									
1月13日	月								調査準備、 資料収集	同左
1月14日	火									
1月15日	水	現場踏査(サブプロジェクト)								同左
1月16日	木									
1月17日	金	団内打合せ								団内打合せ
1月18日	土	団内打合せ								団内打合せ
1月19日	日									
1月20日	月								発:東京	現場踏査(サブプロジェクト)
1月21日	火								着:アンマン	
1月22日	水								調査準備、 資料収集	
1月23日	木									
1月24日	金	団内打合せ								
1月25日	土	団内打合せ								
1月26日	日									
1月27日	月									
1月28日	火	現場踏査(サブプロジェクト)							見積入手資料 の整理、施工 計画調査及び 積算関連調査 下準備	現場踏査(サブプロジェクト)
1月29日	水									
1月30日	木									
1月31日	金	団内打合せ								
2月1日	土	団内打合せ								
2月2日	日									
2月3日	月	資料準備				JICA 本部テレビ会議		資料準備	見積入手資料 の整理、施工 計画調査及び 積算関連調査 下準備	資料準備
2月4日	火	JCC ミーティング								
2月5日	水									
2月6日	木	資料整理							見積入手資料 の整理、施工 計画調査及び 積算関連調査 下準備	資料整理
2月7日	金	発:アンマン			団内打合せ					
2月8日	土	着:東京			団内打合せ					
2月9日	日									
2月10日	月									
2月11日	火									
2月12日	水	現場踏査(対象施設再調査)							見積入手資料 の整理、施工 計画調査及び 積算関連調査 下準備	現場踏査(対象施設再調査)
2月13日	木									
2月14日	金	団内打合せ								
2月15日	土	団内打合せ								
2月16日	日									
2月17日	月									
2月18日	火	再委託準備							見積入手資料 の整理、施工 計画調査及び 積算関連調査 下準備	再委託準備
2月19日	水									
2月20日	木									
2月21日	金	団内打合せ								
2月22日	土	団内打合せ								
2月23日	日									
2月24日	月									
2月25日	火	再委託業者との調査地点確認							見積入手資料 の整理、施工 計画調査及び 積算関連調査 下準備	再委託業者 との調査地 点確認
2月26日	水									
2月27日	木	発:アンマン								発:アンマン
2月28日	金	着:東京								着:東京

2. 概略設計概要説明調査

日程		団長	総括	上水道計画	業務調整/上水道施設設計補助(GIS)	
		涌井 純二	百瀬 和文	窪崎 喜方	アロック・クマール	
3月29日	土			発:東京		
3月30日	日			着:アンマン		
3月31日	月			関連資料収集		
4月1日	火					
4月2日	水					
4月3日	木					
4月4日	金		発:東京	資料整理		
4月5日	土		着:アンマン			
4月6日	日		Hofa-ベイトラス地区 現場踏査・関連資料収集	同左		
4月7日	月					
4月8日	火					
4月9日	水					
4月10日	木					
4月11日	金	団内打合せ				
4月12日	土	団内打合せ				
4月13日	日		ハワラ・サリエ地区 現場踏査・関連資料収集	同左		
4月14日	月					
4月15日	火					
4月16日	水					
4月17日	木				発:東京	
4月18日	金				着:アンマン	
4月19日	土				資料作成	
4月20日	日		団内打合せ			
4月21日	月		団内打合せ			
4月22日	火		資料作成			
4月23日	水		設計積算方針会議		資料整理	
4月24日	木			資料作成		
4月25日	金		団内打合せ			
4月26日	土		団内打合せ			
4月27日	日		資料作成			
4月28日	月		WAZ 設計積算方針説明			
4月29日	火		発:アンマン	資機材調査	同左	
4月30日	水					
5月1日	木					
5月2日	金		団内打合せ			
5月3日	土		団内打合せ			
5月4日	日		イルビッド市資料、 等高線資料収集		同左	
5月5日	月					
5月6日	火					
5月7日	水					
5月8日	木					
5月9日	金		着:アンマン	団内打合せ		
5月10日	土		団内打合せ			
5月11日	日		YWC 設計方針協議	同左	同左	
5月12日	月					
5月13日	火					
5月14日	水					
5月15日	木					
5月16日	金		団内打合せ			
5月17日	土		団内打合せ			
5月18日	日		WAZ 設計方針協議	同左	同左	
5月19日	月					
5月20日	火					
5月21日	水					
5月22日	木					
5月23日	金		団内打合せ			
5月24日	土		団内打合せ			
5月25日	日		資料作成			
5月26日	月					
5月27日	火					
5月28日	水		Grant aid committee			
5月29日	木			資料整理		
5月30日	金			発:アンマン		
5月31日	土			着:東京		

資料3：関係者（面会者）リスト

<ヨルダン側>

a) ヨルダン水道庁

Eng. Tawfiq Z. Habashneh	総裁
Eng. Malek Rawashdeh	技術部 副総裁 (Assistant Secretary General)
Eng. Iyad Dahiyat	PMU ディレクター
Eng. Udo Kachel	PMU 主任技術アドバイザー
Eng. Ziad Haddadin	入札担当次官補
Eng. Ehklass Nassar	プロジェクトマネージャー

b) MWI 水灌漑省

Eng. Nisreen Haddadin	JCC Committee メンバー
-----------------------	--------------------

c) ヤルムーク水公社

Eng. Mohammad Al-Rababah	YWC 総裁
Eng. Ashraf Batineh	技術部ディレクター
Eng. Salameh Mahasneh	投資部門マネージャー
Eng. Asem Bataineh	下水部門ディレクター
Eng. Salem Alshloul	イルビッド水部門ディレクター
Eng. Kefah Mrayan	水質部門ディレクター
Eng. Ahmad Shiekha	主要プロジェクトマネージャー
Eng. Belel Alrabeeh	GIS マネージャー
Eng. Mahmoud Obiedat	環境ディレクター
Eng. Essam Jaradat	コマーシャル部門ディレクター
Mr. Abdullah Alkurdi	人事部門ディレクター
Mr. Jehad Alzoobi	財務部門ディレクター
Eng. Walid Taha	井戸・送水管マネージャー
Eng. Qasem Ababneh	水源マネージャー
Mr. Emad Alsarhaan	支援業務マネージャー

d) ユニセフ

Mr. Syed Jamal Shah	WASH セクターコーディネーター
Mr. Saeed Hameed	WASH スペシャリスト

e) 在ヨルダンドイツ大使館

Dr. Irene Fellmann	開発カウンセラー
--------------------	----------

<日本側>

a) JICA ヨルダン事務所

坂田 章吉	所長
涌井 純二	次長
板垣 賢樹	所員
平田 知美	所員
Mr. Hani H. Al-Kurdi	副主任プログラムオフィサー

b) 在ヨルダン日本大使館

吉田 憲正	一等書記官
桑名 真也	二等書記官

1. 協力準備調査時

**MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PREPARATORY SURVEY
ON
THE PROGRAMME FOR URGENT IMPROVEMENT OF WATER SECTOR
FOR THE HOST COMMUNITIES OF SYRIAN REFUGEES
IN NORTHERN GOVERNARATES
IN THE HASHEMITE KINGDOM OF JORDAN**

In response to the request from the Government of the Hashemite Kingdom of Jordan (hereinafter referred to as "Jordan"), the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey on the Programme for Urgent Improvement of Water Sector for the Host Communities of Syrian Refugees in Northern Governorates (hereinafter referred to as "the Programme") and entrusted the survey to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Jordan the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Shigeyuki Matsumoto, Director, Water Resources Management Division I, Water Resources and Disaster Management Group, Global Environment Department, JICA, and is scheduled to stay in the country from January 6, 2014.

The Team held discussions with the officials concerned of the Government of Jordan and conducted a field survey at the survey area.

In the course of discussions and field survey, both parties confirmed the main items described in the attached sheets.

Amman, January 9, 2014



Shigeyuki Matsumoto
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation
Agency (JICA)



Mr. Tawfiq Z. Habashneh
Secretary General
Water Authority of Jordan
Ministry of Water and Irrigation

ATTACHMENT

1. Objective of the Programme

To improve water sector services urgently in the host communities of Syrian refugees

2. Site of the Programme

The site of the Programme is the Northern governorates (Irbid, Jerash, Ajloun and Mafrq) as shown in **Annex-1**.

3. Responsible and Implementing Agency

The responsible and implementing agency is the Water Authority of Jordan (hereinafter referred to as "WAJ").

Yarmouk Water Company (hereinafter referred to as "YWC") is responsible for operation and maintenance of the water facilities in the northern governorates.

4. Items requested by the Government of Jordan

After discussions between the Jordanian side and the Team (hereinafter referred to as "the both sides"), the items described in **Annex-2** were requested by the Jordanian side.

The both sides confirmed that the appropriateness of the request would be examined in accordance with the further studies and analysis in Japan, and the final components of the Programme would be decided by the Japanese side.

5. Japan's Grant Aid Scheme

5-1) The Jordanian side understands the general information on the Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team, as described in **Annex-3**.

5-2) The Jordanian side will take the necessary measures, as described in **Annex-3**, for smooth implementation of the Programme, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented. Both sides confirmed the detailed contents of Jordanian side's undertakings would be decided through the Project for the Study on Water Sector for the Host Communities of Syrian Refugees.

5-3) The Team explained that essential information on sub-projects including allocation of the Grant would be compiled in the list attached to Grant Agreement (hereinafter referred to as "G/A") of the Programme and the list might be modified, not exceeding the amount agreed on E/N and G/A, according to the progress and results of the Project for the Study on Water Sector for the Host Communities of Syrian Refugees and confirmed at the Committee for the Programme established by both sides.

5-4) JICA will explain the detailed procedures regarding modification of the list to the Jordanian side before conclusion of G/A

6. Schedule of the Survey

- 6-1) The consultant members of the Team will conduct studies in Jordan until March, 2014.
- 6-2) JICA will prepare the draft preparatory survey report in English and dispatch a mission in order to explain its contents to the Jordanian side around June, 2014.
- 6-3) In case that the contents of the report are accepted in principle by the Jordanian side, JICA will finalize the report and send it to the Jordanian side around August 2014. The Jordanian side understands that execution of the Preparatory Survey (hereinafter referred to as “the Survey”) does not necessary imply the Japanese Government’s commitment of the implementation.

7. Other relevant issues

7-1) Implementation of the Survey

The Team explained that the consultancy service of the Survey was included in the scope of work for the Project for the Study on Water Sector for the Host Communities of Syrian Refugees, as “Component A; preparation for grant aid program”, which was implemented according to the Record of Discussions signed on November 13, 2013, between WAJ and JICA.

7-2) Scope of the Preparatory Survey

The Team explained that though the above-mentioned Record of Discussions stated that the report for component A would be 20 copies of the survey report and reference material for tender documents, the reference material for tender documents would be excluded from the scope of the Survey. The tender documents will be prepared by a consultancy service to be included in the Grant Aid Programme instead.

7-3) Programme Cost Estimate

The Team explained to the Jordanian side the estimated Programme cost as attached in **Annex-4**. Both sides confirmed that this cost estimate is provisional and would be examined further by the Government of Japan for its final approval. Furthermore, both sides confirmed that this project cost estimate is CONFIDENTIAL, and should never be duplicated in any forms or released to any other parties until the relevant contracts are awarded by the Government of Jordan, in order to secure fairness of tender procedure.

7-4) Priorities of the Sub-projects

The Jordanian side confirmed there were no amendment on their initial idea on priorities of the sub-projects. The Team explained the priorities should be finally examined with criteria during the Survey such as technical validity, urgency, effectiveness and necessity of each sub-project.

7-5) Measures to be taken by the Jordanian side for Smooth Implementation of the Survey

The Jordanian side agreed to facilitate the Survey by the following activities:

- Provision of necessary data related to the Survey
- Making appointment with related government officers
- Coordination with relevant agencies
- Accompany with the Team member for site visit
- Other necessary facilitation for the Team

7-6) Necessity of Technical Assistance (“Soft Component” of the Programme)

The Team explained that the technical assistance (“soft component”) would be examined through the Study on Water Sector for the Host Communities of Syrian Refugees.

7-7) Tax Exemption

The both sides confirmed that the tax exemption including Value Added Tax (VAT), custom duty, and any other taxes and fiscal levies in Jordan which is to be arisen from the activities of the Programme will be ensured by the Jordanian side. The Jordanian side will take any procedures necessary for tax exemption.

7-8) Coordination with Other Projects

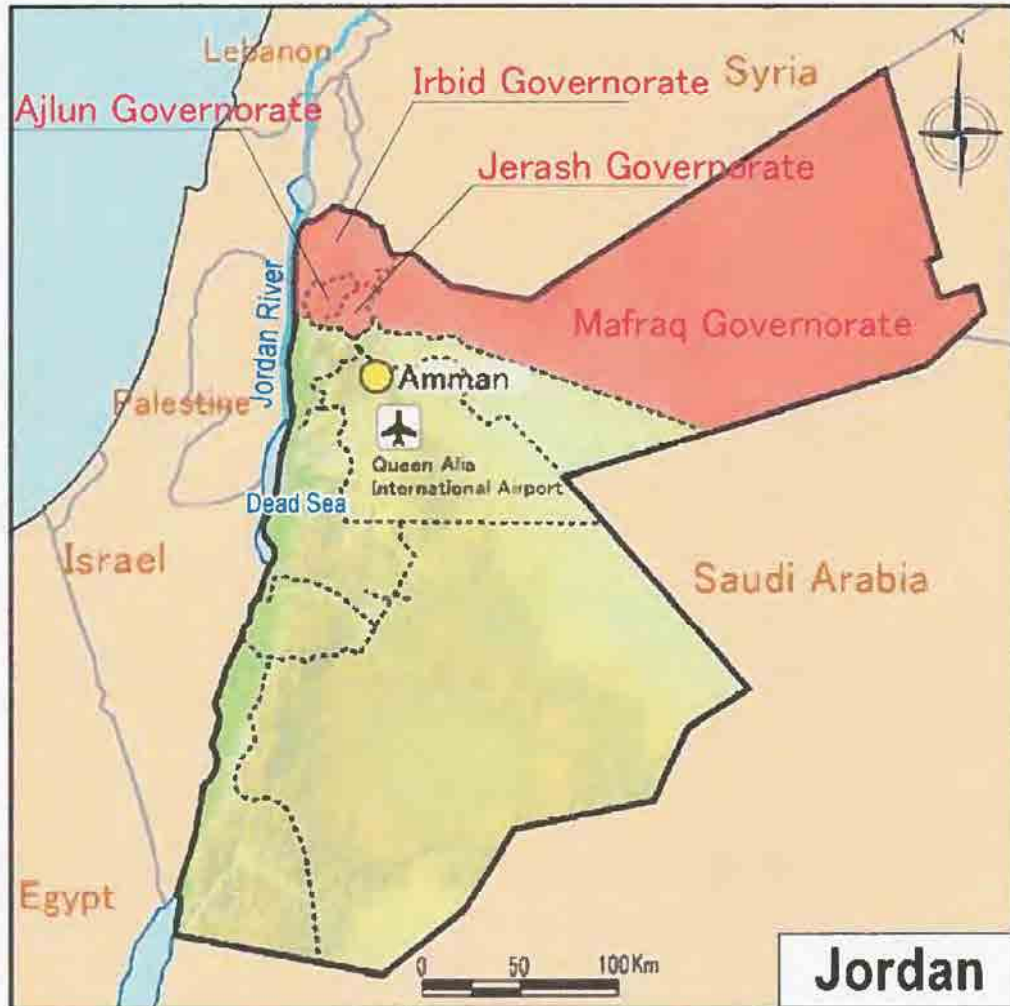
The both sides confirmed that the Programme should be coordinated with any other project supported by other development partners, NGOs, and Jordanian official organizations in order to avoid duplication.

7-9) Environmental Impact Assessment (EIA)

The both sides confirmed that the Jordanian side would be responsible for taking any measures to complete EIA, in case EIA was necessary for implementing the Programme.

Annex-1	Project Sites Map
Annex-2	Items Requested by the Jordanian Side
Annex-3	Japan’s Grant Aid Scheme
Annex-4	Estimated Budget and Cost

Annex-1: Project Sites Map



Annex-2: Items Requested by the Jordanian Side

Priority	Project Title	Brief Description
	Improvement of water supply system to host communities of Syrian refugees in YWC area	
1A	Irbid Main Conveyor Stage 1 (400 mm DI pipe of 2.5 Km length)	It will transport water from Zabda reservoir to Alia cross increase the efficiency of water distribution in Irbid
1B	Hofa to Bait Ras Conveyor pipe	To increase the efficiency of water transport and distribution in Irbid city, and Bait Ras town which a continuous water shortage suffering (700 mm DI pipes)
1C	Main conveyor from Aqib 96 to Zatory Pump station (15 km length of 600mm diameter)	The current conveyor from Aqib wells to Zatory pump station is old and not sufficient to convey the amount of water that produced from Aqib wells, accordingly, new larger diameter pipe is needed
2	Rehabilitation of Hawara water network	Hawara is about 30,000 population town located at the eastern part of Irbid city, its network is old and the non revenue water portion is high, accordingly the network replacement is needed.
3	Miscellaneous Wastewater Networks in Irbid City	YWC has a program of connecting unconnected houses to the city sewer network, this activity works against environmental pollution especially in the poor areas of the city.
4	Sarieh Water network rehabilitation	Similar to Hawara above
5	Rehabilitation of Mafraq pump station	Many of the pump station in Mafraq governorate are in a bad condition, accordingly rehabilitation of those station is needed
6	Ramtha Southwest area wastewater networks	Ramtha was the first area in Jordan that hosts the Syrian refugees, it is the nearest city to the Syrian borders and the refuges flux to it was started from the early stages of the crises. The targeted area is not connected to the sewage network accordingly this will enhance the environmental situation in this extensively affected area.

Annex-3: JAPAN'S GRANT AID SCHEME

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as part of this realignment, JICA was reborn on October 1, 2008. After the reborn of JICA, following the decision of the Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ"), Grant Aid for General Project is extended by JICA.

Grant Aid is non-reimbursable fund to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures (Attachment 1)

Japanese Grant Aid is conducted as follows-

- Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey")
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Determination of Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by JICA and the GOJ. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed on by both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial

form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed considering the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA uses (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

The Report on the Survey is reviewed by JICA, and after the appropriateness of the Project is confirmed, JICA recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the E/N will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a plea for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

The consultant firm(s) used for the Survey Will be recommended by JICA to the recipient country to also work on the Project's implementation after the E/N and the G/A, in order to maintain technical consistency.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

(4) Necessity of "Verification"

The Government of recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Attachment 2

(6) Proper Use

The Government of recipient country is required to maintain and use the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign staff necessary for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) Export and Re-export

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.
- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

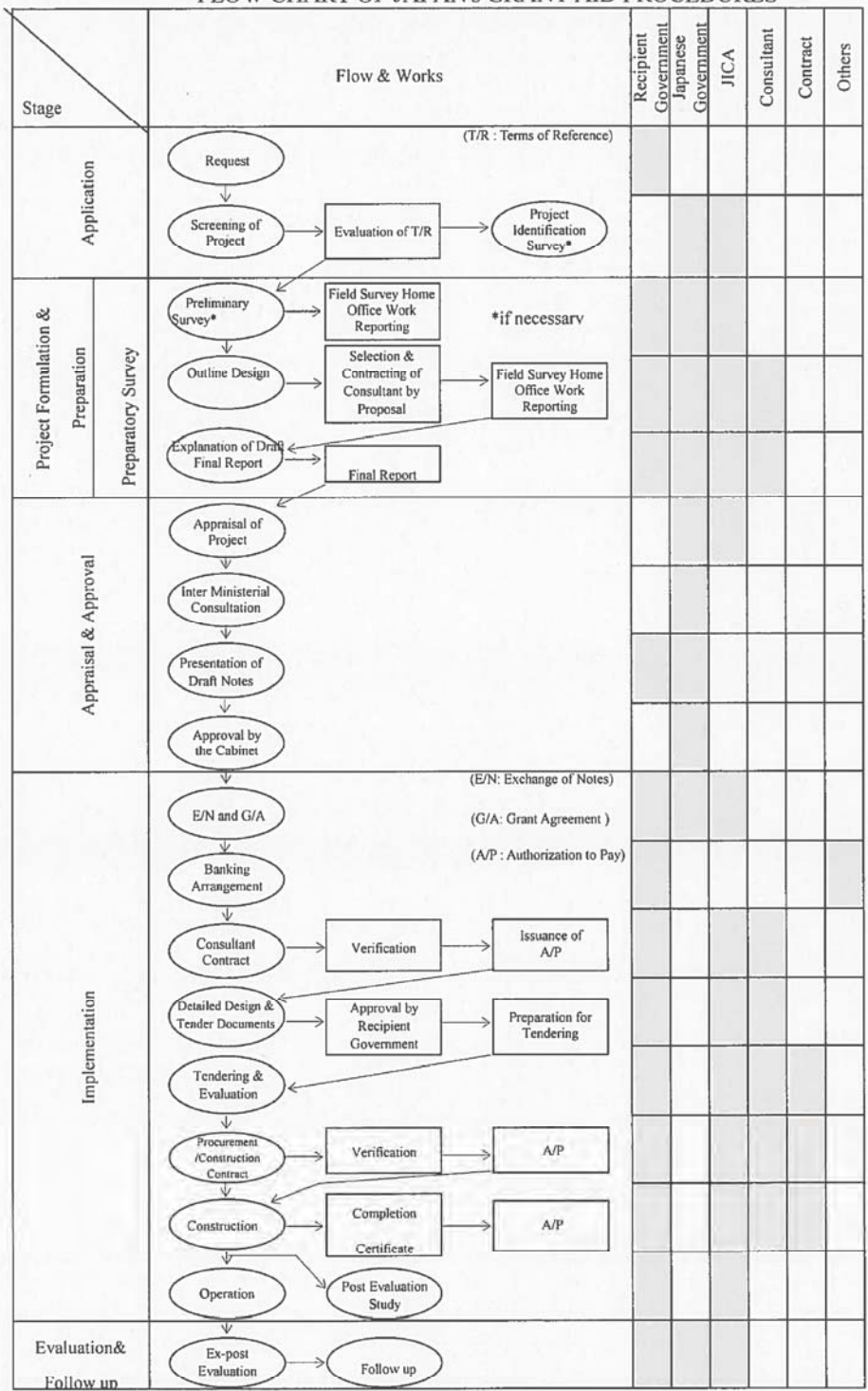
(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must ensure the social and environmental considerations for the Project and must follow the environmental regulation of the recipient country and JICA socio-environmental guideline.

FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES



Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	to secure lots of land necessary for the implementation of the Project and to clear the sites;		●
2	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the products		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	●	
	2) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	●	
3	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted		●
4	To accord Japanese physical persons and / or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
5	To ensure that the Facilities be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		●
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		●
7	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
8	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		●

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay)

2. 概略設計概要説明調査時

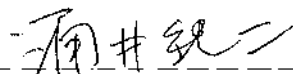
**MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PREPARATORY SURVEY
ON
THE PROGRAMME FOR URGENT IMPROVEMENT OF WATER
SECTOR FOR THE HOST COMMUNITIES OF SYRIAN REFUGEES
IN NORTHERN GOVERNARATES
(EXPLANATION OF THE DRAFT REPORT)**

The Government of Japan decided to conduct the Preparatory Survey on the Programme for Urgent Improvement of Water Sector for the Host Communities of Syrian Refugees in Northern Governorates (hereinafter referred to as "the Programme") and entrusted the survey to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), therefore JICA has conducted the Preparatory Survey on the Programme. Through discussions, field surveys, and technical examination of the study results in Japan, JICA prepared Outline of the Programme.

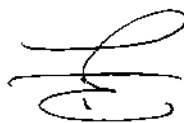
In order to explain and to consult with the Government of the Hashemite Kingdom of Jordan (hereinafter referred to as "Jordan") on Outline of the Program, JICA dispatched to Jordan the Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Mr. Junji WAKUI, Senior Representative, JICA Jordan Office, on 28th May, 2014.

As a result of discussions, both sides confirmed the main items described in the attached sheet.

Amman, 4th June 2014



Mr. Junji WAKUI
Leader
Preparatory Survey Team,
Japan International Cooperation Agency



Eng. Tawfiq Z. Habashueh
Secretary General,
Water Authority of Jordan
Ministry of Water and Irrigation

4

4

ATTACHMENT

1. Outline of the Programme

The Jordanian side agreed and accepted in principle the Outline of the Programme explained by the Team. The Project sites map and components of the Project are respectively shown in **Annex-1** and **Annex-2**.

2. Responsible and implementation agency

2-1) The Responsible Agency is the Ministry of Water and Irrigation (hereinafter referred to as "MWI").

2-2) The Implementing Agency is the Water Authority of Jordan (hereinafter referred to as "WAJ").

3. Japan's Grant Aid Scheme

3-1) The Jordanian side understood the Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team, as described in **Annex-3**.

3-2) The Jordanian side will take the necessary measures, as described in **Annex-4**, for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.

4. Submission of the Report

JICA will prepare draft final report in June 2014, and complete the final report in accordance with the confirmed items and send it to the Government of Jordan in October 2014.

5. Other Relevant Issues

5-1) Undertakings of the Jordanian side

The Team explained to the Jordanian side its undertakings as listed in **Annex-4**, and the Jordanian side understood and agreed to execute them. The following items are to be emphasized:

1) Securing bulk water supply to Irbid City

The both sides confirmed that, contents of the Programme are designed based on the following conditions: 1) an additional water of 10 MCM a year would be allocated to northern governorates from southern governorates delivered from Disi in a few years. Construction work of transmission pipeline to convey the water from Amman to Za'atary Pumping Station is currently at the stage of tendering, and planned to complete in 2017. 2) An additional water of 9 MCM a year will be available due to wells rehabilitation and development in 2014 in the eastern well fields. WAJ agreed to make best efforts to implement the projects on schedule in order to secure necessary volume of

47

Handwritten signatures and initials.

water in the north governorates.

2) Necessary budget to be covered by the Jordanian side

The Japanese side explained necessary project cost to be covered by the Jordanian side and necessary annual operation and maintenance cost. The Jordanian side agreed to secure necessary budget.

3) Tax Exemption

The both sides confirmed that the tax exemption including Value Added Tax (VAT), customs duty, and any other taxes and fiscal levies in Jordan, which is to be imposed in relation to the Project activities, will be ensured by the Jordanian side. WAJ will take any necessary procedures for tax exemption, and in case that tax exemption is not secured, the cost of tax will be borne by WAJ.

5-2) Environmental and Social Considerations

Both sides confirmed Environmental and Social considerations issues as follows:

1) IEE/IEIA

The Jordanian side will take proper procedures for EIA as mentioned in ANNEX 5 of Minutes of Discussions signed on 4th March, 2014. .

2) Environmental Checklist

Environmental and Social considerations including major impacts and mitigation measures for the Project are summarized in the Environmental Checklist attached as Annex-5.

3) Monitoring for Environmental and Social Considerations

Results of environmental monitoring will be provided to JICA as a part of Project Progress Report by filing in the Monitoring Form attached as Annex-6 on a monthly basis during construction in accordance with the Monitoring Plan for the Programme. In case JICA finds that there is a need for improvement in a situation with respect to environmental considerations after the agreed monitoring period, JICA may request to extend the period of monitoring and reporting.

4) Disclosure of Monitoring Result

JICA may disclose the part of the monitoring results as shown in Annex-6 conducted by WAJ on its web site. The Team explained that JICA will disclose further information, when third parties request, with permission of WAJ.

The Jordanian side confirmed that it will take stipulated procedures for information disclosure in accordance with Jordanian relevant laws. In addition, the Team requested and the Jordanian side agreed to disclose the monitoring results to local project stakeholders.

Annex- 1 Project Sites Map

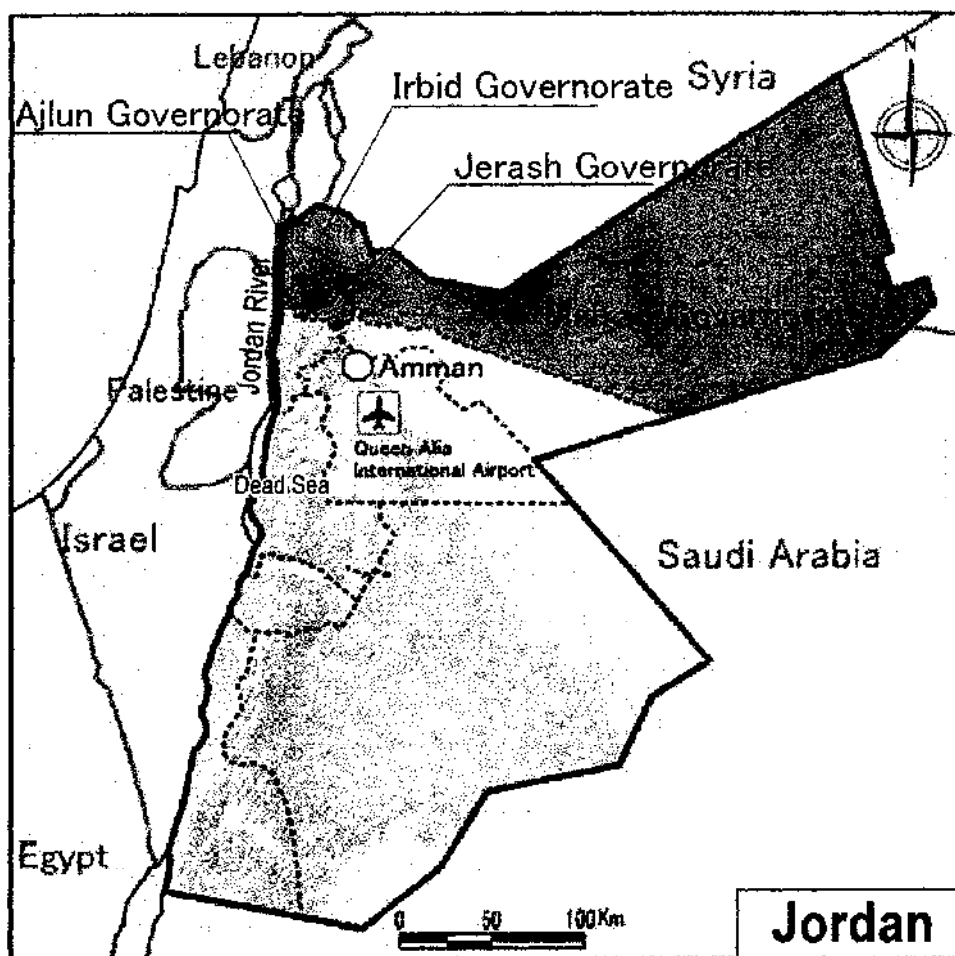
47

- Annex- 2 Component of the Project
- Annex- 3 Japan's Grant Aid Scheme
- Annex- 4 Major Undertakings to be taken by Each Government
- Annex- 5 Check List (Environmental and Social Considerations)
- Annex- 6 Monitoring Form
- Annex-7 List of Subproject
- Annex-8 Project Cost to be borne by Each Government

47

Handwritten marks, possibly initials or a signature.

Annex-1 Project Sites Map



th

h.

UNR

Annex- 2 Component of the Programme

Area	Items	Unit	Capacity/ Quantity	
Hofa -Bait Ras distribution pipeline	Pipeline	400mm DI	m	5,675
		500mm DI	m	1,480
		600mm DI	m	11,812
		Total	m	18,967
	Pressure reducing valve (PRV)	location	5	
	Trenchless construction	location	6	
Water network rehabilitation in Hawwara and Sarih	Pipeline	63mm HDPE	m	17,000
		100mm DI	m	9,689
		150mm DI	m	6,129
		200mm DI	m	1,351
		300mm DI	m	845
		Total	m	35,014
	House connection with Meter	location	3,000	
	Pressure reducing valve (PRV)	location	2	
Trenchless construction	location	2		
Supply of Equipment for Operation and Maintenance	-	-	0	

Annex- 3 Japan's Grant Aid Scheme (Grant aid Programme)

JAPAN'S GRANT AID

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

"The Grant Aid Programme" is new programmatic approach of the Japan's Grant Aid aiming to provide assistance, in quick, flexible and comprehensive way, with a recipient country especially in an effort to reconstruct and recovery from the natural disaster and/or conflict. "The Programme" is expected to be composed of several subprojects and shall be conducted by implementation agencies of the government of the recipient country with the Japan's Grant Aid.

1. Procedures

(1) Outline Designs

In the case of the Grant Aid Programme, JICA will conduct surveys to formulate several candidate subprojects for the Programme in order to response to the request from the government of the recipient country. Based on the result, Japanese side (the GOJ and JICA) and Recipient Country side discuss the priority and urgency among the long-listed subprojects and select some of them to be covered by JICA's outline design studies.

Outline design studies for subprojects are usually conducted in technical assistance (so-called "urgent development study"). During the designs, implementation type for subprojects can be chosen from "General Type" or "Agent Type" flexibly.

(2) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the government of the recipient country, and procurement conditions.

In the case of the Grant Aid Programme, Cabinet Approval, E/N and G/A will be conducted for the Programme, not for each subproject. Indicative amount of the grant allocated to subprojects will be confirmed prior to signing of G/A. Subproject list including indicative amount of the grant allocated to subprojects will be attached to G/A. (Indicative amount of the grant allocated to subprojects is not necessarily confirmed prior to signing G/A if the Programme consists of single-sector subprojects and expected to be implemented by single agency.)

Results of outline design study of each subproject shall be confirmed by both sides before commencing the subproject. Subproject list could be modified based on the mutual consent after discussion of the Committee for the Programme, if necessary.

2. Japan's Grant Aid Scheme

(1) Procedures for Implementation of the Subproject (s) (General Type)

1) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the outline design

studies will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Programme's implementation after the E/N and G/A.

2) Eligible source country

Under the Subproject(s) (General Type), in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

3) Necessity of "Verification"

The government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

4) Banking Arrangements (B/A)

a) The government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the government of the recipient country in a bank in Japan. JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

b) The payments will be made when payment requests are presented by the bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the government of the recipient country or its designated authority.

5) Authorization to Pay (A/P)

The government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the bank.

(2) Procedures for Implementation of the Subproject(s) (Agent Type)

1) The Agent

The Agent is the organization which provides procurement services of products and services on behalf of the government of the recipient country according to the Agent Agreement with the government of the recipient country. The Agent is recommended to the government of the recipient country by the GOJ and agreed between the two Governments in the A/M of E/N.

2) Agent Agreement

The government of the recipient country shall conclude an Agent Agreement within two months after the date of confirmation of outline designs of the Subproject(s) (Agent Type), in accordance with A/M. The scope of the Agent's services is shown in as Attachment 2 of ANNEX 3.

3) Approval of the Agent Agreement

The Agent Agreement, which is prepared as two identical documents, shall be submitted to JICA through the Agent. JICA confirms whether or not the Agent Agreement is concluded in conformity with the G/A and the Procurement Guidelines for Grant Aid, and approves the contract.

The Agent Agreement concluded between the government of the recipient country and the Agent shall become effective after the approval by JICA in a written form.

4) Payment Methods

The government of the recipient country shall open a Yen ordinary deposit account at a bank in Japan in the name of the government of the recipient country (the Recipient Account) and shall notify JICA in written form.

The Agent Agreement shall stipulate that "regarding all transfers of the fund to the Agent, the government of the recipient country shall designate the Agent to act on behalf of the government of the recipient country and issue a Blanket Disbursement Authorization ("the BDA") to conduct the transfer of

41

the fund (Advances) to the Procurement Account from the Recipient Account.

The Agent Agreement shall clearly state that the payment to the Agent shall be made in Japanese yen from the Advances and that the final payment to the Agent shall be made when the total Remaining Amount become less than 3 % of the Grant and its accrued interest.

5) Products and Services Eligible for Procurement

Products and services to be procured shall be selected from those defined in the G/A.

6) Firms

In principle, a Firm of any nationality could be contracted as long as the Firm satisfies the conditions specified in the tender documents.

7) Method of Procurement

In implementing procurement, sufficient attention shall be paid so that there is no unfairness among tenderers who are eligible for the procurement of products and services. For this purpose, competitive tendering shall be employed in principle.

8) Tender Documents

The tender documents should contain all information necessary to enable tenderers to prepare valid offers for the products and services to be procured by the Subproject(s) (Agent Type).

The rights and obligations of the government of the recipient country, the Agent and the Suppliers of the products and services should be stipulated in the tender documents to be prepared by the Agent. Besides this, the tender documents shall be prepared in consultation with the government of the recipient country.

9) Pre-qualification Examination of Tenderers

The Agent may conduct a pre-qualification examination of tenderers in advance of the tender so that the invitation to the tender can be extended only to eligible firms. The pre-qualification examination should be performed only with respect to whether or not the prospective tenderers have the capability of accomplishing the contracts concerned without fail. In this case, the following points should be taken into consideration:

- Experience and past performance in contracts of a similar kind
- Property foundation or financial credibility
- Existence of offices, etc. to be specified in the tender documents.

10) Tender Evaluation

The tender evaluation should be implemented on the basis of the conditions specified in the tender documents.

Those tenders which substantially conform to the technical specifications, and are responsive to other stipulations of the tender documents, shall be judged in principle on the basis of the submitted price, and the tenderer who offers the lowest price shall be designated as the successful tenderer.

The Agent shall prepare a detailed tender evaluation report clarifying the reasons for the successful tender and the disqualification and submit it to the government of the recipient country to obtain confirmation before concluding the contract with the successful tenderer.

The Agent shall, before a final decision on the award is made, furnish JICA with a detailed evaluation report of tenders, giving the reasons for the acceptance or rejection of tenders.

11) Additional Procurement

If there is an additional procurement fund after competitive and / or selective tendering and / or direct negotiation for a contract, and the government of the recipient country would like an additional procurement, the Agent is allowed to conduct an additional procurement following the points mentioned below:

- Procurement of the same products and services

47

When the products and services to be additionally procured are identical with the initial tender and a competitive tendering is judged to be disadvantageous, the additional procurement can be implemented by a direct contract with the successful tenderer of the initial tender.

- Other procurements

When products and services other than those mentioned above are to be procured, the procurement should be implemented through a competitive tendering. In this case, the products and services for additional procurement shall be selected from among those in accordance with the G/A.

12) Conclusion of the Contracts

In order to procure products and services in accordance with the G/A, the Agent shall conclude contracts with firms selected by tendering or other methods.

13) Terms of Payment

The contract shall clearly state the terms of payment. The Agent shall make payment from the "Advances", against the submission of the necessary documents from the Firm on the basis of the conditions specified in the contract, after the obligations of the Firm have been fulfilled. When the services are the object of procurement, the Agent may pay certain portion of the contract amount in advance to the firms on the conditions that such firms submit the advance payment guarantee worth the amount of the advance payment to the Agent.

(3) Other Relevant Issues on the Subprojects (General Type and Agent Type)

1) Procurement Guidelines

The government of the recipient country shall ensure that products and services of the subprojects are procured in accordance with JICA's Procurement Guidelines as designated in G/A.

2) Major Undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Programme, the recipient country is required to undertake such necessary measures as ANNEX 4.

3) Proper Use

The government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

4) Export and Re-export

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

5) Environmental and Social Considerations

A recipient country must carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA Guidelines for Environmental and Social Consideration (April 2010).

The Grant Aid Programme is categorized as "FP" based on the JICA Guidelines for Environmental and Social Consideration, unless all the categories of subprojects under the Grant Aid Programme are apparent before signing G/A. According to the JICA Guidelines for Environmental and Social Consideration, the executing agencies of subprojects under the Grant Aid Programme are required to fill in Environmental and Social Management System (ESMS) Check List and submit it to JICA. JICA and Recipient country side shall confirm all the ESMS Check Lists before signing of G/A. The executing agencies of subprojects shall submit Outlines of an Annual Environmental and Social Performance

4

Report to JICA on an annual-basis¹

(End)

¹ In case the Grant Aid Programme is expected to include subproject(s) of category A, the Programme needs to take a different procedure, such as confirming frameworks of environmental and social consideration documents between JICA and Recipient country side before signing G/A. The details of the procedure shall be explained by JICA, as needed.

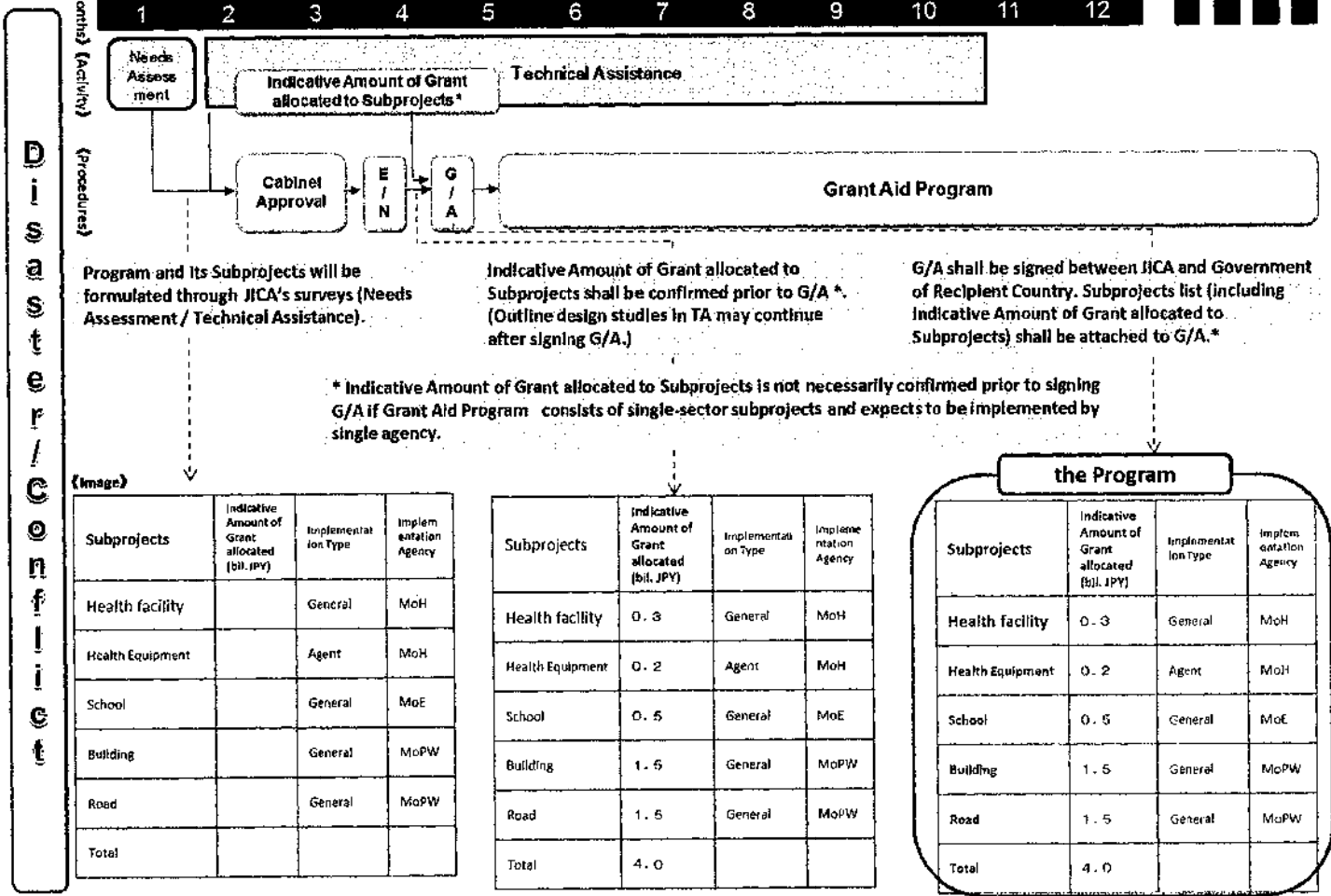
4

Handwritten mark

Handwritten mark

5

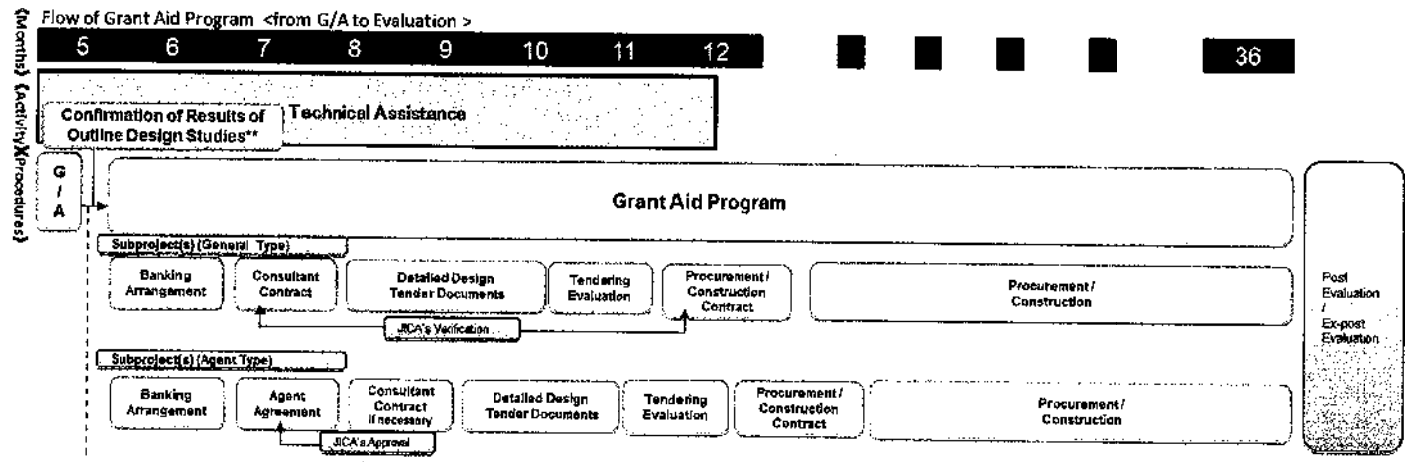
Flow of Grant Aid Program <from Program/Subprojects Formulation to G/A>



Disaster/Conflict

AA AY

5



Results of outline design study of each subproject shall be confirmed by both sides before commencing the subproject.**

Subproject List could be modified based on the mutual consent after discussion of the Committee for the Program, if necessary.

(Image) ↓

the Program			
Subprojects	Indicative Amount of Grant allocated (bil. JPY)	Implementation Type	Implementation Agency
Health facility	0.3	General	MoH
Health Equipment	0.2	Agent	MoH
School	0.5	General	MoE
Building	1.5	General	MoPW
Road	1.5	General	MoPW
Total	4.0		

** For some subprojects, confirmation of results of outline design studies could be done before signing G/A. Timing of the confirmation depends on the progress of the relevant studies.

the Program			
Subprojects	Indicative Amount of Grant allocated (bil. JPY)	Implementation Type	Implementation Agency
Health facility	0.3	General	MoH
Health Equipment	0.2	Agent	MoH
School	0.5	General	MoE
Building	1.5 1.0	General	MoPW
Road	1.5 2.0	General	MoPW
Total	4.0		

IV-24

13

Handwritten marks: "OK" and "1/1"

Scope of the Agent's Services for the Subproject(s) (Agent Type)

1. Provision of information and advice to the Subcommittee.
2. Conclusion of an agreement for detailed design works and construction supervision with the consultants.
3. Ensuring that the Authority fully understand the procedures to employ the Agent and the procedures for the purchase of products and services for the Subproject(s) (Agent Type).
4. (1) Preparation for specifications of products for the Authority, including, where necessary, detailed discussions with the end-users.



(2) Preparation for bid documents appropriate to the type and value of products and services for the Subproject(s) (Agent Type) to be purchased.

(3) Advertisement of bids, where the international competitive bidding is to be held, the wording of which is to be agreed with the Authority.

(4) Evaluation of bids, including both technical and financial considerations.

(5) Submission of recommendations to the Authority for approval to place orders with suppliers and providers of products and services for the Subproject(s) (Agent Type).
5. Receipt and execution of the Advances in accordance with the employment contract with the Authority.
6. Negotiation and conclusion of contracts with suppliers and providers of products and services for the Subproject(s) (Agent Type), including satisfactory payments, shipment and inspection arrangements, where necessary.
7. Checking the progress of the Subproject(s) (Agent Type).
8. Providing the Authority with documents containing detailed information of progress of orders, notification of orders placed, amendments to contracts, delivery and service information, shipping documents, etc.
9. Payments to suppliers and providers of products and services for the Subproject(s) (Agent Type) from the Advances.

dh

Annex- 4 Major Undertakings to be taken by Jordanian Government

NO.	Items	To be covered by the Grant	To be covered by Recipient side
1.	Installation of distribution pipeline		
	1) To install distribution pipelines and water supply networks	•	
	2) To cooperate for construction work on the road including acquisition of its approvals and permissions, and traffic control procedure		•
	3) To cooperate during pipe connection work such as attendance at water suspension work, its notice to people and etc.		•
2.	Common items for construction works		
	1) To provide temporary stock yards for construction materials and machineries and lands for temporary works		•
	2) To take all necessary measures to secure disposal sites for excavation debris and drains for wastewater from construction works		•
	3) To provide necessary water and chemicals (chlorine) for trial operation of the facilities constructed		•
3.	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the products		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	•	
	2) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	•	
4.	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted		•
5.	To accord Japanese physical persons and / or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		•
6.	To ensure that the Facilities be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		•
7.	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		•
8.	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		•
	2) Payment commission		•
9.	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		•

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay)

h

Asi.

Chf

Annex- 5 Check List (Environmental and Social Considerations)

Classification	Environmental Item	Major Check Items	Yes: Y No: N	Specific Environmental and Social Considerations (Reason for the Yes / No, basis, mitigation, etc.)
1 Licensing and explanation	(1) EIA and Environmental licensing	(a) Environmental assessment report (EIA report), etc. was created? (b) EIA report was either approved by the country's government? (c) Approved EIA report has collateral condition? If there is a collateral condition, the conditions are satisfied? (d) In the case other than the above, if necessary, environmental licensing from the competent authority of the local was acquired?	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) (b) (c) (d) At the stage that the scope of the water supply network of Hawwara and Sarich is determined by the basic design, the application for a preliminary review of the EIA to the MOE will be carried out.
	(2) Explanation to local stakeholders	(a) About the impact and the contents of the project, an appropriate description to local stakeholders including information disclosure was carried out, and the understanding was gained? (b) The comments from the residents were reflected on project content?	(a) N (b) N	(a) (b) After the above 1 (1), the EIA category to be carried out is specified by the central licensing committee. After the instruction, the explanation to stakeholders will be conducted, if necessary.
	(3) Consideration of alternatives	(a) Multiple alternatives of the project plan (when studying, and including items related to environmental and social) were considered?	(a) Y	(a) In Hofa-Bait Ras Pipeline, it is considered rerouting proposed and adopted the current plan.
2 Pollution measures	(1) Air quality	(a) Is there the air pollution caused by chlorine from the injection equipment and storage facility for chlorine disinfection? (b) Chlorine in the work environment is consistent with the occupational safety standards of the country?	(a) N (b) N	(a) (b) Since the project is installation of water pipes and renovation of water supply network, chlorine is not used. Measures dust generated during the construction period is planned.
	(2) Water quality	(a) SS, BOD, COD, pH, and the like item of wastewater generated in accordance with the facility operation are consistent with drainage standards of the country?	(a) Y	(a) YWC manages it, and drinking water standard is satisfied. Since the project is installation of water pipes and the renovation of the water supply network, the project does not concern water quality management. However, the water quality of the terminal is improved by renovation.
	(3) Waste	(a) Waste sludge generated in accordance with the facility operation is either treated and disposed of properly in accordance with the provisions of the country?	(a) Y	(a) YWC manages it, and the criteria are satisfied. Since the project is installation of water pipes and the renovation of the water supply network, the project does not performed waste management
	(4) Noise and vibration	(a) Noise and vibration from the pump facility, etc., are consistent with the standards of the country?	(a) Y	(a) YWC manages it, and the criteria are satisfied. Since the project is installation of water pipes and the renovation of the water supply network, the project does not concern facility operation management. Measures noise and vibration generated during the construction period is planned.
	(5) Land subsidence	(a) When performing the pumping large amounts of groundwater, is there a possibility that the land subsidence occurs?	(a) N	(a) Since the project is installation of water pipes and the renovation of the water supply network, the project does not concern increase of groundwater intake.
3 Natural environment	(1) Protected areas	(a) Site is located in protected areas designated by laws of the country or international treaties and conventions? Project affects the protected areas?	(a) N	(a) The project area has more than 10km away from the Reserves the country specify, the impact does not affect.
	(2) Ecosystem	(a) Site includes virgin forest, tropical natural forest, habitat ecologically important (coral reefs, mangrove	(a) (b)	(a) (b)

5

Classification	Environmental Item	Major Check Items	Yes: Y No: N	Specific Environmental and Social Considerations (Reason for the Yes / No, basis, mitigation, etc.)
4 Social environment		swamps, tidal flats, etc.) ? (b) Site includes the habitats of endangered species required protection by law of the country or international treaties and conventions? (c) If a significant impact on the ecosystem is concerned, measures to reduce the impacts on the ecosystem are conducted? (d) Water intake (surface water, underground water) by the project affects the aquatic environment such as rivers? Measures to reduce the impacts on the aquatic organisms, etc., are carried out?	(c) (d)	(c) (d)
	(3) Hydrology	(a) Water intake (groundwater, surface water) by the project affects an adverse effect on the flow of surface water and ground water?	(a)	(a)
	(1) Resettlement	(a) With the implementation of the project, involuntary resettlement occurs? If that occurs, efforts to minimize the impact of relocation are conducted?(b) For residents to transfer, appropriate description of compensation and life reconstruction measures would be done before the transfer?(c) Search for residents' relocation was carried out, and the resettlement plan including compensation by the replacement cost and the recovery of livelihoods after relocation is conducted?(d) Payment of compensation is either carried out in the pre-transfer?(e) Compensation policy has been developed in the document?(f) The plan, among the relocated residents, in particular for socially vulnerable such as women, children, the elderly, the poor, ethnic minorities, indigenous peoples, etc. has been made with appropriate consideration?(g) For relocated residents, the pre-transfer agreement can be gotten?(h) The organizational framework established to properly implement the resettlement is considered? Enough capacity to implement the plan and budget measures can be secured?(i) Monitoring for the impacts of resettlement is planned?(j) System for the complaint process is built?	(a)(b) (c)(d)(e) (f)(g) (h)(i)(j)	(a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h)(i)(j)
	(2) Life and livelihood	(a) Adverse effect results to the life of residents by the project? Adequate measures are considered to reduce the impacts, if necessary? (b) Water intake (surface water, underground water) by the project affects existing water use?	(a) (b)	(a) (b)
	(3) Cultural heritage	(a) Is there risk by the project to heritages and historical sites which are archeologically, historically, culturally, and religiously precious? In addition, measures that have been stipulated in accordance with the country's laws are taken into account?	(a)	(a)
	(4) Landscape	(a) When the landscape to be considered particularly presents, the project adversely affects to it? If it is affected, necessary precautions is taken?	(a)	(a)
	(5) ethnic minorities, indigenous	(a) Consideration to reduce the impact to minority of the country, indigenous cultures and lifestyle have been made? (b) Rights related to land and resources of ethnic minorities and indigenous people are respected?	(a) (b)	(a) (b)
	(6) Working environment	(a) In the project, the Act on the working environment of the country must be observed is kept? (b) Safety considerations in the hard part of the individuals involved in the project such as installation of safety equipment according to industrial accident prevention, management of hazardous substances, etc. are being measures?	(a) (b) (c) (d)	(a) (b) (c) (d)

Classification of	Environmental Item	Major Check Items	Yes: Y No: N	Specific Environmental and Social Considerations (Reason for the Yes / No, basis, mitigation, etc.)
5 Others		(c) Support implementation in the soft part of the individuals involved in the project such as the establishment of safety and health plan and safety training for workers (including public health and traffic safety) is planned and implemented? (d) Appropriate measures that security personnel involved in the project make sure not to violate the safety of the project stakeholders and local residents are taken?		
	(1) Impact under construction	(a) Mitigation measures are prepared against pollution during construction (noise, vibration, turbid water, dust, exhaust gas, waste, etc.)? (b) The construction adversely affects the natural environment (ecosystem)? In addition, adequate measures considered to reduce impacts are prepared? (c) The construction adversely affects the social environment construction? In addition, adequate measures considered to reduce impacts are prepared? (d) The construction causes road congestion? Adequate measures considered to reduce impacts are prepared?	(a)(b) (c)(d)	(a)(b)(c)(d)
	(2) monitoring	(a) For items that are considered to have potential impacts of the above environment items, monitoring of project operators are planned and implemented? (b) How item of the plan, method, frequency, etc. are determined? (c) Monitoring system of the project operator (Continuity of the organization, personnel, equipment, and adequate budget) or be established? (d) The reporting procedure or the frequency, etc. from the project operator to the competent authority is stipulated?	(a) (b) (c) (d)	(a) (b) (c) (d)
	Reference of other checklist	(a) If necessary, it should be evaluated also add the appropriate checks in check list according dam, the river.	(a)	(a)
	Notes on using environmental checklist	(a) If necessary, check the influence of environmental problems on a global scale or cross-border. (If such an element related to cross-border problems processing of waste, acid rain, ozone layer depletion, global warming can be considered).	(a)	(a)

Note 1) For the "standard of the country concerned" in the table, when there is a significant deviation as compared to the baseline which is internationally recognized, countermeasures are examined, if necessary. Items, which are not yet to be established in the local environmental regulations of the country, are examined by comparison with appropriate standards other than the country (including experience in Japan).
Note 2) Environmental Checklist is intended only to show the standard environment check items. Depending on the condition of the project and the local, it is necessary to add or delete items

4

Handwritten signature

Handwritten signature

Annex-6 Monitoring Form for Environmental and Social Considerations

Construction Phase

1. Response /Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Number and contents of formal comments made by the public	
Number and contents of responses from Government agencies	

2. Pollution

-Air Quality (Ambient Air Quality)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
TSP	mg/cm3			0.26 (24h)				Quarterly
CO	ppm			26 (1h)				
NO2	ppm			0.21 (1h)				
SO2	ppm			0.135 (1h)				

- Noise

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
Noise Level	dB			Urban; 65 (Day), 55 (Night)				Daily

Remarks: Urban commercial area

- Vibration

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
Traffic Vibration Level	dB					Urban; 70 (Day), 65 (Night)		Daily

Remarks: Urban commercial area

- Soil Contamination

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken
Treatment of oil leakage	Details of survey results, such as findings.	

3. Natural Environment

- No Monitoring Items

4. Social Environment

- Livelihood

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken
Interference of approach to commercial places	Details of survey results, such as findings.	

ch

- Cultural Heritage

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken
Unearthing of monument and relic	Details of survey results, such as findings.	

- Work Environment

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken
<ul style="list-style-type: none"> • Safety measures for labor • Safety measures for inhabitant 	Details of survey results, such as findings.	

- Accident

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken
<ul style="list-style-type: none"> • Measures for traffic safety • Crossing guard situation 	Details of survey results, such as findings.	

h

Handwritten mark

Handwritten mark

資料5：参考資料

目 次

- 添付資料－ 1 モニタリングフォーム案
- 添付資料－ 2 環境チェックリスト
- 添付資料－ 3 水需要予測と水需給バランス
- 添付資料－ 4 管網解析結果
- 添付資料－ 5 2011年～2013年の北部4県井戸生産水量
- 添付資料－ 6 概略設計図面
- 添付資料－ 7 Hofa 配水池への配水流入量
- 添付資料－ 8 環境社会配慮調査
- 添付資料－ 9 試掘調査結果

Monitoring Form

Construction Phase

1. Response /Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Number and contents of formal comments made by the public	
Number and contents of responses from Government agencies	

2. Pollution

-Air Quality (Ambient Air Quality)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
TSP	mg/cm ³			0.26 (24h)				Quarterly
CO	ppm			26 (1h)				
NO ₂	ppm			0.21 (1h)				
SO ₂	ppm			0.135 (1h)				

- Noise

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
Noise Level	dB			Urban; 65 (Day), 55 (Night)				Daily

Remarks; Urban commercial area

- Vibration

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Standards for Contract	Referred International Standards	Measurement Point	Frequency
Traffic Vibration Level	dB					Urban ; 70 (Day), 65 (Night)		Daily

Remarks; Urban commercial area

- Soil Contamination

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken
Treatment of oil leakage	Details of survey results, such as findings.	

3. Natural Environment

- No Monitoring Items

4. Social Environment

- Livelihood

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken
Interference of approach to commercial places	Details of survey results, such as findings.	

- Cultural Heritage

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken
Unearthing of monument and relic	Details of survey results, such as findings.	

- Work Environment

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken
<ul style="list-style-type: none"> • Safety measures for labor • Safety measures for inhabitant 	Details of survey results, such as findings.	

- Accident

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period	Measures to be Taken
<ul style="list-style-type: none"> • Measures for traffic safety • Crossing guard situation 	Details of survey results, such as findings.	

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・説明	(1)EIAおよび環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書（EIAレポート）等は作成済みか。 (b) EIAレポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIAレポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) (b) (c) (d) 基本設計によりHawwara及びSariehの配水網の範囲が決められた段階でWAJを通し、MOEにEIA事前審査申請を行う予定である。
	(2)現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) N (b) N	(a) (b) 上記1(1)後、中央ライセンス委員会が実施すべきEIAカテゴリーを指定する。現地説明が必要である場合実施する。
	(3)代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は（検討の際、環境・社会に係る項目も含めて）検討されているか。	(a) N	(a) 基本設計によりHawwara及びSariehの配水網の範囲が決められた段階で必要に応じ検討する。
2 汚染対策	(1)大気質	(a) 消毒用塩素の貯蔵設備、注入設備からの塩素による大気汚染はあるか。 (b) 作業環境における塩素は当該国の労働安全基準等と整合するか。	(a) N (b) -	(a) (b) プロジェクトは、水道管の設置、配水網の改修であるので、消毒用塩素は使用しない。
	(2)水質	(a) 施設稼働に伴って発生する排水のSS、BOD、COD、pH等の項目は当該国の排水基準等と整合するか。	(a) Y	(a) YWCが管理し、基準を満足している。プロジェクトは水道管の設置、配水網の改修であるので、水質管理を行わないが、改修により末端の水質は改善される。
	(3)廃棄物	(a) 施設稼働に伴って発生する汚泥等の廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a) Y	(a) YWCが管理し、基準を満足している。プロジェクトは水道管の設置、配水網の改修であるので、廃棄物管理を行わない
	(4)騒音・振動	(a) ポンプ施設等からの騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。	(a) Y	(a) YWCが管理し、基準を満足している。プロジェクトは水道管の設置、配水網の改修であるので、施設稼働の管理を行わない
	(5)地盤沈下	(a) 大量の地下水汲み上げを行う場合、地盤沈下が生じる恐れがあるか。	(a) N	(a) プロジェクトは水道管の設置、配水網の改修であるので、地下水取水の増加を伴わない。
3 自然環境	(1)保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか、プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) N	(a) 国が指定するReerveより20km以上離れており、影響は及ばない。
	(2)生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) プロジェクトによる取水（地表水、地下水）が、河川等の水域環境に影響を及ぼすか。水生生物等への影響を減らす対策はなされるか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) (b) (c) (d) サイトはIrbid市街地及び近郊と衛生都市部にあり、重要な生息地、貴重種の生息地でない。また、プロジェクトは水道管の設置、配水網の改修であるので、生態系への重大な影響は懸念されない。水源の取水に関与しない。
	(3)水象	(a) プロジェクトによる取水（地下水、地表水）が地表水、地下水の流れに影響を及ぼすか。	(a) N	(a) プロジェクトは水道管の設置、配水網の改修であるので、地下水の取水に関与しない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
4 社 会 環 境	(1)住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h) (i) (j) 該当せず	本プロジェクトにおいて、住民移転は発生しない。
	(2)生活・生計	(a) プロジェクトにより住民の生活に対し悪影響が生じるか。必要場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (b) プロジェクトによる取水（地表水、地下水）が、既存の水利利用、水域利用に影響を及ぼすか。	(a) N (b) N	(a) プロジェクトは水道管の設置、配水網の改修であるので、稼働時には便利になり、水質も改善される。 (b) プロジェクトは水道管の設置、配水網の改修であるので、地下水取水の増加を伴わない。
	(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) Y	(a) サイトの近傍及びHawwaraで遺跡・遺物が出土しており、必要な処置を講じる。観光遺跡省遺跡局に工事計画書類を提出し、監視員の派遣を要請する。遺跡等が出土した場合は、監視員の指示に従う。事前に遭遇がわかる場合には代替案を検討する。
	(4)景 観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a) N	(a) サイトに配慮すべき景観はなく、送水管及び配水網は工事後埋設されており、景観に影響しない。
	(5)少数民族、先住民族	(a) 当該国の少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) (b) 該当せず	(a) (b) 少数民族、先住民族の区別は行われていない。元パレスチナ難民、近年のシリア難民が居住しているが、水道管の設置、配水網の改修に差別は行わない。
	(6)労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 法律が遵守されるよう契約書に明記、また監理する (b) 労働災害防止に係る服装規定、危機取扱安全確認等必要な措置を行う。 (c) 安全衛生計画の策定、安全教育を実施する。 (d) 事前指導及びOJTを行う。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
5 その他	(1) 工事中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (d) 工事による道路渋滞は発生するか、また影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) Y (b) N (c) Y (d) Y	(a) 騒音・振動： 日中に工事を行う。 (b) 粉塵： 定期的散水を行う。廃棄物は処分場を確保する。 (b) 主に都市部の送水管、配水網管類の埋設の掘削作業であり。 (c) 自然環境（生態系）への影響は極めて小さい。 (c) 商業地域において工事期間中、店舗等へのアプローチを妨げる。通行人の歩道の確保等により緩和対策を行う。 (d) 監督機関と相談し、迂回誘導対策を講じる
	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等がどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 計画・実施される。 (b) 工事中の労働環境、影響、住民対策、文化遺産について週1～月1回の巡回確認する。 (c) 確立される。 (d) 月1回
6 留意点	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、ダム、河川に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること。	(a) N	(a) 水源開発を行わないので不要。
	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a) N	(a) 自然、生態系への影響はほとんどないので不要
注1） 表中『当該国の基準』については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合には、必要に応じ対応策を検討する。				
当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外（日本における経験も含めて）の適切な基準との比較により検討を行う。				
注2） 環境チェックリストはあくまでも標準的な環境チェック項目を示したものであり、事業および地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある				

Governorate	District	Sub-District	Locality	Neighbourhood	Population (Persons)				Total Average Demand (MCM/year)				Existing Well ID	Internal Production from Wells (MCM/year)			Water to be Supplied from External Sources (MCM/year)			
					2012	2022	2026	2035	2012	2022	2026	2035		2011	2012	2013	2012	2022	2026	2035
North Shoonch Sub-Transmission Zone																				
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Shoonch		17,597	21,484	23,278	27,875	0.71	0.82	0.88	1.06								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Mashari'e		22,394	27,342	29,624	35,474	0.90	1.04	1.12	1.35								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Kraymeh		19,272	23,530	25,494	30,528	0.77	0.89	0.97	1.16								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Wadi El-Raian		6,616	8,078	8,752	10,480	0.27	0.31	0.33	0.40	AB3007	0.30	0.29	0.29				
			Wadi El-Raian											AB1362	0.10	0.09	0.12			
			Wadi El-Raian											AB1369	0.06	0.04	0.04			
			Wadi El-Raian											AB1350	0.00	0.20	0.22			
			Wadi El-Raian											AB1351	0.00	0.10	0.10			
			Wadi El-Raian											AB1382	0.00	0.00	0.00			
			Wadi El-Raian											AB1380	0.00	0.00	0.32			
			Wadi El-Raian											AB4505						
			Wadi El-Raian											AB4506	0.31	0.32	0.30			
			Wadi El-Raian											AB1377	0.00	0.07	0.10			
			Wadi El-Raian											AB4503	0.30	0.32	0.30			
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Shaikh Hussein		8,682	10,600	11,485	13,753	0.35	0.40	0.44	0.52								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Manshiyyeh		7,786	9,506	10,300	12,334	0.31	0.36	0.39	0.47	AB3003	0.26	0.13	0.10				
			Manshiyyeh											AB1355	0.26	0.13	0.10			
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Waqqaq		6,387	7,798	8,449	10,117	0.26	0.30	0.32	0.38								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Adasiyyeh		2,971	3,628	3,930	4,706	0.12	0.14	0.15	0.18								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Tabaqat Fahl		1,038	1,267	1,373	1,644	0.04	0.05	0.05	0.06	AG3002	0.99	1.07	1.24				
			Tabaqat Fahl											AB0542	1.16	1.12	1.01			
			Tabaqat Fahl											AG3000	1.26	1.28	1.43			
			Tabaqat Fahl											AG3005	0.84	0.84	0.95			
			Tabaqat Fahl											AG3157	0.74	0.74	0.89			
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Mkhaibeh El-Tehta		3,051	3,725	4,036	4,833	0.12	0.14	0.15	0.18								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Mkhaibeh El-Foaqa		0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Baqoorah		698	852	923	1,106	0.03	0.03	0.04	0.04								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Wadi El-Arab		284	346	375	450	0.01	0.01	0.01	0.02								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Abu Saydo		3,653	4,460	4,833	5,787	0.15	0.17	0.18	0.22								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Siaikhat		889	1,085	1,176	1,408	0.04	0.04	0.04	0.05								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Abu Habel		974	1,189	1,288	1,543	0.04	0.05	0.05	0.06								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Zmaliyyeh		1,073	1,310	1,420	1,700	0.04	0.05	0.05	0.06								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Marzeh		1,204	1,470	1,593	1,907	0.05	0.06	0.06	0.07								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Abu Ziad		60	73	80	95	0.00	0.00	0.00	0.00								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Majed		202	247	267	320	0.01	0.01	0.01	0.01								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Sakneh		488	596	646	773	0.02	0.02	0.02	0.03								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Qarn		921	1,125	1,218	1,459	0.04	0.04	0.05	0.06								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Karkamah		301	367	398	477	0.01	0.01	0.02	0.02								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Sbiereh		21	26	28	33	0.00	0.00	0.00	0.00								
Irbid	Aghwar	Aghwar Shamaliyah	Feddein		859	1,049	1,136	1,361	0.03	0.04	0.04	0.05								
Total					107,421	131,153	142,102	170,163	4.31	4.98	5.39	6.46		6.58	6.72	7.50	-3.19	-2.52	-2.11	-1.04
Deir Al Sina Sub-Transmission Zone																				
Irbid	Koorah	Koorah	Dair Abi Sa'id		16,896	20,629	22,351	26,765	0.68	0.78	0.85	1.02	AF1001	0.49	0.57	0.49				
			Dair Abi Sa'id											AF1004	0.53	0.50	0.47			
			Dair Abi Sa'id											AF1002	0.66	0.76	0.75			
			Dair Abi Sa'id											AF1003	0.33	0.29	0.13			
Irbid	Koorah	Koorah	Jdaitna		13,975	17,063	18,488	22,137	0.56	0.65	0.70	0.84								
Irbid	Koorah	Koorah	Kofor El-Ma'		12,052	14,714	15,944	19,091	0.48	0.56	0.61	0.72								
Irbid	Koorah	Koorah	Ashrafiyyeh		10,474	12,788	13,856	16,592	0.42	0.49	0.53	0.63	AB1378							
			Ashrafiyyeh											AB3000						
Irbid	Koorah	Koorah	Kofor Awan		9,853	12,030	13,035	15,608	0.40	0.46	0.49	0.59	AG3006	0.36	0.27	0.36				
Irbid	Koorah	Koorah	Kofot Abil		8,093	9,881	10,706	12,820	0.32	0.38	0.41	0.49	AB1363	0.53	0.52	0.56				
			Kofot Abil											AB3005	0.21	0.29	0.36			
Irbid	Koorah	Koorah	Sammo'		7,610	9,291	10,067	12,055	0.31	0.35	0.38	0.46								
Irbid	Koorah	Koorah	Tebneh		6,934	8,466	9,173	10,984	0.28	0.32	0.35	0.42								
Irbid	Koorah	Koorah	Bait Ides		5,875	7,173	7,771	9,306	0.24	0.27	0.29	0.35								
Irbid	Koorah	Koorah	Kofor Rakeb		5,147	6,284	6,809	8,153	0.21	0.24	0.26	0.31								
Irbid	Koorah	Koorah	Jeffien		4,379	5,347	5,793	6,937	0.18	0.20	0.22	0.26								
Irbid	Koorah	Koorah	Jenien Essafa		4,482	5,473	5,929	7,100	0.18	0.21	0.23	0.27								

Governorate	District	Sub- District	Locality	Neighbourhood	Population (Persons)				Total Average Demand (MCM/year)				Existing Well ID	Internal Production from Wells (MCM/year)			Water to be Supplied from External Sources (MCM/year)			
					2012	2022	2026	2035	2012	2022	2026	2035		2011	2012	2013	2012	2022	2026	2035
					Bait Ras Sub-Transmission Zone															
Irbid	Qasabah Irbid	Irbid	Bait Ras		22,078	26,956	29,207	34,973	0.89	1.02	1.11	1.33								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Hariema		4,522	5,521	5,982	7,163	0.18	0.21	0.23	0.27	AD3012	0.43	0.45	0.47				
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Abu El-Loqas		1,549	1,891	2,049	2,454	0.06	0.07	0.08	0.09	AD3016	0.29	0.34	0.25				
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Kharja		5,283	6,450	6,989	8,369	0.21	0.24	0.27	0.32								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Zaweh		1,047	1,279	1,385	1,659	0.04	0.05	0.05	0.06								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Khravybeh		1,747	2,133	2,311	2,767	0.07	0.08	0.09	0.11								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Bareshta		214	261	284	339	0.01	0.01	0.01	0.01								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Yarmook		1,034	1,262	1,368	1,638	0.04	0.05	0.05	0.06								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Qasfah		882	1,077	1,167	1,397	0.04	0.04	0.04	0.05								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Hebras		4,374	5,340	5,786	6,929	0.18	0.20	0.22	0.26								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Hartha		4,916	6,002	6,504	7,787	0.20	0.23	0.25	0.30	AD3129	0.15	0.54	0.61				
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Aqraba		3,070	3,749	4,062	4,863	0.12	0.14	0.15	0.18								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Yebla		4,564	5,572	6,037	7,230	0.18	0.21	0.23	0.27								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Rfaid		2,532	3,091	3,350	4,011	0.10	0.12	0.13	0.15								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Mzaireeb		1,466	1,789	1,939	2,322	0.06	0.07	0.07	0.09								
Irbid	Qasabah Irbid	Irbid	Kofor Jayez		3,818	4,661	5,051	6,048	0.15	0.18	0.19	0.23								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Sama El-Roosan		3,487	4,257	4,612	5,524	0.14	0.16	0.18	0.21								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Azriet		930	1,135	1,230	1,473	0.04	0.04	0.05	0.06								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Samar		3,852	4,703	5,096	6,102	0.15	0.18	0.19	0.23								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Kofor Soom		8,377	10,228	11,081	13,270	0.34	0.39	0.42	0.50								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Saham		7,226	8,823	9,559	11,447	0.29	0.33	0.36	0.43								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Esheh		179	218	237	284	0.01	0.01	0.01	0.01								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Ebder		2,838	3,465	3,755	4,496	0.11	0.13	0.14	0.17								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Hatem		6,629	8,093	8,769	10,501	0.27	0.31	0.33	0.40								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Malka		7,784	9,504	10,297	12,330	0.31	0.36	0.39	0.47								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Mansoorah		4,404	5,377	5,826	6,976	0.18	0.20	0.22	0.26								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Um Qais		4,811	5,874	6,365	7,621	0.19	0.22	0.24	0.29								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Hemah Aurdinyah		1,941	2,370	2,567	3,075	0.08	0.09	0.10	0.12								
Irbid	Bani Kenanah	Bani Kenanah	Saileh		871	1,063	1,153	1,380	0.03	0.04	0.04	0.05								
Irbid	Wastiyyah	Wastiyyah	Saidoor		1,810	2,210	2,394	2,867	0.07	0.08	0.09	0.11	AE3008	0.13	0.19	0.25				
													AB3010	0.25	0.00	0.00				
													AE3011	0.20	0.34	0.26				
													AB3010	0.00	0.21	0.49				
													AE3014	0.00	0.61	0.59				
													AE3015	0.00	0.61	0.62				
					118,235	144,354	156,412	187,295	4.75	5.48	5.94	7.11		1.45	3.29	3.54	1.21	1.94	2.40	3.57
Zebdat Sub-Transmission Zone																				
Irbid	Qasabah Irbid	Irbid	Taqbel		612	747	810	969	0.02	0.03	0.03	0.04								
Irbid	Qasabah Irbid	Irbid	Um El-Jadayel		1,083	1,322	1,433	1,716	0.04	0.05	0.05	0.07								
Irbid	Qasabah Irbid	Irbid	Hoor		2,432	2,969	3,217	3,852	0.10	0.11	0.12	0.15								
Irbid	Qasabah Irbid	Irbid	Fo'arah		4,062	4,960	5,373	6,435	0.16	0.19	0.20	0.24	AE1004	0.14	0.14	0.13				
Irbid	Qasabah Irbid	Irbid	As'ara		1,188	1,450	1,572	1,882	0.05	0.06	0.06	0.07	AE3007	0.25	1.26	0.02				
Irbid	Qasabah Irbid	Irbid	Howwarah		15,622	19,074	20,666	24,746	0.63	0.72	0.78	0.94								
Irbid	Qasabah Irbid	Irbid	Boshra		13,936	17,015	18,435	22,076	0.56	0.65	0.70	0.84	AD1268	0.00	0.00	0.00				
			Boshra										AD3002	0.28	0.31	0.30				
			Boshra										AD3018	0.00	0.00	0.00				
Irbid	Qasabah Irbid	Irbid	Sal		8,505	10,384	11,251	13,473	0.34	0.39	0.43	0.51	AD3015	0.00	0.00	0.00				
			Sal										AD3161							
Irbid	Qasabah Irbid	Irbid	Mghayyer		10,625	12,973	14,056	16,831	0.43	0.49	0.53	0.64	AD0536	0.08	0.05	0.02				
Irbid	Qasabah Irbid	Irbid	Hakama		9,093	11,102	12,029	14,404	0.37	0.42	0.46	0.55	AD3037	0.09	0.03	0.00				
			Hakama																	
Irbid	Qasabah Irbid	Irbid	Maro		3,578	4,369	4,733	5,668	0.14	0.17	0.18	0.22								
Irbid	Qasabah Irbid	Irbid	Alfal		5,343	6,523	7,068	8,464	0.21	0.25	0.27	0.32								
Irbid	Qasabah Irbid	Irbid	Irbid		307,033	374,863	406,164	486,363	16.25	18.75	20.31	24.32								
			Al jamee		1,433	1,750	1,896	2,270	0.0758		0.09	0.1135								
			Al Tall		1,044	1,275	1,381	1,654	0.0553		0.07	0.0827								
			Al Hashme		2,732	3,336	3,614	4,328	0.1446		0.18	0.2164								
			Al Mallab		3,895	4,756	5,153	6,170	0.2061		0.26	0.3085								
			Al Medan		6,822	8,329	9,025	10,807	0.3611		0.45	0.5404								

Governorate	District	Sub- District	Locality	Neighbourhood	Population (Persons)				Total Average Demand (MCM/year)				Existing Well ID	Internal Production from Wells (MCM/year)			Water to be Supplied from External Sources (MCM/year)							
					2012	2022	2026	2035	2012	2022	2026	2035		2011	2012	2013	2012	2022	2026	2035				
					Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Dair Al Kahf	Roadhet Al-Amir Ali Bin Al-Hussein (Abu Frth)	1,233	1,521	1,654	1,999		0.05	0.06	0.06	0.08							
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Dair Al Kahf	Jubbeiah	1,268	1,564	1,701	2,055	0.05	0.06	0.06	0.08	F4139	0.14	0.14	0.18									
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Dair Al Kahf	Dair El-Qenn	237	292	318	384	0.01	0.01	0.01	0.01													
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Dair Al Kahf	Mathnat Rajel	232	286	311	376	0.01	0.01	0.01	0.01													
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Dair Al Kahf	Qasem	986	1,215	1,323	1,598	0.04	0.05	0.05	0.06	F3987	0.28	0.30	0.23									
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Dair Al Kahf	Jad'ah	84	103	112	136	0.00	0.00	0.00	0.01													
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Dair Al Kahf	Tal Ermah	489	603	655	793	0.02	0.02	0.02	0.03													
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Dair Al Kahf	Arainbet Enaimat	144	177	193	233	0.01	0.01	0.01	0.01													
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Dair Al Kahf	Medwer El-Qenn	299	369	401	485	0.01	0.01	0.02	0.02													
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Dair Al Kahf	Ethlag	167	206	224	271	0.01	0.01	0.01	0.01													
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Dair Al Kahf	Khsha' El-Qenn	278	343	373	451	0.01	0.01	0.01	0.02													
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Dair Al Kahf	Swailmeh	11	14	14	18	0.00	0.00	0.00	0.00													
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Dair Al Kahf	Mansoorah	129	159	173	209	0.01	0.01	0.01	0.01													
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Dair Al Kahf	Mrajeeb	70	87	94	113	0.00	0.00	0.00	0.00													
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Dair Al Kahf	Um Hussein	245	302	329	397	0.01	0.01	0.01	0.02													
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Dair Al Kahf	Menyasah	456	562	612	739	0.02	0.02	0.02	0.03													
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Um Elqotain	Um Elqotain	5,349	6,597	7,176	8,670	0.21	0.25	0.27	0.33	AL3863												
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Um Elqotain	Um Elqotain		0							F3863	0.00	0.01	0.02									
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Um Elqotain	Khsha' Slaiteen	1,457	1,797	1,954	2,362	0.06	0.07	0.07	0.09													
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Um Elqotain	Mkaifeh	2,807	3,462	3,765	4,550	0.11	0.13	0.14	0.17	F3523	0.30	0.30	0.29									
			Mkaifeh									F3761	0.26	0.12	0.09									
			Mkaifeh									F4140	0.31	0.26	0.28									
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Um Elqotain	Ma'zoolah	237	292	318	384	0.01	0.01	0.01	0.01													
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Um Elqotain	Manshiyyet El-	441	544	591	715	0.02	0.02	0.02	0.03													
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Um Elqotain	Ghadeer El-Naqah	26	32	35	42	0.00	0.00	0.00	0.00													
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Um Elqotain	Husseiniyyeh	100	123	134	162	0.00	0.00	0.01	0.01	AL1522												
			Husseiniyyeh									AL3657												
Mafraq	Badiyah Shamaliyah	Um Elqotain	Oudeh	363	447	487	588	0.01	0.02	0.02	0.02													
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Khaldiyyah	Khaldiyyah	12,710	15,673	17,051	20,602	0.51	0.59	0.65	0.78	AL1037	0.00	0.08	0.09									
			Khaldiyyah									AL1748	0.10	0.00	0.00									
			Khaldiyyah									AL2710	0.23	0.12	0.02									
			Khaldiyyah									AL3002	0.16	0.13	0.04									
			Khaldiyyah									AL3003	0.16	0.12	0.05									
			Khaldiyyah									AL3375	0.25	0.30	0.12									
			Khaldiyyah									AL3376	0.18	0.13	0.09									
			Khaldiyyah									AL3377	0.12	0.08	0.05									
			Khaldiyyah									AL3463	0.14	0.05	0.01									
			Khaldiyyah									AL3475	0.00	0.00	0.29									
			Khaldiyyah									AL3476	0.00	0.00	0.23									
			Khaldiyyah									AL3468	0.00	0.00	0.19									
			Khaldiyyah									AL3908	0.00	0.29	0.57									
			Khaldiyyah									AL3909	0.00	0.23	0.32									
			Khaldiyyah									AL3910	0.00	0.29	0.38									
			Khaldiyyah									AL3914	0.00	0.29	0.53									
			Khaldiyyah									AL3940	0.00	0.31	0.62									
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Khaldiyyah	Mabrookah	5,246	6,469	7,038	8,503	0.21	0.25	0.27	0.32													
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Khaldiyyah	Mshrfieh	4,249	5,239	5,700	6,887	0.17	0.20	0.22	0.26													
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Khaldiyyah	Nasaryyah	263	324	353	426	0.01	0.01	0.01	0.02													
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Khaldiyyah	Khaldiyyah	3,302	4,072	4,429	5,352	0.13	0.15	0.17	0.20													
Mafraq	Rwaished	Rwaished	Rwaished	5,179	6,386	6,948	8,395	0.21	0.24	0.26	0.32													
Mafraq	Rwaished	Rwaished	Manshiyyet El-Gheiath	1,328	1,638	1,782	2,153	0.05	0.06	0.07	0.08	H1012	0.26	0.11	0.14									
			Manshiyyet El-Gheiath									H2015	0.27	0.35	0.42									
			Manshiyyet El-Gheiath									H3060	0.19	0.00	0.00									
			Manshiyyet El-Gheiath									H3069	0.17	0.26	0.28									
			Manshiyyet El-Gheiath									H3074	0.33	0.13	0.07									

Governorate	District	Sub-District	Locality	Neighbourhood	Population (Persons)				Total Average Demand (MCM/year)				Existing Well ID	Internal Production from Wells (MCM/year)			Water to be Supplied from External Sources (MCM/year)							
					2012	2022	2026	2035	2012	2022	2026	2035		2011	2012	2013	2012	2022	2026	2035				
					Mafraq	Rwaished	Rwaished	Salheiat Enneim	169	208	227	274		0.01	0.01	0.01	0.01							
Mafraq	Rwaished	Rwaished	Rodah (Roadhet Bndan)	49	60	65	79	0.00	0.00	0.00	0.00													
Mafraq	Rwaished	Rwaished	Reesheh	17	21	22	28	0.00	0.00	0.00	0.00													
Mafraq	Rwaished	Rwaished	Rokban	14	18	18	23	0.00	0.00	0.00	0.00													
Mafraq	Rwaished	Rwaished	Fhaidhah	77	95	103	125	0.00	0.00	0.00	0.00													
Mafraq	Rwaished	Rwaished	Reesheh Sharqiyyeh	4	5	5	6	0.00	0.00	0.00	0.00													
Mafraq	Rwaished	Rwaished	Karamah	3,533	4,356	4,739	5,727	0.14	0.17	0.18	0.22													
Mafraq	Rwaished	Rwaished	Jeser Rwaished	295	364	396	478	0.01	0.01	0.02	0.02													
Mafraq	Rwaished	Rwaished	Wassad	385	474	517	624	0.02	0.02	0.02	0.02													
Mafraq	Rwaished	Rwaished	Burqa'	279	344	375	452	0.01	0.01	0.01	0.02													
Mafraq	Rwaished	Rwaished	Anka	285	351	382	462	0.01	0.01	0.01	0.02													
Mafraq	Rwaished	Rwaished	Demathah	182	224	244	295	0.01	0.01	0.01	0.01													
Mafraq	Rwaished	Rwaished	Bostaneh	209	257	281	339	0.01	0.01	0.01	0.01													
Mafraq	Rwaished	Rwaished	Um Trfah	55	68	74	89	0.00	0.00	0.00	0.00													
Total					108,800	134,160	145,946	176,357	4.37	5.09	5.54	6.69		19.96	19.18	19.64	-15.27	-14.54	-14.10	-12.94				

Mafraq Sub-Transmission Zone

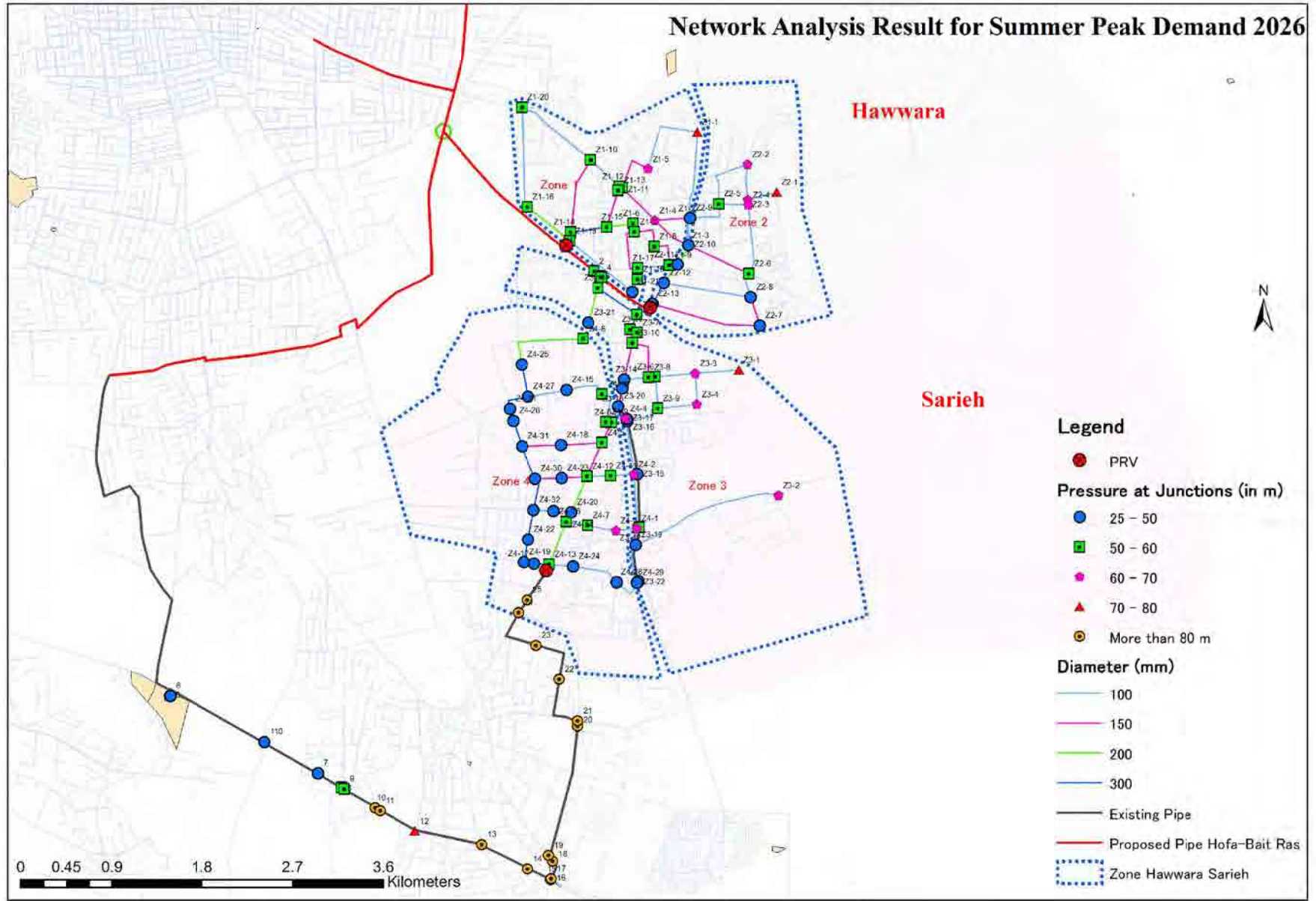
Mafraq	Mafraq Qasabah	Mafraq	Aidoon	2,608	3,216	3,499	4,227	0.10	0.12	0.13	0.16														
Mafraq	Mafraq Qasabah	Mafraq	Um Enna'am Sharqiyyeh	1,591	1,962	2,134	2,579	0.06	0.07	0.08	0.10														
Mafraq	Mafraq Qasabah	Mafraq	Um Enna'am Gharbiyyeh	1,436	1,771	1,927	2,328	0.06	0.07	0.07	0.09														
Mafraq	Mafraq Qasabah	Mafraq	Hayayan El-Mazze	1,172	1,445	1,572	1,900	0.05	0.05	0.06	0.07														
Mafraq	Mafraq Qasabah	Mafraq	Ghadier Abyadh	1,091	1,346	1,463	1,768	0.04	0.05	0.06	0.07														
Mafraq	Mafraq Qasabah	Mafraq	Bwaidhet El-Hwamdeh	726	895	974	1,177	0.03	0.03	0.04	0.04														
Mafraq	Mafraq Qasabah	Mafraq	Teeb Isem	1,724	2,126	2,313	2,794	0.07	0.08	0.09	0.11														
Mafraq	Mafraq Qasabah	Mafraq	Rojom Essabie El-Shamali	500	616	671	810	0.02	0.02	0.03	0.03														
Mafraq	Mafraq Qasabah	Mafraq	Mafraq	466	574	625	755	0.02	0.02	0.02	0.03														
Mafraq	Mafraq Qasabah	Mafraq	Mafraq	58,736	72,430	78,794	95,207	3.11	3.62	3.94	4.76														
Mafraq	Badiah Sh. Gh.	Badiah Sh. Gh.	Za'tary	6,218	7,667	8,342	10,079	0.25	0.29	0.32	0.38														
Mafraq	Badiah Sh. Gh.	Badiah Sh. Gh.	Ba'ej	4,833	5,960	6,483	7,834	0.19	0.23	0.25	0.30	AD3056	0.40	0.31	0.17										
Mafraq	Badiah Sh. Gh.	Badiah Sh. Gh.	Ba'ej		0	0						AL4043													
Mafraq	Badiah Sh. Gh.	Badiah Sh. Gh.	Um Essrab	2,953	3,641	3,961	4,787	0.12	0.14	0.15	0.18	AD3005	0.19	0.24	0.06										
Mafraq	Badiah Sh. Gh.	Badiah Sh. Gh.	Mansoorah	3,195	3,939	4,286	5,179	0.13	0.15	0.16	0.20														
Mafraq	Badiah Sh. Gh.	Badiah Sh. Gh.	Thoghret El-Jobb	2,272	2,802	3,048	3,683	0.09	0.11	0.12	0.14	AL3705	0.04	0.06	0.06										
Mafraq	Badiah Sh. Gh.	Badiah Sh. Gh.	Zubaidyyeh	1,273	1,570	1,708	2,063	0.05	0.06	0.06	0.08														
Mafraq	Badiah Sh. Gh.	Badiah Sh. Gh.	Nahdhah	1,370	1,690	1,838	2,221	0.06	0.06	0.07	0.08														
Mafraq	Badiah Sh. Gh.	Badiah Sh. Gh.	Manshiyyet	2,605	3,213	3,495	4,223	0.10	0.12	0.13	0.16														
Mafraq	Badiah Sh. Gh.	Badiah Sh. Gh.	Meferdat	1,095	1,350	1,469	1,775	0.04	0.05	0.06	0.07														
Mafraq	Badiah Sh. Gh.	Badiah Sh. Gh.	Hwaijeh	705	869	945	1,143	0.03	0.03	0.04	0.04														
Mafraq	Badiah Sh. Gh.	Badiah Sh. Gh.	Rodhet Errwai'i	401	494	538	650	0.02	0.02	0.02	0.02														
Mafraq	Badiah Sh. Gh.	Badiah Sh. Gh.	Fohayhileh	218	269	292	353	0.01	0.01	0.01	0.01														
Mafraq	Badiah Sh. Gh.	Badiah Sh. Gh.	Meshref	765	943	1,026	1,240	0.03	0.04	0.04	0.05														
Mafraq	Badiah Sh. Gh.	Badiah Sh. Gh.	Rodhet Abu Heyal	900	1,110	1,208	1,459	0.04	0.04	0.05	0.06														
Mafraq	Badiah Sh. Gh.	Badiah Sh. Gh.	Sorrah	77	95	103	125	0.00	0.00	0.00	0.00														
Mafraq	Badiah Sh. Gh.	Serhan	Sama Serhan	4,959	6,115	6,653	8,038	0.20	0.23	0.25	0.31	AD1122	0.19	0.05	0.00										
			Sama Serhan									AD1125	0.13	0.07	0.03										
			Sama Serhan									AD1126	0.16	0.05	0.00										
			Sama Serhan									AD1127	0.18	0.00	0.00										
			Sama Serhan									AD1278	0.16	0.19	0.03										
			Sama Serhan									AD3057	0.14	0.13	0.03										
			Sama Serhan									AD3078	0.29	0.22	0.12										
			Sama Serhan									AD3124													
			Sama Serhan									AD3140	0.00	1.14	0.71										
			Sama Serhan									AD1121	0.00	0.00	0.00										
			Sama Serhan									AD1124	0.65	0.00	0.00										
			Sama Serhan									AD3124	0.45	0.44	0.50										
			Sama Serhan									M7	0.25	0.25	0.12										
			Sama Serhan									M8	0.00	0.20	0.45										

Governorate	District	Sub- District	Locality	Neighbourhood	Population (Persons)				Total Average Demand (MCM/year)				Existing Well ID	Internal Production from Wells (MCM/year)			Water to be Supplied from External Sources (MCM/year)			
					2012	2022	2026	2035	2012	2022	2026	2035		2011	2012	2013	2012	2022	2026	2035
					Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Serhan	Sama Serhan										M9	0.23	0.48
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Serhan	Mghayyer Serhan									AD3191								
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Serhan	Rba' Serhan																	
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Serhan	Jaber Serhan																	
			Jaber Serhan																	
			Jaber Serhan																	
			Jaber Serhan																	
			Jaber Serhan																	
			Jaber Serhan																	
			Jaber Serhan																	
			Jaber Serhan																	
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Serhan	Manshiyyer K'aiber																	
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Serhan	Somayya Serhan																	
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Serhan	Zamlett Atterfi																	
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Serhan	Matalleh																	
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Serhan	Harfosheia																	
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Hosha	Hosha																	
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Hosha	Hamra																	
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Hosha	Fa'																	
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Hosha	Harsh																	
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Hosha	Braiq																	
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Hosha	Akaidar																	
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Hosha	Khanasri																	
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Hosha	Swailmeh																	
			Swailmeh																	
			Swailmeh																	
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Hosha	Mshairfeh																	
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Hosha	Dandania																	
Mafraq	Badiyah Sh. Gh.	Hosha	Darzeh																	
			Total																	
					136,470	168,286	183,075	221,208	6.23	7.26	7.90	9.54		5.01	6.08	4.68	1.55	2.58	3.22	4.87

Um Elulu Sub-Transmission Zone																			
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Irbah																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Dajaniyyeh																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Hwaishan																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Mo'ammariyyeh																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Um Kheroba																
			Bwaidhet Elaimat																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	(Bwaidhah																
			Sharqiyyeh)																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Bwaidhet																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Hamamet Elaimat																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Hamamet Omoosh																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Doqomseh																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Nadreh																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Medwar																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Um Btaimeh																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Dahal																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Sahah																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Hamied																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Karm																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Ain Bani Hasan																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Zafaraneh																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Mnifa																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Abu El-Soos																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Um Hysmasa																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Khatlah																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Khrab El-Matwi																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Ain Ennabi																
Mafraq	Mafraq Qasabah	Irbah	Qadam																

Governorate	District	Sub- District	Locality	Neighbourhood	Population (Persons)				Total Average Demand (MCM/year)				Existing Well ID	Internal Production from Wells (MCM/year)			Water to be Supplied from External Sources (MCM/year)				
					2012	2022	2026	2035	2012	2022	2026	2035		2011	2012	2013	2012	2022	2026	2035	
					Mafraq	Mafraq Qasabah	Manshiyah	Manshiyyet Bani Hasan	8,354	10,301	11,206	13,541		0.34	0.39	0.43	0.51				
Mafraq	Mafraq Qasabah	Manshiyah	Dair Waraq	397	490	533	644	0.02	0.02	0.02	0.02										
Mafraq	Mafraq Qasabah	Manshiyah	Um Elloolo	339	418	454	549	0.01	0.02	0.02	0.02										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Soof	14,574	18,609	20,531	25,604	0.59	0.71	0.78	0.97	AL1429	0.09	0.12	0.13						
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Soof						0.00			AL3472									
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Sakeb	12,771	16,307	17,991	22,436	0.51	0.62	0.68	0.85										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Ketteh	7,294	9,313	10,276	12,814	0.29	0.35	0.39	0.49	AL3864									
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Ketteh									AL0758	0.28	0.34	0.37						
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Ketteh									AL0760	0.00	0.42	0.00						
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Raimoon	7,839	10,009	11,043	13,772	0.31	0.38	0.42	0.52										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Baliela	6,195	7,910	8,728	10,883	0.25	0.30	0.33	0.41										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Qafqafa	4,550	5,810	6,410	7,993	0.18	0.22	0.24	0.30										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Nahleh	3,926	5,013	5,530	6,897	0.16	0.19	0.21	0.26										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Dair Elliyat	3,029	3,868	4,267	5,321	0.12	0.15	0.16	0.20	J7	0.00	0.07	0.06						
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Hadadeh	2,776	3,545	3,911	4,877	0.11	0.13	0.15	0.19										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Meqebleh	2,072	2,646	2,919	3,640	0.08	0.10	0.11	0.14	AL2716	0.24	0.25	0.26						
			Meqebleh									AL2717	0.08	0.05	0.02						
			Meqebleh									J2	0.12	0.14	0.13						
			Meqebleh									J5	0.05	0.02	0.00						
			Meqebleh									J6	0.00	0.00	0.00						
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Kfair	2,203	2,813	3,103	3,870	0.09	0.11	0.12	0.15										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Zaqreet	417	532	587	733	0.02	0.02	0.02	0.03										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Ejbarat	2,229	2,847	3,140	3,916	0.09	0.11	0.12	0.15										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Asfoor	961	1,227	1,353	1,688	0.04	0.05	0.05	0.06										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Rashaydeh	1,872	2,390	2,637	3,289	0.08	0.09	0.10	0.12										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Um Rameh	130	166	183	228	0.01	0.01	0.01	0.01										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Enabeh	102	130	143	179	0.00	0.00	0.01	0.01										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Jabba	618	789	871	1,086	0.02	0.03	0.03	0.04	J3	0.25	1.26	0.02						
			Jabba									J4	0.61	0.00	1.75						
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Um Ezzaitoon	661	844	931	1,161	0.03	0.03	0.04	0.04										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Nabi Hood	1,173	1,498	1,653	2,061	0.05	0.06	0.06	0.08	AL2360	0.18	0.22	0.18						
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Hasainiyat	398	508	560	699	0.02	0.02	0.02	0.03										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Um Qoatarah	658	840	927	1,156	0.03	0.03	0.04	0.04	AL3792	0.14	0.14	0.13						
			Um Qoatarah									AL3820	0.10	0.15	0.00						
			Um Qoatarah									AL3620	0.00	0.00	0.09						
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Najdeh	321	410	452	564	0.01	0.02	0.02	0.02										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Majar	844	1,078	1,189	1,483	0.03	0.04	0.05	0.06										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Abarah	407	520	574	715	0.02	0.02	0.02	0.03	AL3549									
			Abarah									AL3859									
			Abarah									AL3872									
			Abarah									AL3979									
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Jamla	935	1,193	1,318	1,643	0.04	0.05	0.05	0.06										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Qraia	302	385	425	531	0.01	0.01	0.02	0.02										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Dibbeen	49	63	69	86	0.00	0.00	0.00	0.00										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Ryashi	711	908	1,002	1,249	0.03	0.03	0.04	0.05										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Hazeah	323	412	455	567	0.01	0.02	0.02	0.02										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Amamah	190	242	267	334	0.01	0.01	0.01	0.01										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Shak Mfarre	102	130	143	179	0.00	0.00	0.01	0.01										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Jnaideyyeh																		
			(Mshairfeh	877	1,120	1,236	1,541	0.04	0.04	0.05	0.06										
			Sharqiyyeh)																		
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Fayha' (Mshairfeh	532	679	750	935	0.02	0.03	0.03	0.04										
			EI-West)																		
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Mshairfeh	2,180	2,784	3,071	3,830	0.09	0.11	0.12	0.15										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Mukhayyam Soof	13,299	16,981	18,735	23,364	0.53	0.64	0.71	0.89										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Mukhayyam	17,750	22,664	25,005	31,183	0.71	0.86	0.95	1.18										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Mashtal Faisal	422	538	594	741	0.02	0.02	0.02	0.03										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Mansheiat Hashem	2,947	3,763	4,151	5,177	0.12	0.14	0.16	0.20										
Jarash	Jarash Qasabah	Jarash	Jarash	39,504	50,442	55,652	69,401	2.09	2.52	2.78	3.47	AL0672	0.67	0.57	0.60						
			Jarash									AL3352	0.28	0.31	0.30						
			Jarash									AL0748	0.21	0.00	0.54						

Governorate	District	Sub-District	Locality	Neighbourhood	Population (Persons)				Total Average Demand (MCM/year)				Existing Well ID	Internal Production from Wells (MCM/year)			Water to be Supplied from External Sources (MCM/year)				
					2012	2022	2026	2035	2012	2022	2026	2035		2011	2012	2013	2012	2022	2026	2035	
					Jarash	Jarash Qasabah	Mestabah	Mastabah		4,325	5,522	6,093		7,598	0.17	0.21	0.23	0.29	AL3546	0.09	0.03
Jarash	Jarash Qasabah	Mestabah	Mersie		3,900	4,979	5,494	6,852	0.16	0.19	0.21	0.26									
Jarash	Jarash Qasabah	Mestabah	Jebbah		4,097	5,231	5,772	7,198	0.16	0.20	0.22	0.27									
Jarash	Jarash Qasabah	Mestabah	Tal'et Erroz		1,004	1,282	1,415	1,764	0.04	0.05	0.05	0.07									
Jarash	Jarash Qasabah	Mestabah	Rahmaniyyeh		682	871	961	1,198	0.03	0.03	0.04	0.05									
Jarash	Jarash Qasabah	Mestabah	Raieh		682	871	961	1,198	0.03	0.03	0.04	0.05									
Jarash	Jarash Qasabah	Borma	Borma		5,575	7,118	7,854	9,794	0.22	0.27	0.30	0.37	AL3854	0.10	0.10	0.00					
Jarash	Jarash Qasabah	Borma	Mansorah (Khshaibeh)		1,308	1,670	1,843	2,298	0.05	0.06	0.07	0.09									
Jarash	Jarash Qasabah	Borma	Jazzazeh		1,470	1,877	2,071	2,583	0.06	0.07	0.08	0.10									
Jarash	Jarash Qasabah	Borma	Majdal		769	982	1,083	1,351	0.03	0.04	0.04	0.05									
Jarash	Jarash Qasabah	Borma	Alaymoon		655	837	923	1,151	0.03	0.03	0.04	0.04									
Jarash	Jarash Qasabah	Borma	Hamta		1,133	1,446	1,596	1,990	0.05	0.05	0.06	0.08									
Jarash	Jarash Qasabah	Borma	Fawara		825	1,054	1,162	1,449	0.03	0.04	0.04	0.06									
Jarash	Jarash Qasabah	Borma	Hooneh		125	160	176	220	0.01	0.01	0.01	0.01									
Mafraq	Mafraq Qasabah	Bal'ama	Bal'ama		10,551	13,011	14,154	17,102	0.42	0.49	0.54	0.65	AL3713	0.18	0.19	0.17					
Mafraq	Mafraq Qasabah	Bal'ama	Zaniyyeh		2,612	3,221	3,504	4,234	0.10	0.12	0.13	0.16									
Mafraq	Mafraq Qasabah	Bal'ama	Hayyan Rwaibedh Gharbi		1,278	1,576	1,714	2,072	0.05	0.06	0.07	0.08									
Mafraq	Mafraq Qasabah	Bal'ama	Kherbeh Samra (Raudit Al-Amir)		3,295	4,063	4,420	5,341	0.13	0.15	0.17	0.20									
Mafraq	Mafraq Qasabah	Bal'ama	Mazra'ah		2,504	3,088	3,359	4,059	0.10	0.12	0.13	0.15									
Mafraq	Mafraq Qasabah	Bal'ama	Nozhah		891	1,099	1,196	1,444	0.04	0.04	0.05	0.05									
Mafraq	Mafraq Qasabah	Bal'ama	Bostan		497	613	667	806	0.02	0.02	0.03	0.03									
Mafraq	Mafraq Qasabah	Bal'ama	Khraisan		197	243	264	319	0.01	0.01	0.01	0.01									
Mafraq	Mafraq Qasabah	Bal'ama	Manshiyyet Alaian (Alkhan)		32	40	43	52	0.00	0.00	0.00	0.00									
Mafraq	Mafraq Qasabah	Bal'ama	Nemreh		379	467	508	614	0.02	0.02	0.02	0.02									
Mafraq	Mafraq Qasabah	Bal'ama	Marajem		237	292	318	384	0.01	0.01	0.01	0.01									
Mafraq	Mafraq Qasabah	Bal'ama	Um Swaiweeneh		293	362	393	475	0.01	0.01	0.01	0.02									
Mafraq	Mafraq Qasabah	Bal'ama	Hamaneh El-Qadiemeh		6	7	8	10	0.00	0.00	0.00	0.00									
Mafraq	Mafraq Qasabah	Bal'ama	Hamaneh El-Dahreiah		616	760	826	998	0.02	0.03	0.03	0.04									
Mafraq	Mafraq Qasabah	Bal'ama	Dahreiah		499	615	670	809	0.02	0.02	0.03	0.03									
Mafraq	Mafraq Qasabah	Bal'ama	Shraifiyyeh		18	22	25	29	0.00	0.00	0.00	0.00									
Mafraq	Mafraq Qasabah	Bal'ama	Hayyan Rwaibedh Sharqi		1,665	2,054	2,234	2,699	0.07	0.08	0.08	0.10	AL3483	0.61	0.80	0.64					
			Hayyan Rwaibedh Sharqi										AL3484	0.14	0.13	0.13					
			Hayyan Rwaibedh Sharqi										AL3485	0.12	0.18	0.21					
			Hayyan Rwaibedh Sharqi										AL3791	0.37	0.47	0.57					
			Total		239,723	303,686	334,010	413,668	10.13	12.14	13.35	16.54		5.06	6.08	6.39	3.74	5.74	6.96	10.15	
Ramtha Sub-Transmission Zone																					
Irbid	Ramtha	Ramtha	Ramtha		87,499	106,829	115,750	138,605	4.63	5.34	5.79	6.93	AD3112	0.00	0.00	0.00					
			Ramtha										AD3113	0.00	0.00	0.00					
			Ramtha										AD1296	0.20	0.18	0.18					
			Ramtha										AD3135								
			Ramtha										AD3114								
			Ramtha										AD3137								
			Ramtha										AD1281	0.19	0.08	0.00					
			Ramtha										AD3025	0.29	0.20	0.17					
			Ramtha										AD3076								
			Ramtha										AD3121	0.50	0.51	0.50					
			Ramtha										AD3022	0.28	0.37	0.24					
			Ramtha										AD3047	0.10	0.02	0.00					
			Ramtha										AD3023	0.08	0.10	0.09					
			Ramtha										AD3167								
			Ramtha										AD3024	0.34	0.35	0.44					
			Ramtha										AD3021	0.20	0.02	0.00					



Network Analysis Result for Hawwara and Sarieh for Summer Peak 2026

Label	Elevation (m)	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (bars)
1	566.68	0.000	631.74	6.367
2	574.40	0.000	631.64	5.602
3	574.34	0.000	631.61	5.605
4	574.14	0.000	631.61	5.624
5	779.74	0.000	781.72	0.193
6	779.51	0.000	781.72	0.216
7	744.27	0.000	780.41	3.537
8	727.89	0.000	780.20	5.119
9	723.96	0.000	780.18	5.502
10	688.24	0.000	779.91	8.971
11	686.18	0.000	779.87	9.169
12	700.00	0.000	779.56	7.787
13	657.53	0.000	779.05	11.893
14	674.14	0.000	778.66	10.230
15	683.32	0.000	778.47	9.312
16	683.27	0.000	778.47	9.317
17	683.12	0.000	778.45	9.330
18	678.17	0.000	777.83	9.754
19	674.62	0.000	777.61	10.080
20	650.95	0.000	773.57	12.001
21	648.64	0.000	773.40	12.210
22	634.22	0.000	771.51	13.436
23	616.48	0.000	769.84	15.009
24	611.29	0.000	768.02	15.339
25	609.73	0.000	767.54	15.445
110	746.35	0.000	780.88	3.379
Z1-1	536.36	1.771	615.66	7.761
Z1-2	549.59	0.716	615.82	6.481
Z1-3	551.33	0.771	615.82	6.312
Z1-4	552.05	1.203	615.84	6.243
Z1-5	553.53	2.265	615.86	6.100
Z1-6	556.23	0.579	616.83	5.931
Z1-7	557.48	0.605	616.82	5.808
Z1-8	557.58	0.722	616.81	5.797
Z1-9	558.26	0.387	616.80	5.729
Z1-10	558.55	2.702	616.36	5.657
Z1-11	559.70	0.529	616.01	5.511
Z1-12	560.07	2.166	616.05	5.478
Z1-13	560.51	0.856	616.11	5.442
Z1-14	563.50	1.557	616.91	5.227
Z1-15	563.52	1.572	616.85	5.220
Z1-16	564.02	3.062	616.86	5.171
Z1-17	564.09	0.895	616.80	5.158
Z1-18	564.70	1.726	616.94	5.113
Z1-19	565.02	0.406	616.80	5.067
Z1-20	565.10	1.931	616.31	5.011
Z1-21	566.40	0.645	616.80	4.932
Z2-1	521.24	0.098	595.04	7.223
Z2-2	523.65	0.495	595.04	6.987
Z2-3	530.72	0.494	595.04	6.295
Z2-4	531.26	0.787	595.05	6.243
Z2-5	540.20	1.220	595.05	5.368
Z2-6	542.51	1.835	595.47	5.184
Z2-7	545.47	0.930	595.54	4.900
Z2-8	547.12	1.726	595.51	4.736
Z2-9	549.49	0.716	595.30	4.483
Z2-10	551.31	0.771	595.62	4.336

Label	Elevation (m)	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (bars)
Z2-11	555.00	1.176	595.66	3.980
Z2-12	557.42	1.313	595.74	3.750
Z2-13	563.68	1.794	595.75	3.139
Z2-14	566.22	0.000	631.59	6.398
Z3-1	555.47	0.437	629.95	7.289
Z3-2	560.00	1.909	628.69	6.723
Z3-3	566.04	1.346	629.98	6.258
Z3-4	567.74	1.165	629.97	6.091
Z3-5	570.41	0.567	631.40	5.969
Z3-6	571.11	1.317	630.41	5.804
Z3-7	572.68	0.780	631.33	5.740
Z3-8	572.89	1.691	630.47	5.636
Z3-9	573.23	1.823	630.04	5.560
Z3-10	574.46	0.256	631.30	5.563
Z3-11	574.96	0.563	631.35	5.519
Z3-12	575.45	0.000	630.05	5.344
Z3-13	575.75	2.407	631.55	5.461
Z3-14	581.60	3.578	630.44	4.780
Z3-15	581.76	1.010	630.05	4.727
Z3-16	582.65	0.404	630.06	4.641
Z3-17	582.87	0.623	630.06	4.619
Z3-18	583.04	0.927	630.33	4.628
Z3-19	584.93	0.000	630.05	4.415
Z3-20	586.10	0.865	630.16	4.312
Z3-21	586.58	4.504	631.51	4.397
Z3-22	604.89	0.367	630.05	2.462
Z4-1	576.13	0.927	647.10	6.946
Z4-2	582.80	1.010	647.30	6.312
Z4-3	582.95	3.234	647.05	6.273
Z4-4	583.40	0.477	647.46	6.270
Z4-5	587.43	2.379	647.80	5.909
Z4-6	588.39	1.014	647.59	5.793
Z4-7	588.79	2.487	647.41	5.737
Z4-8	589.09	2.699	648.05	5.770
Z4-9	589.58	1.120	647.45	5.664
Z4-10	589.87	1.873	647.05	5.595
Z4-11	590.43	2.667	647.38	5.574
Z4-12	593.60	2.322	648.15	5.339
Z4-13	595.53	1.235	649.20	5.252
Z4-14	595.73	1.490	648.45	5.159
Z4-15	597.08	3.884	647.03	4.888
Z4-16	598.49	1.349	648.39	4.883
Z4-17	599.50	0.541	649.06	4.851
Z4-18	599.69	2.843	647.89	4.717
Z4-19	600.00	0.541	648.97	4.793
Z4-20	600.65	1.348	648.37	4.671
Z4-21	600.85	0.677	648.14	4.628
Z4-22	600.96	1.590	648.78	4.680
Z4-23	600.98	1.992	648.20	4.621
Z4-24	601.37	2.259	647.99	4.563
Z4-25	602.23	3.391	648.10	4.489
Z4-26	602.92	2.791	648.16	4.427
Z4-27	604.39	2.240	648.11	4.278
Z4-28	604.84	1.939	647.21	4.147
Z4-29	604.89	0.000	647.17	4.138
Z4-30	605.00	1.650	648.35	4.243
Z4-31	605.00	1.667	648.21	4.229
Z4-32	605.06	1.277	648.56	4.257

Network Analysis Result for Hawwara and Sarieh for Summer Peak 2026

Start Node	Stop Node	Length (Scaled) (m)	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Headloss Gradient (m/km)
R-3	1	1669	400	Ductile Iron	130	66.960	0.53	0.75
5	6	3	600	Steel	100	56.912	0.20	0.13
R-1	5	27	600	Steel	100	56.912	0.20	0.12
25	PRV-5	330	300	Ductile Iron	110	56.912	0.81	3.08
PRV-5	Z4-13	81	300	Ductile Iron	110	56.912	0.81	3.08
1	2	375	400	Ductile Iron	130	39.892	0.32	0.29
2	3	78	400	Ductile Iron	130	39.892	0.32	0.29
1	PRV-1	35	300	Ductile Iron	130	27.067	0.38	0.57
PRV-1	Z1-18	50	300	Ductile Iron	130	27.067	0.38	0.57
3	Z3-13	119	300	Ductile Iron	130	26.539	0.38	0.55
Z1-18	Z1-14	89	300	Ductile Iron	130	20.016	0.28	0.33
Z3-13	Z3-5	468	300	Ductile Iron	130	19.628	0.28	0.32
Z3-5	Z3-11	159	300	Ductile Iron	130	19.060	0.27	0.30
Z3-11	Z3-7	78	300	Ductile Iron	130	18.497	0.26	0.28
Z3-7	Z3-10	114	300	Ductile Iron	130	17.717	0.25	0.26
Z4-31	Z4-26	267	300	Ductile Iron	130	15.326	0.22	0.20
Z1-14	Z1-15	362	300	Ductile Iron	130	13.490	0.19	0.16
PRV-2	Z2-13	43	300	Ductile Iron	130	13.354	0.19	0.15
4	Z2-14	569	400	Ductile Iron	130	13.354	0.11	0.04
3	4	19	400	Ductile Iron	130	13.354	0.11	0.04
Z2-14	PRV-2	34	300	Ductile Iron	130	13.354	0.19	0.16
Z4-26	Z4-21	124	300	Ductile Iron	130	12.535	0.18	0.14
Z4-21	Z4-27	286	300	Ductile Iron	130	11.858	0.17	0.12
Z3-10	Z3-14	369	150	Ductile Iron	130	9.375	0.53	2.35
Z1-15	Z1-13	379	150	Ductile Iron	130	8.471	0.48	1.94
Z3-10	Z3-8	464	150	Ductile Iron	130	8.087	0.46	1.78
Z1-12	Z1-11	29	150	Ductile Iron	130	7.256	0.40	1.35
Z3-14	Z3-18	88	150	Ductile Iron	130	6.534	0.37	1.20
Z3-8	Z3-6	68	150	Ductile Iron	130	5.659	0.32	0.92
Z3-18	Z3-20	186	150	Ductile Iron	130	5.607	0.32	0.91
Z1-14	Z1-10	759	150	Ductile Iron	130	4.969	0.28	0.72
Z4-13	Z4-24	239	100	HDPE	130	4.877	0.62	5.04
Z4-14	Z4-7	213	100	Ductile Iron	130	4.783	0.61	4.86
Z3-20	Z3-17	148	150	Ductile Iron	130	4.742	0.27	0.66
Z3-13	Z3-21	357	200	Ductile Iron	130	4.504	0.14	0.15
Z4-30	Z4-23	263	150	Ductile Iron	130	4.442	0.25	0.59
Z4-12	Z4-11	239	100	Ductile Iron	130	3.824	0.49	3.21
Z4-27	Z4-15	391	100	Ductile Iron	130	3.528	0.45	2.77
Z1-11	Z1-4	454	150	Ductile Iron	130	3.506	0.20	0.38
Z1-15	Z1-6	261	200	Ductile Iron	130	3.448	0.11	0.09
Z3-16	Z3-15	533	300	Ductile Iron	110	3.286	0.05	0.02
Z1-11	Z1-5	465	150	Ductile Iron	130	3.221	0.18	0.32
Z1-6	Z1-7	87	200	Ductile Iron	130	2.868	0.09	0.06
Z4-24	Z4-28	488	100	HDPE	130	2.618	0.33	1.59
Z2-10	Z2-6	663	150	Ductile Iron	130	2.603	0.15	0.22
Z2-13	Z2-7	1098	150	Ductile Iron	130	2.462	0.14	0.20
Z4-23	Z4-12	250	150	Ductile Iron	130	2.450	0.14	0.20
Z4-7	Z4-3	286	100	Ductile Iron	130	2.296	0.29	1.25
Z3-15	Z3-12	530	300	Ductile Iron	110	2.277	0.03	0.01
Z3-12	Z3-19	175	300	Ductile Iron	110	2.277	0.03	0.01
Z3-6	Z3-9	313	100	Ductile Iron	130	2.222	0.28	1.18
Z3-6	Z3-3	400	100	Ductile Iron	130	2.120	0.27	1.08
Z3-19	Z3-2	1529	100	HDPE	130	1.909	0.24	0.89
Z4-32	Z4-16	198	100	Ductile Iron	130	1.867	0.24	0.85
Z1-10	Z1-12	392	100	Ductile Iron	130	1.807	0.23	0.80
Z2-6	Z2-4	697	100	Ductile Iron	130	1.550	0.20	0.60

Start Node	Stop Node	Length (Scaled) (m)	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Headloss Gradient (m/km)
Z2-9	Z2-5	421	100	HDPE	130	1.544	0.20	0.60
Z2-7	Z2-8	296	150	Ductile Iron	130	1.533	0.09	0.08
Z4-6	Z4-4	219	100	Ductile Iron	130	1.516	0.19	0.58
Z1-4	Z1-2	334	150	Ductile Iron	130	1.299	0.07	0.06
Z1-7	Z1-8	351	150	Ductile Iron	130	1.189	0.07	0.05
Z4-2	Z4-1	533	100	HDPE	130	1.186	0.15	0.37
Z4-11	Z4-2	230	100	Ductile Iron	130	1.157	0.15	0.35
Z1-7	Z1-17	513	150	Ductile Iron	130	1.075	0.06	0.04
Z4-4	Z4-2	559	100	HDPE	130	1.039	0.13	0.29
Z1-4	Z1-3	409	150	Ductile Iron	130	1.004	0.06	0.04
Z2-12	Z2-8	872	100	Ductile Iron	130	0.976	0.12	0.26
Z1-5	Z1-1	809	100	Ductile Iron	130	0.956	0.12	0.25
Z2-4	Z2-3	52	100	Ductile Iron	130	0.811	0.10	0.18
Z2-8	Z2-6	247	100	Ductile Iron	130	0.783	0.10	0.17
Z4-28	Z4-29	303	100	HDPE	130	0.679	0.09	0.13
Z4-16	Z4-20	175	100	Ductile Iron	130	0.519	0.07	0.08
Z1-8	Z1-9	333	150	Ductile Iron	130	0.466	0.03	0.01
Z3-3	Z3-1	435	100	Ductile Iron	130	0.437	0.06	0.06
Z3-19	Z3-22	368	300	Ductile Iron	110	0.367	0.01	0.00
Z3-3	Z3-4	307	100	Ductile Iron	130	0.337	0.04	0.04
Z2-5	Z2-2	630	100	Ductile Iron	130	0.275	0.04	0.03
Z1-17	Z1-19	114	100	Ductile Iron	130	0.259	0.03	0.02
Z2-3	Z2-2	352	100	Ductile Iron	130	0.220	0.03	0.02
Z2-3	Z2-1	297	100	Ductile Iron	130	0.098	0.01	0.00
Z2-5	Z2-4	296	100	HDPE	130	0.048	0.01	0.00
Z1-17	Z1-9	315	100	Ductile Iron	130	-0.079	0.01	0.00
Z1-19	Z1-21	132	100	Ductile Iron	130	-0.147	0.02	0.01
Z1-2	Z1-3	267	100	HDPE	130	-0.233	0.03	0.02
Z4-15	Z4-10	448	100	Ductile Iron	130	-0.356	0.05	0.04
Z3-9	Z3-17	381	100	Ductile Iron	130	-0.429	0.05	0.06
Z1-20	Z1-10	864	100	Ductile Iron	130	-0.460	0.06	0.06
Z4-1	Z4-29	555	100	HDPE	130	-0.679	0.09	0.13
Z3-14	Z3-8	241	100	Ductile Iron	130	-0.737	0.09	0.15
Z1-21	Z1-18	796	100	Ductile Iron	130	-0.792	0.10	0.17
Z1-1	Z1-2	860	100	HDPE	130	-0.815	0.10	0.18
Z3-4	Z3-9	393	100	Ductile Iron	130	-0.828	0.11	0.19
Z4-3	Z4-1	208	100	Ductile Iron	130	-0.938	0.12	0.24
Z1-20	Z1-16	992	100	Ductile Iron	130	-1.471	0.19	0.55
Z4-10	Z4-9	345	100	Ductile Iron	130	-2.228	0.28	1.18
Z2-9	Z2-10	270	100	HDPE	130	-2.260	0.29	1.21
Z4-5	Z4-18	410	150	Ductile Iron	130	-2.538	0.14	0.21
Z4-8	Z4-25	877	200	Ductile Iron	130	-2.699	0.09	0.06
Z4-9	Z4-6	53	100	Ductile Iron	130	-3.348	0.43	2.51
Z3-16	Z3-17	23	300	Ductile Iron	110	-3.690	0.05	0.02
Z1-16	Z1-18	539	200	Ductile Iron	130	-4.533	0.14	0.15
Z4-18	Z4-31	387	150	Ductile Iron	130	-5.380	0.30	0.84
Z2-10	Z2-11	223	200	Ductile Iron	130	-5.634	0.18	0.23
Z4-5	Z4-12	367	150	Ductile Iron	130	-5.720	0.32	0.94
Z4-6	Z4-5	220	150	Ductile Iron	130	-5.878	0.33	0.99
Z4-25	Z4-27	322	300	Ductile Iron	130	-6.090	0.09	0.04
Z2-11	Z2-12	228	200	Ductile Iron	130	-6.809	0.22	0.32
Z1-12	Z1-13	39	150	Ductile Iron	130	-7.615	0.43	1.60
Z2-12	Z2-13	235	300	Ductile Iron	130	-9.098	0.13	0.08
Z4-12	Z4-20	388	200	Ductile Iron	130	-9.416	0.30	0.58
Z4-20	Z4-14	107	200	Ductile Iron	130	-10.246	0.33	0.68
Z4-14	Z4-13	454	200	Ductile Iron	130	-16.519	0.53	1.65
Z4-31	Z4-30	345	300	Ductile Iron	130	-22.373	0.32	0.40
Z4-30	Z4-32	326	300	Ductile Iron	130	-28.466	0.40	0.63

Start Node	Stop Node	Length (Scaled) (m)	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Headloss Gradient (m/km)
Z4-32	Z4-22	297	300	Ductile Iron	130	-31.610	0.45	0.76
Z4-22	Z4-19	231	300	Ductile Iron	130	-33.200	0.47	0.83
Z4-19	Z4-17	106	300	Ductile Iron	130	-33.740	0.48	0.86
Z4-17	Z4-13	149	300	Ductile Iron	130	-34.281	0.48	0.88
11	10	58	400	Ductile Iron	110	-56.912	0.45	0.76
8	7	278	400	Ductile Iron	110	-56.912	0.45	0.76
22	21	613	300	Ductile Iron	110	-56.912	0.81	3.08
16	15	4	400	Ductile Iron	110	-56.912	0.45	0.74
20	19	1311	300	Ductile Iron	110	-56.912	0.81	3.08
14	13	515	400	Ductile Iron	110	-56.912	0.45	0.76
17	16	7	300	Ductile Iron	110	-56.912	0.81	3.08
9	8	29	400	Ductile Iron	110	-56.912	0.45	0.76
7	110	613	400	Ductile Iron	110	-56.912	0.45	0.76
13	12	671	400	Ductile Iron	110	-56.912	0.45	0.76
10	9	356	400	Ductile Iron	110	-56.912	0.45	0.76
12	11	399	400	Ductile Iron	110	-56.912	0.45	0.76
21	20	55	300	Ductile Iron	110	-56.912	0.81	3.08
19	18	72	300	Ductile Iron	110	-56.912	0.81	3.08
15	14	251	400	Ductile Iron	110	-56.912	0.45	0.76
110	6	1106	400	Ductile Iron	110	-56.912	0.45	0.76
18	17	198	300	Ductile Iron	110	-56.912	0.81	3.08
24	23	591	300	Ductile Iron	110	-56.912	0.81	3.08
25	24	153	300	Ductile Iron	110	-56.912	0.81	3.08
23	22	543	300	Ductile Iron	110	-56.912	0.81	3.08

Monthly Production of Water (in m³) from Wells in the Northern Governorate in 2011

(1) Western Wells

Wadi Al Arab

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Wadi Al Arab Well 1	AE1007	M	84,805	70,792	75,513	66,611	97,558	107,738	100,439	94,489	71,079	67,247	65,565	50,267	952,103
Wadi Al Arab Well 2	AE1008	M	175,031	142,567	141,330	186,136	179,762	154,542	135,669	215,532	137,571	181,374	155,027	152,365	1,956,906
Wadi Al Arab Well 3	AE1009	M	160,728	162,194	173,002	167,749	178,297	170,744	180,241	180,805	166,160	173,893	173,851	175,395	2,063,059
Wadi Al Arab Well 4	AE1010	M	166,471	159,258	178,324	156,444	178,410	172,566	178,514	177,370	169,967	160,204	171,458	170,206	2,039,192
Wadi Al Arab Well 5	AE1011	M	91,764	74,954	88,082	97,580	121,592	118,003	116,271	156,111	139,796	164,492	128,150	161,609	1,458,404
Wadi Al Arab Well 6	AE3001	L	118,001	117,898	126,514	122,400	156,000	129,780	130,032	130,000	129,965	120,116	119,968	120,032	1,520,706
Wadi Al Arab Well 8	AE3005	M	57,893	48,582	62,702	59,287	58,724	50,339	51,621	38,849	48,204	56,519	57,665	99,906	690,291
Wadi Al Arab Well 9	AE3006	M	102,857	84,192	101,557	109,599	135,018	124,874	126,960	122,394	119,669	118,037	118,329	107,114	1,370,600
Wadi Al Arab Well 10	AE3016	M	51,451	100,841	149,695	146,028	168,089	163,918	167,562	167,580	163,283	160,576	161,821	126,729	1,727,573
Wadi Al Arab Well 11	AE3017	M	72,376	61,863	67,010	66,107	64,418	59,744	57,648	59,029	53,288	50,263	53,521	49,062	714,329
Wadi Al Arab Well 12	AE3018	M	59,260	54,449	57,886	57,436	59,085	73,819	90,827	90,154	89,310	93,085	91,316	94,727	911,354
Wadi Al Arab Well 13	AE3019	M	62,887	48,736	64,386	63,867	68,966	64,988	62,952	72,021	72,232	70,289	70,463	60,726	782,513
Wadi Al Arab Well 14	AE3020	M	164,778	133,574	144,563	118,020	154,968	123,996	155,936	149,916	150,193	142,568	121,329	103,395	1,663,236
Tabaget Fahel Well 5	AG3002	L	70,618	72,815	75,540	65,042	131,431	65,370	66,600	79,810	77,223	123,049	83,785	80,058	991,341
Tabaget Fahel Well 1	AG3000	M	123,999	109,347	110,915	95,390	85,752	77,408	79,920	119,967	111,615	80,317	131,805	130,610	1,257,045
Tabaget Fahel Well 3	AG3004	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tabaget Fahel Well 6	AG3005	M	84,785	66,974	71,066	69,186	88,270	81,683	84,360	72,491	11,907	70,546	68,418	70,534	840,220
Tabaget Fahel Well 8	AB3157	M	62,639	64,270	65,851	60,612	61,664	60,119	62,164	61,988	60,064	62,468	59,868	61,716	743,423
Mansheya Well 1	AB3003	M	22,320	20,160	22,320	21,600	22,320	21,600	22,320	22,320	21,600	22,320	21,600	19,225	259,705
Mansheya Well 2	AB1355	M	22,320	20,160	22,320	21,600	22,320	21,600	22,320	22,320	21,600	22,320	21,600	19,225	259,705
Tabaget Fahel Well 9	AB0542	M	130,261	112,567	111,128	99,641	110,946	98,907	102,115	75,390	79,192	76,088	85,453	74,216	1,155,904
Wadi Al Arab Well 7	AE1012	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wadi Arab Total Local			188,619	190,713	202,054	187,442	287,431	195,150	196,632	209,810	207,188	243,165	203,753	200,090	2,512,047
Wadi Arab Total Main			1,696,625	1,535,480	1,707,650	1,662,893	1,856,159	1,746,588	1,797,839	1,898,726	1,686,730	1,772,606	1,757,239	1,727,027	20,845,562
Wadi Arab Total			1,885,244	1,726,193	1,909,704	1,850,335	2,143,590	1,941,738	1,994,471	2,108,536	1,893,918	2,015,771	1,960,992	1,927,117	23,357,609

Irbid Qasaba

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Taybeh Beer Well	AB1174	L	499	162	0	0	0	11,424	11,999	17,809	13,234	12,965	24,857	12,587	105,536
Gehfah Well 1	AB1375	L	0	0	13,966	63,481	74,332	72,000	74,400	74,400	72,000	74,400	72,000	74,400	665,379
Gehfah Well 2	AB1441	L	135,786	113,987	75,918	74,409	83,645	87,634	87,079	78,311	76,850	78,388	66,826	64,090	1,022,923
Rahob Spring Station	AD0536	L	25,687	23,010	29,938	28,717	27,177	24,697	27,265	28,674	27,319	27,010	27,984	29,103	326,581
Hakama Well 3	AD1268	L	22,320	20,160	14,642	25,822	21,749	25,879	26,784	26,046	25,914	26,784	25,920	22,356	284,376
Hakama Well 4	AD3002	L	12,320	2,556	9,784	20,857	23,419	18,035	17,871	17,171	12,199	16,572	15,030	15,011	180,825
Hakama Well 5	AD3015	L	28,417	24,732	27,269	26,388	25,072	24,790	23,912	23,165	22,618	23,148	22,492	22,809	294,812
Hakama Well 6	AD3018	L	29,760	26,214	29,595	28,799	24,165	33,753	34,968	34,968	28,842	29,760	28,800	28,284	357,908
Hakama Well 7+8	AD3037	L	222	25,308	26,653	25,919	21,749	25,879	26,784	26,784	25,920	26,784	25,920	26,784	284,706
Kufr Youba Well	AE1001	L	17,431	15,726	17,140	18,777	16,745	19,004	18,838	18,257	16,736	17,068	16,207	17,048	208,977
Fo'raa Well	AE1004	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Doukrh Well	AE1016	L	12,244	9,035	18,552	16,173	12,509	20,125	23,793	17,571	19,758	18,508	12,986	10,359	191,613
Kufr Asad Well 1	AE3008	L	23	0	0	0	0	40,019	26,601	27,679	26,173	8,379	66	0	128,940
Kufr Asad Well 3	AB3010	L	9,335	6,569	6,484	15,068	14,812	22,038	22,145	22,636	28,296	41,739	21,971	40,177	251,270
As'Arah Well	AE3007	L	22,019	17,564	24,097	26,964	27,832	30,109	37,487	36,188	31,893	16,210	27,427	29,457	327,247
Mandah Well 1	AB4278	L	61,005	43,782	48,360	46,800	48,360	46,800	48,360	48,360	46,800	48,360	46,800	48,360	582,147
Mandah Well 3	AB4286	L	47,339	42,661	47,260	45,185	47,255	45,442	45,046	48,194	44,240	46,057	44,183	46,949	549,811

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Mandah Well 4	AB3194	L	8,755	8,379	13,535	13,130	15,544	31,125	32,816	33,266	32,904	61,516	15,075	22,987	289,032
Kufr asad Well 5	AE3014	L	61,156	52,108	50,969	37,234	58,744	61,760	61,683	62,637	58,919	63,221	60,863	85,496	714,790
Kufr asad Well 6	AE3015	L	0	0	0	0	0	0	19,918	58,584	5,796	6,601	26,109	80,209	197,217
Irbid Qasaba Total Local			494,318	431,953	454,162	513,723	543,109	640,513	667,749	700,700	616,411	643,470	581,516	676,466	6,964,090
Irbid Qasaba Total Main															0
Irbid Qasaba Total			494,318	431,953	454,162	513,723	543,109	640,513	667,749	700,700	616,411	643,470	581,516	676,466	6,964,090

North Shouna

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Sulaikhat Well 3	AB1369	L	3,783	3,777	5,215	6,999	8,280	7,995	6,520	5,847	1,105	1,039	7,936	3,905	62,401
Sulaikhat Well 8	AB1362	L	7,214	7,192	8,240	8,476	7,851	8,744	13,484	16,461	4,311	3,222	11,411	4,406	101,012
Al Kraymeh Well 4	AB4503	L	23,275	19,450	22,619	21,692	19,820	21,252	21,148	31,765	34,612	34,653	31,832	15,544	297,662
Al Kraymeh Well 5	AB4506	L	23,275	19,450	22,619	21,692	19,820	21,252	21,148	31,765	34,612	34,653	31,832	31,398	313,516
Al Kraymeh Well 1	AB1380	A (L)	Admission from 2013												
Al Kraymeh Well 3a	AB1382	A (L)	Admission from 2013												
Sbarh Well	AB3007	L	21,134	23,437	24,016	21,017	23,836	22,205	22,145	25,004	24,441	31,354	31,396	31,398	301,383
Sulaikhat Well 4	AB1350	N (L)	New Installation in 2012												
Sulaikhat Well 5	AB1351	N (L)	New Installation in 2012												
Sulaikhat Well 6	AB1377	N (L)	New Installation in 2012												
North Shouna Total Local			78,681	73,306	82,709	79,876	79,607	81,448	84,445	110,842	99,081	104,921	114,407	86,651	1,075,974
North Shouna Total Main															
North Shouna Total			78,681	73,306	82,709	79,876	79,607	81,448	84,445	110,842	99,081	104,921	114,407	86,651	1,075,974

Bani Kinana

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Harima Well 1	AD3012	L	33,536	26,053	29,709	29,349	36,668	40,040	40,732	40,697	38,012	38,210	38,500	38,324	429,830
Harima Well 2	AD3016	L	27,273	19,733	20,332	17,007	27,137	25,936	26,024	21,293	21,366	28,407	26,794	26,823	288,125
Harima Well 3	AD3037	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kufr Asad Well 3	AB3010	S (L)	Shift from Irbid in 2012												
Kufr Asad Well 4	AE3011	L	0	0	0	0	0	0	12,384	40,309	38,124	40,908	39,382	27,825	198,932
Kufr Asad Well 5	AE3014	S (L)	Shift from Irbid in 2012												
Kufr Asad Well 6	AE3015	S (L)	Shift from Irbid in 2012												
Ein Qoalbh Well	AD3129	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48,000	44,000	59,520	151,520
Bani Kinana Total Local			60,809	45,786	50,041	46,356	63,805	65,976	79,140	102,299	97,502	155,525	148,676	152,492	1,068,407
Bani Kinana Total Main															
Bani Kinana Total			60,809	45,786	50,041	46,356	63,805	65,976	79,140	102,299	97,502	155,525	148,676	152,492	1,068,407

Al Koura

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Jdita Well 1	AB1363	L	43,381	40,053	49,532	48,328	55,223	55,517	55,666	42,404	46,011	2,505	45,524	48,070	532,214
Jdita Well 2	AB3005	L	16,056	7,740	21,120	16,990	9,676	27,351	27,631	27,545	29,209	28,261	342	0	211,921
Ein Al Hamam Well 1	AF1001	L	37,246	30,077	42,505	38,133	43,134	40,121	40,511	54,868	38,504	38,395	39,261	45,055	487,810
Hamam Well 2	AF1002	L	49,096	49,246	43,272	51,824	51,991	58,263	58,472	58,450	59,180	59,481	59,436	59,484	658,195
Hamam Well 4	AF1003	L	18,444	12,160	24,858	28,644	33,454	39,141	33,881	29,153	30,870	31,911	19,110	25,359	326,985
Hamam Well 5	AF1004	L	55,540	51,458	51,470	23,755	43,188	43,402	43,635	43,620	43,602	48,432	48,469	34,667	531,238
Bait Idis Well	AG3006	L	1,345	28,337	28,055	26,899	34,419	34,807	34,834	41,355	35,921	31,261	31,177	32,081	360,491
Al Koura Total Local			221,108	219,071	260,812	234,573	271,085	298,602	294,630	297,395	283,297	240,246	243,319	244,716	3,108,854
Al Koura Total Main															
Al Koura Total			221,108	219,071	260,812	234,573	271,085	298,602	294,630	297,395	283,297	240,246	243,319	244,716	3,108,854

Total of Local Sources in West			1,043,535	960,829	1,049,778	1,061,970	1,245,037	1,281,689	1,322,596	1,421,046	1,303,479	1,387,327	1,291,671	1,360,415	14,729,372
Total of Main Sources in West			1,696,625	1,535,480	1,707,650	1,662,893	1,856,159	1,746,588	1,797,839	1,898,726	1,686,730	1,772,606	1,757,239	1,727,027	20,845,562

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Total of Western Sources			2,740,160	2,496,309	2,757,428	2,724,863	3,101,196	3,028,277	3,120,435	3,319,772	2,990,209	3,159,933	3,048,910	3,087,442	35,574,934

(2) Eastern Wells

Ramtha

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Border Deep Well	AD1281	L	15,315	19,687	3,326	6,256	52	21,271	20,957	54,577	13,281	11,710	13,580	13,489	193,501
Almhace Well 6	AD1295	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almhace Well 6 a	AD3112	N (L)	New Installation in 2012												
Almhace Well 6 b	AD3113	N (L)	New Installation in 2012												
Almhace Well 5	AD1296	L	15,280	13,234	17,837	13,305	17,911	21,416	20,957	19,422	17,731	17,156	13,705	14,441	202,395
Turrah Well 1	AD3008	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaber Well 1	AD3021	L	14,429	14,388	3,278	17,876	18,005	17,995	18,005	14,429	20,845	23,125	20,678	17,432	200,485
Jaber Well 2	AD3022	L	145	0	0	35,700	36,010	35,990	36,010	290	34,548	39,452	37,639	27,889	283,673
Jaber Well 3	AD3023	L	8,715	8,633	8,647	70	0	0	0	10,713	20,816	11,763	10,589	3,387	83,333
Jaber Well 4	AD3024	L	32,139	32,372	32,428	32,391	32,409	32,391	32,409	28,829	27,871	26,945	22,708	9,712	342,604
Jaber Well 5	AD3025	L	32,139	261	32,139	35,961	36,010	35,990	36,010	290	0	24,546	28,310	28,218	289,874
Jaber Well 7	AD3044	L	0	0	3,149	26	0	0	0	0	0	0	0	0	3,175
Turrah Well 3	AD3045	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaber Well 6	AD3047	L	10,974	10,791	10,809	17,937	18,005	17,995	150	0	0	0	0	12,329	98,990
Jaber Well 8	AD3058	L	28,710	28,775	28,825	35,932	300	0	32,139	27,900	5,969	245	22,500	211,295	
West Ramtha Well 2	AD3121	L	40,590	36,960	39,611	39,589	40,920	39,600	40,920	46,740	44,670	36,060	51,960	498,540	
Ramtha Total Local			198,436	165,101	180,049	235,043	199,622	222,648	205,418	201,609	209,732	205,336	183,514	201,357	2,407,865
Ramtha Total Main															
Ramtha Total			198,436	165,101	180,049	235,043	199,622	222,648	205,418	201,609	209,732	205,336	183,514	201,357	2,407,865

Bani Ubaid - Al Mazar

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
No'aymeh Well 1	AD1219	L	10,792	6,747	7,440	10,056	8,940	8,640	8,928	9,666	8,646	8,982	18,636	9,750	117,223
No'aymeh Well 2	AD1220	L	16,162	12,119	13,392	12,960	11,178	12,942	11,178	13,374	12,996	13,392	12,960	13,392	156,045
No'aymeh Well 3	AD3011	L	17,420	19,454	21,576	19,392	19,385	20,981	19,825	19,007	16,615	18,985	19,679	19,606	231,925
No'aymeh Well 4	AD3127	L	0	0	0	0	0	0	34,718	39,960	51,216	55,113	59,758	45,818	286,583
No'aymeh Well 5	AD3139	L	New Installation in 2012												
Bani Ubaid Total Local			44,374	38,320	42,408	42,408	39,503	42,563	74,649	82,007	89,473	96,472	111,033	88,566	791,776
Bani Ubaid Total Main															
Bani Ubaid Total			44,374	38,320	42,408	42,408	39,503	42,563	74,649	82,007	89,473	96,472	111,033	88,566	791,776

Jerash

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Kufr Khal Well	AD3060	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Qairawan Spring	AL0672	L	44,989	56,072	64,428	60,669	46,885	57,560	59,458	50,098	58,134	71,090	48,431	52,537	670,351
Sakib Booster Station	AL0740	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umm Mararh Spring	AL0993	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ghadeer Spring	AL0748	L	22,766	13,195	17,460	21,573	25,709	16,511	12,266	17,446	16,150	13,970	11,747	21,113	209,906
Ein Al Teis Spring	AL0758	L	15,263	19,639	26,190	32,359	38,563	24,766	18,400	26,168	24,226	20,955	17,620	14,155	278,304
Ain Al Deek Spring	AL0760	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Burma Tank Well	AL0931	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Souf Al Gharbi West Well	AL1429	L	5,902	5,597	5,714	4,628	7,319	8,211	10,206	10,528	9,456	8,133	6,333	5,736	87,763
Souf Esh Sharqi East Well	AL2358	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Rayashi Well	AL2360	L	0	0	0	6,734	20,490	17,044	17,997	19,731	12,344	25,209	25,143	36,017	180,709
AL Shawahed Al Shargi Well	AL2716	L	21,452	18,402	19,641	18,855	18,832	15,135	20,847	24,039	19,746	21,885	18,791	20,511	238,136
AL Shawahed Al Gharbi Well	AL2717	L	7,157	5,685	5,979	5,070	5,868	8,846	8,626	8,410	7,071	8,167	6,601	5,936	83,416

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Jerash Al Maleh Well 2	AL3120	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wadi Ed Dear Al Shargi Well	AL3352	L	23,570	23,722	24,821	25,257	21,363	28,102	23,602	24,897	20,934	23,569	21,144	21,461	282,442
Bab Amman Well	AL3378	L	0	0	0	0	2,390	3,264	4,495	4,747	2,694	3,006	24	0	20,620
Al Majar Well 2	AL3380	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Talat Aruz Well 1	AL3546	L	8,618	6,085	7,674	7,329	7,787	7,273	7,510	6,079	6,371	7,471	7,409	7,888	87,494
Debbein Well	AL3548	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riyashi Well 3	AL3792	L	8,791	6,116	54	13,883	17,487	15,312	14,411	16,022	16,031	12,513	12,851	10,714	144,185
Said Jacob Heirs Well	-	L	9,300	10,400	13,950	13,130	15,500	12,990	10,075	7,780	6,845	7,130	6,900	8,000	122,000
Um Qantarah Well	AL3820	L	3,081	3,902	3,447	6,521	5,560	11,441	14,380	13,448	14,547	12,025	10,807	90	99,249
Rumman Well	AL3620	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faisal Nursery of Jabh Well	-	L	0	14,630	10,210	13,400	12,000	26,960	26,300	27,680	29,750	33,400	25,200	27,000	246,530
Faisal Nursery of Jerash Well	-	L	32,899	27,527	36,830	36,250	28,231	44,249	57,523	58,845	68,552	78,157	64,188	80,072	613,323
Gharaibeh Well	-	L	6,203	1,187	685	326	9,792	4,871	5,457	5,690	5,727	6,679	2,589	2,335	51,541
Burma Well 3	AL3854	L	5,000	4,797	3,019	347	9,716	12,167	9,035	11,127	11,076	11,670	8,957	9,403	96,314
AL Shawahed Al Shargi Well 3	-	L	0	0	0	0	0	0	0	1,055	0	0	0	0	1,055
Maleh (farmers) Well (maintenance)	-	L	New Contract in 2012												
Jerash Total Local			214,991	216,956	240,102	266,331	293,492	314,702	320,588	333,790	329,654	365,029	294,735	322,968	3,513,338
Jerash Total Main															
Jerash Total			214,991	216,956	240,102	266,331	293,492	314,702	320,588	333,790	329,654	365,029	294,735	322,968	3,513,338

Ajloun

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Halawa / Zuqaiq Well 2	AB3152	L	44,152	34,379	40,729	41,793	41,569	41,065	40,989	71,912	42,445	50,472	74,819	59,185	583,509
Ain Rason Spring	AH0506	L	5,531	4,924	6,190	4,026	7,649	10,404	10,008	9,063	9,366	7,856	6,268	5,501	86,786
Ain Al Tanour Spring	AH0510	L	48,144	21,483	80,959	113,022	102,503	78,526	77,523	71,653	62,754	68,226	59,151	65,917	849,861
Faouar Spring	AJ0510	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qantara Spring	AJ0520	L	23,735	35,032	35,240	38,647	41,300	31,996	24,547	7,469	2,540	1,265	3,352	14,160	259,283
Zuqaiq Spring 1	AJ0580	L	50,878	43,310	47,868	52,765	56,774	57,788	55,400	47,836	40,769	41,510	35,053	35,882	565,833
Ain Jana Spring	AJ0582	L	7,151	1,327	9,648	7,434	8,541	1,430	8,898	7,821	6,275	7,441	6,733	4,554	77,253
Ein Umm Qasem Spring	AK0521	L	5,058	3,673	4,563	3,853	3,228	3,281	3,157	1,750	2,503	2,673	2,277	2,786	38,802
Safsafa Well 2	AK1016	L	5,000	4,782	5,933	5,776	7,426	6,942	6,525	6,850	6,244	6,431	4,695	4,130	70,734
Zuqaiq PS 3	AH3007	N (L)	New Installation in 2013												
Total Ajloun Local			189,649	148,910	231,130	267,316	268,990	231,432	227,047	224,354	172,896	185,874	192,348	192,115	2,532,061
Total Ajloun Main															
Total Ajloun			189,649	148,910	231,130	267,316	268,990	231,432	227,047	224,354	172,896	185,874	192,348	192,115	2,532,061

Mafrq (1)

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Sumaya Well 3	AD1121	L	679	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	679
Sumaya Well 4	AD1122	L	26,108	210	24,702	9,855	28,669	10,774	595	293	24,992	27,428	26,504	10,696	190,826
Sumaya Well 5	AD1123	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sumaya Well 6	AD1124	L	0	0	0	0	0	0	103,320	145,311	96,747	101,292	101,410	104,621	652,701
Sumaya Well 7	AD1125	L	12,016	13,408	11,199	15,572	17,972	10,633	8,756	7,534	8,042	7,818	4,007	9,390	126,347
Sumaya Well 8	AD1126	L	20,575	20,055	22,493	20,999	19,460	11,705	8,515	5,496	9,262	5,409	4,515	8,800	157,284
Sumaya Well 9	AD1127	L	18,411	15,875	16,308	35,076	24,698	24,301	23,402	18,639	4,910	40	0	0	181,660
Sumaya Well 11	AD1278	L	18,337	23,878	21,217	14,179	1,260	19,194	19,966	13,774	4,261	7,125	781	13,968	157,940
Jaber El Sarhan Well	AD1327	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Hudud (Jaber Custom) Well 7	AD3004	L	21,928	729	345	18,274	556	14,297	15,837	18,085	211	18,495	202	18,687	127,646
Um Es Serb Well	AD3005	L	0	5,311	17,513	8,791	13,933	24,080	26,911	22,605	20,723	18,746	12,659	14,229	185,501
Suwelmeh Well 3a	AD3040	L	8,385	3,965	2,883	3,144	11,069	90	1,793	1,793	4,002	5,813	5,830	6,057	54,824
AL Zubaideyeh Well	AD3056	L	34,838	29,177	39,854	38,164	39,185	35,329	37,089	36,607	36,372	34,644	23,391	18,835	403,485
Sumaya Well 12	AD3057	L	15,559	14,492	15,892	12,772	14,986	13,686	12,452	10,224	10,071	6,073	50	12,963	139,220
Suwelmeh Well 4	AD3061	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Khaldyeh Well 17	AL1023	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Khaldyeh Well 30	AL1037	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Khaldyeh Well 21	AL1748	L	6,957	6,717	556	7,167	7,832	18,530	8,564	8,477	8,410	8,582	7,262	7,512	96,566
AL Za'atary Well 3	AL2710	M	22,992	20,007	21,384	21,399	21,612	21,604	21,010	18,024	17,217	18,646	7,267	20,062	231,224
AL Za'atary Well 4	AL3002	M	19,895	11,164	22,036	14,287	13,779	8,784	9,298	9,002	8,998	19,340	20,556	5,557	162,696
AL Za'atary Well 5	AL3003	M	14,898	15,032	17,959	15,953	16,084	16,078	15,508	10,044	9,997	8,019	7,998	8,002	155,572
AL Kum Al Ahmer Well	AL3132	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL Za'atary Well 7	AL3375	M	22,900	21,955	20,629	18,441	20,076	19,994	19,013	29,911	28,201	18,738	150	32,238	252,246
AL Za'atary Well 9	AL3376	M	15,884	15,955	18,051	17,914	18,588	18,497	18,351	13,044	12,997	11,020	10,997	11,003	182,301
AL Za'atary Well 10	AL3377	M	19,872	14,811	7,614	17,163	17,028	16,797	16,507	12,532	101	0	0	0	122,425
Dogmusseh Well	AL3382	L	8,782	7,551	8,606	8,305	8,652	8,372	8,580	11,240	4,872	8,233	6,828	6,122	96,143
AL Za'atary Well 6	AL3463	M	21,904	17,032	18,563	16,449	18,067	17,993	18,000	9,920	847	815	662	2,981	143,233
Znaieh Well 3	AL3483	L	41,234	52,297	50,487	52,187	17,353	38,288	37,019	36,996	52,881	74,925	78,501	77,804	609,972
Mafrag (1) Total Local			233,809	193,665	232,055	244,485	205,625	229,279	312,799	337,074	285,756	324,623	271,940	309,684	3,180,794
Mafrag (1) Total Main			138,345	115,956	126,236	121,606	125,234	119,747	117,687	102,477	78,358	76,578	47,630	79,843	1,249,697
Mafrag (1) Total			372,154	309,621	358,291	366,091	330,859	349,026	430,486	439,551	364,114	401,201	319,570	389,527	4,430,491

Mafrag (2)

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Znaieh Well 4	AL3484	L	10,827	8,297	9,876	9,392	9,656	9,649	11,003	13,696	12,478	11,207	15,769	14,870	136,720
Znaieh Well 5	AL3485	L	12,153	4,875	11,253	17,028	11,233	1,774	15,633	170	2,388	20	15,449	29,176	121,152
AL Kum Al Ahmer Well 2a	AL3564	L	16,274	5,243	13,249	16,426	15,898	14,286	13,999	13,734	8,848	8,804	8,130	9,080	143,971
Irhah (Hamamit Alamoush) Well	AL3660	L	5,225	4,748	5,370	5,063	5,435	4,397	4,638	4,512	4,292	3,722	3,047	5,531	55,980
Al Aqeb Well 96-2	AL1193	M	60,707	56,704	17,319	51,165	66,904	33,021	39,001	59,622	48,245	41,013	38,699	43,435	555,835
Al Aqeb Well K 104	AL1225	M	69,907	63,244	15,955	37,919	54,985	38,703	0	47,613	3,585	58,418	8,926	51,652	450,907
Al Aqeb Well K 95	AL1241	M/L	59,557	54,245	66,348	58,641	44,988	45,949	46,879	14,551	40,079	40,691	43,679	50,464	566,071
Al Aqeb Well K 101-1	AL1244	M	50,391	49,450	57,206	46,946	54,373	53,679	54,397	53,534	51,594	52,423	51,250	53,045	628,288
Al Aqeb Well K 102	AL1265	M	18,964	22,748	25,329	61,985	62,347	65,705	74,804	71,845	61,577	61,725	11,356	44,728	583,113
Al Aqeb Well K 102.5	AL1273	M	33,353	10,543	29,193	37,395	45,190	38,412	57,091	56,963	52,840	54,982	54,239	56,055	526,256
Al Aqeb Well K 106	AL1274	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K 93-1	AL1485	M/L	68,834	61,017	71,076	64,120	66,970	58,969	47,278	18,233	11,346	5,907	47	0	473,797
Al Aqeb Well K 94	AL1486	M	54,264	46,080	1,971	50,981	5,241	44,803	43,437	43,003	42,988	43,012	42,988	43,012	461,780
Um AL Jemal Well 41	AL1490	M	35,882	32,676	41,945	36,078	40,222	39,019	33,523	51,992	49,797	52,408	51,163	50,881	515,586
Rawdah Ameerah Basma Well	AL1491	M	53,240	54,847	68,485	58,013	65,438	58,349	60,827	57,390	54,569	58,257	52,637	41,650	683,702
Sabha and Sobheya/El Balad Well	AL1493	L	22,362	20,725	24,007	24,434	30,824	25,644	28,463	31,612	29,496	17,790	7,511	2,823	265,691
Al Aqeb Well K 103-1	AL1495	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K 90	AL1558	M	31,454	17,135	30,933	30,947	31,756	31,355	30,216	30,200	30,192	30,208	29,994	30,008	354,398
Al Aqeb Well K 107	AL2689	M	0	0	19,883	37,570	39,358	25,162	31,951	30,016	29,992	21,216	10,179	27,748	273,075
Alharrara Well	AL2709	L	227	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	227
Al Aqeb Well K 94.5	AL3004	M	52,275	57,379	70,189	64,024	66,059	41,836	26,625	20,176	19,129	20,286	19,265	20,802	478,045
Am'ra and A'meira Well 1	AL3018	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Am'ra and A'meira Well 2	AL3019	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K 96-1	AL3362	M	30,659	27,365	32,843	29,936	30,156	29,994	29,758	30,000	42,546	30,114	29,595	40,401	383,367
AL Zamlah (Zamlehah Al Ameer Gazi) Well	AL3422	M	0	0	5,506	7,312	3,555	6,968	50,043	47,476	47,647	45,841	20,839	172	235,359
Al Aqeb Well K 93.5	AL3423	M/L	34,296	33,921	36,296	30,041	16,441	45,438	42,050	40,033	42,250	43,015	42,735	43,710	450,226
Al Aqeb Well K 91.5	AL3452	L	52,637	63,058	48,740	67,590	60,320	60,483	60,020	52,065	61,719	73,632	15,985	50,589	666,838
Al Aqeb Well K 101-2	AL3513	M	36,174	34,761	40,328	32,095	17,034	30,390	39,108	35,707	46,880	55,801	54,115	57,048	479,441
Al Aqeb Well K 106	AL3517	M	47,849	43,527	44,072	45,747	46,772	45,063	47,715	47,775	25,088	208	0	6,189	400,005
Al Aqeb Well K 103-2	AL3518	M/L	41,861	29,657	13,115	34,884	37,799	36,348	37,027	36,199	34,287	34,503	33,839	26,325	395,844
Station Khcaa Slitin Well	AL3557	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mafrag (2) Total Local			192,448	171,262	180,915	206,609	192,413	184,171	195,661	155,053	163,090	157,266	105,992	152,365	2,057,245
Mafrag (2) Total Main			706,924	630,983	619,572	749,123	736,541	701,225	729,825	753,064	690,762	707,937	555,444	647,029	8,228,429
Mafrag (2) Total			899,372	802,245	800,487	955,732	928,954	885,396	925,486	908,117	853,852	865,203	661,436	799,394	10,285,674

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
----------------------	-----------	----------------	---------	----------	-------	-------	-----	------	------	--------	-----------	---------	----------	----------	-------

Mafrag (3)

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Um AL Jemal Well 3	AL3563	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Daba'an DP5A Well	AL3647	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K111p	F1079	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K124	F1124	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K136	F1125	L	33,510	29,674	30,390	27,839	30,539	29,476	32,743	34,181	28,479	31,516	11,861	98	320,306
Al Aqeb Well K134	F1305	L	0	7,971	5,238	17,064	20,556	17,688	16,412	12,984	14,844	23,086	23,021	14,255	173,119
Al Aqeb Well K114	F1310	M	65,460	51,320	57,214	56,040	59,894	51,051	49,597	50,000	54,624	51,249	17,271	142	563,862
Al Aqeb Well K 112	F1312	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Well Abu Karza Well	F1316	L	2,367	2,001	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,386
Al Aqeb Well K110	F1333	M	41,794	25,201	49,775	49,735	50,289	49,984	48,605	35,113	34,991	51,872	50,003	51,005	538,367
Al Aqeb Well K109	F1389	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mukefteh Well 1	F3523	L	23,487	15,497	18,061	18,603	29,167	28,328	27,664	29,891	27,183	30,136	24,265	24,525	296,807
Mukefteh Well 2	F3524	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K133	F3530	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mukefteh Well 3	F3761	L	20,740	16,179	22,822	22,088	22,220	21,570	22,478	22,245	20,120	20,503	22,746	24,780	258,491
Safawi Well	F3903	L	16,067	28,240	12,451	16,359	29,558	26,290	25,076	10,700	25,076	17,640	14,401	12,007	233,865
Al Aqeb Well K111a	F3930	M	46,980	33,752	43,206	38,750	751	0	0	0	0	0	0	0	163,439
Al Aqeb Well K140	F3935	L	8,519	8,441	12,264	12,285	13,053	19,145	19,967	23,777	13,139	19,154	19,956	19,973	189,673
Al Aqeb Well K124	F3946	L	22,329	29,396	29,312	44,753	52,291	49,398	47,065	50,750	46,440	49,193	33,994	29,440	484,361
Al Rafayyat Well 1	F3987	L	10,972	9,995	23,936	21,712	26,473	24,720	25,576	27,526	26,081	28,721	18,963	32,900	277,575
Sumaya Well 3b	AD 3124	L	56,694	5,150	42	44,882	64,346	56,592	51,566	0	48,109	46,514	46,593	31,433	451,921
Al Harara /Thermal Well 1b	AL3889	L	0	23,104	19,374	19,850	20,012	21,182	20,250	20,455	19,820	9,301	74	0	173,422
Rwashed Well 3	H1060	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rwashed Well 1	H2015	L	32,790	264	10,403	29,910	32,242	33,203	25,768	19,655	33,866	38,068	18,266	151	274,586
Rwashed Well 4	H3060	L	26,332	19,242	11,100	2,081	17	0	0	74,332	21,098	34,697	3,007	23	191,929
Rwashed Well 5	H3064	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rwashed Well 6	H3069	L	10,569	11,276	20,186	17,326	16,744	17,269	12,742	13,737	3,660	3,503	15,963	25,131	168,106
Al salheh Na'aem Well	H3070	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Khaldyeh Well 24	AL1030	L	8,699	8,615	8,851	8,830	8,884	6,361	6,105	6,418	6,500	6,861	6,523	6,621	89,268
Suwelmeh Well 1	AD1262	L	14,868	27,547	22,690	45,138	44,656	35,374	40,141	35,404	31,437	30,308	33,976	38,584	400,123
Mafrag (3) Total Local			287,943	242,592	247,138	348,720	410,758	386,596	373,553	382,055	365,852	389,201	293,609	259,921	3,987,938
Mafrag (3) Total Main			154,234	110,273	150,195	144,525	110,934	101,035	98,202	85,113	89,615	103,121	67,274	51,147	1,265,668
Mafrag (3) Total			442,177	352,865	397,333	493,245	521,692	487,631	471,755	467,168	455,467	492,322	360,883	311,068	5,253,606

Mafrag (4)

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Jaber Well (Rent) Well	-	L	41,740	37,851	41,283	37,722	44,201	27,026	41,377	35,320	46,750	6,421	23,902	27,146	410,739
Suwelmeh Well 1	-	L	0	0	2,243	7,069	1,502	12,526	10,855	18,280	45,760	30,967	7,921	2,042	139,165
Mfaradat Well (New)	AL3705	L	2,355	2,504	3,785	4,151	5,198	5,311	4,694	5,660	2,688	4,725	0	1,260	42,331
Al jama'a Well	-	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mukefteh Well 4 (New)	F4140	L	27,086	21,489	18,516	26,869	27,640	27,230	28,041	27,789	25,108	20,254	27,563	27,727	305,312
Al jbbea Well	F4139	L	11,566	11,142	740	26,689	7,039	17,112	17,637	15,926	14,113	16,259	3,124	3,118	144,465
Al Aqeb Well K112 (New)	F4184	M	32,063	23,401	1,386	697	0	0	14,453	37,611	36,792	37,348	39,190	43,585	266,526
Al Aqeb Well K113	F4229	M	56,072	50,957	55,178	54,725	55,323	50,055	48,605	49,000	48,987	50,997	36,111	300	556,310
Al Aqeb Well K109	F4171	M	0	0	0	22,064	31,705	39,625	41,005	40,051	39,096	7,798	61	0	221,405
Znaieh Well 6 (New)	AL3713	L	5,024	10,402	17,190	16,957	16,184	16,251	17,186	14,909	14,556	11,219	20,757	16,212	176,847
Khaldyeh Well 17	-	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Khaldye Wellh 20	AL1026	L	9,524	8,543	1,070	9,455	9,537	4,285	10,976	0	11,318	11,494	11,132	11,316	98,650
Sumaya Well 5 (New)	AD3078	L	35,617	31,485	35,818	33,486	33,755	25,806	25,436	0	21,819	22,982	1,001	26,591	293,796
Rwashed Well 2	H1012	L	14,143	8,174	8,859	21,419	28,150	27,112	30,143	30,223	20,133	29,513	23,929	20,625	262,423

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Rwashed Well7	H3074	L	21,730	270	33,180	59,813	45,668	22,150	24,003	29,935	28,802	27,320	20,053	20,093	333,017
Arabe Al Qedah Well	-	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Bedor Well	-	L	54,580	48,980	52,220	50,380	5,103	46,320	55,510	55,100	5,294	55,400	53,170	55,380	537,437
Ali Salamah Well	-	L	0	0	0	0	13,683	33,966	32,457	31,114	29,756	36,429	33,571	35,963	246,939
Noaf Ali Well	-	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lafe Al Sa'aed Well	-	L	0	31,317	30,931	19,925	14,830	11,514	13,879	18,086	18,349	18,055	20,423	34,371	231,680
Znaieh Well 7	AL3791	L	29,394	30,433	45,664	41,194	39,095	39,084	42,804	59,581	46,686	388	0	0	374,323
Naser Ata Allah Well	-	L	0	36,304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36,304
Abd Allh Abo A'alem Well	-	L	28,085	1,012	28,922	64,724	73,559	68,912	13,879	53,877	103,690	41,043	52,945	38,039	568,687
Al Aqeb Well K103b	AL3832	M	978	45,397	40,821	32,799	35,721	33,325	32,238	32,500	32,491	32,509	32,491	32,509	383,779
Am'ra and A'meira Well 2a (New)	AL3797	L	21,773	8,468	75	19,422	10,780	25,225	47,007	47,176	54,424	55,720	31,650	21,449	343,169
Alkum Alhmar Well 3 (New)	AL3911	L	32,368	32,753	36,634	35,806	34,987	33,638	34,791	32,552	24,599	39,205	35,025	36,497	408,855
Taleb Al Zatory Well	-	L	0	0	0	0	0	0	22,337	60,603	62,993	63,895	69,350	103,606	382,784
Jaber Well 9	AD3077	L	New Installation in 2012												
Jaber Bridge Well	AD3118	L	New Installation in 2012												
Economic Well 1	AL3908	M	New Installation in 2012												
Economic Well 2	AL3909	M	New Installation in 2012												
Economic Well 3	AL3910	M	New Installation in 2012												
Economic Well 4	AL3914	M	New Installation in 2012												
Economic Well 5	AL4240	M	New Installation in 2012												
Um Qutain Well	AL3863	L	New Installation in 2012												
Sabha Well 1b (New)	AL3956	L	New Installation in 2012												
Sumaya Well 6b	AD3140	L	New Installation in 2012												
Mafraq (4) Total Local			334,985	321,127	357,130	475,081	410,911	443,468	473,012	536,131	576,838	491,289	435,516	481,435	5,336,923
Mafraq (4) Total Main			89,113	119,755	97,385	110,285	122,749	123,005	136,301	159,162	157,366	128,652	107,853	76,394	1,428,020
Mafraq (4) Total			424,098	440,882	454,515	585,366	533,660	566,473	609,313	695,293	734,204	619,941	543,369	557,829	6,764,943
Total of Local Sources in East			1,696,635	1,497,933	1,710,927	2,085,993	2,021,314	2,054,859	2,182,727	2,252,073	2,193,291	2,215,090	1,888,687	2,008,411	23,807,940
Total of Main Sources in East			1,088,616	976,967	993,388	1,125,539	1,095,458	1,045,012	1,082,015	1,099,816	1,016,101	1,016,288	778,201	854,413	12,171,814
Total of Eastern Sources			2,785,251	2,474,900	2,704,315	3,211,532	3,116,772	3,099,871	3,264,742	3,351,889	3,209,392	3,231,378	2,666,888	2,862,824	35,979,754

(3) Total of Eastern and Western Wells

Total of Local Sources			2,740,170	2,458,762	2,760,705	3,147,963	3,266,351	3,336,548	3,505,323	3,673,119	3,496,770	3,602,417	3,180,358	3,368,826	38,537,312
Total of Main Sources			2,785,241	2,512,447	2,701,038	2,788,432	2,951,617	2,791,600	2,879,854	2,998,542	2,702,831	2,788,894	2,535,440	2,581,440	33,017,376
Total of Northern Governorate			5,525,411	4,971,209	5,461,743	5,936,395	6,217,968	6,128,148	6,385,177	6,671,661	6,199,601	6,391,311	5,715,798	5,950,266	71,554,688

Note:

In the Classification column, L indicates the wells, water of which is used in the locality in which it is located or in surrounding localities

M indicates the wells, that contribute its water to the main transmission line either coming from wadi al-arab in west to Zebdat PS or coming from Zata'ary PS in the east to Hofa Reservoir

Monthly Production of Water (in m³) from Wells in the Northern Governorate in 2012

(1) Western Wells

Wadi Al Arab

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Wadi Al Arab Well 1	AE1007	M	69,702	65,006	55,613	52,186	51,044	55,088	44,745	44,590	38,332	66,019	63,887	66,952	673,164
Wadi Al Arab Well 2	AE1008	M	154,798	118,492	154,892	210,139	195,238	213,376	169,160	160,546	176,853	185,567	173,123	194,691	2,106,875
Wadi Al Arab Well 3	AE1009	M	183,140	105,181	164,161	109,295	174,906	141,819	132,602	133,717	127,478	123,900	106,834	46,496	1,549,529
Wadi Al Arab Well 4	AE1010	M	177,992	155,861	154,442	149,994	156,808	154,167	134,161	133,721	125,294	128,809	117,481	127,493	1,716,223
Wadi Al Arab Well 5	AE1011	M	155,888	124,533	147,718	149,434	152,478	149,945	142,913	142,657	172,514	174,021	170,342	152,634	1,835,077
Wadi Al Arab Well 6	AE3001	L	155,948	156,153	119,427	129,480	126,540	129,540	129,635	129,600	126,471	126,514	126,446	126,514	1,582,268
Wadi Al Arab Well 8	AE3005	M	57,947	54,668	57,345	53,147	51,090	49,577	49,676	47,435	50,557	49,223	47,238	47,392	615,295
Wadi Al Arab Well 9	AE3006	M	117,190	85,518	102,607	107,306	95,910	93,463	87,918	108,252	104,048	108,500	105,649	90,373	1,206,734
Wadi Al Arab Well 10	AE3016	M	71,375	102,353	84,339	121,122	120,696	112,185	115,059	108,357	104,051	126,179	136,555	136,413	1,338,684
Wadi Al Arab Well 11	AE3017	M	52,356	44,310	47,270	44,231	48,040	43,858	46,734	45,109	41,468	42,424	22,107	27,091	504,998
Wadi Al Arab Well 12	AE3018	M	95,531	82,754	86,408	88,804	88,469	84,979	90,387	89,217	84,728	84,406	75,076	72,663	1,023,422
Wadi Al Arab Well 13	AE3019	M	71,246	57,783	70,688	66,021	67,745	67,442	68,657	69,059	63,075	57,276	62,947	74,819	796,758
Wadi Al Arab Well 14	AE3020	M	100,837	91,089	136,563	123,279	155,834	149,763	142,906	126,433	147,065	151,860	147,673	146,764	1,620,066
Tabaget Fahel Well 5	AG3002	L	73,183	63,474	79,699	94,036	89,859	98,566	105,073	105,024	101,650	94,954	91,320	74,373	1,071,211
Tabaget Fahel Well 1	AG3000	M	115,749	97,735	108,068	108,186	101,146	105,729	109,448	109,332	109,999	109,937	102,475	102,453	1,280,257
Tabaget Fahel Well 3	AG3004	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tabaget Fahel Well 6	AG3005	M	71,045	66,053	71,560	69,149	70,573	69,095	69,372	71,362	69,153	71,311	68,284	70,961	837,918
Tabaget Fahel Well 8	AB3157	M	62,163	57,801	62,612	60,504	61,747	60,389	60,700	62,449	60,527	62,385	59,738	66,461	737,476
Mansheya Well 1	AB3003	M	6,225	10,399	18,540	6,790	6,678	9,693	9,723	9,720	12,689	14,479	10,267	11,155	126,358
Mansheya Well 2	AB1355	M	6,225	10,399	18,540	6,790	6,678	9,693	9,723	9,720	12,689	14,479	10,267	11,155	126,358
Tabaget Fahel Well 9	AB0542	M	92,879	104,693	111,521	102,405	96,336	93,149	91,675	91,537	87,778	80,167	76,814	88,553	1,117,507
Wadi Al Arab Well 7	AE1012	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wadi Arab Total Local			229,131	219,627	199,126	223,516	216,399	228,106	234,708	234,624	228,121	221,468	217,766	200,887	2,653,479
Wadi Arab Total Main			1,662,288	1,434,628	1,652,887	1,628,782	1,701,416	1,663,410	1,575,559	1,563,213	1,588,298	1,650,942	1,556,757	1,534,519	19,212,699
Wadi Arab Total			1,891,419	1,654,255	1,852,013	1,852,298	1,917,815	1,891,516	1,810,267	1,797,837	1,816,419	1,872,410	1,774,523	1,735,406	21,866,178

Irbid Qasaba

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Taybeh Beer Well	AB1174	L	6,290	5,999	6,241	13,378	12,967	12,005	12,955	12,484	12,477	12,959	10,021	10,261	128,037
Gehfah Well 1	AB1375	L	56,367	41,368	86,327	56,877	68,360	66,488	68,710	68,710	63,872	68,450	61,331	58,856	765,716
Gehfah Well 2	AB1441	L	56,491	65,024	73,865	77,708	82,433	78,937	83,841	80,606	77,266	82,846	78,921	77,463	915,401
Rahob Spring Station	AD0536	L	30,741	21,974	30,176	29,879	30,885	35,021	24,550	29,293	28,003	28,414	28,987	23,830	341,753
Hakama Well 3	AD1268	L	22,320	20,880	22,320	21,600	22,320	21,600	22,320	22,320	20,172	16,404	15,840	25,962	254,058
Hakama Well 4	AD3002	L	25,951	36,273	26,147	21,219	26,007	26,033	24,571	25,290	25,194	26,040	25,200	18,660	306,585
Hakama Well 5	AD3015	L	19,285	27,280	26,990	24,945	24,180	22,664	23,549	23,297	22,063	22,913	22,698	26,019	285,883
Hakama Well 6	AD3018	L	32,700	30,624	32,736	28,824	29,760	31,656	32,736	32,736	31,680	32,736	31,680	33,474	381,342
Hakama Well 7+8	AD3037	L	18,666	17,400	18,600	21,570	22,320	21,600	22,320	22,320	23,742	24,552	23,760	26,028	262,878
Kufr Youba Well	AE1001	L	15,333	14,945	19,856	20,579	20,627	19,443	19,671	20,730	18,720	19,653	18,502	18,779	226,838
Fo'raa Well	AE1004	L	0	0	0	0	0	5,950	6,349	5,527	5,281	4,238	4,227	4,320	35,892
Doukrh Well	AE1016	L	9,396	8,344	10,194	14,774	20,807	20,002	20,234	17,878	15,275	19,824	10,260	85	167,073
Kufr Asad Well 1	AE3008	L	0	0	0	0	30,996	29,760	32,720	30,564	31,621	32,736	264	0	188,661
Kufr Asad Well 3	AB3010	S	Shift to Beni Kanana in 2012												
As'Arah Well	AE3007	L	27,687	20,271	26,621	19,082	28,080	26,767	25,216	25,480	23,799	21,127	19,085	17,468	280,683
Mandah Well 1	AB4278	L	48,360	45,240	48,360	46,800	48,360	46,800	48,360	48,360	46,800	45,596	46,800	48,360	568,196
Mandah Well 3	AB4286	L	45,998	43,367	46,062	44,947	46,490	44,772	45,824	45,860	44,806	48,360	44,417	45,840	546,743
Mandah Well 4	AB3194	L	8,042	9,894	11,651	23,150	37,094	36,000	40,890	40,920	36,030	37,200	27,273	28,323	336,467
Kufr asad Well 5	AE3014	S	Shift to Beni Kanana in 2012												
Kufr asad Well 6	AE3015	S	Shift to Beni Kanana in 2012												
Irbid Qasaba Total Local			423,627	408,883	486,146	465,332	551,686	545,498	554,816	552,375	526,801	544,048	469,266	463,728	5,992,206
Irbid Qasaba Total Main															

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Almhace Well 6 a	AD3112	N (L)	New Installation in 2012 (High TDS, NO3)												
Almhace Well 6 b	AD3113	N (L)	New Installation in 2012 (High S, Fe, Turbidity)												
Almhace Well 5	AD1296	L	13,014	8,379	7,398	16,249	16,499	18,171	19,826	20,114	17,787	14,661	14,260	17,200	183,558
Turrah Well 1	AD3008	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaber Well 1	AD3021	L	16,829	3,675	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,535
Jaber Well 2	AD3022	L	18,490	18,003	21,064	36,122	36,209	31,035	33,342	65,939	30,810	16,644	17,409	49,057	374,124
Jaber Well 3	AD3023	L	27	0	0	0	0	5,024	12,865	40,409	12,508	1,540	12,428	11,103	95,904
Jaber Well 4	AD3024	L	25,907	24,366	23,624	44,572	35,742	27,658	24,984	19,832	28,214	37,870	31,048	30,483	354,300
Jaber Well 5	AD3025	L	11,831	94	0	7,914	16,127	19,111	24,188	46,750	20,846	19,585	18,786	19,187	204,419
Jaber Well 7	AD3044	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turrah Well 3	AD3045	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaber Well 6	AD3047	L	7,114	2,730	7,780	315	0	0	0	0	3,854	32	0	0	21,825
Jaber Well 8	AD3058	L	35,779	21,670	21,202	36,050	34,884	24,749	46,627	56,934	19,638	36,619	28,962	6,722	369,836
West Ramtha Well 2	AD3121	L	44,700	45,210	46,861	44,717	35,685	44,763	40,965	40,388	42,438	44,952	40,459	39,874	511,012
Ramtha Total Local			184,588	132,588	138,065	194,992	184,289	177,137	208,753	307,775	176,236	171,903	163,352	173,626	2,213,304
Ramtha Total Main															
Ramtha Total			184,588	132,588	138,065	194,992	184,289	177,137	208,753	307,775	176,236	171,903	163,352	173,626	2,213,304

Bani Ubaid - Al Mazar

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
No'aymeh Well 1	AD1219	L	7,458	6,960	7,440	7,200	7,440	5,772	5,952	5,952	48	0	5,454	5,006	64,682
No'aymeh Well 2	AD1220	L	13,392	12,528	13,392	11,532	11,166	10,800	11,160	11,160	10,552	11,247	8,520	7,510	132,959
No'aymeh Well 3	AD3011	L	17,077	9,204	1,725	14,293	14,880	18,684	19,344	18,606	150	0	14,379	8,056	136,398
No'aymeh Well 4	AD3127	L	52,378	50,059	49,691	51,114	54,189	52,331	53,872	52,920	51,200	53,098	50,507	52,497	623,856
No'aymeh Well 5	AD3139	L	0	0	0	0	0	0	0	15,236	17,549	16,410	10,605	7,340	67,140
Bani Ubaid Total Local			90,305	78,751	72,248	84,139	87,675	87,587	90,328	103,874	79,499	80,755	89,465	80,409	1,025,035
Bani Ubaid Total Main															
Bani Ubaid Total			90,305	78,751	72,248	84,139	87,675	87,587	90,328	103,874	79,499	80,755	89,465	80,409	1,025,035

Jerash

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Kufr Khal Well	AD3060	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Qairawan Spring	AL0672	L	43,056	42,956	51,320	56,283	56,794	41,608	51,373	50,393	49,146	43,362	34,229	48,431	568,951
Sakib Booster Station	AL0740	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umm Mararh Spring	AL0993	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ghadeer Spring	AL0748	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ein Al Teis Spring	AL0758	L	8,904	34,190	23,262	30,932	45,840	38,205	20,188	27,380	24,148	21,270	29,814	31,547	335,680
Ain Al Deek Spring	AL0760	L	35,046	8,814	34,522	46,399	68,760	57,307	30,283	41,070	36,222	31,905	20,019	7,990	418,337
Burma Tank Well	AL0931	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Souf Al Gharbi West Well	AL1429	L	5,343	6,061	8,474	12,811	13,617	13,527	14,218	14,319	11,768	9,184	6,887	7,665	123,874
Souf Esh Sharqi East Well	AL2358	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Rayashi Well	AL2360	L	15,438	15,271	12,799	18,791	19,236	21,576	18,035	24,269	19,856	18,749	20,827	14,282	219,129
AL Shawahed Al Shargi Well	AL2716	L	19,830	17,807	22,904	21,659	23,691	17,073	24,133	24,299	21,697	23,924	20,179	15,617	252,813
AL Shawahed Al Gharbi Well	AL2717	L	5,189	4,781	7,800	7,226	8,633	7,174	4,342	35	1,544	653	129	1,947	49,453
Jerash Al Maleh Well 2	AL3120	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wadi Ed Dear Al Shargi Well	AL3352	L	17,213	22,512	27,951	30,444	30,480	31,619	33,922	26,858	24,047	26,574	17,818	16,263	305,701
Bab Amman Well	AL3378	L	0	0	0	0	2,075	322	2,135	3,931	2,470	1,189	10	0	12,132
Al Majar Well 2	AL3380	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Talat Aruz Well 1	AL3546	L	5,478	5,106	5,500	5,003	4,505	4,995	4,009	32	0	0	0	0	34,628
Debbein Well	AL3548	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riyashi Well 3	AL3792	L	11,176	11,174	2,080	4,618	13,679	13,775	16,978	14,300	13,377	12,444	14,947	12,052	140,600
Said Jacob Heirs Well	-	L	7,440	4,350	0	16,025	9,900	16,100	24,800	18,600	12,000	9,300	7,980	10,647	137,142
Um Qantarah Well	AL3820	L	0	0	7,539	22,667	27,970	38,638	18,178	14,391	1,667	7,022	7,776	996	146,844
Rumman Well	AL3620	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faisal Nursery of Jabh Well	-	L	105,378	105,379	105,380	105,381	105,382	105,383	105,384	105,385	105,386	105,387	105,388	105,389	1,264,602
Faisal Nursery of Jerash Well	-	L													0

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Gharaibeh Well	-	L	1,710	1,177	711	3,197	4,559	4,028	2,705	0	0	0	0	0	18,087
Burma Well 3	AL3854	L	7,512	7,494	6,057	4,627	7,950	8,909	11,036	10,331	7,907	13,097	8,777	8,356	102,053
AL Shawahed Al Shargi Well 3	-	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maleh (farmers) Well (maintenance)	-	L	0	0	0	0	0	0	18,490	29,749	6,252	12,177	2,799	1,251	70,718
Jerash Total Local			288,713	287,072	316,299	386,063	443,071	420,239	400,209	405,342	337,487	336,237	297,579	282,433	4,200,744
Jerash Total Main															
Jerash Total			288,713	287,072	316,299	386,063	443,071	420,239	400,209	405,342	337,487	336,237	297,579	282,433	4,200,744

Ajloun

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Halawa / Zuqaiq Well 2	AB3152	L	62,825	47,738	44,629	57,980	54,338	53,726	62,414	53,428	71,476	78,951	75,470	75,268	738,243
Ain Rason Spring	AH0506	L	8,350	5,057	5,754	4,617	10,938	12,893	13,880	10,998	8,661	8,786	4,707	5,850	100,491
Ain Al Tanour Spring	AH0510	L	61,767	55,396	68,585	112,599	141,494	132,251	102,194	101,642	88,995	75,893	34,890	24,479	1,000,185
Faouar Spring	AJ0510	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qantara Spring	AJ0520	L	50,335	733	50,984	66,378	61,643	60,798	40,423	34,990	32,338	33,416	32,289	64,280	528,607
Zuqaiq Spring 1	AJ0580	L	38,729	29,060	34,400	58,543	68,051	69,432	68,461	67,222	59,510	55,127	48,769	46,965	644,269
Ain Jana Spring	AJ0582	L	5,228	6,867	9,344	10,053	10,500	11,753	9,783	9,284	8,696	8,781	7,780	6,347	104,416
Ein Umm Qasem Spring	AK0521	L	6,381	5,756	7,686	6,727	6,912	7,189	6,200	8,400	7,574	8,043	7,069	7,313	85,250
Safsafa Well 2	AK1016	L	2,545	4,093	5,506	4,254	3,310	5,287	9,239	9,192	7,515	7,148	6,975	4,841	69,905
Zuqaiq PS 3	AH3007	N (L)	New Installation in 2013												
Total Ajloun Local			236,160	154,700	226,888	321,151	357,186	353,329	312,594	295,156	284,765	276,145	217,949	235,343	3,271,366
Total Ajloun Main															
Total Ajloun			236,160	154,700	226,888	321,151	357,186	353,329	312,594	295,156	284,765	276,145	217,949	235,343	3,271,366

Mafraq (1)

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Sumaya Well 3	AD1121	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sumaya Well 4	AD1122	L	10,560	85	11,967	9,653	3,193	8,128	2,899	1,562	5,849	49	0	0	53,945
Sumaya Well 5	AD1123	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sumaya Well 6	AD1124	L													
Sumaya Well 7	AD1125	L	8,551	17,364	3,729	11,907	5,020	6,506	4,896	4,213	3,531	3,228	1,782	3,458	74,185
Sumaya Well 8	AD1126	L	10,457	7,419	11,303	9,398	5,876	2,100	17	0	0	0	0	0	46,570
Sumaya Well 9	AD1127	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sumaya Well 11	AD1278	L	21,031	14,140	18,725	21,012	18,447	11,925	12,491	15,629	14,565	12,077	12,557	19,116	191,715
Jaber El Sarhan Well	AD1327	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Hudud (Jaber Custom) Well 7	AD3004	L	18,825	152	8	25,058	21,312	24,528	25,420	24,550	23,970	24,369	24,126	24,691	237,009
Um Es Serb Well	AD3005	L	11,510	8,834	16,408	21,280	24,509	26,299	22,835	26,669	25,614	27,629	16,387	11,905	239,879
Suwelmeh Well 3a	AD3040	L	5,827	5,515	5,922	5,893	1,733	2,623	5,817	4,473	36	0	0	0	37,839
AL Zubaideyeh Well	AD3056	L	16,555	14,178	18,902	25,236	29,648	29,888	30,654	31,831	28,230	26,235	30,065	27,735	309,157
Sumaya Well 12	AD3057	L	20,946	12,830	11,239	13,910	10,709	9,316	8,080	7,636	6,756	6,965	8,559	8,936	125,882
Suwelmeh Well 4	AD3061	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Khaldyeh Well 17	AL1023	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Khaldyeh Well 30	AL1037	L	7,601	6,726	6,449	6,876	6,896	6,850	5,862	6,704	6,601	6,863	6,809	6,965	81,202
Khaldyeh Well 21	AL1748	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL Za'atary Well 3	AL2710	M	20,150	19,494	12,575	20,093	18,023	16,012	15,012	121	0	0	0	0	121,480
AL Za'atary Well 4	AL3002	M	11,451	4,554	28,328	10,293	5,996	12,900	12,507	8,532	8,994	9,002	8,998	9,002	130,557
AL Za'atary Well 5	AL3003	M	10,976	10,003	10,006	9,997	10,003	9,997	10,003	10,000	9,997	10,003	9,997	10,003	120,985
AL Kum Al Ahmer Well	AL3132	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL Za'atary Well 7	AL3375	M	32,500	31,491	29,534	29,492	29,508	21,559	20,514	20,500	20,494	20,506	20,494	20,506	297,098
AL Za'atary Well 9	AL3376	M	12,984	11,010	11,006	10,997	11,003	10,997	10,011	10,000	9,997	10,003	9,997	10,003	128,008
AL Za'atary Well 10	AL3377	M	0	0	0	2,142	13,905	113	0	11,506	12,589	12,603	12,597	12,603	78,058
Dogmusseh Well	AL3382	L	7,498	61	0	2,009	8,095	3,360	8,776	2,731	1,192	5,240	43	1,158	40,163
AL Za'atary Well 6	AL3463	M	9,944	6,525	6,504	7,490	7,052	7,498	7,502	60	0	0	0	0	53,025
Znaieh Well 3	AL3483	L	83,788	85,649	66,617	64,903	69,806	66,834	60,819	37,935	55,511	73,271	73,044	65,187	803,364
Mafraq (1) Total Local			223,149	172,953	171,269	217,135	205,244	198,357	188,566	163,933	171,855	185,926	173,372	169,151	2,240,910
Mafraq (1) Total Main			98,005	83,077	97,953	90,504	95,940	79,076	75,549	60,719	62,071	62,117	62,083	62,117	929,211

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Mafrag (1) Total			321,154	256,030	269,222	307,639	301,184	277,433	264,115	224,652	233,926	248,043	235,455	231,268	3,170,121

Mafrag (2)

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Znaieh Well 4	AL3484	L	15,290	14,555	12,582	13,730	12,697	12,422	12,245	11,846	4,533	10,301	9,170	1,614	130,985
Znaieh Well 5	AL3485	L	31,880	32,017	16,532	13,221	21,770	12,175	9,045	4,850	12,200	16,697	3,841	3,999	178,227
AL Kum Al Ahmer Well 2a	AL3564	L	9,420	8,533	9,197	15,157	12,073	97	16,720	25,986	25,106	22,598	22,344	23,305	190,536
Irbab (Hamamit Alamoush) Well	AL3660	L	5,362	4,624	5,616	7,591	2,006	5,178	4,029	2,393	49,603	417	0	0	86,819
Al Aqeb Well 96-2	AL1193	M	8,388	65	0	0	22,496	12,379	102	0	0	0	0	0	43,430
Al Aqeb Well K 104	AL1225	M	52,000	50,484	51,520	39,726	52,797	46,539	47,008	47,000	46,987	48,005	55,920	57,007	594,993
Al Aqeb Well K 95	AL1241	M/L	30,908	15,807	21,439	5,945	48	0	0	14,885	26,377	28,378	27,729	13,343	184,859
Al Aqeb Well K 101-1	AL1244	M	56,635	53,115	55,966	53,662	56,513	53,420	27,764	81,530	52,405	53,732	41,231	43,005	628,978
Al Aqeb Well K 102	AL1265	M	522	0	0	0	3,506	34,333	38,190	39,202	39,199	40,004	59,823	60,016	314,795
Al Aqeb Well K 102.5	AL1273	M	56,206	100,583	48,992	47,508	45,696	40,181	35,052	33,597	33,111	44,940	44,052	44,697	574,615
Al Aqeb Well K 106	AL1274	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K 93-1	AL1485	M/L	0	0	0	0	37,445	60,646	67,196	67,673	61,706	63,499	62,750	67,417	488,332
Al Aqeb Well K 94	AL1486	M	43,000	40,993	42,015	41,989	42,011	41,493	41,511	42,492	41,497	41,511	45,951	34,605	499,068
Um AL Jemal Well 41	AL1490	M	53,087	49,564	52,605	51,355	50,827	44,324	48,977	49,546	48,164	49,616	37,334	310	535,709
Rawdah Ameer Basma Well	AL1491	M	42,096	41,028	40,513	40,985	41,015	39,997	44,970	45,000	39,038	40,002	38,998	40,002	493,644
Sabha and Sobheya/El Balad Well	AL1493	L	1,993	18	27,764	2,244	17	4,450	8,994	73	3,053	1,052	403	178	50,239
Al Aqeb Well K 103-1	AL1495	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K 90	AL1558	M	30,000	28,992	29,512	29,492	28,516	27,005	27,503	26,012	32,324	270	0	28,701	288,327
Al Aqeb Well K 107	AL2689	M	24,442	29,938	38,014	34,027	40,830	33,623	40,258	27,107	46,329	44,512	38,512	30,996	428,588
Alharrara Well	AL2709	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K 94.5	AL3004	M	21,252	20,065	23,770	22,529	21,478	19,311	15,792	14,550	16,452	17,453	8,403	7,638	208,693
Am'ra and A'meira Well 1	AL3018	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Am'ra and A'meira Well 2	AL3019	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K 96-1	AL3362	M	29,688	29,584	34,324	30,382	31,003	22,067	31,040	35,988	29,049	29,504	32,963	33,505	369,097
AL Zamlah (Zamlahet Al Ameer Gazi) Well	AL3422	M	50,739	59,010	47,163	36,406	41,035	30,815	35,568	35,005	34,991	35,895	35,043	35,506	477,176
Al Aqeb Well K 93.5	AL3423	M/L	29,042	36,596	33,401	34,669	42,039	25,451	45,302	62,392	49,030	48,504	114,136	47,664	568,226
Al Aqeb Well K 91.5	AL3452	L	51,000	48,989	50,019	51,474	50,522	50,486	50,514	52,484	53,478	54,506	53,990	54,015	621,477
Al Aqeb Well K 101-2	AL3513	M	52,421	49,374	52,437	51,115	53,208	49,916	51,019	49,112	26,545	54,707	54,179	53,203	597,236
Al Aqeb Well K 106	AL3517	M	69,783	59,603	62,637	59,007	61,594	57,752	59,713	59,178	57,358	58,362	57,813	58,658	721,458
Al Aqeb Well K 103-2	AL3518	M/L	212	0	0	0	0	0	27,620	48,893	46,756	25,694	32,435	32,509	214,119
Station Khcaa Slitin Well	AL3557	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mafrag (2) Total Local			136,147	128,898	142,075	119,989	133,277	121,830	157,655	171,418	216,067	168,872	182,655	145,434	1,824,317
Mafrag (2) Total Main			629,219	644,639	613,943	562,225	637,865	602,230	628,477	705,376	659,224	661,287	694,365	626,459	7,665,309
Mafrag (2) Total			765,366	773,537	756,018	682,214	771,142	724,060	786,132	876,794	875,291	830,159	877,020	771,893	9,489,626

Mafrag (3)

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Um AL Jemal Well 3	AL3563	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Daba'an DP5A Well	AL3647	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K111p	F1079	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K124	F1124	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K136	F1125	L	0	0	2,039	30,805	33,052	26,222	34,109	34,370	24,221	34,545	25,465	13,808	258,636
Al Aqeb Well K134	F1305	L	24,377	17,021	21,468	20,473	26,789	11,369	24,105	19,772	16,890	21,946	9,032	3,624	216,866
Al Aqeb Well K114	F1310	M	27,317	46,200	48,844	46,660	48,748	46,286	47,602	48,006	46,389	40,732	35,907	46,267	528,958
Al Aqeb Well K 112	F1312	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Well Abu Karza Well	F1316	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K110	F1333	M	51,000	49,980	51,020	49,003	49,013	48,987	49,013	49,000	48,987	49,509	49,487	55,465	600,464
Al Aqeb Well K109	F1389	M	110,674	893	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	111,567
Mukefteh Well 1	F3523	L	25,196	20,089	32,156	28,512	30,180	25,004	18,511	21,307	24,508	25,148	26,800	26,157	303,568
Mukefteh Well 2	F3524	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K133	F3530	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mukefteh Well 3	F3761	L	25,439	3,565	29	10,163	22,041	17,470	15,416	11,660	159	1,514	3,364	8,054	118,874

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Safawi Well	F3903	L	13,181	12,936	5,356	13,879	18,527	16,218	19,098	19,477	17,342	7,362	14,285	16,731	174,392
Al Aqeb Well K111a	F3930	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K140	F3935	L	17,222	17,587	16,085	17,646	20,716	17,648	12,335	22,192	19,981	20,735	8,545	15,307	205,999
Al Aqeb Well K124	F3946	L	31,091	27,172	30,334	48,341	55,953	51,260	55,891	48,476	48,123	56,110	20,942	15,240	488,933
Al Rafayyat Well 1	F3987	L	31,998	29,510	28,614	26,910	24,834	17,029	25,257	25,822	24,462	24,207	21,270	20,890	300,803
Sumaya Well 3b	AD 3124	L	47,197	15,478	9,026	39,382	59,233	59,056	10,737	38,468	40,162	42,088	37,389	44,063	442,279
Al Harara /Thermal Well 1b	AL3889	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rwashed Well 3	H1060	L	0	0	191	2	0	0	0	0	0	0	0	0	193
Rwashed Well 1	H2015	L	0	0	33,536	29,238	35,417	31,973	39,526	37,850	35,056	35,511	34,584	36,604	349,295
Rwashed Well 4	H3060	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rwashed Well 5	H3064	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rwashed Well 6	H3069	L	19,805	22,346	14,715	23,950	16,170	18,034	26,285	19,409	21,102	23,042	27,378	25,035	257,271
Al salheh Na'aem Well	H3070	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Khaldyeh Well 24	AL1030	L	6,515	3,138	6,494	8,642	8,717	8,746	8,718	8,987	8,926	9,400	8,440	8,672	95,395
Suwelmeh Well 1	AD1262	L	36,837	36,257	34,868	26,870	32,967	32,114	29,449	7,842	25,791	19,881	27,528	16,322	326,726
Mafrag (3) Total Local			278,858	205,099	234,911	324,813	384,596	332,143	319,437	315,632	306,723	321,489	265,022	250,507	3,539,230
Mafrag (3) Total Main			188,991	97,073	99,864	95,663	97,761	95,273	96,615	97,006	95,376	90,241	85,394	101,732	1,240,989
Mafrag (3) Total			467,849	302,172	334,775	420,476	482,357	427,416	416,052	412,638	402,099	411,730	350,416	352,239	4,780,219

Mafrag (4)

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Jaber Well (Rent) Well	-	L	40,222	47,771	51,847	14,626	24,144	12,380	21,608	13,578	14,446	24,580	87,640	13,703	366,545
Suwelmeh Well 1	-	L	0	0	0	29,097	20,752	24,189	19,591	26,723	23,284	28,283	17,469	27,544	216,932
Mfaradat Well (New)	AL3705	L	1,599	1,181	1,336	3,592	6,615	6,451	7,269	6,595	5,362	6,296	5,302	4,619	56,217
Al jama'a Well	-	M	0	0	5,475	12,238	12,000	12,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	101,713
Mukefteh Well 4 (New)	F4140	L	24,129	236	23,878	23,732	26,677	25,095	25,694	24,001	24,216	16,869	21,842	25,570	261,939
Al jbbea Well	F4139	L	0	0	8,193	14,664	14,519	17,015	18,751	9,253	74	13,094	36,258	9,319	141,140
Al Aqeb Well K112 (New)	F4184	M	42,412	39,226	41,945	39,779	41,107	38,174	40,113	40,415	38,869	39,646	39,557	16,983	458,226
Al Aqeb Well K113	F4229	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K109	F4171	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Znaieh Well 6 (New)	AL3713	L	17,181	19,073	14,499	16,882	17,556	17,322	13,800	16,445	12,909	16,693	12,257	14,506	189,123
Khaldyeh Well 17	-	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Khaldye Wellh 20	AL1026	L	11,301	10,455	5,275	8,205	8,829	8,878	8,944	8,993	8,930	8,902	8,752	4,287	101,751
Sumaya Well 5 (New)	AD3078	L	22,241	24,329	27,526	25,391	20,344	16,510	13,018	19,048	14,727	14,887	11,044	14,971	224,036
Rwashed Well 2	H1012	L	19,518	13,435	15,180	12,967	24,925	4,000	32	0	0	13,671	3,401	2,507	109,636
Rwashed Well7	H3074	L	30,218	30,283	24,812	31,784	265	0	0	0	15,172	128	0	0	132,662
Arabe Al Qedah Well	-	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Bedor Well	-	L	53,450	50,840	54,080	49,140	50,400	50,590	53,100	53,850	50,000	50,500	51,350	53,250	620,550
Ali Salamah Well	-	L	34,563	12,828	0	24,751	28,166	19,662	25,974	25,663	24,328	30,007	21,480	0	247,422
Noaf Ali Well	-	L	0	0	0	0	0	0	0	12,940	31,307	54,135	59,997	44,456	202,835
Lafe Al Sa'aed Well	-	L	27,580	20,686	30,054	61,380	58,634	54,121	55,386	55,310	49,458	54,194	11,527	0	478,330
Znaieh Well 7	AL3791	L	0	0	21,312	60,933	61,500	38,402	75,955	66,232	49,959	61,728	498	29,222	465,741
Naser Ata Allah Well	-	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abd Allh Abo A'alem Well	-	L	52,559	30,965	9,693	68,732	61,318	45,782	43,118	49,998	54,447	57,547	3,831	0	477,990
Al Aqeb Well K103b	AL3832	M	32,500	30,499	30,517	30,492	30,508	29,996	30,008	31,984	31,991	32,009	41,908	43,003	395,415
Am'ra and A'meira Well 2a (New)	AL3797	L	24,306	25,567	26,120	30,532	25,786	50,782	11,336	27,978	49,818	53,209	39,210	29,381	394,025
Alkum Alhmar Well 3 (New)	AL3911	L	23,542	35,482	35,520	38,233	30,475	11,044	21,589	35,405	34,611	31,825	38,385	33,582	369,693
Taleb Al Zatory Well	-	L	17,380	0	16,692	94,021	89,321	83,647	93,546	92,617	83,511	61,447	0	0	632,182
Jaber Well 9	AD3077	L	9,457	14,754	10,825	10,017	10,853	11,770	18,562	15,484	8,387	8,857	6,772	11,428	137,166
Jaber Bridge Well	AD3118	L	0	0	16,983	37,426	27,875	18,039	23,593	34,574	32,275	32,823	30,764	33,084	287,436
Economic Well 1	AL3908	M	0	0	0	0	0	34,034	44,923	22,185	44,802	46,004	45,988	49,980	287,916
Economic Well 2	AL3909	M	0	0	0	0	0	33,489	46,391	45,012	25,155	25,999	28,472	28,508	233,026
Economic Well 3	AL3910	M	0	0	0	0	0	37,495	40,573	36,739	43,766	41,479	40,890	46,561	287,503
Economic Well 4	AL3914	M	0	0	0	0	0	0	52,981	52,162	50,559	53,820	41,092	41,011	291,625
Economic Well 5	AL4240	M	0	0	0	0	0	0	48,654	44,041	42,997	57,494	59,965	61,008	314,159
Um Qutain Well	AL3863	L	0	0	0	0	0	1,700	1,346	2,251	2,507	2,532	2,040	1,286	13,662

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Sabha Well 1b (New)	AL3956	L	0	0	0	32,844	34,951	31,237	260	46,893	38,438	29,289	30,196	22,223	266,331
Sumaya Well 6b	AD3140	L	120,558	84,209	106,309	100,491	98,298	91,082	93,320	92,257	87,085	92,667	83,661	94,733	1,144,670
Mafraq (4) Total Local			529,804	422,094	500,134	789,440	742,203	639,698	645,792	736,088	715,251	764,163	583,676	469,671	7,538,014
Mafraq (4) Total Main			74,912	69,725	77,937	82,509	83,615	185,188	313,643	282,538	288,139	306,451	307,872	297,054	2,369,583
Mafraq (4) Total			604,716	491,819	578,071	871,949	825,818	824,886	959,435	1,018,626	1,003,390	1,070,614	891,548	766,725	9,907,597
Total of Local Sources in East			1,967,724	1,582,155	1,801,889	2,437,722	2,537,541	2,330,320	2,323,334	2,499,218	2,287,883	2,305,490	1,973,070	1,806,574	25,852,920
Total of Main Sources in East			991,127	894,514	889,697	830,901	915,181	961,767	1,114,284	1,145,639	1,104,810	1,120,096	1,149,714	1,087,362	12,205,092
Total of Eastern Sources			2,958,851	2,476,669	2,691,586	3,268,623	3,452,722	3,292,087	3,437,618	3,644,857	3,392,693	3,425,586	3,122,784	2,893,936	38,058,012

(3) Total of Eastern and Western Wells

Total of Local Sources	3,190,087	2,777,856	3,061,560	3,673,951	3,975,362	3,784,610	3,878,763	3,962,480	3,758,863	3,747,344	3,297,610	3,119,602	42,228,088
Total of Main Sources	2,653,415	2,329,142	2,542,584	2,459,683	2,616,597	2,625,177	2,689,843	2,708,852	2,693,108	2,771,038	2,706,471	2,621,881	31,417,791
Total of Northern Governorate	5,843,502	5,106,998	5,604,144	6,133,634	6,591,959	6,409,787	6,568,606	6,671,332	6,451,971	6,518,382	6,004,081	5,741,483	73,645,879

Note:

In the Classification column, L indicates the wells, water of which is used in the locality in which it is located or in surrounding localities

M indicates the wells, that contribute its water to the main transmission line either coming from wadi al-arab in west to Zebdat PS or coming from Zata'ary PS in the east to Hofa Reservoir

Monthly Production of Water (in m³) from Wells in the Northern Governorate in 2013

(1) Western Wells

Wadi El Arab

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Wadi Al Arab Well 1	AE1007	M	64,565	58,501	61,643	64,756	63,301	64,137	66,337	66,509	64,796	66,928	64,792	63,568	769,833
Wadi Al Arab Well 2	AE1008	M	177,392	182,130	138,940	139,042	168,200	148,768	157,569	160,019	161,655	161,455	172,649	175,877	1,943,696
Wadi Al Arab Well 3	AE1009	M	57,498	77,783	117,001	124,508	121,154	112,941	114,273	120,954	161,316	125,827	123,098	122,883	1,379,236
Wadi Al Arab Well 4	AE1010	M	127,191	114,018	128,025	125,087	129,118	125,093	111,473	110,554	142,698	116,020	117,349	108,069	1,454,695
Wadi Al Arab Well 5	AE1011	M	150,316	131,256	144,332	145,230	148,768	144,934	150,323	149,376	143,109	147,546	143,787	139,630	1,738,607
Wadi Al Arab Well 6	AE3001	L	126,480	126,371	126,589	126,446	126,514	126,446	126,514	126,480	126,446	126,514	126,446	126,514	1,517,760
Wadi Al Arab Well 8	AE3005	M	95,398	41,846	45,010	45,976	43,723	41,812	42,029	40,582	37,278	38,113	35,708	25,232	532,707
Wadi Al Arab Well 9	AE3006	M	221,848	112,682	131,297	126,953	130,197	124,489	126,726	124,661	117,548	121,708	112,041	112,892	1,563,042
Wadi Al Arab Well 10	AE3016	M	136,228	125,663	139,358	135,630	137,813	129,510	133,584	131,770	125,938	125,149	117,645	126,050	1,564,338
Wadi Al Arab Well 11	AE3017	M	52,220	35,601	34,820	27,330	32,440	35,968	36,013	35,172	33,208	33,106	31,800	32,291	419,969
Wadi Al Arab Well 12	AE3018	M	155,145	81,091	85,140	78,924	76,737	71,082	71,434	75,370	75,813	77,297	73,920	74,833	996,786
Wadi Al Arab Well 13	AE3019	M	149,735	69,611	70,773	70,814	74,681	73,204	73,789	75,817	67,975	73,929	73,491	72,814	946,633
Wadi Al Arab Well 14	AE3020	M	287,544	118,255	147,490	130,614	139,763	130,300	136,816	138,208	135,275	140,332	132,811	136,399	1,773,807
Tabaget Fahel Well 5	AG3002	L	89,747	80,093	92,546	94,352	110,306	114,073	116,122	116,571	106,383	109,233	106,094	104,743	1,240,263
Tabaget Fahel Well 1	AG3000	M	188,277	103,479	96,675	95,047	110,770	125,027	128,628	128,781	125,436	118,665	97,088	110,819	1,428,692
Tabaget Fahel Well 3	AG3004	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tabaget Fahel Well 6	AG3005	M	866	0	91,027	105,925	108,636	105,586	105,852	105,773	102,568	73,826	71,167	78,644	949,870
Tabaget Fahel Well 8	AB3157	M	53,040	72,030	78,364	76,106	87,526	78,292	79,335	79,654	79,867	73,088	63,454	66,258	887,014
Mansheya Well 1	AB3003	M	10,288	7,515	13,250	8,026	9,282	9,579	8,120	11,359	7,948	13,609	5,131	42	104,149
Mansheya Well 2	AB1355	M	10,288	7,515	13,250	8,026	9,282	9,579	8,120	11,359	7,948	13,609	5,131	42	104,149
Tabaget Fahel Well 9	AB0542	M	148,006	71,264	97,290	90,526	86,774	64,408	66,078	65,340	82,163	80,826	92,819	60,576	1,006,070
Wadi Al Arab Well 7	AE1012	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wadi Arab Total Local			216,227	206,464	219,135	220,798	236,820	240,519	242,636	243,051	232,829	235,747	232,540	231,257	2,758,023
Wadi Arab Total Main			2,085,845	1,410,240	1,633,685	1,598,520	1,678,165	1,594,709	1,616,499	1,631,258	1,672,539	1,601,033	1,533,881	1,506,919	19,563,293
Wadi Arab Total			2,302,072	1,616,704	1,852,820	1,819,318	1,914,985	1,835,228	1,859,135	1,874,309	1,905,368	1,836,780	1,766,421	1,738,176	22,321,316

Irbid Qasaba

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Taybeh Beer Well	AB1174	L	6,491	52	992	5,085	5,538	1,512	181	0	0	0	4,919	9,987	34,757
Gehfah Well 1	AB1375	L	57,312	49,054	80,140	76,520	82,700	65,473	83,203	75,097	75,297	80,350	80,557	58,958	864,661
Gehfah Well 2	AB1441	L	72,818	70,299	80,330	76,520	82,700	83,068	80,947	82,160	83,030	80,503	80,557	71,873	944,805
Rahob Spring Station	AD0536	L	16,053	16,700	20,524	15,576	18,679	17,098	17,313	16,626	15,416	15,732	16,013	13,882	199,612
Hakama Well 3	AD1268	L	26,040	18,644	25,996	23,772	24,552	23,760	24,552	26,028	25,200	6,042	5,157	2,268	232,011
Hakama Well 4	AD3002	L	18,600	16,800	18,600	22,284	23,064	22,320	23,064	10,518	10,080	24,046	23,518	21,299	234,193
Hakama Well 5	AD3015	L	45,530	20,922	22,176	35,879	36,285	29,356	27,100	38,700	38,580	37,831	39,708	40,544	412,611
Hakama Well 6	AD3018	L	26,100	23,520	31,277	30,994	31,813	31,942	21,767	25,988	25,852	25,613	25,598	23,881	324,345
Hakama Well 7+8	AD3037	L	26,040	23,520	26,040	25,200	26,040	25,200	29,532	33,448	32,400	33,480	32,400	18,720	332,020
Kufr Youba Well	AE1001	L	19,229	20,837	23,672	22,537	22,706	22,018	22,521	22,389	19,697	22,024	20,908	20,131	258,669
Fo'raa Well	AE1004	L	2,320	8,546	2,362	3,827	4,952	3,808	4,952	4,992	4,800	4,446	4,300	4,232	53,537
Doukrh Well	AE1016	L	0	0	0	12,483	19,069	18,457	19,400	19,210	18,815	18,090	15,600	5,600	146,724
Kufr Asad Well 1	AE3008	L	0	0	0	29,988	31,984	27,888	32,131	27,848	28,010	29,436	29,333	14,652	251,270
As'Arah Well	AE3007	L	10,485	84	22,213	22,758	22,719	10,043	10,274	38,409	20,535	17,755	16,743	14,025	206,043
Mandah Well 1	AB4278	L	48,360	43,680	48,360	46,800	48,360	46,800	48,360	48,360	46,800	48,360	46,800	48,360	569,400
Mandah Well 3	AB4286	L	42,864	41,544	45,653	45,241	45,976	43,984	45,688	43,984	46,338	42,683	43,987	37,277	525,219
Mandah Well 4	AB3194	L	23,985	12,126	26,741	35,917	36,010	37,478	36,642	37,562	35,858	37,199	36,000	23,362	378,880
Irbid Qasaba Total Local			442,227	366,328	475,076	531,381	563,147	510,205	527,627	551,319	526,708	523,590	522,098	429,051	5,968,757
Irbid Qasaba Total Main															

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Irbid Qasaba Total			442,227	366,328	475,076	531,381	563,147	510,205	527,627	551,319	526,708	523,590	522,098	429,051	5,968,757

North Shouna

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Sulaikhat Well 3	AB1369	L	863	2,414	2,432	4,791	4,822	5,029	7,415	4,378	3,220	3,214	2,218	2,759	43,555
Sulaikhat Well 8	AB1362	L	15,245	2,425	2,324	10,729	10,803	10,797	23,288	5,621	8,075	8,100	9,422	8,848	115,677
Al Kraymeh Well 4	AB4503	L	24,834	23,820	25,160	28,330	37,300	26,405	23,442	23,008	14,371	14,309	27,571	29,739	298,289
Al Kraymeh Well 5	AB4506	L	24,834	23,820	25,160	28,330	37,300	26,405	23,442	23,008	14,371	14,309	27,571	29,739	298,289
Al Kraymeh Well 1	AB1380	L	26,425	26,617	26,663	26,633	26,647	26,633	26,647	26,640	26,633	26,647	26,633	26,647	319,465
Al Kraymeh Well 3a	AB1382	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sbarh Well	AB3007	L	22,402	20,944	20,970	29,527	28,965	21,102	31,473	20,679	24,081	24,122	23,570	19,275	287,110
Sulaikhat Well 4	AB1350	L	12,012	12,678	12,705	30,394	12,191	9,088	21,362	21,417	28,057	28,127	22,157	10,036	220,224
Sulaikhat Well 5	AB1351	L	10,299	7,114	7,100	7,714	7,101	9,196	11,633	7,414	8,434	8,447	7,987	4,473	96,912
Sulaikhat Well 6	AB1377	L	8,640	8,633	8,647	8,638	8,642	8,638	8,642	8,640	8,638	8,642	8,638	8,642	103,680
North Shouna Total Local			145,554	128,465	131,161	175,086	173,771	143,293	177,344	140,805	135,880	135,917	155,767	140,158	1,783,201
North Shouna Total Main															
North Shouna Total			145,554	128,465	131,161	175,086	173,771	143,293	177,344	140,805	135,880	135,917	155,767	140,158	1,783,201

Bani Kinana

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Harima Well 1	AD3012	L	35,008	35,789	39,934	38,123	40,707	40,242	41,809	40,291	38,455	40,899	39,022	38,856	469,135
Harima Well 2	AD3016	L	15,512	15,438	22,036	21,572	24,222	23,628	23,736	22,246	20,825	20,499	19,266	19,304	248,284
Harima Well 3	AD3037	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kufr Asad Well 3	AB3010	L	46,890	38,869	38,872	45,047	47,475	47,469	46,247	559	45,991	47,518	46,020	43,870	494,827
Kufr Asad Well 4	AE3011	L	0	0	0	27,529	29,216	28,399	28,566	29,354	28,539	29,242	28,320	26,998	256,163
Kufr Asad Well 5	AE3014	L	50,512	41,859	44,824	48,537	51,127	49,698	49,991	51,369	49,943	51,174	49,560	47,247	585,841
Kufr Asad Well 6	AE3015	L	54,101	44,848	44,851	51,978	54,780	53,248	53,562	55,038	53,510	54,829	53,100	50,622	624,467
Ein Qoalbh Well	AD3129	L	46,008	39,737	39,754	57,440	59,282	57,241	59,358	52,543	51,581	53,102	45,839	46,947	608,832
Bani Kinana Total Local			248,031	216,540	230,271	290,226	306,809	299,925	303,269	251,400	288,844	297,263	281,127	273,844	3,287,549
Bani Kinana Total Main															
Bani Kinana Total			248,031	216,540	230,271	290,226	306,809	299,925	303,269	251,400	288,844	297,263	281,127	273,844	3,287,549

Al Koura

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Jdita Well 1	AB1363	L	40,471	41,575	50,490	42,004	41,838	45,753	41,887	46,760	48,796	55,380	54,703	54,212	563,869
Jdita Well 2	AB3005	L	26,117	14,775	26,973	27,094	27,318	28,286	27,334	26,322	48,548	34,644	34,436	33,575	355,422
Ein Al Hamam Well 1	AF1001	L	3,463	2,916	49,214	53,043	53,270	53,130	53,369	51,177	53,104	40,891	45,991	28,911	488,479
Hamam Well 2	AF1002	L	38,485	54,712	69,761	67,649	67,781	69,703	67,807	64,791	68,773	69,866	56,570	50,571	746,469
Hamam Well 4	AF1003	L	310	0	0	0	0	0	0	25,606	25,396	25,924	25,603	25,620	128,459
Hamam Well 5	AF1004	L	39,046	32,757	40,640	38,225	38,324	46,195	38,425	36,334	48,145	48,329	36,529	26,117	469,066
Bait Idis Well	AG3006	L	30,119	30,836	30,298	29,220	29,350	29,861	29,359	30,328	30,861	31,327	30,907	31,135	363,601
Al Koura Total Local			178,011	177,571	267,376	257,235	257,881	272,928	258,181	281,318	323,623	306,361	284,739	250,141	3,115,365
Al Koura Total Main															
Al Koura Total			178,011	177,571	267,376	257,235	257,881	272,928	258,181	281,318	323,623	306,361	284,739	250,141	3,115,365

Total of Local Sources in West			1,230,050	1,095,368	1,323,019	1,474,726	1,538,428	1,466,870	1,509,057	1,467,893	1,507,884	1,498,878	1,476,271	1,324,451	16,912,895
Total of Main Sources in West			2,085,845	1,410,240	1,633,685	1,598,520	1,678,165	1,594,709	1,616,499	1,631,258	1,672,539	1,601,033	1,533,881	1,506,919	19,563,293
Total of Western Sources			3,315,895	2,505,608	2,956,704	3,073,246	3,216,593	3,061,579	3,125,556	3,099,151	3,180,423	3,099,911	3,010,152	2,831,370	36,476,188

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
----------------------	-----------	----------------	---------	----------	-------	-------	-----	------	------	--------	-----------	---------	----------	----------	-------

(2) Eastern Wells

Ramtha

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total	
Border Deep Well	AD1281	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Almhace Well 6	AD1295	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Almhace Well 6 a	AD3112	N (L)	New Installation in 2012 (High TDS, NC)					0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almhace Well 6 b	AD3113	N (L)	New Installation in 2012 (High S, Fe, Turbidity)					0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almhace Well 5	AD1296	L	12,568	11,322	13,043	12,091	16,070	14,938	17,409	18,072	16,748	16,652	13,379	13,675	175,967	
Turrah Well 1	AD3008	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jaber Well 1	AD3021	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jaber Well 2	AD3022	L	26,612	19,853	9,448	14,938	18,972	17,339	17,225	16,122	11,925	23,096	28,390	34,346	238,266	
Jaber Well 3	AD3023	L	10,616	7,318	9,886	9,294	9,438	8,873	8,954	8,609	8,372	8,390	469	0	90,219	
Jaber Well 4	AD3024	L	38,594	34,702	37,269	20,679	38,986	37,453	38,432	38,966	39,941	41,121	39,701	35,108	440,952	
Jaber Well 5	AD3025	L	17,978	15,976	17,439	16,718	16,881	11,106	15,804	7,291	14,529	15,038	12,719	13,466	174,945	
Jaber Well 7	AD3044	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Turrah Well 3	AD3045	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jaber Well 6	AD3047	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jaber Well 8	AD3058	L	53	26,649	34,713	30,865	24,891	31,990	38,123	34,983	36,810	37,606	36,181	36,180	369,044	
West Ramtha Well 2	AD3121	L	41,157	38,263	39,861	39,185	45,911	43,538	43,450	40,373	39,393	43,329	42,015	41,909	498,384	
Ramtha Total Local			147,578	154,083	161,659	143,770	171,149	165,237	179,397	164,416	167,718	185,232	172,854	174,684	1,987,777	
Ramtha Total Main																
Ramtha Total			147,578	154,083	161,659	143,770	171,149	165,237	179,397	164,416	167,718	185,232	172,854	174,684	1,987,777	

Bani Ubaid - Al Mazar

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
No'aymeh Well 1	AD1219	L	40	396	4,249	4,795	24,838	27,968	16,303	5,388	18,375	17,346	3,115	2,505	125,318
No'aymeh Well 2	AD1220	L	6,782	7,270	6,116	8,497	11,458	18,848	16,971	18,282	18,479	17,346	13,119	16,300	159,468
No'aymeh Well 3	AD3011	L	65	198	1,738	1,700	8,942	9,196	9,004	9,000	7,014	6,506	1,738	2,494	57,595
No'aymeh Well 4	AD3127	L	51,607	48,206	51,946	44,781	44,038	37,514	47,791	48,054	46,411	45,540	45,350	46,019	557,257
No'aymeh Well 5	AD3139	L	781	5,267	8,599	10,704	14,796	20,838	19,149	15,495	10,744	10,514	9,627	6,645	133,159
Bani Ubaid Total Local			59,275	61,337	72,648	70,477	104,072	114,364	109,218	96,219	101,023	97,252	72,949	73,963	1,032,797
Bani Ubaid Total Main															
Bani Ubaid Total			59,275	61,337	72,648	70,477	104,072	114,364	109,218	96,219	101,023	97,252	72,949	73,963	1,032,797

Jerash

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Kufr Khal Well	AD3060	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Qairawan Spring	AL0672	L	42,973	50,344	51,942	66,078	64,667	8,062	7,007	65,766	57,393	60,268	74,264	50,965	599,729
Sakib Booster Station	AL0740	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ghadeer Spring	AL0748	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ein Al Teis Spring	AL0758	L	56,681	63,164	87,558	75,526	54,491	42,539	28,094	33,650	27,896	20,789	25,359	22,935	538,682
Ain Al Deek Spring	AL0760	L	634	5	0	8,313	52,642	42,529	65,082	50,663	41,843	38,147	38,572	34,406	372,836
Burma Tank Well	AL0931	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umm Mararh Spring	AL0993	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Souf Al Gharbi West Well	AL1429	L	5,071	7,533	11,356	9,622	17,211	17,960	15,654	10,918	10,808	9,424	8,922	7,960	132,439
Suof Esh Sharqi East Well	AL2358	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Rayashi Well	AL2360	L	12,321	18,822	19,488	44,275	5,390	10,429	10,999	11,992	12,988	13,003	12,005	12,003	183,715
AL Shawahed Al Shargi Well	AL2716	L	16,695	12,206	15,652	23,938	27,022	22,296	22,008	28,369	22,520	23,827	22,265	24,305	261,103
AL Shawahed Al Gharbi Well	AL2717	L	91	8,859	9,267	1,406	11	3,981	90	0	0	0	0	0	23,705
Jerash Al Maleh Well 2	AL3120	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wadi Ed Dear Al Shargi Well	AL3352	L	27,254	22,778	26,822	20,504	30,208	28,370	25,035	35,826	27,843	28,465	25,401	2,243	300,749

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Khaldyeh Well 30	AL1037	L	6,854	6,786	8,209	10,729	10,456	6,650	6,733	6,752	6,334	6,800	6,313	6,264	88,880
Khaldyeh Well 21	AL1748	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL Za'atary Well 3	AL2710	M	0	0	0	0	0	0	14,879	121	0	0	0	0	15,000
AL Za'atary Well 4	AL3002	M	9,992	81	0	0	0	0	0	0	8,925	75	8,925	9,002	37,000
AL Za'atary Well 5	AL3003	M	10,000	81	0	0	0	0	9,919	81	9,917	83	9,917	10,003	50,001
AL Kum Al Ahmer Well	AL3132	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL Za'atary Well 7	AL3375	M	18,516	19,475	174	0	0	0	20,335	165	20,329	171	20,329	20,506	120,000
AL Za'atary Well 9	AL3376	M	8,016	11,957	10,026	9,997	10,003	115	9,919	81	9,917	83	9,917	10,003	90,034
AL Za'atary Well 10	AL3377	M	12,600	102	0	0	0	0	0	0	12,495	105	12,495	12,603	50,400
Dogmusseh Well	AL3382	L	6,023	6,119	7,137	7,061	7,124	6,519	7,044	6,093	6,241	7,283	5,876	5,802	78,322
AL Za'atary Well 6	AL3463	M	0	0	0	0	0	0	7,440	60	0	0	0	0	7,500
Znaieh Well 3	AL3483	L	72,081	54,344	65,343	60,192	65,236	68,112	48,094	63,614	42,845	46,820	22,178	33,205	642,064
Mafraq (1) Total Local			161,068	129,435	132,229	127,701	155,283	136,878	79,068	111,160	75,417	79,400	59,714	70,877	1,318,230
Mafraq (1) Total Main			59,124	31,696	10,200	9,997	10,003	115	62,492	508	61,583	517	61,583	62,117	369,935
Mafraq (1) Total			220,192	161,131	142,429	137,698	165,286	136,993	141,560	111,668	137,000	79,917	121,297	132,994	1,688,165

Mafraq (2)

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Znaieh Well 4	AL3484	L	7,926	11,011	12,759	13,572	13,565	10,629	9,992	11,663	8,633	8,217	9,457	13,156	130,580
Znaieh Well 5	AL3485	L	32	12,250	13,834	7,969	10,944	11,117	41,706	30,502	25,908	23,741	21,951	12,610	212,564
AL Kum Al Ahmer Well 2a	AL3564	L	14,381	22,252	201	22,229	15,533	15,557	9,108	6,104	10,788	11,119	12,786	14,387	154,445
Irhah (Hamamit Alamoush) Well	AL3660	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well 96-2	AL1193	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K 104	AL1225	M	57,000	53,970	57,022	56,985	57,511	57,485	47,100	47,000	46,987	48,005	387	56,540	585,992
Al Aqeb Well K 95	AL1241	M/L	107	0	0	0	0	0	0	59,040	480	0	0	0	59,627
Al Aqeb Well K 101-1	AL1244	M	22,169	49,828	47,184	53,236	52,697	47,755	43,051	40,024	323	0	0	42,653	398,920
Al Aqeb Well K 102	AL1265	M	60,000	56,975	57,049	56,985	58,007	57,984	38,385	39,202	39,199	40,004	59,823	60,016	623,629
Al Aqeb Well K 102.5	AL1273	M	43,527	39,761	41,821	43,608	44,562	42,233	44,097	43,438	35,596	29,045	29,854	9,359	446,901
Al Aqeb Well K 106	AL1274	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K 93-1	AL1485	M/L	43,455	52,245	61,969	63,608	66,513	63,146	65,076	64,827	62,012	61,837	59,999	65,273	729,960
Al Aqeb Well K 94	AL1486	M	34,500	32,488	35,504	35,490	35,510	35,490	41,461	35,548	41,440	41,511	45,951	34,605	449,498
Um AL Jemal Well 1	AL1490	M	19,448	45,830	50,570	53,540	61,568	57,635	59,023	50,663	48,960	36,180	33,854	34,144	551,415
Rawdah Ameerha Basma Well	AL1491	M	40,000	37,983	40,017	39,989	40,507	40,489	40,511	40,004	38,998	40,002	38,998	40,002	477,500
Sabha and Sobheya/El Balad Well	AL1493	L	17,639	12,166	14,708	8,151	68	0	0	0	0	0	0	0	52,732
Al Aqeb Well K 103-1	AL1495	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K 90	AL1558	M	40,434	38,495	40,838	41,032	42,126	38,778	66,050	69,060	58,605	39,361	43,186	34,181	552,146
Al Aqeb Well K 107	AL2689	M	47,606	27,703	31,216	31,363	31,102	31,083	31,099	27,033	26,993	27,007	26,001	25,076	363,282
Alharrara Well	AL2709	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K 94.5	AL3004	M	62	0	0	0	0	0	0	3,317	7,593	64	0	0	11,036
Am'ra and A'meira Well 1	AL3018	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Am'ra and A'meira Well 2	AL3019	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K 96-1	AL3362	M	33,500	32,480	32,528	33,483	33,509	33,491	33,509	27,052	28,976	29,504	33,459	33,509	385,000
AL Zamlah (Zamlheh Al Ameer Gazi) We	AL3422	M	29,052	21,046	31,853	21,240	24,482	43,983	57,900	23,282	34,894	35,009	34,991	35,505	393,237
Al Aqeb Well K 93.5	AL3423	M/L	40,866	33,775	55,306	39,886	32,018	25,049	25,007	25,000	24,993	208	65,450	550	368,108
Al Aqeb Well K 91.5	AL3452	L	54,000	50,980	55,012	54,985	55,015	54,985	50,551	52,484	53,478	54,506	53,990	54,015	644,001
Al Aqeb Well K 101-2	AL3513	M	54,559	34,163	29,650	34,645	38,310	27,212	27,008	29,976	242	0	992	8	276,765
Al Aqeb Well K 106	AL3517	M	41,615	66,576	55,501	24,142	48,974	397	48,774	51,265	49,379	52,091	50,576	58,271	547,561
Al Aqeb Well K 103-2	AL3518	M/L	32,500	32,472	34,512	33,499	33,509	61,807	27,788	50,634	47,443	48,744	32,622	32,509	468,039
Station Khcaa Slitin Well	AL3557	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mafraq (2) Total Local			139,366	154,740	156,606	160,788	146,876	147,518	157,873	170,087	149,638	137,911	161,261	131,574	1,814,238
Mafraq (2) Total Main			595,012	609,709	642,448	608,849	649,154	608,787	649,323	657,031	542,282	488,244	493,066	524,795	7,068,700
Mafraq (2) Total			734,378	764,449	799,054	769,637	796,030	756,305	807,196	827,118	691,920	626,155	654,327	656,369	8,882,938

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
----------------------	-----------	----------------	---------	----------	-------	-------	-----	------	------	--------	-----------	---------	----------	----------	-------

Mafrag (3)

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Um AL Jemal Well 3	AL3563	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Daba'an DP5A Well	AL3647	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K111p	F1079	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K124	F1124	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K136	F1125	L	20,629	23,959	34,636	36,803	36,929	34,170	39,335	44,745	43,623	39,710	47,728	26,685	428,952
Al Aqeb Well K134	F1305	L	18,454	15,495	12,773	9,380	25,843	20,158	23,084	19,923	21,464	25,462	26,138	26,392	244,566
Al Aqeb Well K114	F1310	M	38,499	37,766	39,925	41,574	41,377	39,267	40,794	39,807	38,956	325	0	0	358,290
Al Aqeb Well K 112	F1312	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Well Abu Karza Well	F1316	L	0	0	0	0	0	0	0	37	2,988	1,821	372	241	5,459
Al Aqeb Well K110	F1333	M	55,500	53,470	54,538	54,981	56,007	55,985	49,072	49,000	48,987	49,509	49,487	55,465	632,001
Al Aqeb Well K109	F1389	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mukefteh Well 1	F3523	L	25,609	24,900	28,121	27,276	26,830	26,859	26,594	28,008	7,295	47,650	12,186	10,359	291,687
Mukefteh Well 2	F3524	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K133	F3530	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mukefteh Well 3	F3761	L	7,652	4,751	463	1,152	13,046	4,645	14,914	11,914	8,104	11,920	6,968	4,371	89,900
Safawi Well	F3903	L	15,014	13,005	13,011	12,997	12,508	13,984	9,342	9,002	8,998	9,002	4,932	41	121,836
Al Aqeb Well K111a	F3930	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Aqeb Well K140	F3935	L	7,742	4,043	9,166	18,552	14,924	10,580	16,549	19,431	19,605	3,399	26	0	124,017
Al Aqeb Well K124	F3946	L	11,380	15,962	26,835	31,861	4,338	121,339	50,691	13,294	12,997	11,998	11,978	100	312,773
Al Rafayyat Well 1	F3987	L	18,122	17,409	22,322	22,390	22,156	20,887	21,707	20,943	20,809	17,136	15,055	14,737	233,673
Sumaya Well 3b	AD 3124	L	46,714	43,890	49,708	39,584	44,779	31,913	41,463	37,328	38,789	38,823	39,743	47,375	500,109
Al Harara /Thermal Well 1b	AL3889	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rwashed Well 3	H1060	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rwashed Well 1	H2015	L	36,720	31,497	34,855	33,939	36,443	34,214	28,329	49,004	28,026	37,610	35,260	36,212	422,109
Rwashed Well 4	H3060	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rwashed Well 5	H3064	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rwashed Well 6	H3069	L	26,845	22,391	22,022	28,555	23,960	18,043	29,670	30,498	16,762	25,382	22,067	14,515	280,710
Al salheh Na'aem Well	H3070	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Khaldyeh Well 24	AL1030	L	7,878	7,647	9,874	12,855	11,477	7,663	7,725	8,648	8,222	8,848	8,344	8,631	107,812
Suwelmeh Well 1	AD1262	L	27,284	27,303	22,788	29,260	35,011	27,300	23,641	21,321	20,951	24,186	22,441	24,722	306,208
Mafrag (3) Total Local			270,043	252,252	286,574	304,604	308,244	371,755	333,044	314,096	258,633	302,947	253,238	214,381	3,469,811
Mafrag (3) Total Main			93,999	91,236	94,463	96,555	97,384	95,252	89,866	88,807	87,943	49,834	49,487	55,465	990,291
Mafrag (3) Total			364,042	343,488	381,037	401,159	405,628	467,007	422,910	402,903	346,576	352,781	302,725	269,846	4,460,102

Mafrag (4)

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Mfaradat Well (New)	AL3705	L	3,375	3,300	4,621	5,622	5,782	5,669	6,510	5,749	6,450	6,398	5,650	4,147	63,273
Mukefteh Well 4 (New)	F4140	L	7,605	18,920	27,825	27,499	25,344	23,364	23,360	22,219	25,243	37,837	18,453	19,497	277,166
Al jbbea Well (New)	F4139	L	12,566	102	20,259	20,419	20,009	20,986	15,054	15,000	14,004	14,004	13,996	14,004	180,403
Al Aqeb Well K112 (New)	F4184	M	135	0	22,528	16,133	3,726	29	0	40,091	326	0	0	22,815	105,783
Al Aqeb Well K113	F4229	M	49,597	403	54,556	55,481	56,011	55,985	56,015	56,000	452	0	0	0	384,500
Al Aqeb Well K109	F4171	M	0	0	0	0	0	0	54,556	58,260	52,935	64,925	58,517	67,318	356,511
Znaieh Well 6 (New)	AL3713	L	12,989	10,130	12,132	16,140	14,434	14,992	14,836	16,381	14,460	14,315	13,208	15,162	169,179
Khaldye Wellh 20	AL1026	L	8,924	7,935	7,244	58	0	8,878	9,955	9,918	9,507	9,713	9,234	9,563	90,929
Sumaya Well 5 (New)	AD3078	L	121	14,375	26,161	19,465	20,738	15,828	11,969	6,362	51	0	0	0	115,070
Rwashed Well 2	H1012	L	2,500	2,498	2,502	20	16,712	16,843	20,066	20,001	18,011	18,005	17,995	150	135,303
Rwashed Well 7	H3074	L	0	0	8,531	8,384	70	0	8,570	22,971	17,798	148	0	0	66,472
Znaieh Well 7	AL3791	L	55,020	445	22,782	50,291	60,863	59,201	57,009	61,915	56,205	49,947	47,291	48,899	569,868
Al Aqeb Well K103b	AL3832	M	43,000	49,900	50,043	49,987	50,509	50,486	30,179	31,984	31,991	32,009	41,908	43,003	504,999

Name of Water Source	Well code	Classification	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
Am'ra and A'meira Well 2a (New)	AL3797	L	8,562	3,089	44,970	43,554	48,637	19,119	18,910	37,302	43,618	44,018	44,088	43,933	399,800
Alkum Alhmar Well	AL3911	L	19,645	34,103	36,513	35,996	36,973	34,430	36,001	35,644	29,604	36,030	34,649	36,029	405,617
Jaber Well 9	AD3077	L	9,824	7,762	6,667	6,581	5,977	5,755	6,038	5,188	42	0	0	0	53,834
Jaber Bridge Well	AD3118	L	32,774	24,105	31,296	31,023	31,265	28,902	28,621	27,761	27,120	24,935	21,858	19,749	329,409
Economic Well 1	AL3908	M	50,000	47,975	48,041	48,515	46,659	48,916	45,045	45,000	44,988	46,004	45,988	49,980	567,111
Economic Well 2	AL3909	M	28,500	28,475	33,980	34,487	34,409	318	21,708	34,413	25,071	25,999	28,472	28,508	324,340
Economic Well 3	AL3910	M	45,084	37,350	42,008	43,972	34,037	35,038	40,882	40,920	330	20,915	40,708	341	381,585
Economic Well 4	AL3914	M	41,000	40,965	43,019	43,484	50,165	53,314	50,247	50,207	34,572	42,464	41,001	41,011	531,449
Economic Well 5	AL4240	M	61,000	57,974	59,042	58,984	58,999	11,384	43,737	44,000	42,997	56,899	59,960	61,008	615,984
Um Qutain Well	AL3863	L	1,414	11	1,782	2,722	2,849	1,941	1,937	32	2,975	3,001	2,999	3,001	24,664
Sabha Well 1b (New)	AL3956	L	1,190	20	7,103	25,670	26,997	20,051	20,005	55,868	52,020	52,014	51,986	36,143	349,067
Sumaya Well 6b	AD3140	L	85,690	78,543	7,076	29,188	28,880	36,893	92,095	83,411	87,070	87,147	67,574	28,272	711,839
Corridor 1	AL3475	M	0	0	0	0	0	0	0	59,040	57,600	59,520	57,600	59,520	293,280
Corridor 2	AL3476	M	0	0	0	0	0	0	0	47,637	47,097	44,952	47,962	46,280	333,928
Corridor 17	AL3768	M	0	0	0	0	0	0	0	41,616	42,126	41,929	41,988	26,752	194,411
Corridor 4	AL3478	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jaber Well (Rent) Well	-	L	24,926	23,501	17,630	19,577	24,485	20,562	18,497	11,633	17,683	0	0	0	178,494
Jaber Suwelme'h (Rent) Well	-	L	9,428	13,878	16,113	12,433	12,588	17,368	20,388	23,278	20,161	0	0	0	145,635
Al jama'a Well	-	M	10,000	0	0	0	0	0	0	0	10,000	10,000	10,000	10,000	50,000
Khaldyeh Well 17	-	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arabe Al Qade Well	-	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Al Bedor Well	-	L	52,900	42,770	0	0	9,880	0	52,710	49,850	49,760	5,518	51,960	0	315,348
Ali Salamah Well	-	L	0	0	0	0	0	11,554	14,172	12,674	10,998	18,256	22,611	25,358	115,623
Noaf Ali Well	-	L	0	0	0	70,403	67,845	50,339	58,345	61,865	68,954	47,893	26,526	0	452,170
Lafe Al Sa'aed Well	-	L	57,234	50,057	59,784	54,922	55,391	52,641	52,992	51,410	47,959	48,365	44,333	48,902	623,990
Naser Ata Allah Well	-	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abd Allh Abo A'alem Well	-	L	0	0	16,756	46,259	58,692	36,196	38,355	40,177	41,058	41,186	37,663	42,089	398,431
Taleb Al Zatory Well	0	L	0	0	0	0	6,349	83,845	101,381	87,592	97,531	96,867	100,603	0	574,168
Mafraq (4) Total Local			406,687	335,544	377,747	526,226	580,760	585,357	727,776	764,201	758,282	655,597	632,677	394,898	6,745,752
Mafraq (4) Total Main			328,316	263,042	353,217	351,043	334,515	255,470	342,369	549,168	390,485	445,616	474,104	456,536	4,543,881
Mafraq (4) Total			735,003	598,586	730,964	877,269	915,275	840,827	1,070,145	1,313,369	1,148,767	1,101,213	1,106,781	851,434	11,289,633
Total of Local Sources in East			1,659,096	1,634,676	1,864,489	2,081,319	2,223,394	2,244,880	2,295,276	2,398,188	2,232,930	2,152,964	2,034,672	1,657,052	24,478,936
Total of Main Sources in East			1,076,451	995,683	1,100,328	1,066,444	1,091,056	959,624	1,144,050	1,295,514	1,082,293	984,211	1,078,240	1,098,913	12,972,807
Total of Eastern Sources			2,735,547	2,630,359	2,964,817	3,147,763	3,314,450	3,204,504	3,439,326	3,693,702	3,315,223	3,137,175	3,112,912	2,755,965	37,451,743

(3) Total of Eastern and Western Wells

Total of Local Sources			2,889,146	2,730,044	3,187,508	3,556,045	3,761,822	3,711,750	3,804,333	3,866,081	3,740,814	3,651,842	3,510,943	2,981,503	41,391,831
Total of Main Sources			3,162,296	2,405,923	2,734,013	2,664,964	2,769,221	2,554,333	2,760,549	2,926,772	2,754,832	2,585,244	2,612,121	2,605,832	32,536,100
Total of Northern Governorate			6,051,442	5,135,967	5,921,521	6,221,009	6,531,043	6,266,083	6,564,882	6,792,853	6,495,646	6,237,086	6,123,064	5,587,335	73,927,931

Note:

In the Classification column, L indicates the wells, water of which is used in the locality in which it is located or in surrounding localities
M indicates the wells, that contribute its water to the main transmission line either coming from wadi al-arab in west to Zebdat PS or coming from Zata'ary PS in the east to Hofa Reservoir