

## 5-4 測量の範囲

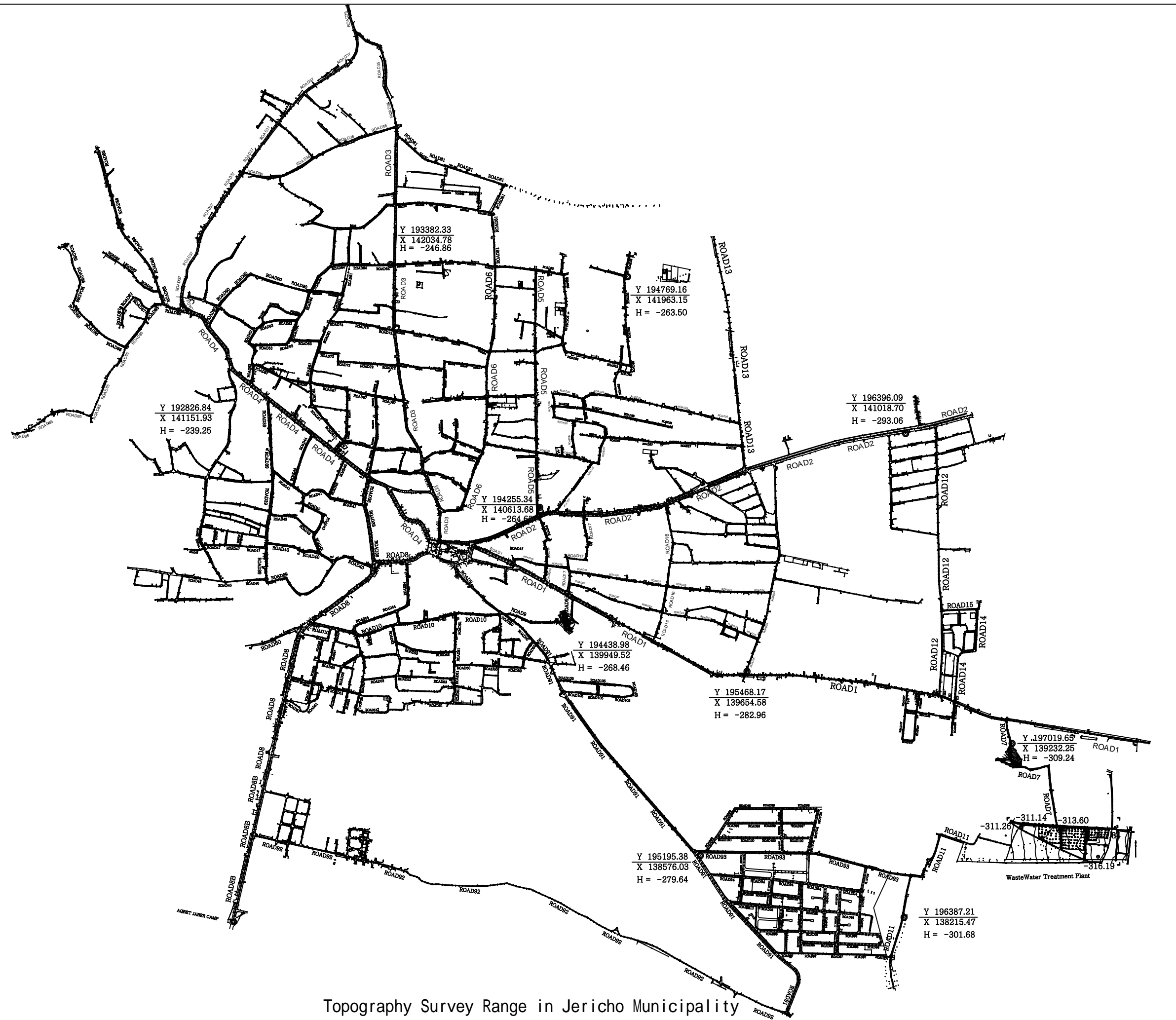
### 1. 測量範囲図

A-177

### 2. 結果概要

測量は当初、下水処理場用地約 13ha、進入道路幅 30m × 1300m、ワジ横断部 1ha × 2 箇所及び管渠路線 80km について中心線測量及び縦断測量と 200m 毎の横断測量を行った。これに対し PWA 及びジェリコ市より、処理場及び進入道路の法規測量の要望があったのでこれを実施し、さらに将来管渠敷設路線の測量を出来るだけ延長してもらいたいとの要望があったため、ジェリコ市が選定した 62km の枝線路線の測量を追加で行った。

これらの測量範囲は、次ページの測量範囲図に示すとおりである。



Topography Survey Range in Jericho Municipality

## 資料-6 収集資料リスト

調査名：ジェリコ市水環境改善・有効活用計画準備調査

No.	資料タイトル	形式	発行機関	発行年
1	Jericho Water Master Plan Presentation Materials	Power Point File	Palestinian Hydrology Group	2011
2	Temperature Data (2001-2010 Average)	MS Word File	ジェリコ市(入手先)	2010
3	Neighborhood Map	pdf File・紙ベース	ジェリコ市	2010
4	Water Service Connection List	MS Word File	ジェリコ市	2010
5	Water Consumption Data	Excel File	ジェリコ市	2010
6	Rainfall Data (2001-2010)	Excel/Word File	ジェリコ市(入手先)	2010
8	Interpretive Ground Investigation report at Jericho Industrial Zone	pdf File	UNDP	2010
9	Jericho Road Map (including Future Plan made by JICA)	CAD File	JICA	2009
10	Jericho Road improvement Map (made by JICS)	CAD File	JICS	2010
11	Jericho Tourist Map	紙ベース	ジェリコ市	2011
12	Intercontinental Hotel WWTP Flow and Layout	pdf File	Intercontinental Hotel	2000
13	Nablus West WWTP Staff Arrangement Chart	pdf File	ナブルス市	2011

## 資料 7. その他の資料・検討書

### 資料 7-1 調査・ヒアリング調査結果

アルビーレ下水処理場調査・ヒアリング結果： A-180～A-182

ナブルス市西地区下水道計画ヒアリング結果： A-183～A-185

ジェリコ市廃棄物処分場管理局ヒアリング結果：A-186

## パレスチナ アルビーレ下水処理場 調査結果

日時：2010年12月15日(水)、10:30～12:00

先方担当者：Ms. Lamia Hamayel, Waste Water Engineer Al-Bireh City

JICA：森団長、青木職員、久保パレスチナ事務所員

JICA 調査団：松岡、夏井、渡部、中村、近田

### 1. システム概要

#### 1-1 概略フロー

水処理：沈砂池 2 池 反応槽×2 池 最終沈殿池×2 池 UV 消毒（故障中）

貯留タンク×1 槽

污泥処理：濃縮槽×1 池 ベルトプレス式脱水機（凝集剤使用）×2 基 コンテナ受

水利用：2000m<sup>3</sup> の貯留タンク放流前に設けており、無料で利用可。

#### 1-2 WWTP 処理水量

・計画水量：日平均 5,750m<sup>3</sup>/日（時間最大約 11,500m<sup>3</sup>/日）

・現 状：5,000m<sup>3</sup>/日

雨水の影響が大きいいため調整池が設置されている。

予備調査時の英文レポートによると、日最大汚水量に対し HRT48 時間と推測される。

#### 1-3 WWTP 処理方式

・水処理：長時間法（長円形 OD 形状）

プロペラ 3.5kW/台×4 台/池+横軸ローター45kW/台×3 台/池

・污泥処理：機械脱水（凝集剤使用） 搬出車 埋立

#### 1-4 供用開始年等

・供用開始年：2000 年供用開始

・資金：KfW（ドイツ）

・コンサルタント：ドイツ

・コントラクター：パサバントグループ社

#### 1-5 下水本管について

1950 年代から下水管が整備されていたことから、下水処理場建設時点での接続率がすでに高かった。供用開始時には 55% ほど接続していた。そのため処理場建設後、8 年で約 80% の接続率が達成されている。冬季には春季の 2 倍の汚水が流入する。その理由として雨水が汚水管渠に流入しているものと考えられる。

## 1-6 汚泥利用について

ビニールハウスにて、脱水汚泥と処理水を利用した様々な植物の肥料とするための実験をしている。

## 2. 施設 / 運転概要

### 2-1 沈砂池施設

- ・概ね自然流下
- ・2つのポンプ場有
- ・バー式の手動粗目スクリーン、自動細目除塵機設置。沈砂池は円形。
- ・ゴミと砂の発生量多い。発生率？
- ・ゴミも砂も定期的にバケットに貯留し、ローリー車で搬出している。
- ・覆蓋なし

### 2-2 反応槽

プロペラは24時間運転

横軸ローターは固定速で間欠運転（DO計2mg/l目安にタイマー制御）

HRT 約48時間

SRT 約25日

形状 100mL × 10.5mW × 6mW.D.

覆蓋なし

### 2-3 最終沈殿池

HRT 約8時間

覆蓋なし

### 2-4 消毒

UV設置されているが、故障で使用していない。

- ・修理費及び消費電力が高価であることが原因である。

### 2-5 汚泥設備

脱水汚泥の発生量 14m<sup>3</sup>/日

含水率 87%程度

- ・外観による含水率は数%低そうに見えた。
- ・脱水機棟は臭いが強かった。

### 2-6 自家発電設備

- ・プラント用：KVA×1台、移動式：KVA×1台？

## 2-7 運転・計装・監視

SCADA システムは導入されていない。

中央監視は行っていない。(パネルがあるが、計器等故障のため)

## 2-8 水質関係

- ・実験室があり、簡易な水質測定機器は揃っている。
- ・MLSS、SS、SVI、窒素の簡易測定キット、実験台、冷蔵庫、乾燥設備など

## 2-9 薬品注入率

Polymer 使用量は一日 25kg (一袋) とのこと

## 2-10 運転管理体制

交代制?

場長：1名、機械担当：1名、電気担当：1名、水質担当：1名、運転員：1名、作業員：2名、守衛：  
1名 合計：8名

- ・場長は1年間ドイツでトレーニング

## 2-11 電力費

0.63kWh/m<sup>3</sup> ~ 1kWh/m<sup>3</sup>

## 2-12 その他

反応槽に消泡設備が設置されておらず、スカムが大量に水面に滞留していた。最終沈殿池の浮上スカムもその影響と推測される。

この現象が起きるのは季節の変わり目であるとのこと。処理水には影響は見られない。

## パレスチナ ナブルス西地区下水道建設計画のヒアリング結果

日 時：2010年12月19日(水)、09:00～11:00

場 所：ナブルス市役所

先方担当者：Mayor; Eng. Adly R. Yaish

Deputy Mayor for Planning & Technical Affairs; Mr. Hafez Q. Shaheen,

Water Supply & Sanitation Department; Eng. Salah A. Rahman Shaikha

Manager of Water Supply & Sanitation Department; Eng. ‘Moh’d Emad’ Farouq Masri

JICA 調査団：松岡、近田

ナブルス西地区の下水処理場の建設計画について調査を行った。1998年にドイツ KfW の資金援助にて Pre-F/S として開始されたプロジェクトで、昨年に 2007 年の基本設計を見直し、先般の入札によりドイツのコントラクターが 24million€ で受注した(下水管約 10km で 8 million€, WWTP 16 million€)。詳細設計を含む DBOT (Build Operated Transfer 方式) で維持管理期間は 2 年とのことであった。

また、ナブルス東地区については Pre-F/S の状態から進んでなく、資金援助を日本政府に期待しているようであった。

なお、既に可能性調査及び予備調査で報告されている情報についてはここでは概ね割愛します。

### 1. システム概要

#### 1-1 概略フロー

水処理：沈砂池→最初沈殿池→反応槽→最終沈殿池→ワジに放流

汚泥処理：重力濃縮槽→消化槽→機械濃縮機→機械脱水機(汚泥乾燥床)→埋立処分場へ搬送

消毒と処理水利用：将来計画にて砂ろ過、UV 消毒装置を設置予定

#### 1-2 WWTP 処理水量

- ・計画水量：日平均約 14,900m<sup>3</sup>/日
- ・地形上、冬季に雨水の影響有、考慮している。

#### 1-5 WWTP 処理方式

- ・水処理方式は、ドイツの無償援助であること及びコントラクターが同じ Passavant 社であることから基本的にアルビーレ市と同様の長時間曝気法である。
- ・汚泥処理は、処理規模が大きいこと及び、原水濃度が高いことから消化槽、ガス発電機の設置が有効であるものと考えられる。濃度が高いのは石切工場が多いことが挙げられる。また地元の産物の洗浄水により塩分濃度が高い傾向にあるとのことであった。

#### 1-6 供用開始年等

- ・供用開始予定年：2012 年度末(約 2 年の建設期間)



- ・無償資金：KfW（ドイツ）
- ・コントラクター：AL-Ossaily (Heblus のコントラクター)  
Passavant 社（ドイツ）  
Kinehics Consultant (ドイツ)
- ・施工監理：Lahmeyer (ドイツ)  
HEC (Nablus)

#### 1-5 下水本管について

アルビーレ市と同様に既設下水管を利用可能であるため、初期流入量及び接続率は比較的高いと考えられる。

#### 1-6 処理水の利用について

第一段階（2020年目標年次）の処理水はろ過設備や消毒設備を設置しないためポテンシャルが低いと考えている。二次処理水はワジに放流するが、利用したい人には最初は無料で提供する予定であり、利用が多くなれば料金徴収も考える戦略のようである。

#### 1-7 汚泥利用について

汚泥は脱水にて水分を低減させた後、埋立処分場に廃棄する計画である。処分地は十分な容量が確保されているとのこと。

#### 1-8 O&M コスト（計画）

3NIS/m<sup>3</sup>

#### 1-9 電力費

2011年の1月より、電力料金改定される予定で、パレスチナ全域で0.62NIS/kWhに統一されることであった。（従来の単価より少し割安）

#### 1-10 水道料金

最低料金として20NIS徴収され、使用量に応じ加算される方式である。水道料金は高価である。

Minimum Charge	20.0 NIS (necessary)
5 - 10 m <sup>3</sup>	4.0 NIS/m <sup>3</sup>
10 - 15 m <sup>3</sup>	5.6 NIS/m <sup>3</sup>
15 - 20 m <sup>3</sup>	8.0 NIS/m <sup>3</sup>
> 20 m <sup>3</sup>	11.5 NIS/m <sup>3</sup>

#### 1-11 入手資料

1-12 その他

消化槽や、機械濃縮機や機械脱水機などの複雑なシステムの採用について、維持管理上懸案事項はないかと質問したところ、ナブロス市にて 2 年間のトレーニングが含まれた契約のため、問題ないだろうとの回答であった。

基本設計を担当した企業において、Dr.Beitelsmann 社は Lahmeyer International 社に買収された。

ナブロス市担当者 : Mr. Suleiman Abu Ghosh ([ssabughosh@Nablus.org](mailto:ssabughosh@Nablus.org))

GTZ Water Programme 担当者 : Project Advisor; Mr. Ramez El-titi ([ramez.el-titi@gtz.de](mailto:ramez.el-titi@gtz.de))

## ジェリコ市廃棄物処分場管理局 ヒアリング結果

日時：2011年2月24日(木)、9:30～10:30

先方担当者：Mr. Abdel - Jabbar Abu-Halawa: Executive Director (Joint Services Council for Solid Waste Management in Jericho and Jordan River Rift valley)

Jericho Municipality：Mr. Ibrahim Abu Seiba: Engineer

JICA 調査団：松岡、近田

### 1. 概要

施設名：Jericho Disposal Site

建設年度：2007年(JICA)

運営期間：2007年4月～2011年度末

容量不足のため今年度末で閉鎖する予定。ただし、現状の処分場はすでに容量不足に陥っており、再度掘削し分別し、かつ1m嵩上げし延命を図る考えである。

廃棄物発生量：平均40t/日(内プラスチック廃棄物約600t/年)

敷地：10,300m<sup>2</sup>(約10ドノン)

容量：53,000m<sup>3</sup>

建設コスト：約300,000US\$

主要構成：0.5m土層+Liner(HDPEシート)+土層(Protection Layer)

ガス抜管、分離液排水管、分離液貯留ポンド

収集方式：トラック7台(内コンパクター3台)

将来計画：将来的には、発生廃棄物はすべて120km離れた北西部のジェニン市処分場までトラックで移送する計画である。その際、処分コストを抑えるため、ジェリコ市に分別施設(もしくは分別収集)、リサイクル施設を建設する考えとのことであった。ジェニン市への移送コストが12\$/t(移送のみ)のこと。

パレスチナの処分場：ヘブロン、エルサレム、ラマッラ、ジェニンの4都市に大きな処分場が有る。

管理体制：パ国の機関である廃棄物管理局17名のスタッフで全国の廃棄物の管理を行っている。

その他：現場を視察したが、ごみが山積みされている状況であった。臭気も強く、ハエが多く飛んでいた。このことより、表面を土で被覆することが必要であることは先方も認識しているようであった。下水処理場の建設時の廃材及び労働者のゴミについては、ジェリコ市内の発生量に対しごくわずかな量であり問題ないであろうとのこと。

また、下水乾燥汚泥を利用し表層を被覆できる可能性について提案したところ興味を示された。

### 2. 入手資料

西岸地域の廃棄物処分場及び廃棄物移送施設の位置図(ジェリコ市廃棄物処分場建設時写真)

## 7-2 農産加工団地汚水暫定処理検討書

### 1. 状況

農産加工団地の完成が下水処理場の完成より約 2 年早いため、その期間の団地からの処理廃水の受入場所、受入方法、処理方法等について検討する必要がある。

農産加工団地処理水：2012 年中に流出開始の予定

下水処理場供用開始：2014 年 4 月

処理量は計画時のシミュレーション結果を用いると以下となる。この結果から 2013 年末には日最大流量は  $300\text{m}^3/\text{d}$  を越える予想となり、期間中の通算流量は  $115\text{m}^3/\text{d}$  である。

表-1 汚水量の予測

項目/年	2012	2013	通算
日平均流量( $\text{m}^3/\text{d}$ )	135	189	
日最大流量( $\text{m}^3/\text{d}$ )	235	329	
年間平均流量( $\text{m}^3/\text{d}$ )	68	162	115

基本的に将来はジェリコ市及び周辺地区の汚水を処理する下水処理場に移送して処理することになるため、処理施設を建設するとしても仮設になる。

団地内の排水は、汚物として有機分が多いため、周辺に害がないように処理するには生物処理が不可欠であり、この場合出来合の仮設施設は存在しないため、結局新たに製作する必要がある。他の方法は、既存の排水処理設備に運んで処理を依頼する方法であるので、この 2 法について検討した。

### 2. 処理が可能な施設の選択

図-1 に関連施設の配置図を示す。

直近に大統領護衛隊の訓練施設があり、 $70\text{m}^3/\text{d}$  のパッケージ型の処理施設が 2 基設置されているが、実際にはほとんど機能しておらず、また継続して機能するシステムになっていない。その上、2 基の能力を合わせても  $140\text{m}^3/\text{d}$  であり、能力が不足するのでこの施設を使うという選択肢はない。

一方、工業団地の西側約 3.5km の位置にインターコンチネンタルホテル（以下 ICH）があり、ここにはホテルの他カジノを開設する予定であったため処理能力約  $1,000\text{m}^3/\text{d}$ （推定）の汚水処理設備が設置されている。これは、現状では年間の最大処理量  $300\text{m}^3/\text{d}$  で平均  $150\text{m}^3/\text{d}$  程度の処理量であるが、これはホテル周辺の芝生や樹木の灌漑用水を確保するためジェリコ周辺のセスピット等の汚水を汲み取ったバキュームカーによる排水を受け入れている量が加わっている。

従って、工業団地の 2014 年に予想されている最大汚水量  $329\text{m}^3/\text{d}$  は受入可能であり、かつホテル側も灌漑用水を作れるということで歓迎する意向もある。料金については交渉次第とは言っているが、1 ~ 2NIS 程度という言葉がでた。従って、同ホテルの施設は活用の可能性がある。

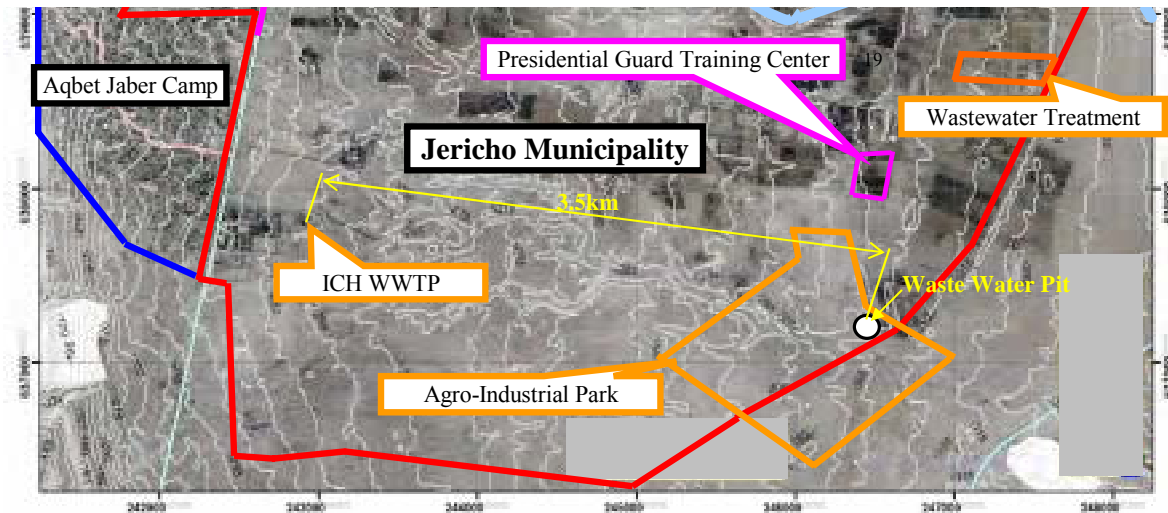


図-1 施設の配置図

### 3 . ICH の汚水処理施設の評価

同施設の運転上の特異な点は、イスラエルのコントラクターが検収時に管理費・技術指導費として高額な金額を言ってきたため断ったところ、図面・仕様書、運転説明書の一切を持ち去ったそうである。現場調査及び残っていた資料から作成した処理施設のフローシートは図-2 の通りである。

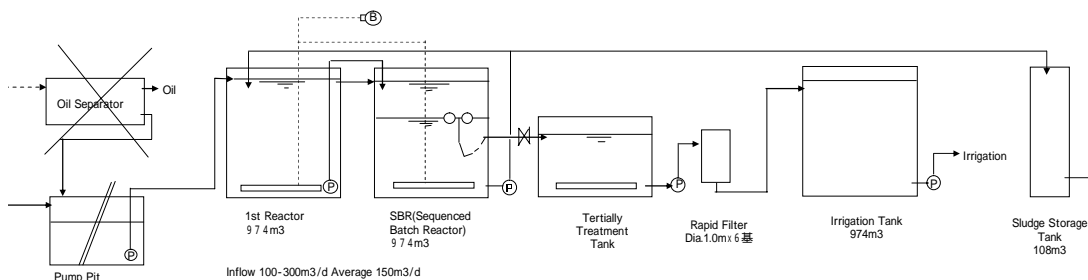


図-2 ICH の汚水処理のフローシート

従って、手探り状態で運転しているため、処理状況は余り良好ではない。

2/16 に測定した流入と流出の水質は表-2 の通りで、流入水の濃度が低いにもかかわらず下水道に求められる処理水質である、BOD<sub>20</sub>mg/L 以下、SS30mg/L 以下を満たしていない。ただし、この処理水は全量灌漑に用いられているので、特に環境に問題を及ぼすことはない。

表-2 ICH の流入・流出水質

Division	pH	EC μs/m	BOD <sub>5</sub> mg./L	COD mg./L	TSS mg./L
Inflow	7.0	2,050	167	320	120
Outflow	7.5	2,430	26	224	48

JICA チームは同ホテルの技術部長から施設の調査と運転改善への提言を求められ、調査を既に終えて、問題点を抽出したので改善への提言を行った。これが実行されれば、運転状況は大きく改善されると考えている。

従って、この施設で農産加工団地の排水を受け入れることに問題はないと考えられる。

#### 4．選択枝の比較

以上の検討の結果、選択枝としては 1)農産加工団地内に仮設の処理設備を建設すること、2)ICH の汚水処理場に汚水を運搬して処理をする、の 2 通りを考える。2)の場合にはさらに 2)-1 バキュームカーで移送する、2)-2 ポンプ圧送する、の 2 通りの選択枝がある。

##### 4 - 1 仮設の汚水処理場を建設する場合

仮設といえどもリース等で出来合いのものを調達することは不可能であるため、新たに建設する必要がある。

この場合、処理施設の処理水質及び、処理施設の構造については PWA 及びイスラエルと協議する必要があるが、以下の条件になると考えられる。

最大処理量：329m<sup>3</sup>/d

流入水質：BOD 500mg/L、TSS 500mg/L

処理水質：BOD 20mg/L、TSS 30mg/L

処理水の用途：構内灌漑

最も経済的な方法は、エアレーテッドラグーンになると考えられる。

これは、用地の一部をシート防水した素堀の池として、散気装置を浮かべて設置するというものである。容量は原水水質が高いので 7 日程度の容量（約 2,300m<sup>3</sup>）が必要である。

これに、流入部のスクリーン施設及び処理槽には 2.2kw のエアレーターを 3 台設置して、再利用前には塩素滅菌装置を設置する。

この場合の費用は施設の建設・撤去費及び運転費である。

##### 4 - 2 バキュームカーで汚水を運搬して ICH で処理

ジェリコ市にあるくみ取り業者にヒアリングしたところ、現在市内には 4 台（各 10m<sup>3</sup>/台）のバキュームカーがあり、民家等のくみ取り頻度は全般に低調であるため夜間も運転すれば 300m<sup>3</sup>/d 程度の汚水の運搬は可能である。なお、ICH の処理場は夜間も受入可能であるが、これは容量 900m<sup>3</sup> 以上の調整槽の役割をする槽を持っているためである。

したがって、バキュームカーで運搬して ICH の処理場で処理するという選択枝はあり得るし、地元と比較的大きな経済効果がある。この場合のコストは、2NIS/m<sup>3</sup>（ヒアリングから想定）の ICH での処理費と、100NIS/回（10m<sup>3</sup>）のバキューム運搬費用 10NIS/m<sup>3</sup> である。

##### 4 - 3 ポンプ圧送して ICH で処理

工業団地から ICH までポンプ圧送して処理することも可能である。ただし、この場合の配管距離 3.8km の管路の敷設と、実高低差が 50m にもなるために高揚程ポンプが必要になる点が問題に

なる。しかし、一方で量が増えても比較的費用の増加は小さい。

この場合の費用は、ポンプ設備と配管の設置費用と運転費及び ICH での処理費用 2NIS/m<sup>3</sup>である。なお、配管については途中の敷設する道路はほとんど人家のない荒地であるため、この地方で給水管についてしばしば見られるようにポリエチレン管を露出で道路脇に転がす形で設置する。

#### 4 - 4 各選択肢の比較

各選択肢についてコスト経済比較をすると、表-3 のとおりである。

表-3 に示すとおり、ICH で処理し、バキュームカーで汚水を運搬する方法が最も経済的であり、地元経済への効果等から言っても優れていると考えられる。

またプロジェクトにより建設される下水処理場への団地汚水受入れに当たっては濃度の上限 (BOD、SS とも 500mg/L) を設けているが、これは ICH の処理場へ受け入れる場合も同じ上限を設けることが求められる。

表-3 各選択枝の比較表

比較	仮設処理場	ICHの汚水処理施設に運搬して処理	
		バキューム車で運搬	ポンプ圧送
概要	仮設処理施設を建設して処理	ICHの汚水処理施設で処理	
処理水	構内灌漑利用	市内のバキューム車で運搬	仮設のポンプと配管で圧送
必要施設及び費用	流入設備：スクリーン等 仮設シート防水処理槽（後取り壊し）：2300m <sup>3</sup> Iプレ-タ3台 2.2kW 電気設備 滅菌設備 灌漑設備 据付工事 コスト：3,000+ 8,000+ 2,000*3+ 3,000+ 1,000+ 2,500+ 2000 = 25,500 千円	汚水溜め：200m <sup>3</sup> 程度シート防水処理槽 コスト：1,500 千円	圧送ポンプ（37kW）及びポンプ槽 仮設配管：露出ポリエチレン管 D150mm × 3.8km コスト：6,000+ 11,400=17,400 千円
運転費	電気料：(6.6*16+3.7*3)*0.8kWh*365d/y*2y *16 円/kWh=1,090 千円	処理費（ICH）=69,000m <sup>3</sup> *2NIS/m <sup>3</sup> *23 円/NIS/1000=3,174 千円	
	人件費 1/2 × 2年 = 1,500/2*2=1,500 千円	運搬費：69,000m <sup>3</sup> × 10NIS/m <sup>3</sup> *23 円/NIS =15,874 千円	電気料：37kW × 0.8 × 8hr/d × 300d/y*2年*16 円 /kWh/1000 = 1,137 千円
	汚泥処分量：200m <sup>3</sup> × 5,000 円/m <sup>3</sup> =1,000 千円		人件費 1/3 × 2年=1,500/3*2=1,000 千円
	設備撤去費：500 千円		
合計費用	29,590 千円	合計：19,048 千円	合計：5,311 千円
利点	他処理場に頼ることがない	費用が安い	量が増えても費用増が小
	量が増えても費用増が小	地元への経済効果 量が減ると経済的	運転上の問題が少ない
欠点	イスラエルとの調整要	地元小企業に運搬を委ねる	量が減ると不経済
		量が増えると不経済	
判定	×		

ICH：インターコンチネンタルホテル

2年間の総処理量：115m<sup>3</sup>/d × 300d/y × 2y = 69,000m<sup>3</sup>



### 7-3 気候変動対策に関する検討

プロジェクト名称	パレスチナジェリコ市水環境改善・有効活用計画準備調査																
大分野	環境管理																
小分野	水質汚濁防止																
プロジェクト概要	<p>ジェリコ市では適切な汚水処理を行う処理場施設が無かったため、衛生環境の悪化のみならず汚水による土壌や地下水の汚染が懸念されており、実際2010年1月には地下水脈の汚染が明らかになったこともあり、汚水処理が課題となっていた。一方で隣接するイスラエルが同地域の土壌や地下水汚染が自国に及ぼす影響を懸念しており、適切な汚水処理が中東和平の文脈においても重要な課題と位置づけられている。</p> <p>また降雨量の少ない同地域において水資源を有効活用する観点からも、下水処理水の再利用が期待されている。加えて同地域に我が国が推進する平和と繁栄の回廊構想の中核プロジェクトとして農産加工団地の建設が検討されており、同団地から排出される汚水についても適切な一次処理を行うことを前提にジェリコ市向けの汚水と合わせて処理することが見込まれている。</p> <p>これらより、わが国の無償資金援助によりヨルダン川西岸地区のジェリコ市に下水道施設及び下水道管渠を建設するものである。</p> <p>下水処理場：計画処理量 9,800m<sup>3</sup>/日          下水管渠：全長約80km（ただし内無償資金で行える範囲は一部）</p>																
シナリオの設定	<p>ジェリコ市では既存の下水道が整備されていないため、家庭汚水は各家庭に設置のセスピットにて一時貯留され、数ヶ月に一回の頻度で民間業者が運営するバキューム車により有料にて収集され、近隣のワジに廃棄されている状態（現状）である。また場所によってはセスピットから越流した汚物により衛生状況が悪化している。</p> <p>よって、下水処理施設及び下水管渠を建設することにより、これらの問題が解決することが期待される。</p>																
GHG 排出量算定式	<p>GHG 排出量算定式は、表 1 のとおりである。</p> <p style="text-align: center;">表 1 GHG 排出量算定式一覧</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>コンポーネント</th> <th>GHG排出要素</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Without ケース (現状)</td> <td>排水処理</td> <td><math>PE_{CH_4,w,y} = B_0 \times MCF_p \times Q_{BOD,y} \times P_{BOD,y}</math>  <math>MCF_p: 0.5</math> (Untreated System (Stagnant Sewer)を想定)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">With ケース 水処理 (建設後)</td> <td>電力消費</td> <td>電力消費量×電力排出係数</td> </tr> <tr> <td>燃料消費</td> <td>燃料消費量×燃料排出係数 自家発の燃料が考えられるが微量のため無視する</td> </tr> <tr> <td>排水処理</td> <td><math>PE_{CH_4,w,y} = B_0 \times MCF_p \times Q_{BOD,y} \times P_{BOD,y} = 0</math>                      なお <math>MCF_p = 0</math> と想定されるため、<math>PE_{CH_4,w,y} = 0</math> となる</td> </tr> <tr> <td>With ケース 汚泥処理 (建設後)</td> <td>汚泥処理</td> <td><math>S_y \times DOC_{y,s} \times MCF_{y,s} \times DOC_F \times F \times 16/12 \times GWP_{CH_4}</math>                      (= 発生汚泥量×CH4排出係数)</td> </tr> </tbody> </table>	コンポーネント	GHG排出要素	備考	Without ケース (現状)	排水処理	$PE_{CH_4,w,y} = B_0 \times MCF_p \times Q_{BOD,y} \times P_{BOD,y}$ $MCF_p: 0.5$ (Untreated System (Stagnant Sewer)を想定)	With ケース 水処理 (建設後)	電力消費	電力消費量×電力排出係数	燃料消費	燃料消費量×燃料排出係数 自家発の燃料が考えられるが微量のため無視する	排水処理	$PE_{CH_4,w,y} = B_0 \times MCF_p \times Q_{BOD,y} \times P_{BOD,y} = 0$ なお $MCF_p = 0$ と想定されるため、 $PE_{CH_4,w,y} = 0$ となる	With ケース 汚泥処理 (建設後)	汚泥処理	$S_y \times DOC_{y,s} \times MCF_{y,s} \times DOC_F \times F \times 16/12 \times GWP_{CH_4}$ (= 発生汚泥量×CH4排出係数)
コンポーネント	GHG排出要素	備考															
Without ケース (現状)	排水処理	$PE_{CH_4,w,y} = B_0 \times MCF_p \times Q_{BOD,y} \times P_{BOD,y}$ $MCF_p: 0.5$ (Untreated System (Stagnant Sewer)を想定)															
With ケース 水処理 (建設後)	電力消費	電力消費量×電力排出係数															
	燃料消費	燃料消費量×燃料排出係数 自家発の燃料が考えられるが微量のため無視する															
	排水処理	$PE_{CH_4,w,y} = B_0 \times MCF_p \times Q_{BOD,y} \times P_{BOD,y} = 0$ なお $MCF_p = 0$ と想定されるため、 $PE_{CH_4,w,y} = 0$ となる															
With ケース 汚泥処理 (建設後)	汚泥処理	$S_y \times DOC_{y,s} \times MCF_{y,s} \times DOC_F \times F \times 16/12 \times GWP_{CH_4}$ (= 発生汚泥量×CH4排出係数)															

入力データ一覧

設計諸元は以下のとおりである。

表-2 汚水量・水質の予測

地区/年度		2010	2015	2020	2025	全体計画
ジェリコ市	人口(人)	25,895	28,792	32,042	35,692	35,800
	接続率(%)	0	50	80	90	100
	汚水量(m <sup>3</sup> /d)	0	2,403	4,291	5,391	6,006
ジェリコ市以外	人口(人)	14,088	17,263	20,722	24,466	24,600
	接続率(%)	0	0	50	70	100
	汚水量(m <sup>3</sup> /d)	0	0	1,067	1,882	2,703
農産加工団地	流入率(%)	0	23	100	100	100
	汚水量(m <sup>3</sup> /d)	0	270	1,180	1,180	1,180
全体	人口(人)	39,983	46,055	52,764	60,158	60,400
	汚水量(m <sup>3</sup> /d)	0	2,677	6,538	8,453	9,889
濃度平均(mg/L)	BOD	---	342	398	399	407
	TSS	---	394	451	455	466
	T-N	---	65	71	73	76

表-3 計画水量と水質の決定

項目	目標年度		流量変動率	設計への適用	
	2020年	全体計画			
汚水量	日平均	6,600	9,900	1.0	冬期の反応槽及び天日乾燥床 他処理場の容量 下水管・処理場内の管渠
	日最大	9,800	14,400	1.5	
	時間最大	19,100	29,000	2.9	
水質	BOD	500	500	---	物質収支，反応槽の容量， 空気供給設備の能力
	TSS	500	500	---	
	T-N	75	75	---	

表-4 イスラエルとの取り決めによる処理水質

項目	第1段階	第2段階
BOD(mg/L)	20	10
TSS(mg/L)	30	10
T-N(mg/L)	25	10
糞便性大腸菌群数(MPN/100mL)	--	10

表-5 今回計画の水量と水質

項目	流入量・水質			流出水質
	日平均	日最大	時間最大	
汚水量(m <sup>3</sup> /日)	6,600	9,800	19,100	---
BOD(mg/L)	500 (平均 400)			20 (平均 10)
TSS(mg/L)	500			30
T-N(mg/L)	75			50

GHG 排出量の算定

Without ケース (現状)

現状の未処理の負荷量は、下水処理場の計画目標年次 2020 年において、下水処理場への流入負荷量相当と仮定する。

排水処理

	<p> <math>BE_{\text{without}} = B_0 \times MCF_p \times Q_{\text{BOD},y} \times P_{\text{BOD},y} = 289(\text{tCH}_4/\text{年}) \times 21(\text{tCO}_2/\text{tCH}_4)</math>  <math>= \underline{6,069 (\text{tCO}_2/\text{年})}</math> </p> <p>         ここで、  <math>B_0 = 0.60 (\text{kgCH}_4/\text{kgBOD})</math>: 最大 <math>\text{CH}_4</math> 生成能  <math>MCF_p = 0.5</math>: <math>\text{CH}_4</math> 変換係数  <math>Q_{\text{BOD},y} = 6,600\text{m}^3/\text{日} \times 365 \text{日} = 2,409,000 (\text{m}^3/\text{年})</math>: 排水処理量 (日平均排水量を使用)  <math>P_{\text{BOD},y} = 400 (\text{mg/l})</math>: 排水中の平均 BOD 濃度 (流入水質を適用)       </p> <p> <u>With ケース (建設後)</u>          本プロジェクトは、好気性処理 + Drying Bed である。          運転管理が容易である間欠式長時間曝気法 (オキシレーションディッチの形状) を採用しているため良好な水処理が継続的に行えと考える。       </p> <p> <math>PE_{\text{with}} = PE_{\text{with,w}} + PE_{\text{with,e}} + PE_{\text{with,s}}</math>          排水処理: 処理水 BOD を平均 10mg/L とする  <math>PE_{\text{with,w}} = B_0 \times MCF_p \times Q_{\text{BOD},y} \times P_{\text{BOD},y} = 7.2 \times 21 = \underline{151 (\text{t-CO}_2/\text{年})}</math> とする。          電力消費 <math>PE_{\text{with,e}} = EC_{\text{FC}} \times EF_{\text{FF}}/1000 = \underline{496 (\text{t-CO}_2/\text{年})}</math> </p> <p>         ここで、  <math>EC_{\text{FC}} = 886,400 (\text{kWh}/\text{年})</math>: 下水処理施設の年間電力消費量  <math>EF_{\text{FF}} = 0.56 (\text{kg-CO}_2/\text{kWh})</math>: 電力 <math>\text{CO}_2</math> 排出係数       </p> <p> <u>汚泥処理</u>  <math>PE_{\text{with,s}} = S_y \times \text{DOC}_{y,s} \times MCF_{\text{ys}} \times \text{DOC}_F \times F \times 16/12 \times \text{GWP}_{\text{CH}_4} = \underline{17 (\text{t-CO}_2/\text{年})}</math> </p> <p>         ここで、  <math>S_y = 2,500 (\text{t}/\text{年})</math>: 汚泥 (スラッジ) 量  <math>\text{DOC}_{y,s} = 0.05</math>: 分解性有機炭素割合  <math>MCF_s = 0.4</math> (<math>\text{CH}_4</math> 変換係数, Unmanaged shallow solid waste disposal)  <math>\text{DOC}_F = 0.5</math> (バイオガスへ異化する分解性有機炭素の割合)  <math>F = 0.5</math> (<math>\text{CH}_4</math> 含有率)       </p> <p> <u>GHG 排出削減量</u>          以上から、「下水処理施設の導入により削減される GHG 排出量(ER)は ;  <math>ER = BE_{\text{without}} - PE_{\text{with}} = 6,069 - (151 + 496 + 17) = \underline{5,405 (\text{tCO}_2/\text{年})}</math> </p>
前提条件および仮定	<p>         現状 (Without) の未処理の負荷量は、下水処理場の計画目標年次 2020 年において (With)、下水処理場への流入負荷量相当と仮定する。       </p>

## 資料 7-4 下水処理場容量計算書

### 1. BASIC CONDITIONS

#### 1-1 BASIC ITEMS

(1) Name	:	<u>Jericho</u>	Sewage Treatment Plant
(2) Land Area	:	Approximately <u>13.0</u>	ha
(3) Ground Level	:	<u>-313 ~ -317</u>	m
(4) Inlet Pipe Diameter	:	<u>Dia 700 mm</u>	33000m <sup>3</sup> /d 0.3819444 m <sup>3</sup> /s 0.5694
(5) Land Use	:	<u>Farm</u>	
(6) Collection System	:	Separate Sewer System	
(7) Treatment Metho[ <b>Sewage Treatment</b> ]		Extended Aeration	
[ <b>Sludge Treatment</b> ]		Sludge drying bed	
(8) Effluent Discharge Point	:	<u>Qelt Wadi</u>	
(9) Discharge Point Wadi Bed level	:	<u>-320</u>	m
(10) Design Target Year	:	<u>2020</u>	

#### 1-2 Design Population

Design Population (STP) Ultimate	<u>60,400</u>
Design	<u>36,000</u>

#### 1-3 Design Sewage Flow

Ultimate	(1) Daily Average	Proposed: <u>9,900</u>	m <sup>3</sup> /day
	(2) Daily Maximum	Proposed: <u>14,400</u>	m <sup>3</sup> /day
	(3) Hourly Maximun	Proposed: <u>29,000</u>	m <sup>3</sup> /day
Design	(1) Daily Average	Proposed: <u>6,600</u>	m <sup>3</sup> /day
	(2) Daily Maximum	Proposed: <u>9,800</u>	m <sup>3</sup> /day
	(3) Hourly Maximun	Proposed: <u>19,100</u>	m <sup>3</sup> /day

#### 1-4 Design Sewage Quality

(1) BOD	Influent: <u>500</u>	mg/L	Effluent: <u>20</u>	mg/L
(2) SS	Influent: <u>500</u>	mg/L	Effluent: <u>30</u>	mg/L
(3) T-N	Influent: <u>75</u>	mg/L	Effluent: <u>25</u>	mg/L

## 2 DESIGN CALCULATION

### 2-1 DESIGN CONDITIONS AND CRITERIA

#### 2-1-1 Design Sewage Flow

	ITEM	m <sup>3</sup> /day	m <sup>3</sup> /hr	m <sup>3</sup> /min	m <sup>3</sup> /sec
2020	Daily Maximum (Q <sub>1</sub> )	9,800 (Q <sub>1-D</sub> )	408 (Q <sub>1-H</sub> )	6.81 (Q <sub>1-M</sub> )	0.113 (Q <sub>1-S</sub> )
	Hourly Maximum (Q <sub>2</sub> )	19,100 (Q <sub>2-D</sub> )	796 (Q <sub>2-H</sub> )	13.26 (Q <sub>2-M</sub> )	0.221 (Q <sub>2-S</sub> )
Ultimate	Daily Maximum (Q <sub>1</sub> )	14,400 (Q <sub>1-D</sub> )	600 (Q <sub>1-H</sub> )	10.00 (Q <sub>1-M</sub> )	0.167 (Q <sub>1-S</sub> )
	Hourly Maximum (Q <sub>2</sub> )	29,000 (Q <sub>2-D</sub> )	1,208 (Q <sub>2-H</sub> )	20.14 (Q <sub>2-M</sub> )	0.336 (Q <sub>2-S</sub> )

#### 2-1-2 Design Sewage Quality

ITEM	Influent	Clarifier Treatment		Remarks
	Sewage (mg/L)	Removal Ratio	Effluent (mg/L)	
BOD (Q <sub>1</sub> BOD)	500	96.0%	20	
SS (Q <sub>1</sub> SS)	500	94.0%	30	
T-N(Q <sub>1</sub> T-N)	75	66.7%	25	

### 2-1-3 Design Criteria

ITEMS	UNIT	Formula or Value	Application
2-1-3-1 Oxidation Ditch(for Daily Average Flow)			
(1) BOD-SS Load	kg/kg/day	0.1 ~ 0.3	0.2
(2) Nitrification rate	kgN/kgMLSS/d	0.02-0.05	0.036
(3) Adopted temperature	kg/kg/day	13-30	13
(4) MLSS Concentration	mg/l	2,000 - 4,000	by calculation
(5) Return Sludge Ratio	%	-	100
(6) SRT	day	20-30	by calculation
(7) Hydraulic Retention Time (HRT)	hour	>24	by calculation
2-1-3-2 Gravity Thickener			
(1) Solid Matter Load	kg/day		60
(2) Solids Content	%		1.3
(3) Sludge Recovery	%		90
(4) Operation Time	-		24/1day
2-1-3-3 Sludge Drying Beds			
(1) Water Content	%		70.0
(2) Sludge Recovery	%		99
(4) Operation Time	-		

## 2-2 MATERIAL BALANCE CALCULATION(2020)

### 2-2-1 DESIGN CONDITION

Inlet Quantity	m <sup>3</sup> /d	9,800
Inlet SS	mg/l	500
Inlet BOD	mg/l	500
Inlet T-N	mg/l	75
Outlet SS after Clarifier	mg/l	15
Solid Content of Waste Sludge	%	0.6
Converting Ratio of SS	%	75
Solid Content of Thickened Sludge	%	1.3
Recovery Ratio of Thickener	%	90.0
Water Content of Sludge Cake	%	50.0
Filtration Water Ratio of Sludge Drying	%	50.0
Solid Recovery of Sludge Drying	%	99.0

### 2-2-2 RESULT

#### 2-2-2.1 GRIT CHAMBER

Grit Chamber Quantity	m <sup>3</sup> /d	10,182
Grit Chamber DS	kg/d	5,292
Grit Chamber SS	mg/L	520

#### 2-2-2.2 CLARIFIER

Waste Sludge Solid Content	%	0.6
Waste Sludge Generation (dry solid)	kg/d	3,920
Waste sludge Volume	m <sup>3</sup> /d	653

#### 2-2-2.3 GRAVITY THICKENER

Thickened Sludge Generation (dry solid)	kg/d	3,528
Thickened Sludge Volume	m <sup>3</sup> /d	271
Supernatant SS	kg/d	392
Supernatant Flow	m <sup>3</sup> /d	382

#### 2-2-2.4 SLUDGE DRYING BED

Water Content of Sludge Cake	%	50.0
Sludge Cake Generation (dry solid)	kg/d	3,493
Sludge Cake Volume(daily max)	m <sup>3</sup> /d	7.0
Sludge Cake Volume(Average)	m <sup>3</sup> /d	5.0
Supernatant SS	kg/d	35
Supernatant Flow 50%	m <sup>3</sup> /d	136

#### 2-2-2.5 RETURN FROM THICKENER

Quantity	m <sup>3</sup> /d	382
SS Loading	kg/d	392
SS	mg/L	1,026

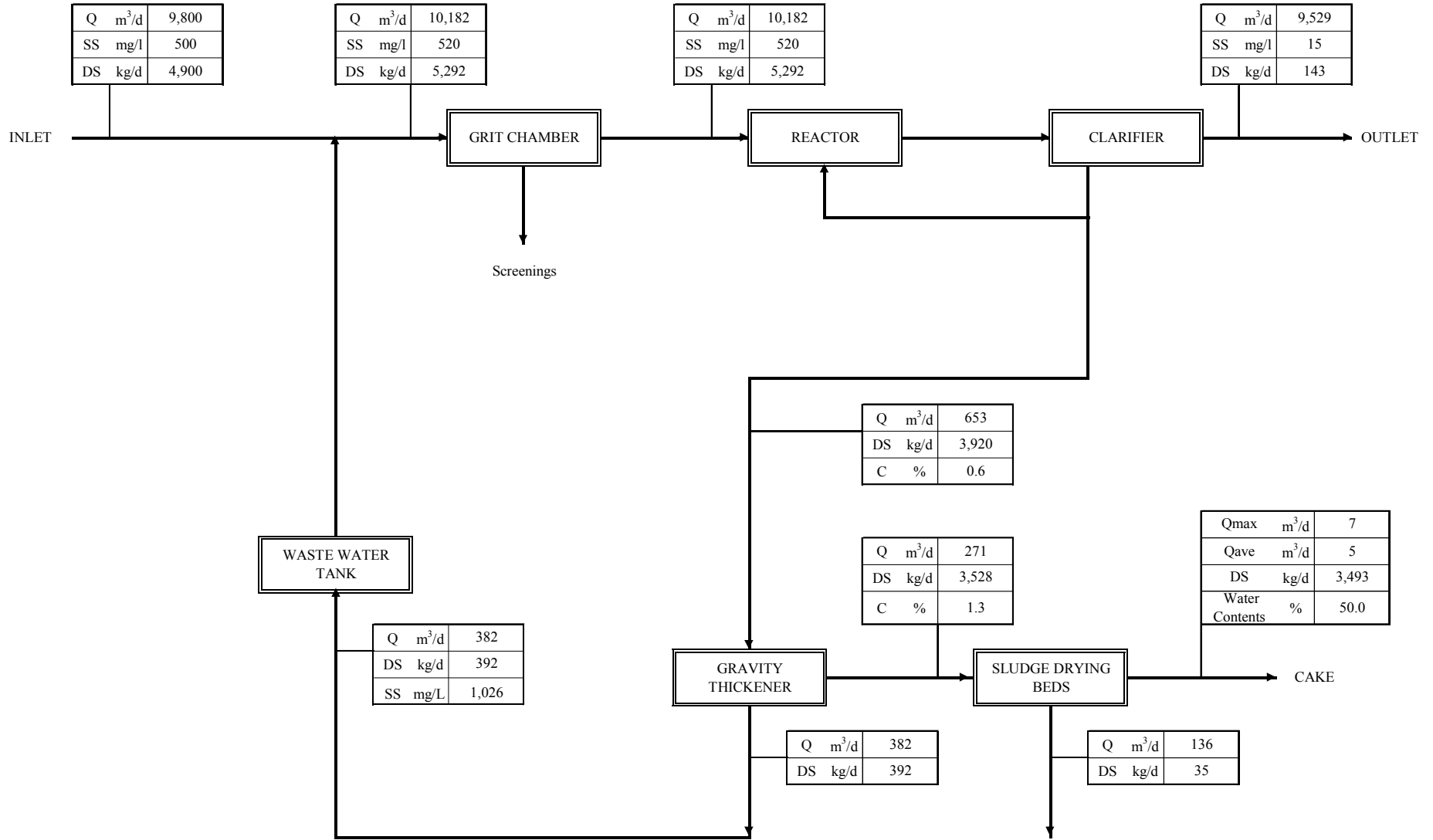
#### 2-2-2.6 INLET CONDITION TO OXIDATION DITCH

Sewage Flow	m <sup>3</sup> /d	10,182
SS Loading	kg/d	5,292
Inlet SS	mg/L	520
Inlet BOD	mg/L	450
Inlet T-N	mg/L	75

#### 2-2-2.7 OUTLET OF CLARIFIER

Treated Water Flow	m <sup>3</sup> /d	9,529
SS Loading	kg/d	143
Outlet SS	mg/L	15

2-2-3 MASS BALANCE DIAGRAM(2020)





## 2-3 MATERIAL BALANCE CALCULATION(Ultimate)

### 2-3-1 DESIGN CONDITION

Inlet Quantity	m <sup>3</sup> /d	14,400
Inlet SS	mg/l	500
Inlet BOD	mg/l	500
Inlet T-N	mg/l	75
Outlet SS after Clarifier	mg/l	15
Solid Content of Waste Sludge	%	0.6
Converting Ratio of SS	%	75
SS Removal Ratio in Primary Clarifier	%	55
Solid Content of Thickened Sludge	%	1.3
Recovery Ratio of Thickener	%	90.0
Digested Ratio to DS	%	40.0
Gas Generation Ratio to Reduced DS	m <sup>3</sup> /kg	1.0
Water Content of Sludge Cake	%	50.0
Solid Recovery of Dewatering	%	99.0

### 2-3-2 RESULT

#### 2-3-2.1 GRIT CHAMBER

Grit Chamber Quantity	m <sup>3</sup> /d	14,797
Grit Chamber DS	kg/d	7,878
Grit Chamber SS	mg/L	532

#### 2-3-2.2 Primary Clarifier

Primary Clarifier Outlet Quantity	m <sup>3</sup> /d	14,508
Primary Clarifier DS	kg/d	3,545
Primary Clarifier SS	mg/L	244
Primary Clarifier Sludge Quantity	m <sup>3</sup> /d	289
Primary Clarifier density	%	1.5
Primary Clarifier Sludge DS	kg/d	4,333

#### 2-3-2.3 Thickener for Primary Clarifier

Thickened Sludge Quantity	m <sup>3</sup> /d	130
Thickened Sludge DS	kg/d	3,900
Thickened Sludge Density	%	3.0
Supernatant Quantity	m <sup>3</sup> /d	159
Supernatant DS	kg/d	433
Supernatant SS	mg/L	2,727

#### 2-4-2.4 Digester

Digested Sludge Quantity	m <sup>3</sup> /d	130
Digested Sludge DS	kg/d	2,340
Digested Sludge Density	%	1.8
Digested Gas Quantity	m <sup>3</sup> /d	1,560

#### 2-3-2.3 CLARIFIER

Waste Sludge Solid Content	%	0.6
Waste Sludge Generation (dry solid)	kg/d	2,443
Waste sludge Volume	m <sup>3</sup> /d	407

#### 2-3-2.4 GRAVITY THICKENER

Thickened Sludge Volume	m <sup>3</sup> /d	169
Thickened Sludge Generation (dry solid)	kg/d	2,199
Thickened Sludge Density	%	1.3
Supernatant Flow	m <sup>3</sup> /d	238
Supernatant SS	kg/d	244
Supernatant SS	mg/L	1,026

#### 2-3-2.4 SLUDGE DRYING BED

Water Content of Sludge Cake	%	50.0
Sludge Cake Generation (dry solid)	kg/d	4,493
Sludge Cake Volume(daily max)	m <sup>3</sup> /d	9.0
Sludge Cake Volume(daily averaga)	m <sup>3</sup> /d	5.8
Supematant SS	kg/d	45
Supematant Flow 50%	m <sup>3</sup> /d	145

#### 2-3-2.5 RETURN FROM THICKENER & Drying Bed

Quantity	m <sup>3</sup> /d	397
SS Loading	kg/d	678
SS	mg/L	1,708

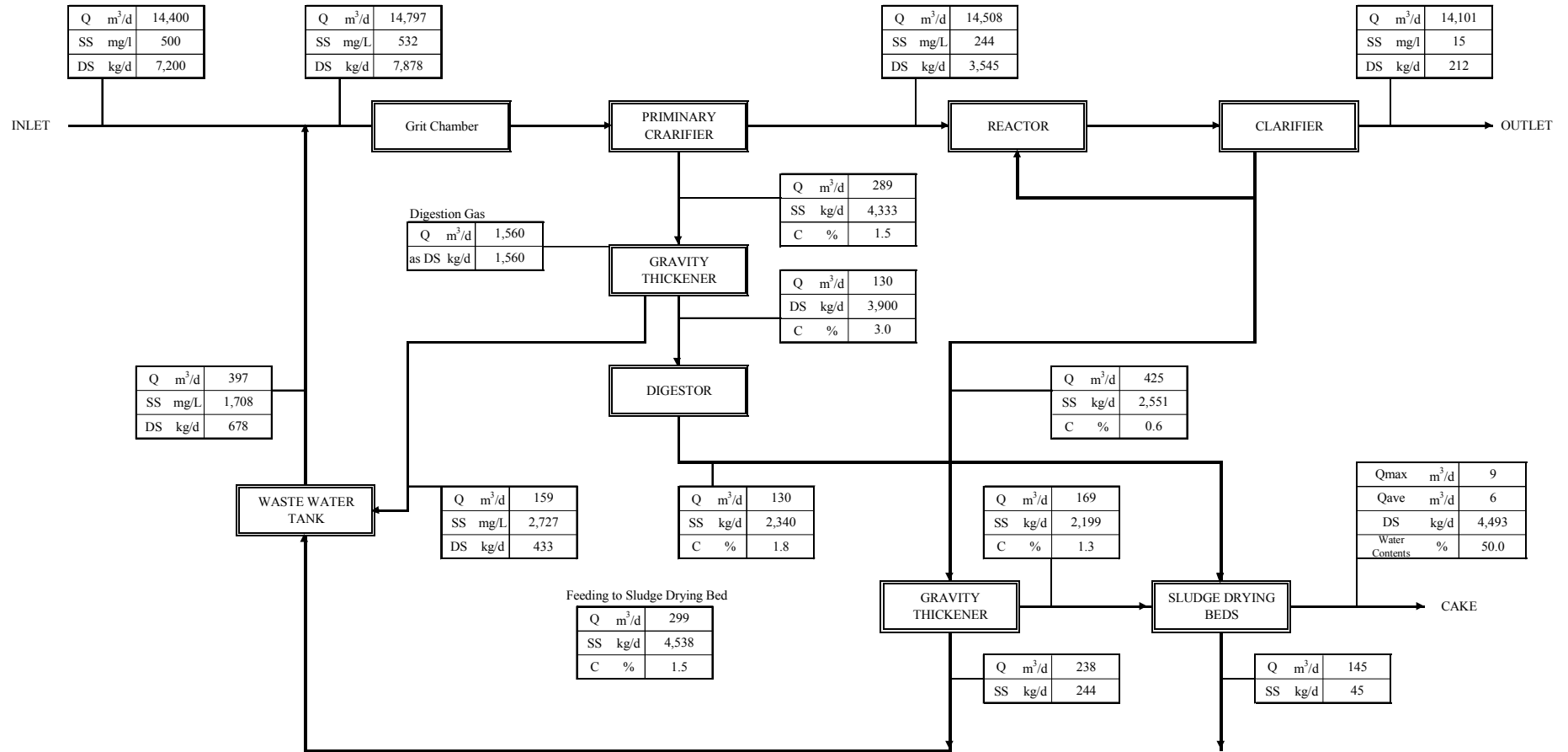
#### 2-3-2.6 INLET CONDITION TO OXIDATION DITCH

Sewage Flow	m <sup>3</sup> /d	14,508
SS Loading	kg/d	3,545
Inlet SS	mg/L	244
Inlet BOD	mg/L	250
Inlet T-N	mg/L	63

#### 2-3-2.7 OUTLET OF CLARIFIER

Treated Water Flow	m <sup>3</sup> /d	14,101
SS Loading	kg/d	212
Outlet SS	mg/L	15

2-3-3 MASS BALANCE DIAGRAM (Ultimate)



### 3. CAPACITY CALCULATION(2020)

#### 3.1 Wastewater Receiving Tank

##### 3.1.1 Design Condition

(1) Design Flow (Hourly Maximum)	$Q_{1-H} =$	40 m <sup>3</sup> /hr
	$Q_{1-M} =$	0.667 m <sup>3</sup> /min

##### 3.1.2 Design Criteria

(1) Surface Road	SR ≤	2 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /hr
(2) Retention Time	T	1 hr

##### 3.1.3 Capacity Calculation

ITEM	SYMBOL	DESIGN
Structure		
Type	-	Rectangular Type
Required Area	V	$Q_{1-H}/SR$ 20.0 m <sup>2</sup>
Required Volume	V	$Q_{1-H} \times T$ 40.0 m <sup>3</sup>
Basin	BN	1 basin
Width	W	5.0 m
Length	L	5.0 m
Water Depth	H	3.1 m
<hr/>		
<b><u>Check</u></b>		
Tank Surface	A	$W \times L =$ 25.0 m <sup>2</sup>
Tank Volume	V	$W \times L \times H =$ 50.8 m <sup>3</sup>
Surface Road	SR	$A / Q_{1-H} =$ 1.6 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /hr
		Less than      2      ...OK
Retention Time	T	$V / Q_{1-H} =$ 1.3 hr
		More than      1      ...OK

##### 3.1.4 Result

Dimension      =W5.0mxL5.0mxWH3.5m

### 3.2 Grit Chamber

#### 3.2.1 Design Condition

- (1) Design Flow (For Weekend Hourly Maximum)  $Q_{2-D} = 29,000 \text{ m}^3/\text{day}$  (for ultimate)  
 $Q_{2-S} = 0.336 \text{ m}^3/\text{sec}$

#### 3.2.2 Design Criteria

- (1) Hydraulic Load  $WSL \leq 5,000 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{day}$   
 (2) Retention Time  $T = 15 \text{ sec}$

#### 3.2.3 Capacity Calculation

ITEM	SYMBOL	DESIGN
Structure		
Type		Vortex Circle Radiation-Flow Type
Required Surface Area	RSA1	$Q_{2-D} / WSL \geq 5.8 \text{ m}^2$
Channel Number	CN	2 chamber (stand-by 1)
Diameter	D	$(RSA1/CN \times 4/3.14)^{1/2} = 2.72 \text{ m}^2$ adopt 3 m
Depth	H	$Q_{2-S} \times T / (D^2 \times 3.14 / 4) = 0.71 \text{ m}$ adopt 0.75 m
<b><u>Check</u></b>		
Hydraulic Load		$Q_{2-D} / (D^2 \times 3.14 / 4) / CN = 4,103 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{day}$ Less than 5,000 ...OK
Retention Time		$(D^2 \times 3.14 / 4 \times H) \times CN / Q_{2-S} = 16 \text{ sec}$ More than 15 ...OK

#### 3.2.4 Result

Dimension **Diameter 3m x Depth 0.75m x 2 chamber**

Note : The grit chamber shall be redesigned by the contractor.

### 3.3 Distribution Chamber (attached in Grit Chamber)

#### 3.3.1 Design Condition

(1) Design Flow for This Project

$$Q_{2-D} = 29,000 \text{ m}^3/\text{day}$$

$$Q_{2-M} = 20.14 \text{ m}^3/\text{min}$$

#### 3.3.2 Design Criteria

(1) Retention Time

$$T \geq 2 \text{ min}$$

#### 3.3.3 Capacity Calculation

ITEM	SYMBOL	DESIGN
Structure		
Type	-	Rectangular Type
Required Volume	V	$Q_{2-M} \times T \geq 40.3 \text{ m}^3$
Basin	BN	1 basin
Width	W	4.3 m
Length	L	4.0 m
Water Depth	H	3.2 m
<b><u>Check</u></b>		
Tank Volume	V	$W \times L \times H = 55 \text{ m}^3$
Retention Time		$(W \times H \times L \times BN) / Q_{2-M} = 2.7 \text{ min}$
		More than 2 ...OK

#### 3.3.4 Result

Dimension

**Width 4.3m x Length 4m x Depth 3.2m x 1 basin**

### 3.4 Reactor (Extended Activated Sludge Process)

#### 3.4.1 Design Condition

- (1) Design Flow 1 (Winter : 1/1.2)  $Q_{3-avD} = 8,200 \text{ m}^3/\text{day}$  From water supply data  
 Design Flow 2 (Other Season: Daily Max)  $Q_{3-maxD} = 9,800 \text{ m}^3/\text{day}$
- (2) Water Quality

	Influent		Effluent	
BOD <sub>in</sub>	500	mg/L	BOD <sub>out</sub>	20 mg/L
SS <sub>in</sub>	500	mg/L	SS <sub>out</sub>	30 mg/L
T-N <sub>in</sub>	75	mg/L	T-N <sub>out</sub>	25 mg/L

#### 3.4.2 Design Criteria

- (1) Nitrification Rate  $K_n = 0.036 \text{ kgN/kgMLSS/d}$
- (2) Influent Sewage Temperature  $T = 13 \text{ }^\circ\text{C}$  Winter Season
- (3) Necessary Volume  $T_i \geq 2.0$  times to Nitrification time
- (4) BOD-SS Load  $BOD_{SSR} = 0.2 \text{ kg/kg/d}$

#### 3.4.3 Necessary Volume Calculation

In the case of Jericho, the water consumption in winter season has been reduced, and then the average flow is adopted to the design flow for the nitrification because the efficiency of nitrification is drastically lowered in the case of low temperature.

- (1) Retained MLSS density based on the surface load

From design standard for activated sludge system in Japan

$$X = [4.90 / r \times 10^6 \times T^{0.95} \times (SVI)^{-0.77} / S]^{1/1} \quad 2,799 \text{ mg/L} \quad 2,500 \text{ mg/L}$$

X: Limit of MLSS

r: Fluctuation ratio of daily max/daily ave. = 1.9 --

SVI: Sludge volume index = 200 mL/g

S: Final clarifier surface load =  $10.8 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$  by chapter 3.4

- (2) Kj N (to be nitrificated N) load

$$L_{kj} = \alpha \cdot Q_{av} \cdot T-N_{in} = 461.25 \text{ kg/d}$$

$\alpha$ : the rate of Kj-N in T-n = 0.75

- (3) Necessary Reactor Volume by Nitrogen Load

$$V = L_{kj} / (K_n \cdot X / 1000) \cdot T_i = 10,250 \text{ m}^3 \quad \leftarrow \text{ Selected}$$

- (4) Necessary Reactor Volume by BOD-SS Load

$$V = Q_{mx} \cdot BOD_{in} / (X / 1000) / BOD_{SSR} = 9,800 \text{ m}^3$$

### 3.4.4 Capacity Calculation

ITEM	SYMBOL	DESIGN
Structure		
Type	-	Unlimited Circular
Tank number	TN	2 basins
Necessary Volume	Vn	10,250 m <sup>2</sup>
Ditch Width	W	8 m adopt
Water Depth	WH	5.5 m
Effective Section Area	Af	Af=W*WH-1/2*(0.3*0.9+0.3*0.3)= 43.8 m <sup>2</sup>
Necessary Ditch Length	Lt	Lt=V/Af= 117.0 m
Length of the round Parts	Lr	Lr=8.3* = 26.0 m
Length of the Strait Parts	Ls	Ls=(Lt-Lr)/2= 45.5 m                      49.0 m
Actual Volume	Va	Va=(Lr+2Ls)*2= 10,867 m <sup>3</sup>
ITEM	SYMBOL	DESIGN
<b><u>Check</u></b>		
Volume		Va=10,867m <sup>3</sup> >Vn=10,250                      More than                      ...OK
Retention Time		Va/Q <sub>3-mxD</sub> *24= 26.61 hr

### 3.4.5 Result

Dimension

**Width of Ditch 8.0m x Water depth 5.5m x Strait Parts 49m  
+Round Parts Dia. 8.3m(The part of center)**

### 3.5 Final Clarifier

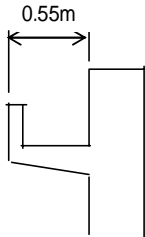
#### 3.5.1 Design Condition

(1) Design Flow (For Weekend Hourly Maxir  $Q_{3-D} = 9,800 \text{ m}^3/\text{day}$

#### 3.5.2 Design Criteria

(1) Hydraulic Load  $L \leq 12 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{day}$   
 (2) Settling Time  $T \geq 3.0 \text{ hr}$   
 (3) Water Depth  $h = 3.5 \text{ m}$   
 (4) Influent Sewage Temperature  $TT = 20 \text{ }^\circ\text{C}$   
 (5) Weir Loading  $WL \leq 150 \text{ m}^3/\text{m}/\text{day}$

#### 3.5.3 Capacity Calculation

ITEM	SYMBOL	DESIGN
Structure		
Type	-	Circular Radiation-Flow Type
Tank number	TN	2 basins
Required Surface Area	A	$Q_{3-D} / L \geq 817 \text{ m}^2$
Diameter	D	$(A/TN \times 4/3.14)^{1/2} = 22.8 \text{ m}$ adopt 24.0 m
Water Depth	H	3.5 m
Necessary Weir Length	L0	$L0 = 32.7 \text{ m}$
Weir Length	L1	$L1 = 71.9 \text{ m}$
		
ITEM	SYMBOL	DESIGN
<b><u>Check</u></b>		
Hydraulic Load		$Q_{3-D} / (D^2 \times 3.14 / 4) / TN = 10.8 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{day}$ Less than 12 ...OK
Settling Time		$TN \times D^2 \times 3.14 / 4 \times H \times 24 / Q_{2-D} = 7.75 \text{ hr}$ More than 3.0 ...OK
Weir Loading		$Q_{3-D} / L1 = 68 \text{ m}^3/\text{m}/\text{day}$ Less than 150 ...OK

#### 3.5.4 Result

Dimension

**Diameter 24m x Depth 3.5m x 2 basins**

**Weir Length for 1 basin : 71.9m**



### 3.6 Sludge Thickener

#### 3.6.1 Design Condition (From Balance Sheet)

##### Waste Activated Sludge

- (1) Solid  $S_2 = 3,920 \text{ kg/day}$   
 (2) Sludge  $V_2 = 653 \text{ m}^3/\text{day}$

#### 3.6.2 Design Criteria

- (1) Retention Time  $T_1 \geq 8 \text{ hr}$   
 (2) Sludge Load  $SR = 60 \text{ kg/m}^2/\text{d}$

#### 3.6.3 Capacity Calculation

ITEM	SYMBOL	DESIGN
Sludge Thikener		
Type	-	RC Rectangular Tank
Unit Number	UN1	2 units
Required Tank Area	Ar1	$S_2/SR = 32.7 \text{ m}^2$ <span style="color: blue;">1 basin</span>
Required Tank Volume	Vo1	$V_2 \times T_1 / 24 / UN1 \geq 108.9 \text{ m}^3$
Diameter	W1	7.0 m
Depth	H1	4.0 m
Surface Area	A1	38.5 m <sup>2</sup>
Volume	V1	$1/4 * W1^2 * \pi * H1 = 153.9 \text{ m}^3$
<b><u>Check</u></b>		
Retention Time	T1	$(W1 \times H1 \times L1 \times UN1) / V_2 = 11.3 \text{ hr}$ More than 8.0 ...OK
Surface load	SL1	$S_2/A1 = 50.9 \text{ kg/m}^2/\text{d}$ Less than 60 ...OK

#### 3.6.4 Result

Dimension **Diameter 7m x Depth 4m x 2 units** —

### 3.7 Utility Water

#### 3.7.1 Treated Water Tank

##### 3.7.1.1 Design Condition

- (1) Deforming Water Supply Amount  $Q1 = 0.40 \text{ m}^3/\text{min}$  (See Mechanical Equipment Calculation)  
 (1) Utility Water Supply Amount  $Q1 = 0.50 \text{ m}^3/\text{min}$  (See Mechanical Equipment Calculation)

##### 3.7.1.2 Design Criteria

- (1) Retention Time  $T1 \geq 10 \text{ min}$

##### 3.7.1.3 Capacity Calculation

ITEM	SYMBOL	DESIGN
Treated Water Tank for Deforming Pump		
Type		RC Rectangular Tank
Unit Number	UN1	1 unit
Required Tank Volume	$V_o$	$Q1 \times T1 / UN1 = 0.0 \text{ m}^3$
Width	$W1$	2.5 m
Length	$L1$	2.0 m
Depth	$H1$	2.50 m
		adopt $12.5 \text{ m}^3$
<b><u>Check</u></b>		
Retention Time		$(W1 \times H1 \times L1 \times UN1) / Q1 = 31.3 \text{ min}$ More than 10 ...OK

##### 3.7.1.4 Result

Dimension **Width 2.5m x Length 2m x Depth 2.5m (13m3) x 1 unit**

Treated Water Tank for Utility Pump		
Type		RC Rectangular Tank
Unit Number	UN1	1 unit
Required Tank Volume	$V_o$	$Q1 \times T1 / UN1 = 5.0 \text{ m}^3$
Width	$W1$	2.0 m
Length	$L1$	6.5 m
Depth	$H1$	2.00 m
		adopt $26.0 \text{ m}^3$
<b><u>Check</u></b>		
Retention Time		$(W1 \times H1 \times L1 \times UN1) / Q1 = 65.0 \text{ min}$ More than 10 ...OK

##### 3.7.1.4 Result

Dimension **Width 2m x Length 6.5m x Depth 2m (26m3) x 1 unit**

#### 3.7.2 Water Measurement Channel

##### 3.7.2.1 Design Condition

- (1) Treated Water volume  $Q2 = 9,800 \text{ m}^3/\text{d}$   
 $7.0 \text{ m}^3/\text{min}$

##### 3.7.2.2 Measurement

- (1) Weir  $W=1.5\text{m}$   
 (1) Channel  $W2.5\text{m} \times L4.0\text{m}$

### 3.8 Irrigation Tank

#### 3.8.1 Design Condition

- (1) Design Flow (For Weekend Hourly Maxir  $Q_{3-D} = 9,800 \text{ m}^3/\text{day}$   
 $Q_{3-H} = 408 \text{ m}^3/\text{hr}$

#### 3.8.2 Design Criteria

- (1) Retention Time  $T1 \geq 2 \text{ hr}$

#### 3.8.3 Capacity Calculation

ITEM	SYMBOL	DESIGN
Irrigation Tank		
Type	-	RC Rectangular Tank
Unit Number	UN1	1 units
Required Tank Volume	Vol	$Q_{3-H} \times T1 / 24 / UN1 \geq 816.7 \text{ m}^3$
Width	W1	14.0 m
Length	L1	18.0 m
Depth	H1	4.00 m Effective
		adopt 1,008.0 m <sup>3</sup>
Volume	V1	$=W1 \times L1 \times H1$ 1,008.0 m <sup>3</sup>
<b><u>Check</u></b>		
Retention Time	T1	$(W1 \times H1 \times L1 \times UN1) / Q_{3-H} = 2.5 \text{ hr}$ More than 2.0 ...OK

#### 3.6.4 Result

Dimension **W14m x L18m x WH 4m(V=1,008m3) x 1unit**

ITEM	SYMBOL	DESIGN		
<b>3.9 Sludge Drying Bed</b>				
3.9.1 Design Condition				
(1) Feeding Sludge Solid(max)	S4	From Mass-balance Sheet	3,528 kg/day	
(1)' Feeding Sludge Solid(ave)			2,520 kg/day	
(2) Feeding Sludge Volume(max)	V4		271 m <sup>3</sup> /day	
(2)' Feeding Sludge Volume(ave)			194 m <sup>3</sup> /day	
(3) Dried Sludge Solid(max)	S5	From Mass-balance Sheet	3,493 kg/day	
(3)' Dried Sludge Solid(ave)			2,495 kg/day	
(4) Dried Sludge Volume(max.)	V5		7.0 m <sup>3</sup> /day	
(4)' Dried Solid Volume(ave.)	V5'		5.0 m <sup>3</sup> /day	
3.9.2 Design Criteria				
(1) Retention Time	R		21 days	Winter
(2) Sludge Depth	SD		0.3 m	
(1)' Retention Time	R		14 days	Summer
(2)' Sludge Depth	SD		0.3 m	
3.9.3 Capacity Calculation				
Structure				
<b>Type</b>		<b>RC, Yard</b>		
Number	N		12 unit	
Required Area	RA	V4 x R /N/SD	≥ 13,569 m <sup>2</sup>	Winter
			12,665 m <sup>2</sup>	Summer
Dimension Width	W		31.0 m	effective
Length	L		43 m	
Depth	D		0.3 m	
<b>Check</b> Retention Time	R'	W x L x D /V4	= 2.1 days	Winter
			= 1.5	Summer
<b>Result</b> Dimension		<b>W31m x L43m x D 0.3m x 12units</b>	15,996 m <sup>2</sup>	
		Bed	1,333.0 m <sup>2</sup> /bed	

## 4. CAPACITY CALCULATION(Ultimate)

Wastewater Receiving Tank and Grit Chamber were neglected because these are  
Designed by Ultimate Flow

### 4.1 Preliminary Clarifier

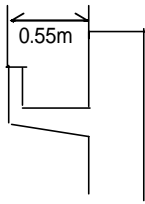
#### 4.1.1 Design Condition

(1) Design Flow (For Weekend Hourly Maxir  $Q'_{2-D} = 14,400 \text{ m}^3/\text{day}$

#### 4.1.2 Design Criteria

(1) Hydraulic Load  $L \leq 50 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{day}$   
 (2) Settling Time  $T \geq 1.0 \text{ hr}$   
 (3) Water Depth  $h = 3.0 \text{ m}$   
 (4) Influent Sewage Temperature  $TT = 20 \text{ }^\circ\text{C}$   
 (5) Weir Loading  $WL \leq 250 \text{ m}^3/\text{m}/\text{day}$

#### 4.1.3 Capacity Calculation

ITEM	SYMBOL	DESIGN
Structure		
Type	-	Circular Radiation-Flow Type
Tank number	TN	2 basins
Required Surface Area	A	$Q'_{2-D} / L \geq 288 \text{ m}^2$
Diameter	D	$(A/TN \times 4/3.14)^{1/2} = 13.5 \text{ m adopt } 14.0 \text{ m}$
Water Depth	H	3.0 m
Necessary Weir Length	L0	$L0 = 57.6 \text{ m}$
Weir Length	L1	$L1 = 81.1 \text{ m}$
		
ITEM	SYMBOL	DESIGN
<b><u>Check</u></b>		
Hydraulic Load		$Q'_{2-D} / (D^2 \times 3.14 / 4) / TN = 46.8 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{day}$ Less than 50 ...OK
Settling Time		$TN \times D^2 \times 3.14 / 4 \times H \times 24 / Q'_{2-D} = 1.54 \text{ hr}$ More than 1.0 ...OK
Weir Loading		$Q'_{2-D} / L1 = 178 \text{ m}^3/\text{m}/\text{day}$ Less than 250 ...OK

#### 4.1.4 Result

Dimension

**Diameter 14m x Depth 3m x 2 basins**

**Weir Length for 1 basin : 40.5m**

## 4.2 Sludge Thickener for Preliminary Sludge

### 4.2.1 Design Condition (From Balance Sheet)

#### Raw Sludge

(1) Solid	S2 =	3,900 kg/day
(2) Sludge	V2 =	130 m <sup>3</sup> /day

### 4.2.2 Design Criteria

(1) Retention Time	T1 ≥	12 hr
(2) Sludge Load	SR=	60 kg/m <sup>2</sup> /d

### 4.2.3 Capacity Calculation

ITEM	SYMBOL	DESIGN
Sludge Thikener		
Type	-	Circular Radiation-Flow Type
Unit Number	UN1	1 units
Required Tank Area	Ar1	S2/SR= 65.0 m <sup>2</sup>
Required Tank Volume	Vo1	V2 x T1 / 24 / UN1 ≥ 65.0 m <sup>3</sup>
Diameter	W1	10.0 m
Depth	H1	3.0 m
Surface Area	A1	78.5 m <sup>2</sup>
Volume	V1	1/4*W1 <sup>2</sup> * *H1 = 235.6 m <sup>3</sup>
<b><u>Check</u></b>		
Retention Time	T1	(W1 x H1 x L1 x UN1) / V2 = 43.5 hr
Surface load	SL1	S2/A1 = 49.7 kg/m <sup>2</sup> /d

### 4.2.4 Result

Dimension **Diameter10m x Depth 3mx 1 units**

### 4.3 Reactor (Extended Activated Process)

#### 4.3.1 Design Condition

- (1) Design Flow 1 (Winter : 1/1.2)  $Q_{av} = 12,000 \text{ m}^3/\text{day}$  From water supply data  
 Design Flow 2 (Other Season: Daily Max)  $Q_{mx} = 14,400 \text{ m}^3/\text{day}$
- (2) Water Quality

	Influent		Effluent	
BOD <sub>in</sub>	250	mg/L	BOD <sub>out</sub>	15 mg/L
SS <sub>in</sub>	225	mg/L	SS <sub>out</sub>	20 mg/L
T-N <sub>in</sub>	52.5	mg/L	T-N <sub>out</sub>	25 mg/L

#### 4.3.2 Design Criteria

- (1) Nitrification Rate  $K_n = 0.036 \text{ kgN/kgMLSS/d}$  at 13
- (2) Influent Sewage Temperature  $T = 18 \text{ }^\circ\text{C}$  Winter Season
- (3) Necessary Volume= $T_i \geq 2.0$  times to Nitrification time
- (4) BOD-SS Load  $BOD_{SSR} = 0.2 \text{ kg/kg/d}$

#### 4.3.3 Necessary Volume Calculation

In the case of Jericho, the water consumption in winter season has been reduced, and then the average flow is adopted to the design flow for the nitrification because the efficiency of nitrification is drastically lowered in the case of low temperature.

- (1) Retained MLSS density based on the surface load

From design standard for activated sludge system in Japan

$$X = [4.90 / r \times 10^6 \times T^{0.95} \times (SVI)^{-0.77} / S]^{1/1} = 2,583 \text{ mg/L} \quad 2,500 \text{ mg/L}$$

X: Limit of MLSS

r: Fluctuation ratio of daily max/daily ave. = 2.0 --

SVI: Sludge volume index = 200 mL/g

S: Final clarifier surface load =  $15.9 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$  by chapter 3.4

- (2) K<sub>j</sub> N (to be nitrificated N) load

$$L_{kj} = \alpha \cdot Q_{av} \cdot T-N_{in} = 472.5 \text{ kg/d}$$

$\alpha$ : the rate of K<sub>j</sub>-N in T-n = 0.75

- (3) Necessary Reactor Volume

$$V = L_{kj} / (K_n \cdot X / 1000) \cdot T_i = 10,385 \text{ m}^3$$

- (4) Necessary Reactor Volume by BOD-SS Load

$$V = Q_{mx} \cdot BOD_{in} / (X / 1000) / BOD_{SSR} = 7,200 \text{ m}^3$$

#### 4.3.4 Capacity Calculation

ITEM	SYMBOL	DESIGN
Structure		
Type	-	Unlimited Circular
Tank number	TN	2 basins
Necessary Volume	Vn	10,385 m <sup>2</sup>
Ditch Width	W	8 m adopt
Water Depth	WH	5.5 m
Effective Section Area	Af	Af=W*WH-1/2*(0.3*0.9+0.3*0.3)= 43.8 m <sup>2</sup>
Necessary Ditch Length	Lt	Lt=V/Af= 118.5 m
Length of the round Parts	Lr	Lr = 8.3* = 26.1 m
Length of the Strait Parts	Ls	Ls=(Lt-Lr)/2= 46.2 m                      49.0 m
Actual Volume	Va	Va=(Lr+2Ls)*2= 10,874 m <sup>3</sup>
ITEM	SYMBOL	DESIGN
<b><u>Check</u></b>		
Volume		Va=10,874m <sup>3</sup> >Vn=10,385                      More than                      ...OK
Retention Time		Va/Qmx*24= 18.1 hr

#### 4.3.5 Result

Dimension

**Width of Ditch 8.0m x Water depth 5.5m x Strait Parts 49m  
+Round Parts Dia. 8.3m**



#### 4.4 Final Clarifier

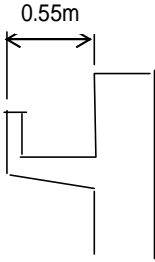
##### 4.4.1 Design Condition

(1) Design Flow  $Q'_{2-D} = 14,400 \text{ m}^3/\text{day}$

##### 4.4.2 Design Criteria

- (1) Hydraulic Load  $L \leq 18 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{day}$   
 (2) Settling Time  $T \geq 3.0 \text{ hr}$   
 (3) Water Depth  $h = 3.5 \text{ m}$   
 (4) Influent Sewage Temperature  $TT = 20 \text{ }^\circ\text{C}$   
 (5) Weir Loading  $WL \leq 150 \text{ m}^3/\text{m}/\text{day}$

##### 4.4.3 Capacity Calculation

ITEM	SYMBOL	DESIGN
Structure		
Type	-	Circular Radiation-Flow Type
Tank number	TN	2 basins
Required Surface Area	A	$Q'_{2-D} / L \geq 818 \text{ m}^2$
Diameter	D	$(A/TN \times 4/3.14)^{1/2} = 22.8 \text{ m}$ adopt 24.0 m
Water Depth	H	3.5 m
Necessary Weir Length	L0	$L0 = 48.0 \text{ m}$
Weir Length	L1	$L1 = 71.9 \text{ m}$
		
ITEM	SYMBOL	DESIGN
<b><u>Check</u></b>		
Hydraulic Load		$Q'_{2-D} / (D^2 \times 3.14 / 4) / TN = 15.9 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{day}$ Less than 18 ...OK
Settling Time		$TN \times D^2 \times 3.14 / 4 \times H \times 24 / Q'_{2-D} = 5.28 \text{ hr}$ More than 3.0 ...OK
Weir Loading		$Q'_{2-D} / L1 = 100 \text{ m}^3/\text{m}/\text{day}$ Less than 150 ...OK

##### 4.4.4 Result

Dimension

**Diameter 24m x Depth 3.5m x 2 basins**

**Weir Length for 1 basin : 71.9m**

## 4.5 Digester

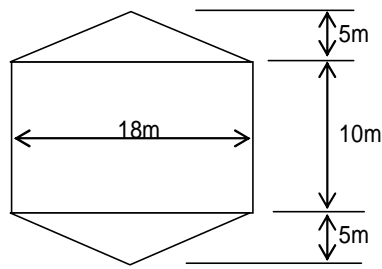
### 4.5.1 Design Condition

(1) Design Sludge Load	$Q_{s,mx} =$	289 m <sup>3</sup> /day	Daily Maximum
	$Q_{s.av.} =$	206 m <sup>3</sup> /day	Daily Average
(2) Sludge Density	$D_s =$	1.5 %	

### 4.5.2 Design Criteria

(1) Retention time	$L \leq$	30 day	
(2) Water Depth	$T_s =$	10 m	Strait Trunk Part
	$T_c =$	5 m	Conic Part

### 4.5.3 Capacity Calculation

ITEM	SYMBOL	DESIGN
Structure		
Type	-	Cylinder Type
Tank number	TN	2 Tank
Required Volume	V	$Q_{s.av} * 90 \geq 6,190 \text{ m}^3$
Diameter	D	$(V/TN / (T_s + 1/3 * T_c * 2) * 4/3.14)^{1/2} =$ 17.2 m adopt 18.0 m
Actual	Va	$TN * D^2 * 3.1416 / 4 * (T_s + T_c / 3 * 2) =$ 6,786 m <sup>3</sup>
		
ITEM	SYMBOL	DESIGN
<b><u>Check</u></b>		
Retention Time		$V_a / Q_{s-sv} / TN = 32.9 \text{ days}$ More than 30 ...OK

### 4.5.4 Result

Dimension

**Diameter 18m x Depth 10m x 2 tanks**

## 4.6 Sludge Thickener for Excess Sludge

### 4.6.1 Design Condition (From Balance Sheet)

#### Waste Activated Sludge

- (1) Solid  $S_2 = 2,340 \text{ kg/day}$   
 (2) Sludge  $V_2 = 130 \text{ m}^3/\text{day}$

### 4.6.2 Design Criteria

- (1) Retention Time  $T_1 \geq 8 \text{ hr}$   
 (2) Sludge Load  $SR = 60 \text{ kg/m}^2/\text{d}$

### 4.6.3 Capacity Calculation

ITEM	SYMBOL	DESIGN
Sludge Thikener		
Type	-	RC Rectangular Tank
Unit Number	UN1	2 units
Required Tank Area	Ar1	$S_2/SR = 19.5 \text{ m}^2$
Required Tank Volume	Vo1	$V_2 \times T_1 / 24 / UN1 \geq 21.7 \text{ m}^3$
Diameter	W1	6.5 m
Depth	H1	3.0 m
Surface Area	A1	$33.2 \text{ m}^2$
Volume	V1	$1/4 * W1^2 * \pi * H1 = 99.5 \text{ m}^3$
<b><u>Check</u></b>		
Retention Time	T1	$(W1 \times H1 \times L1 \times UN1) / V_2 = 18.4 \text{ hr}$
Surface load	SL1	$S_2/A1 = 35.3 \text{ kg/m}^2/\text{d}$

### 4.6.4 Result

Dimension **Diameter 6.5m x Depth 3m x 2 units**

## 4.7 Utility Water

### 4.7.1 Treated Water Tank

#### 4.7.1.1 Design Condition

- (1) Deforming Water Supply Amount  $Q1 = 0.40 \text{ m}^3/\text{min}$  (See Mechanical Equipment Calculation)
- (1) Utility Water Supply Amount  $Q1 = 0.50 \text{ m}^3/\text{min}$  (See Mechanical Equipment Calculation)

#### 4.7.1.2 Design Criteria

- (1) Retention Time  $T1 \geq 10 \text{ min}$

#### 4.7.1.3 Capacity Calculation

ITEM	SYMBOL	DESIGN
Treated Water Tank for Deforming Pump		
Type		RC Rectangular Tank
Unit Number	UN1	1 unit
Required Tank Volume	$V_0$	$Q1 \times T1 / UN1 = 0.0 \text{ m}^3$
Width	$W1$	2.5 m
Length	$L1$	2.0 m
Depth	$H1$	2.50 m
		adopt 12.5 m <sup>3</sup>
<b><u>Check</u></b>		
Retention Time		$(W1 \times H1 \times L1 \times UN1) / Q1 = 31.3 \text{ min}$ More than 10 ...OK

#### 4.7.1.4 Result

Dimension **Width 2.5m x Length 2m x Depth 2.5m (13m<sup>3</sup>) x 1 unit**

ITEM	SYMBOL	DESIGN		
<b>4.8 Sludge Drying Yard</b>				
4.8.1 Design Condition				
(1) Feeding Sludge Solid(max)	S4	From Mass-balance Sheet	4,538 kg/day	
(1)' Feeding Sludge Solid(ave)			3,242 kg/day	
(2) Feeding Sludge Volume(max)	V4		316 m <sup>3</sup> /day	
(2)' Feeding Sludge Volume(ave)			226 m <sup>3</sup> /day	
(3) Dried Sludge Solid(max)	S5	From Mass-balance Sheet	4,493 kg/day	
(3)' Dried Sludge Solid(ave)			3,209 kg/day	
(4) Dried Sludge Volume(max.)	V5		9.0 m <sup>3</sup> /day	
(4)' Dried Solid Volume(ave.)	V5'		5.8 m <sup>3</sup> /day	
4.8.2 Design Criteria				
(1) Retention Time	R		21 days	Winter
(2) Sludge Depth	SD		0.3 m	
(1)' Retention Time	R		14 days	Summer
(2)' Sludge Depth	SD		0.3 m	
4.8.3 Capacity Calculation				
Structure				
<b>Type</b>		<b>Soil bank</b>		
Number	N		14 unit	
Required Area	RA	$V4 \times R / N / SD$	$\geq$ 15,817 m <sup>2</sup>	Winter
			14,763	Summer
Dimension Width	W		31.0 m	effective
Length	L		43.0 m	
Depth	D		0.3 m	
Check Retention Time	R'	$W \times L \times D / V4$	= 1.8 days	Winter
			= 1.3 days	Summer
<b>Result Dimension</b>		<b>W31m x L43m x D 0.3m x 14units</b>	18,662 m <sup>2</sup>	
		Bed	1,333.0 m <sup>2</sup> /bed	

## 資料 7-5 O&M コストと料金

### 1. Balance between O&M costs and income of teriff charge without depreciation

#### 1-1 Condition

Common Condition ; Set Charge from Domestic

1 NIS/m<sup>3</sup>

Set Charge from Ago-industrial Park

1.5 NIS/m<sup>3</sup>

#### 1-2 Calculation in the case of original plan of best connection rate

##### Balance between O&M costs and income from charge

	Target Year	2010	2015	Target	2020	2025	Ultimate
Waste Water Flow	Population	39,983	46,055	52,764	60,158	60,400	60,400
	Domestic (m3/d)	-	2,403	5,358	7,273	8,709	8,709
	Connection Ratio (%) of Domestic	-	31	68	82	100	100
	Agro-Industrial Park (m3/d)	-	270	1,180	1,180	1,180	1,180
	Connection Ratio (%) of Agriculture Sector	-	23	100	100	100	100
	Total Flow (m3/d)	-	2,673	6,538	8,453	9,889	9,889
1.Electricity Cost	Consumption. (Thou.\$ /year)	-	89	180	211	274	274
	Solar Generation (Thou.\$ /year)	-	-27	-41	-41	-41	-41
	Total (Thou.\$ /year)	-	61	139	170	233	233
2.Chemical Cost for Disinfection	Hypochlorine solution (Thou.\$ /year)	-	9	23	30	35	35
	Total Cost (Thou.\$ /year)	-	238	384	384	384	384
3.Staff Cost	Number of Staff	-	Total 11 persons (=3+5+3)	Total 20 persons (=3+9(+2)+6)	Total 20 persons (=3+9(+2)+6)	Total 20 persons (=3+9(+2)+6)	Total 20 persons (=3+9(+2)+6)
	1% of Mechanical & Electrical Cost (Thou.\$ /year)	-	0	75	75	75	75
4.Repair Cost	Total O & M Cost (Thou.\$ /year)	-	309	621	659	727	727
	Total O & M Cost NIS /year	-	1,111,824	2,237,206	2,372,119	2,617,908	2,617,908
Check Unit Cost	\$/m3	-	0.32	0.26	0.21	0.20	0.20
Check Unit Cost	NIS/m3	-	1.14	0.94	0.77	0.73	0.73
Set Charge Domestic	NIS/m3	-	1	1	1	1	1
Set Charge Agro.	NIS/m3	-	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Income Charge Domestic	NIS/year	-	877,095	1,955,670	2,654,645	3,178,785	3,178,785
Income Charge Agro.	NIS/year	-	147,825	646,050	646,050	646,050	646,050
Total Income Charge	NIS/year	-	1,024,920	2,601,720	3,300,695	3,824,835	3,824,835
Total Blance	NIS/year	-	-86,904	364,514	928,576	1,206,927	1,206,927

### 1-3 Calculation in the case of the worst connection rate

The rate of domestic is half, and that of agro-industrial park is also half

#### Balance between O&M costs and income from charge

	Target Year	2010	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Waste Water Flow	Population	39,983	46,055	52,764	60,158	60,400
	Domestic (m3/d)	-	1,202	2,679	3,637	4,355
	Connection Ratio (%) of Domestic	-	16	34	41	50
	Agro-Industrial Park (m3/d)	-	270	590	590	590
	Connection Ratio (%) of Agriculture Sector	-	23	50	50	50
	Total Flow (m3/d)	-	1,472	3,269	4,227	4,945
1.Electricity Cost	Consumption. (Thou.\$ /year)	-	49	91	105	137
	Solar Generation (Thou.\$ /year)	-	-27	-41	-41	-41
	Total (Thou.\$ /year)	-	22	50	64	96
2.Chemical Cost for Disinfection	Hypochlorine solution (Thou.\$ /year)	-	5	10	13	15
	Total Cost (Thou.\$ /year)	-	238	384	384	384
3.Staff Cost	Number of Staff	-	Total 11 persons (=3+5+3)	Total 20 persons (=3+9(+2)+6)	Total 20 persons (=3+9(+2)+6)	Total 20 persons (=3+9(+2)+6)
	1% of Mechanical & Electrical Cost (Thou.\$ /year)	-	0	75	75	75
Total O & M Cost	Thou.\$ /year	-	264	519	537	570
	NIS /year	-	950,217	1,867,731	1,931,661	2,053,331
Check Unit Cost	\$/m3	-	0.49	0.19	0.16	0.14
Check Unit Cost	NIS/m3	-	1.77	0.68	0.56	0.52
Set Charge Domestic	NIS/m3	-	1	1	1	1
Set Charge Agro.	NIS/m3	-	1.5	1.5	1.5	1.5
Income Charge Domestic	NIS/year	-	438,548	977,835	1,327,323	1,589,393
Income Charge Agro.	NIS/year	-	147,825	323,025	323,025	323,025
Total Income Charge	NIS/year	-	586,373	1,300,860	1,650,348	1,912,418
Total Balance	NIS/year	-	-363,845	-566,871	-281,314	-140,914

### 1-4 Calculation in the case of the middle connection rate

The rate of Agro-industrial park is half, while that of domestic is same with the Plan.

#### Balance between O&M costs and income from charge

	Target Year	2010	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Waste Water Flow	Population	39,983	46,055	52,764	60,158	60,400
	Domestic (m3/d)	-	1,602	3,572	4,849	5,806
	Connection Ratio (%) of Domestic	-	21	45	55	67
	Agro-Industrial Park (m3/d)	-	270	590	590	590
	Connection Ratio (%) of Agriculture Sector	-	23	50	50	50
	Total Flow (m3/d)	-	1,872	4,162	5,439	6,396
1.Electricity Cost	Consumption. (Thou.\$ /year)	-	62	115	136	177
	Solar Generation (Thou.\$ /year)	-	-27	-41	-41	-41
	Total (Thou.\$ /year)	-	35	74	95	136
2.Chemical Cost for Disinfection	Hypochlorine solution (Thou.\$ /year)	-	6	13	17	20
	Total Cost (Thou.\$ /year)	-	238	384	384	384
3.Staff Cost	Number of Staff	-	Total 11 persons (=3+5+3)	Total 20 persons (=3+9(+2)+6)	Total 20 persons (=3+9(+2)+6)	Total 20 persons (=3+9(+2)+6)
	1% of Mechanical & Electrical Cost (Thou.\$ /year)	-	0	75	75	75
Total O & M Cost	Thou.\$ /year	-	278	546	571	615
	NIS /year	-	1,002,567	1,966,651	2,053,852	2,214,119
Check Unit Cost	\$/m3	-	0.41	0.36	0.29	0.26
Check Unit Cost	NIS/m3	-	1.47	1.29	1.03	0.95
Set Charge Domestic	NIS/m3	-	1	1	1	1
Set Charge Agro.	NIS/m3	-	1.5	1.5	1.5	1.5
Income Charge Domestic	NIS/year	-	584,730	1,303,780	1,769,763	2,119,190
Income Charge Agro.	NIS/year	-	147,825	323,025	323,025	323,025
Total Income Charge	NIS/year	-	732,555	1,626,805	2,092,788	2,442,215
Total Balance	NIS/year	-	-270,012	-339,846	38,936	228,096

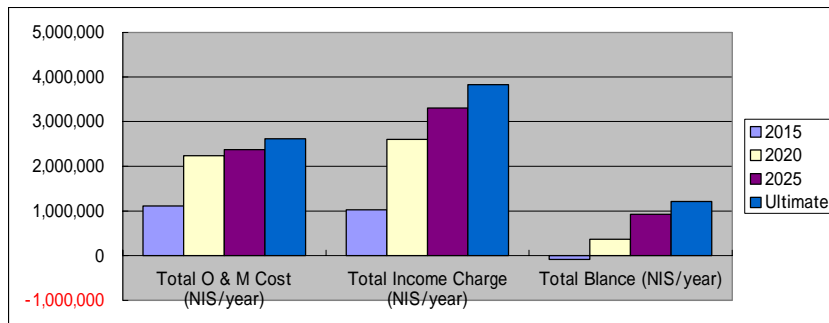
# 1-5 Comparison by Graph

## (1) Charge of Agro-industrial Park 1.5NIS/m<sup>3</sup>

Common Condition ; Set Charge from Domestic Flow 1 NIS/m<sup>3</sup>  
 Set Charge from Agriculture Sector Flow 1.5 NIS/m<sup>3</sup>

### Case-1; Best Case (In case current design)

	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Connection Ratio of Domestic (%)	31	68	82	100
Connection Ratio of Agri.Park (%)	23	100	100	100
Total O & M Cost (NIS/year)	1,111,824	2,237,206	2,372,119	2,617,908
Total Income Charge (NIS/year)	1,024,920	2,601,720	3,300,695	3,824,835
Total Balance (NIS/year)	-86,904	364,514	928,576	1,206,927

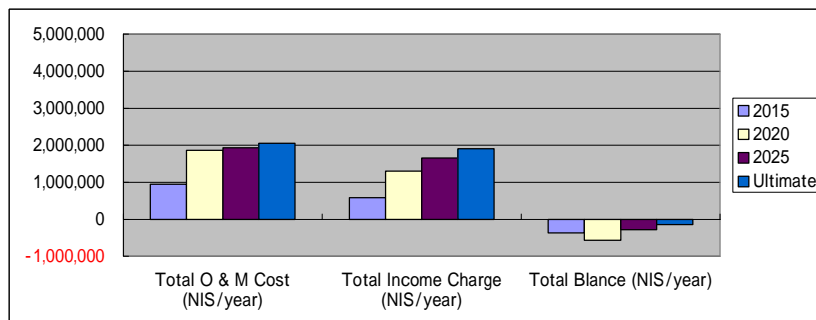


1. Connection Ratio of Domestic is the same as design ratio.

2. Connection Ratio of Agro-Industrial Park:  
 23% in 2015, 100% in 2020

### Case-2; Worst Case (In case all connection ratio is not good.)

	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Connection Ratio of Domestic (%)	16	34	41	50
Connection Ratio of Agri.Sector (%)	23	50	50	50
Total O & M Cost (NIS/year)	950,217	1,867,731	1,931,661	2,053,331
Total Income Charge (NIS/year)	586,373	1,300,860	1,650,348	1,912,418
Total Balance (NIS/year)	-363,845	-566,871	-281,314	-140,914

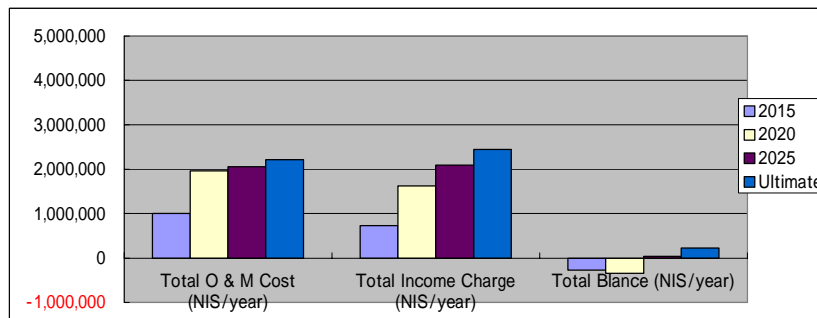


1. Connection Ratio of Domestic is assumed 50% of design ratio.

2. Connection Ratio of Agro-Industrial Park:  
 23% in 2015, 50% in 2020

### Case-3; Intermitt Case (In case connection ratio of only Agro. is not good.)

	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Connection Ratio of Domestic (%)	21	45	55	67
Connection Ratio of Agri.Sector (%)	23	50	50	50
Total O & M Cost (NIS/year)	1,002,567	1,966,651	2,053,852	2,214,119
Total Income Charge (NIS/year)	732,555	1,626,805	2,092,788	2,442,215
Total Balance (NIS/year)	-270,012	-339,846	38,936	228,096



1. Connection Ratio of Domestic is 2/3to design ratio

2. Connection Ratio of Agro-Industrial Park:  
 23% in 2015, 50% in 2020

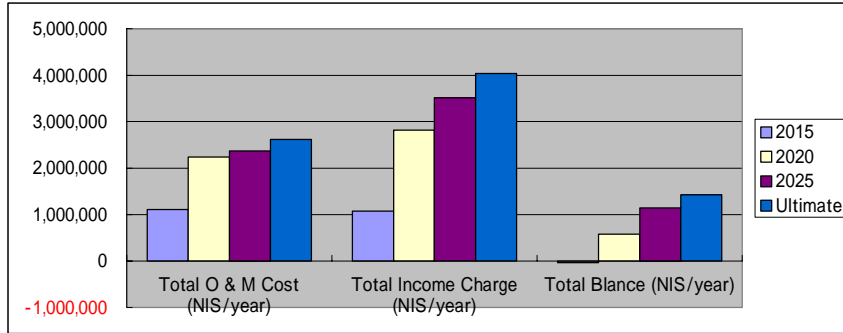


## (2) Charge of Agro-industrial Park 2NIS/m<sup>3</sup>

Common Condition ; Set Charge from Domestic Flow 1 NIS/m<sup>3</sup>  
 Set Charge from Agriculture Sector Flow 2 NIS/m<sup>3</sup>

### Case-1; Best Case (In case current design)

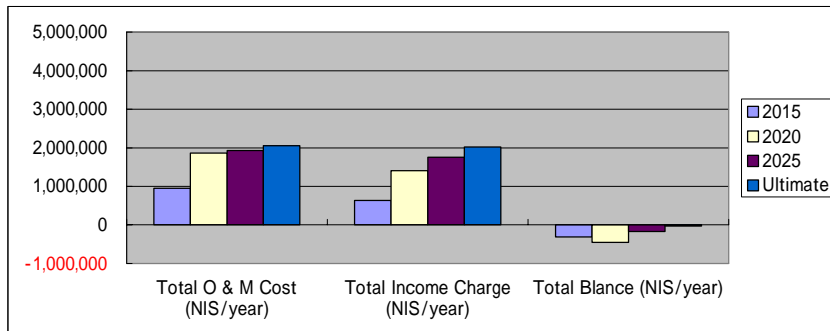
	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Connection Ratio of Domenstic (%)	31	68	82	100
Connection Ratio of Agri.Park (%)	23	100	100	100
Total O & M Cost (NIS/year)	1,111,824	2,237,206	2,372,119	2,617,908
Total Income Charge (NIS/year)	1,074,195	2,817,070	3,516,045	4,040,185
<b>Total Blance (NIS/year)</b>	<b>-37,629</b>	<b>579,864</b>	<b>1,143,926</b>	<b>1,422,277</b>



1. Connection Ratio of Domestic is the same as design ratio.
2. Connection Ratio of Agro-Industrial Park: 23% in 2015, 100% in 2020

### Case-2; Worst Case (In case all connection ratio is not good.)

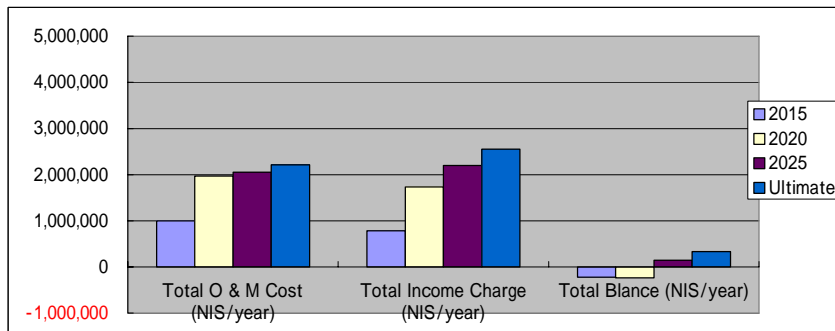
	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Connection Ratio of Domenstic (%)	16	34	41	50
Connection Ratio of Agri.Sector (%)	23	50	50	50
Total O & M Cost (NIS/year)	950,217	1,867,731	1,931,661	2,053,331
Total Income Charge (NIS/year)	635,648	1,408,535	1,758,023	2,020,093
<b>Total Blance (NIS/year)</b>	<b>-314,570</b>	<b>-459,196</b>	<b>-173,639</b>	<b>-33,239</b>



1. Connection Ratio of Domestic is assumed 50% of design ratio.
2. Connection Ratio of Agro-Industrial Park: 23% in 2015, 50% in 2020

### Case-3; Intermitted Case (In case connection ratio of only Agro. is not good.)

	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Connection Ratio of Domenstic (%)	21	45	55	67
Connection Ratio of Agri.Sector (%)	23	50	50	50
Total O & M Cost (NIS/year)	1,002,567	1,966,651	2,053,852	2,214,119
Total Income Charge (NIS/year)	781,830	1,734,480	2,200,463	2,549,890
<b>Total Blance (NIS/year)</b>	<b>-220,737</b>	<b>-232,171</b>	<b>146,611</b>	<b>335,771</b>



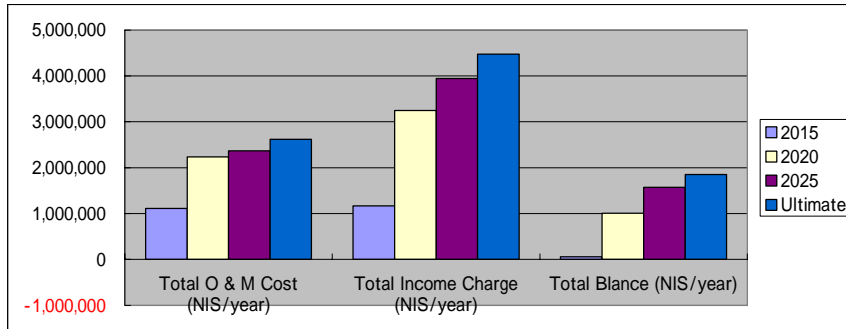
1. Connection Ratio of Domestic is 2/3to design ratio
2. Connection Ratio of Agro-Industrial Park: 23% in 2015, 50% in 2020

### (3) Charge of Agro-industrial Park 3NIS/m<sup>3</sup>

Common Condition ; Set Charge from Domestic Flow 1 NIS/m<sup>3</sup>  
 Set Charge from Agro. Flow 3 NIS/m<sup>3</sup>

#### Case-1; Best Case (In case current design)

	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Connection Ratio of Domestic (%)	31	68	82	100
Connection Ratio of Agri.Park (%)	23	100	100	100
Total O & M Cost (NIS/year)	1,111,824	2,237,206	2,372,119	2,617,908
Total Income Charge (NIS/year)	1,172,745	3,247,770	3,946,745	4,470,885
<b>Total Balance (NIS/year)</b>	<b>60,921</b>	<b>1,010,564</b>	<b>1,574,626</b>	<b>1,852,977</b>

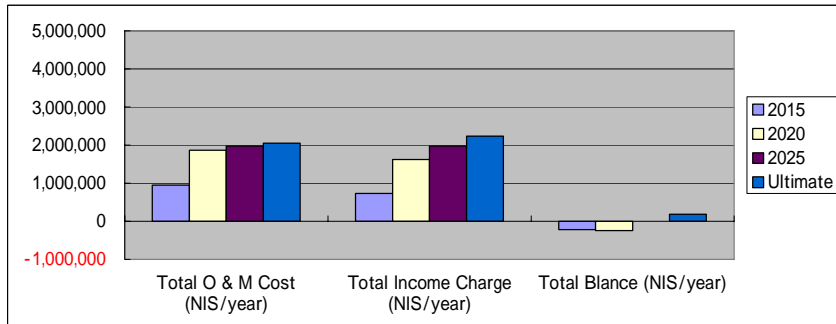


1. Connection Ratio of Domestic is the same as design ratio.

2. Connection Ratio of Agro-Industrial Park: 23% in 2015, 100% in 2020

#### Case-2; Worst Case (In case all connection ratio is not good.)

	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Connection Ratio of Domestic (%)	16	34	41	50
Connection Ratio of Agri.Sector (%)	23	50	50	50
Total O & M Cost (NIS/year)	950,217	1,867,731	1,973,796	2,053,331
Total Income Charge (NIS/year)	734,198	1,623,885	1,973,373	2,235,443
<b>Total Balance (NIS/year)</b>	<b>-216,020</b>	<b>-243,846</b>	<b>-424</b>	<b>182,111</b>

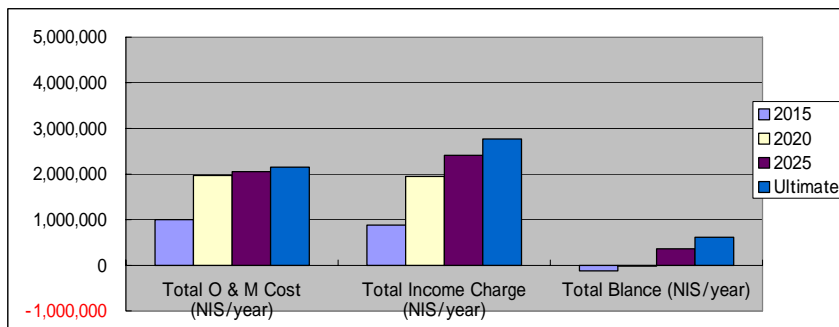


1. Connection Ratio of Domestic is assumed 50% of design ratio.

2. Connection Ratio of Agro-Industrial Park: 23% in 2015, 50% in 2020

#### Case-3; Intermitt Case (In case connection ratio of only Agro. is not good.)

	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Connection Ratio of Domestic (%)	21	45	55	67
Connection Ratio of Agri.Sector (%)	23	50	50	50
Total O & M Cost (NIS/year)	1,002,567	1,966,651	2,053,852	2,150,355
Total Income Charge (NIS/year)	880,380	1,949,830	2,415,813	2,765,240
<b>Total Balance (NIS/year)</b>	<b>-122,187</b>	<b>-16,821</b>	<b>361,961</b>	<b>614,885</b>



1. Connection Ratio of Domestic is 2/3to design ratio

2. Connection Ratio of Agro-Industrial Park: 23% in 2015, 50% in 2020

2. Balance between O&M costs and income of terriff charge with depreciation

2-1 Condition

Common Condition ; Set Charge from Domestic

1 NIS/m<sup>3</sup>

Set Charge from Ago-industrial Park

1.5 NIS/m<sup>3</sup>

**Construction Cost (Tentative)**

Division	Item	Design		
		Yen(mil.)	\$(Thou.)	NIS(Thou.)
Construction Costs	Structures	410	4,824	17,365
	Sewer	616	7,247	26,089
	Solar Panel	150	1,765	6,353
	Mechanical Facilities	420	4,941	17,788
	Electrical Facilities	182	2,141	7,708
	total	1,778	20,918	75,304

**Depreciation Cost (Tentative)**

Division	Item	Design		
		Dep. year	\$(Thou./year)	\$(Thou./year)
Depreciation Costs	Structures	50	87	313
	Sewer	50	130	470
	Solar Panel	20	79	286
	Mechanical Facilities	20	222	800
	Electrical Facilities	20	96	347
	total	-	615	2,215

## 2-2 Calculation in the case of original plan of best connection rate

### Balance between O&M costs and income from charge

Target Year		2010	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Waste Water Flow	Population	39,983	46,055	52,764	60,158	60,400
	Domestic (m3/d)	-	2,403	5,358	7,273	8,709
	Connection Ratio (%) of Domestic	-	31	68	82	100
	Agro-Industrial Park (m3/d)	-	270	1,180	1,180	1,180
	Connection Ratio (%) of Agriculture Sector	-	23	100	100	100
	Total Flow (m3/d)	-	2,673	6,538	8,453	9,889
1.Electricity Cost	Consumption. (Thou.\$ /year)	-	89	180	211	274
	Solar Generation (Thou.\$ /year)	-	-27	-41	-41	-41
	Total (Thou.\$ /year)	-	61	139	170	233
2.Chemical Cost for Disinfection	Hypochlorine solution (Thou.\$ /year)	-	9	23	30	35
	Total Cost (Thou.\$ /year)	-	238	384	384	384
3.Staff Cost	Number of Staff	-	Total 11 persons (=3+5+3)	Total 20 persons (=3+9(+2)+6)	Total 20 persons (=3+9(+2)+6)	Total 20 persons (=3+9(+2)+6)
	1% of Mechanical & Electrical Cost (Thou.\$ /year)	-	0	75	75	75
Total O & M Cost (Thou.\$ /year)		-	309	621	659	727
I) Total O & M Cost NIS /year		-	1,111,824	2,237,206	2,372,119	2,617,908
II) Depreciation Cost NIS/year		-	2,215,000	2,215,000	2,215,000	2,215,000
I)+II) Total Cost NIS/year		-	3,326,824	4,452,206	4,587,119	4,832,908
Check Unit Cost	\$/m3	-	0.32	0.26	0.21	0.20
Check Unit Cost	NIS/m3	-	1.14	0.94	0.77	0.73
Set Charge Domestic	NIS/m3	-	1	1	1	1
Set Charge Agro.	NIS/m3	-	1.5	1.5	1.5	1.5
Income Charge Domestic	NIS/year	-	877,095	1,955,670	2,654,645	3,178,785
Income Charge Agro.	NIS/year	-	147,825	646,050	646,050	646,050
Total Income Charge NIS/year		-	1,024,920	2,601,720	3,300,695	3,824,835
Total Balance NIS/year		-	-2,301,904	-1,850,486	-1,286,424	-1,008,073

## 2-3 Calculation in n the case of the worst connection rate

The rate of domestic is half, and that of agro-industrial park is also half

### Balance between O&M costs and income from charge

Target Year		2010	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Waste Water Flow	Population	39,983	46,055	52,764	60,158	60,400
	Domestic (m3/d)	-	1,202	2,679	3,637	4,355
	Connection Ratio (%) of Domestic	-	16	34	41	50
	Agro-Industrial Park (m3/d)	-	270	590	590	590
	Connection Ratio (%) of Agriculture Sector	-	23	50	50	50
	Total Flow (m3/d)	-	1,472	3,269	4,227	4,945
1.Electricity Cost	Consumption. (Thou.\$ /year)	-	49	91	105	137
	Solar Generation (Thou.\$ /year)	-	-27	-41	-41	-41
	Total (Thou.\$ /year)	-	22	50	64	96
2.Chemical Cost for Disinfection	Hypochlorine solution (Thou.\$ /year)	-	5	10	13	15
	Total Cost (Thou.\$ /year)	-	238	384	384	384
3.Staff Cost	Number of Staff	-	Total 11 persons (=3+5+3)	Total 20 persons (=3+9(+2)+6)	Total 20 persons (=3+9(+2)+6)	Total 20 persons (=3+9(+2)+6)
	1% of Mechanical & Electrical Cost (Thou.\$ /year)	-	0	75	75	75
Total O & M Cost (Thou.\$ /year)		-	264	519	537	570
Total O & M Cost NIS /year		-	950,217	1,867,731	1,931,661	2,053,331
II) Depreciation Cost NIS/year		-	2,215,000	2,215,000	2,215,000	2,215,000
I)+II) Total Cost NIS/year		-	3,165,217	4,082,731	4,146,661	4,268,331
Check Unit Cost	\$/m3	-	0.49	0.19	0.16	0.14
Check Unit Cost	NIS/m3	-	1.77	0.68	0.56	0.52
Set Charge Domestic	NIS/m3	-	1	1	1	1
Set Charge Agro.	NIS/m3	-	1.5	1.5	1.5	1.5
Income Charge Domestic	NIS/year	-	438,548	977,835	1,327,323	1,589,393
Income Charge Agro.	NIS/year	-	147,825	323,025	323,025	323,025
Total Income Charge NIS/year		-	586,373	1,300,860	1,650,348	1,912,418
Total Balance NIS/year		-	-2,578,845	-2,781,871	-2,496,314	-2,355,914

## 2-4 Calculation in the case of the middle connection rate

The rate of Agro-industrial park is half, while that of domestic is same with the Plan.

### Balance between O&M costs and income from charge

	Target Year	2010	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Waste Water Flow	Population	39,983	46,055	52,764	60,158	60,400
	Domestic (m3/d)	-	1,602	3,572	4,849	5,806
	Connection Ratio (%) of Domestic	-	21	45	55	67
	Agro-Industrial Park (m3/d)	-	270	590	590	590
	Connection Ratio (%) of Agriculture Sector	-	23	50	50	50
	Total Flow (m3/d)	-	1,872	4,162	5,439	6,396
1.Electricity Cost	Consumption. (Thou.\$ /year)	-	62	115	136	177
	Solar Generation (Thou.\$ /year)	-	-27	-41	-41	-41
	Total (Thou.\$ /year)	-	35	74	95	136
2.Chemical Cost for Disinfection	Hypochlorine solution (Thou.\$ /year)	-	6	13	17	20
3.Staff Cost	Total Cost (Thou.\$ /year)	-	238	384	384	384
	Number of Staff	-	Total 11 persons (=3+5+3)	Total 20 persons (=3+9(+2)+6)	Total 20 persons (=3+9(+2)+6)	Total 20 persons (=3+9(+2)+6)
4.Repair Cost	1% of Mechanical & Electrical Cost (Thou.\$ /year)	-	0	75	75	75
Total O & M Cost	Thou.\$ /year	-	278	546	571	615
Total O & M Cost	NIS /year	-	1,002,567	1,966,651	2,053,852	2,214,119
II) Depreciation Cost	NIS/year	-	2,215,000	2,215,000	2,215,000	2,215,000
D)+II) Total Cost	NIS/year	-	3,217,567	4,181,651	4,268,852	4,429,119
Check Unit Cost	\$/m3	-	0.41	0.36	0.29	0.26
Check Unit Cost	NIS/m3	-	1.47	1.29	1.03	0.95
Set Charge Domestic	NIS/m3	-	1	1	1	1
Set Charge Agro.	NIS/m3	-	1.5	1.5	1.5	1.5
Income Charge Domestic	NIS/year	-	584,730	1,303,780	1,769,763	2,119,190
Income Charge Agro.	NIS/year	-	147,825	323,025	323,025	323,025
Total Income Charge	NIS/year	-	732,555	1,626,805	2,092,788	2,442,215
Total Balance	NIS/year	-	-2,485,012	-2,554,846	-2,176,064	-1,986,904

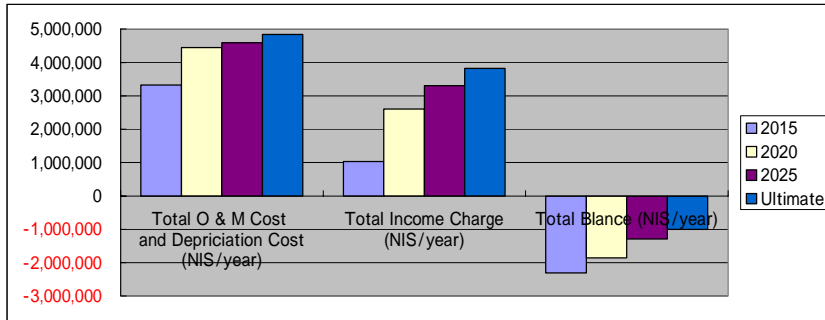
## 1-5 Comparison by Graph

### (1) Charge of Agro-industrial Park 1.5NIS/m<sup>3</sup>

Common Condition ; Set Charge from Domestic Flow 1 NIS/m<sup>3</sup>  
 Set Charge from Agriculture Sector Flow 1.5 NIS/m<sup>3</sup>

#### Case-1; Best Case (In case current design)

	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Connection Ratio of Domenstic (%)	31	68	82	100
Connection Ratio of Agri.Park (%)	23	100	100	100
Total O & M Cost and Depreciation Cost (NIS/year)	3,326,824	4,452,206	4,587,119	4,832,908
Total Income Charge (NIS/year)	1,024,920	2,601,720	3,300,695	3,824,835
<b>Total Blance (NIS/year)</b>	<b>-2,301,904</b>	<b>-1,850,486</b>	<b>-1,286,424</b>	<b>-1,008,073</b>

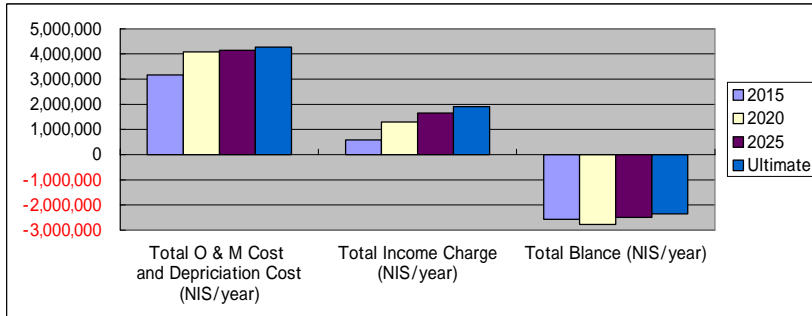


1. Connection Ratio of Domestic is the same as design ratio.

2. Connection Ratio of Agro-Industrial Park:  
 23% in 2015, 100% in 2020

#### Case-2; Worst Case (In case all connection ratio is not good.)

	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Connection Ratio of Domenstic (%)	16	34	41	50
Connection Ratio of Agri.Sector (%)	23	50	50	50
Total O & M Cost and Depreciation Cost (NIS/year)	3,165,217	4,082,731	4,146,661	4,268,331
Total Income Charge (NIS/year)	586,373	1,300,860	1,650,348	1,912,418
<b>Total Blance (NIS/year)</b>	<b>-2,578,845</b>	<b>-2,781,871</b>	<b>-2,496,314</b>	<b>-2,355,914</b>

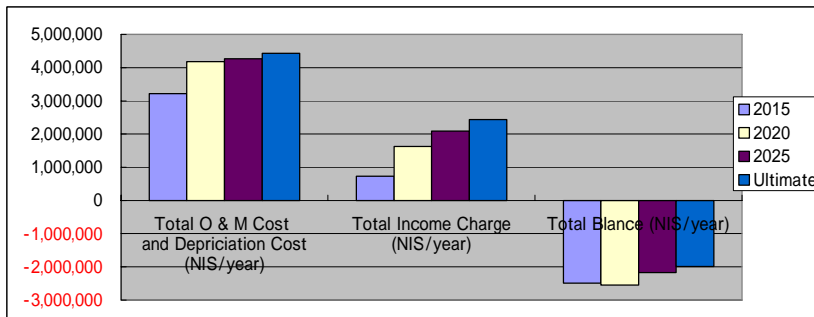


1. Connection Ratio of Domestic is assumed 50% of design ratio.

2. Connection Ratio of Agro-Industrial Park:  
 23% in 2015, 50% in 2020

#### Case-3; Intermitt Case (In case connection ratio of only Agro. is not good.)

	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Connection Ratio of Domenstic (%)	21	45	55	67
Connection Ratio of Agri.Sector (%)	23	50	50	50
Total O & M Cost and Depreciation Cost (NIS/year)	3,217,567	4,181,651	4,268,852	4,429,119
Total Income Charge (NIS/year)	732,555	1,626,805	2,092,788	2,442,215
<b>Total Blance (NIS/year)</b>	<b>-2,485,012</b>	<b>-2,554,846</b>	<b>-2,176,064</b>	<b>-1,986,904</b>



1. Connection Ratio of Domestic is 2/3to design ratio

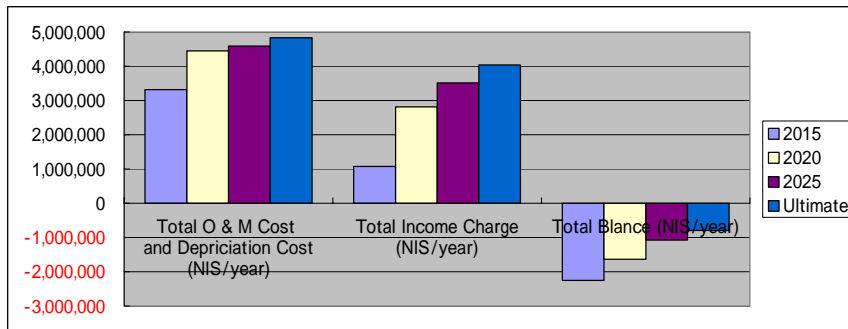
2. Connection Ratio of Agro-Industrial Park:  
 23% in 2015, 50% in 2020

## (2) Charge of Agro-industrial Park 2NIS/m<sup>3</sup>

Common Condition ; Set Charge from Domestic Flow 1 NIS/m<sup>3</sup>  
 Set Charge from Agriculture Sector Flow 2 NIS/m<sup>3</sup>

### Case-1; Best Case (In case current design)

	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Connection Ratio of Domenstic (%)	31	68	82	100
Connection Ratio of Agri.Park (%)	23	100	100	100
Total O & M Cost and Depriication Cost (NIS/year)	3,326,824	4,452,206	4,587,119	4,832,908
Total Income Charge (NIS/year)	1,074,195	2,817,070	3,516,045	4,040,185
<b>Total Blance (NIS/year)</b>	<b>-2,252,629</b>	<b>-1,635,136</b>	<b>-1,071,074</b>	<b>-792,723</b>

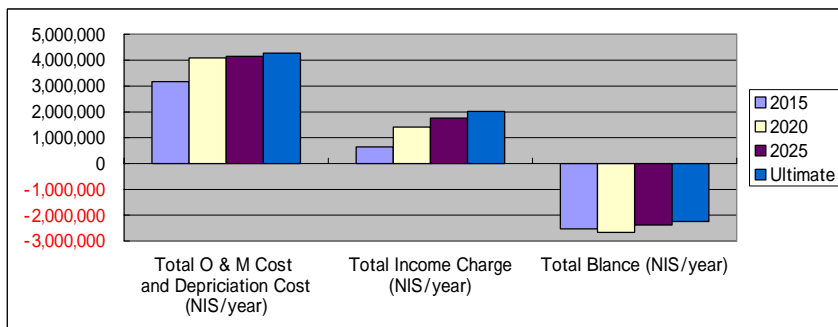


1. Connection Ratio of Domestic is the same as design ratio.

2. Connection Ratio of Agro-Industrial Park:  
 23% in 2015, 100% in 2020

### Case-2; Worst Case (In case all connection ratio is not good.)

	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Connection Ratio of Domenstic (%)	16	34	41	50
Connection Ratio of Agri.Sector (%)	23	50	50	50
Total O & M Cost and Depriication Cost (NIS/year)	3,165,217	4,082,731	4,146,661	4,268,331
Total Income Charge (NIS/year)	635,648	1,408,535	1,758,023	2,020,093
<b>Total Blance (NIS/year)</b>	<b>-2,529,570</b>	<b>-2,674,196</b>	<b>-2,388,639</b>	<b>-2,248,239</b>

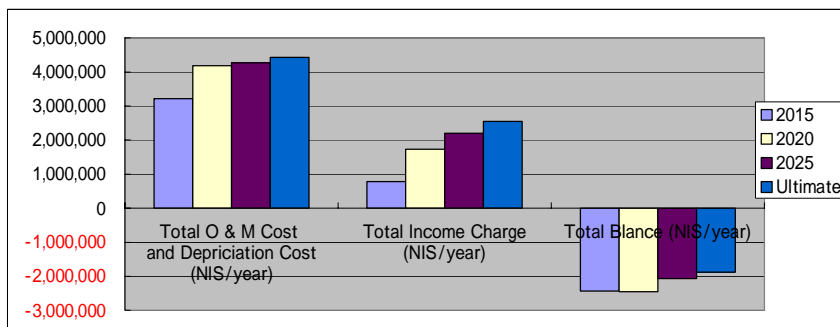


1. Connection Ratio of Domestic is assumed 50% of design ratio.

2. Connection Ratio of Agro-Industrial Park:  
 23% in 2015, 50% in 2020

### Case-3; Intermitted Case (In case connection ratio of only Agro. is not good.)

	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Connection Ratio of Domenstic (%)	21	45	55	67
Connection Ratio of Agri.Sector (%)	23	50	50	50
Total O & M Cost and Depriication Cost (NIS/year)	3,217,567	4,181,651	4,268,852	4,429,119
Total Income Charge (NIS/year)	781,830	1,734,480	2,200,463	2,549,890
<b>Total Blance (NIS/year)</b>	<b>-2,435,737</b>	<b>-2,447,171</b>	<b>-2,068,389</b>	<b>-1,879,229</b>



1. Connection Ratio of Domestic is 2/3to design ratio

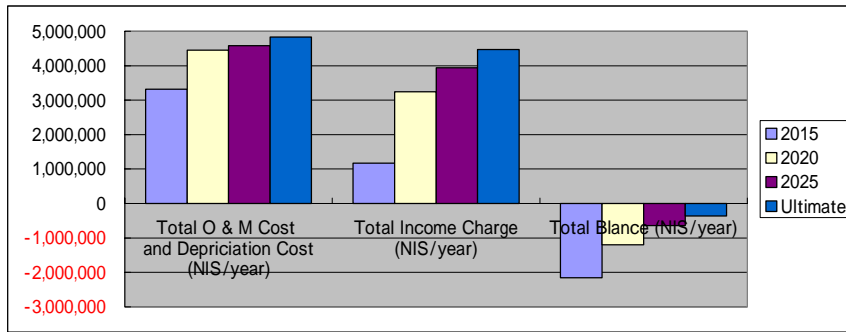
2. Connection Ratio of Agro-Industrial Park:  
 23% in 2015, 50% in 2020

### (3) Charge of Agro-industrial Park 3NIS/m<sup>3</sup>

Common Condition ; Set Charge from Domestic Flow 1 NIS/m<sup>3</sup>  
 Set Charge from Agro. Flow 3 NIS/m<sup>3</sup>

#### Case-1; Best Case (In case current design)

	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Connection Ratio of Domestic (%)	31	68	82	100
Connection Ratio of Agri.Park (%)	23	100	100	100
Total O & M Cost and Depreciation Cost (NIS/year)	3,326,824	4,452,206	4,587,119	4,832,908
Total Income Charge (NIS/year)	1,172,745	3,247,770	3,946,745	4,470,885
Total Balance (NIS/year)	-2,154,079	-1,204,436	-640,374	-362,023

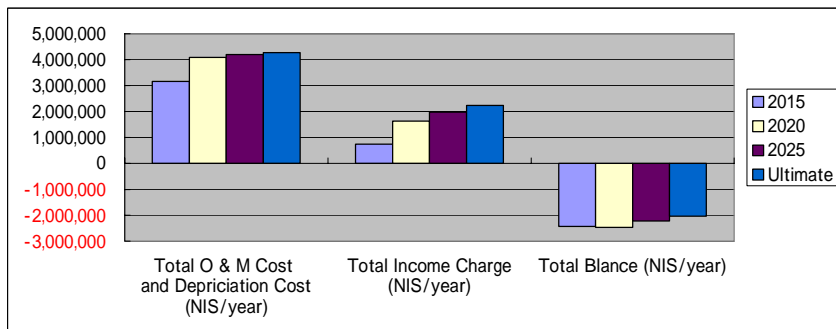


1. Connection Ratio of Domestic is the same as design ratio.

2. Connection Ratio of Agro-Industrial Park: 23% in 2015, 100% in 2020

#### Case-2; Worst Case (In case all connection ratio is not good.)

	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Connection Ratio of Domestic (%)	16	34	41	50
Connection Ratio of Agri.Sector (%)	23	50	50	50
Total O & M Cost and Depreciation Cost (NIS/year)	3,165,217	4,082,731	4,188,796	4,268,331
Total Income Charge (NIS/year)	734,198	1,623,885	1,973,373	2,235,443
Total Balance (NIS/year)	-2,431,020	-2,458,846	-2,215,424	-2,032,889

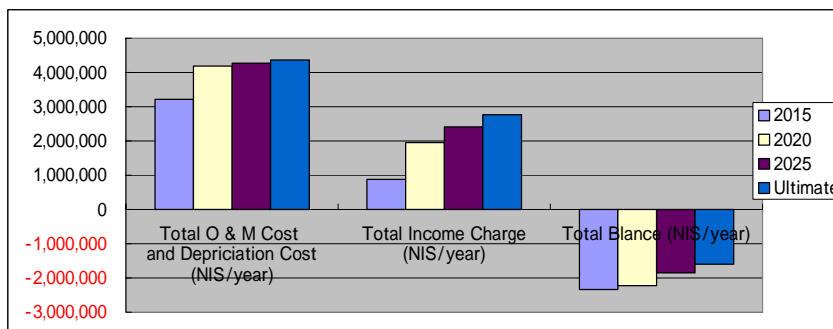


1. Connection Ratio of Domestic is assumed 50% of design ratio.

2. Connection Ratio of Agro-Industrial Park: 23% in 2015, 50% in 2020

#### Case-3; Intermitt Case (In case connection ratio of only Agro. is not good.)

	2015	Target 2020	2025	Ultimate
Connection Ratio of Domestic (%)	21	45	55	67
Connection Ratio of Agri.Sector (%)	23	50	50	50
Total O & M Cost and Depreciation Cost (NIS/year)	3,217,567	4,181,651	4,268,852	4,365,355
Total Income Charge (NIS/year)	880,380	1,949,830	2,415,813	2,765,240
Total Balance (NIS/year)	-2,337,187	-2,231,821	-1,853,039	-1,600,115



1. Connection Ratio of Domestic is 2/3to design ratio

2. Connection Ratio of Agro-Industrial Park: 23% in 2015, 50% in 2020



## 資料 7-6 環境チェックリスト

パレスチナジェリコ水環境改善・有効活用計画環境チェックリスト「下水道」(1)

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) Y (b) N (c) - (d) N	(a) 作成済み、すでに提出 (b) 未 (c) 付帯条件を待っている (d) 不要
	(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) Y (b) Y	(a) 現地での公聴会によりプロジェクトの内容・影響については説明済み、土地について宗教庁より取得(借用)合意済み (b) 反映されている
	(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) Y	(a) 処理場位置及び処理法について検討された
2 汚染対策	(1)水質	(a) 下水処理後の放流水中のSS、BOD、COD、pH等の項目は当該国の排出基準等と整合するか。 (b) 未処理水に重金属が含まれているか。	(a) Y (b) N	(a) T-Nについてはイスラエルとの協定値を超えているが同意を得ている (b) 対象となる工場は含まれず
	(2)廃棄物	(a) 施設稼働に伴って発生する污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) 1年以上貯蔵し安定化の後農業利用の見込み
	(3)土壌汚染	(a) 污泥等に重金属の含有が疑われる場合、これらの廃棄物からの浸出水の漏出等により土壌、地下水を汚染しない対策がなされるか。	(a) -	(a) 重金属の問題はない
	(4)騒音・振動	(a) 污泥処理施設、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) 騒音については基準があり、工場の基準を適用するので同基準に対応する
	(5)悪臭	(a) 污泥処理施設等からの悪臭の防止対策は取られるか。	(a) Y	(a) 臭気を発生する可能性のある、流入汚水を処理する沈砂池と污泥濃縮槽は処理場の中心部で境界線から離れた位置に配置し、周辺に樹木を植える
3 自然環境	(1)保護区	(a) サイト及び処理水放流先は当該国の法律・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) 保護区等ではない、対象地区は農場跡
	(2)生態系	(a) サイト及び処理水放流先は原生林、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) - (d) N	(a) 含まない (b) 含まない (c) 生態系への影響の懸念はない (d) 周辺に水域は存在しない。処理水は適切に処理され農業利用される見こみであるので悪影響の恐れはない

パレスチナジェリコ水環境改善・有効活用計画環境チェックリスト「下水道」(2)

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) N (b) - (c) - (d) - (e) - (f) - (g) - (h) - (i) - (j) -	(a) 生じない (b) 不要 (c) 不要 (d) 不要 (e) 不要 (f) 不要 (g) 不要 (h) 不要 (i) 不要 (j) 不要
	(2)生活・生計	(a) プロジェクトの実施により周辺の土地利用・水域利用が変化して住民の生活に悪影響を及ぼすか。 (b) プロジェクトによる住民の生活への悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。	(a) N (b) Y	(a) 灌漑水源が出来る点でむしろメリットがある (b) 周辺に人家はなく工事中・運転中の騒音・臭気等の問題が起きる可能性は少ないが、建設時の交通障害についての対策は必要
	(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) 管渠敷設時に遭遇の可能性はあるが、適切に対策・処置される
	(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) 農地跡であり、また処理場の構造物の高さは低く、周辺に植樹されるのでヨルダン川を見下ろす景観を損なうことはない
	(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) N (b) -	(a) 影響はない (b) 不要
	(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) パレスチナの法に従ってプロジェクトは実行される (b) ハード面で十分な安全配慮はなされる (c) ソフト面の計画・実施は行われる (d) 講じられる

パレスチナジェリコ水環境改善・有効活用計画環境チェックリスト「下水道」（3）

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) 工事中的の影響	(a) 工事中的の汚染（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) 用意される (b) 自然環境への悪影響はない (c) 交通障害・粉塵発生等への緩和措置は用意される (d) 周辺の交通量は比較的少ないが、交通対策は用意される
	(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、頻度等は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) - (c) Y (d) -	(a) 工事中的の周辺家屋への影響、交通への影響についてはモニタリングが計画・実施される (b) 別紙報告書に示す (c) 体制と継続性は確立される (d) 規定されていないので、独自に作成の必要がある
6 留意点	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) -	(a) 越境の汚染として、ヨルダン川及び死海への水質の影響が考えられるが処理水は適正に処理され、灌漑に再利用の見こみであるので問題はなく、加えて、現在未処理で放流されている汚水が処理されるので地球環境には良い影響がある

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。

資料 7-7 モニタリングシート案

## A. Plan for Environmental Monitoring

Division	Items	Contents	Agency	Frequency	Timing
Grasping of Present Condition	Along the Sewer-pipes	• Facilities required paying special attention; such as hospitals and schools	PWA	At preliminary survey in EIA	EIA
		• Traffic density and noise by the hour			
		• Situation of Traffic congestion generation			
		• Locations and kinds of historical heritage			
	Surrounding conditions of WWTP	• Land utilization conditions			
		• Facilities in surrounding areas			
		• Surrounding housings and others			
		• Dust generation situation by wind			
	Effluent Water	• Condition of effluent point			
		• Groundwater quality ( Survey of Wells )			
Solid Waste Management	• Water quality of Dead Sea				
	• Collection and disposal methods for domestic solid waste in municipality				
Management	• Collection and disposal methods for industrial solid waste in municipality				
	• Reusing ways for dried sludge from WWTP				
Mitigation Countermeasures and check	Installation of Sewer-pipes	• Countermeasure for noise/vibration	Prepared by the Contractor and reviewed by Consultant/PWA	The Contractor shall prepare as “Environment Protection plan” in the planning of Construction Plan	Formulation of Construction Plan
		• Traffic countermeasures including detour			
		• Historical ruins and procedures of handling when			
		• Construction time scheduling			
	Construction of WWTP	• Countermeasure for noise/vibration			
		• Traffic countermeasures			
		• Countermeasures to facilities requiring paying attention			
		• Prevention measure for dust			
	Treated Water	• Consideration to landscape			
		• Treated water quality, quality of groundwater, influence to quality of Dead sea			
Solid Waste Management	• Solid Waste Management Plan (Recycling, Disposal of domestic waste and industrial waste)				
	• Treatment and disposal/reuse of dried sludge and screenings in operation phase				
Monitoring during Construction	Installation of Sewer-pipes	• Noise/vibration during construction(working points and nearby facilities requiring paying attention	Prepared by contractor and reviewed by Consultants/PWA	Daily	During Construction
		• Generation of traffic congestion by construction and effect by countermeasures			
		• Finding ruin/relic and handling procedures when			
		• Nuisance by Noise/vibration and influence to surrounding			
	Construction of WWTP	• Generation of traffic congestion by vehicles for			
		• Generation condition of dust and effect of mitigation			
		• Observance situation of Solid Waste Management Plan			
	Solid Waste Management	• Disposal methods and quantities of domestic/industrial			
		• Recycling methods and quantities			
		• Weekly			
Monitoring in Commissioning Operations	WWTP	• Detection of odor by monitor	Conducted by construction contractor and	As required	During Test Operations
		• Measurement of Noise/Vibration		Moring,Evening, Night	
		• Quality tests of wastewater and treated water		Weekly	
		• Water content and odor measurement for dried sludge		Every Disposal	
Monitoring in operation phase	Sewer-pipe	• Occurrence of odor nuisance and clogging	Conducted by Jericho Municipality and reviewed by EQA	As required	Operation Phase
		• Generation of caving-in		As required	
	WWTP	• Complaint for odor/noise/vibration		As required	
		• Regular analysis for treated water		Monthly	
		• Quantity/purpose of reused treated water, complaint by		As required	
		• Quantity/purpose of reused dried sludge, complaint by		As required	

## B. Monitoring Form

### 1. Grasping of Present Condition

#### 1-1 Stakeholder Meeting

Items	Situation of Monitoring Period		
	Speaker	Contents	Countermeasures
Pointed items by stakeholders in the first meeting			
Pointed items by stakeholders in the second meeting	Speaker	Contents	Countermeasures

#### 1-2 Grasping Condition in the Surrounding Area

Facilities	Situation of Monitoring Period		
	Items	Condition	Note
WWTP Site	Natural condition		
	Landscape		
	Water environment		
	Collection/Disposal of solid waste		
	Land-use condition		
	Houses/facilities in surrounding area		
Along the sewer installation route	Natural condition		
	Land-use condition		
	Soil condition		
	Traffic network		
	Traffic condition		

#### 1-3 Water Quality of Wells ( No of well, sampling date, temperature )

Item	unit	value	Standard for farmland	Analysis method	Note
pH	(--)				
SS	(mg/L)				
BOD	(mg/L)				
COD	(mg/L)				
T-N	(mg/L)				
T-P	(mg/L)				
Iron	(mg/L)				
Oil & Grease	(mg/L)				
Total dissolved solid	(mg/L)				
Temperature					

1-4 Noise Level at WWTP Site

Item	time	Value range (dB)	Standard at site	Measured Method	Note
Noise at morning					
Noise at daytime					
Noise at night					

1-5 Condition of EIA Approval

Proposed entity	Items	Contents	Countermeasure



2 . Monitoring for Construction Stage  
 2-1 Check for EMP(Environmental Management Plan)

Category	item	Results/pointed items	Countermeasure
General	Policies		
	Organization		
	Connection system		
Construction for WWTP	Traffic		
	Noise/vibration		
	Dust		
	Sludge disposal		
	Domestic wastewater		
	Littering in the site		
	Monitoring plan		
	Correction		
Sewer installation	Traffic		
	Noise/vibration		
	Dust		
	Sludge disposal		
	Littering in the site		
	House along the load		
	Monitoring plan		
	Correction		
Solid-waste management Plan	Generation projection		
	Segregation/disposal of domestic waste		
	Recycling of package materials		
	Treatment and disposal of construction waste		
	Safety storage and disposal of hazardous waste		
	Monitoring plan		
	Correction		

2-2 Monthly Monitoring Sheet

Category	Item	Contents	Countermeasure /note	
Construction of WWTP	Problems and Complaint			
	Traffic	Traffic jam		
		Noise/vibration		
		Dust		
		Others		
	Construction	Noise/vibration		
		Dust		

		Soil disposal				
		Clearing up of site				
		others				
	Construction office	Clearing up				
		Domestic wastewater				
		others				
Sewer installation	Problems and Complaint					
	Traffic	Detour				
		Traffic jam				
		Noise/vibration				
		Dust				
		Others				
	Excavation	Breasting				
		Influence to traffic				
		Influence to along structures				
		Ruin/relic				
		Soil disposal site				
		Others				
Solid-waste Management	Problems and Complaint					
	Generation amount(t/m)	Domestic				
		Package				
		Construction				
		Hazardous				
	Disposal (t/m)	Contents	Amount	Place of disposal		
		Domestic				
		Package				
		Construction hazardous				
	Recycling	Contents	Amount(t/m)	Ratio (%)	Method	
		Domestic				
		Package				
Construction Hazardous						
Evaluation	Construction of WWTP					
	Sewer installation					
	Solid-waste management					
	Others					

### 3 . Monitoring for Commissioning after Completion of Construction

#### 3-1 Water quality

Item	unit	Inflow	Outflow	Effluent standard	Analysis method	Note
pH	(--)					
SS	(mg/L)					
BOD	(mg/L)					
COD	(mg/L)					
T-N	(mg/L)					
T-P	(mg/L)					
Oil & Grease	(mg/L)					
Total dissolved solid	(mg/L)					
Coliform	(n/100cc)					
Chlorine ion	(mg/L)					
Boron	(mg/L)					
Na	(mg/L)					
Silver(Ag)	(mg/L)					
Arsenic(As)	(mg/L)					
Cadmium(Cd)	(mg/L)					
Chromium(Cr)	(mg/L)					
Cobalt(Co)	(mg/L)					
Copper(Cu)	(mg/L)					
Fluorine(FI)	(mg/L)					
Iron(Fe)	(mg/L)					
Mercury(Hg)	(mg/L)					
Lithium(Li)	(mg/L)					
temperature						

#### 3-2 Noise in the Site

Item	Time	Place	Value range (dB)	Measured Method	Note
Noise at daytime		Outside of blower room			
Noise at morning, daytime and night		North boundary at daytime			
		At morning			
		At night			
		South boundary at daytime			
		At morning			
		At night			
		East boundary at daytime			
		At morning			
		At night			

3-3 Odeur Perception Test in WWTP Site

Place	Measured results	Method	Note
3m away from grit chamber			
3m away from sludge thickener			
3m away from sludge drying bed			
Front of administration building			
North boundary			
South boundary			
East boundary			
West boundary			

4. Monitoring for Operation Stage

4-1 Water Quality

Item	unit	Inflow	Outflow	Effluent standard	Analysis method	Note
pH	(--)					
SS	(mg/L)					
BOD	(mg/L)					
COD	(mg/L)					
T-N	(mg/L)					
T-P	(mg/L)					
Oil & Grease	(mg/L)					
Total dissolved solid	(mg/L)					
Coliform	(n/cc)					
temperature						

4-2 Environmental Monitoring Monthly Sheet

Items		Situation	Countermeasure /note
Problems and Complaint			
Traffic			
Operation	Inflow quality		
	Wastewater by Tanker		
	Treatment at grit chamber		
	Treatment at reactor		
	Reusing for irrigation		
	Noise/vibration		
	Sludge treatment/reuse		
	Environment in the site		
	Others		