تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لتوسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا

التقرير النهائي

تموز 2020

سلطة المياه
WATER AUTHORITY

USAID | JORDAN
FROM THE AMERICAN PEOPLE

اسم التقرير : تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لتوسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا وخط الانابيب الناقل الى محطة الشلالة

اسم المشروع: الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية /مشروع البنية التحتية لقطاع المياه في الأردن ، مشروع توسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي وخط الانابيب الناقل الى محطة الشلالة

رمز المشروع **AW051**

صاحب العمل **USAID** / المستفيد سلطة المياه

المشاركون الرئيسيون	الفصل/ الجزء	ملاحظات
مهند البطش	وصف المشروع، الإطار التنظيمي، تحديد ومشاركة أصحاب االعلاقة	
وفاء دعيبس	البدائل، تقييم الأثر، خطة الإدارة البيئية والاجتماعية والآثار التراكمية والآثار الاجتماعية والسلامة والصحة العامة	
علي سعد	الدراسة المائية للوضع القائم وتقييم الأثر البيئي	
سناء اللبدي (مختبر حمى)	قياس نوعية الهواء، الوضع القائم وتقييم الأثر البيئي ونمذجة الهواء	
أنوار الحلاح	دراسة التنوع الحيوي للوضع القائم وتقييم الأثر البيئي	
محمد وهيب	دراسة الوضع القائم للمواقع الاثرية وتقييم الأثر البيئي	

رقم الوثيقة المعتمدة		رقم الوثيقة	رقم المشروع AW051		
رقم النسخة	**التاريخ**	**الوصف**	**المدقق**	**المراجع**	**المخول بالإصدار**
01	2020/07/01	------	وفاء دعيبس	وفاء دعيبس	جهاد أبو جاموس
02	2020/07/29	------	وفاء دعيبس	وفاء دعيبس	جهاد أبو جاموس

سيتم إصدار نسخ خاضعة للرقابة لحامليها فقط مع إدخال التعديلات على هذا المستند

قم بإتلاف النسخ التي تم استبدالها أو ضع عليها بوضوح علامة:" نسخ تم استبدالها"

سجل التوزيع

التوزيع					
الاسم	وزارة البيئة	**USAID**	**CDM**	سلطة المياه/وزارة المياه	أرابتك جردانة للمياه والبيئة
رقم الإصدار	01	02	03	04	05

حق النسخ© حقوق الطبع والنشر لهذا المستند محفوظة لأرابتك جردانة للمياه والبيئة. فإن أي إعادة نشر أو استخدام غير مصرح به لهذا المستند بواسطة أي شخص غير المرسل إليه فهو محظور بشدة

قائمة المحتويات

1 **الملخص التنفيذي** 1

1.1 **المقدمة** 15

2.1 **وصف المشروع** 15

1.2.1 **مكونات المشروع** 16

3.1 **الإطار التشريعي** 20

4.1 **الوضع القائم** 21

1.4.1 **البيئة الفيزيائية** 21

2.4.1 **البيئة البيولوجية** 22

3.4.1 **الظروف الاجتماعية الاقتصادية** 24

5.1 **المصادر التراثية والثقافية** 25

6.1 **تحديد أصحاب العلاقة** 26

7.1 **تحديد الجوانب البيئية والاجتماعية الاقتصادية والمستقبلات** 26

8.1 **تحليل بدائل المشروع المقترح** 26

9.1 **تقييم الأثر** 27

10.1 **وقف التشغيل لمحطات المعالجة الجديدة** 28

11.1 **وقف التشغيل لمحطة المعالجة القائمة** 28

2 **المقدمة** 29

1.2 **نبذة عامة** 29

2.2 **نطاق العمل** 30

3.2 **اهداف دراسة تقييم الأثر البيئي** 30

4.2 **أصحاب العمل** 31

5.2 **الاستشاري** 31

6.2 **تقرير تقييم الأثر البيئي والاجتماعي** 32

3 **وصف المشروع** 33

1.3 **الوضع الحالي** 33

2.3 **تدفقات وأحمال محطة معالجة مياه الصرف الصحي الحالية** 39

3.3 **المناطق المتصلة بشبكة الصرف الصحي في محطة الرمثا** 39

4.3 **إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة والحمأة الفائضة (WAS)** 41

5.3 **التوسعة المقترحة لمحطة الرمثا** 41

1.5.3 **عناصر نظام المعالجة المقترح للمرحلة الأولى (معالجة النفايات السائلة)** 46
1.1.5.3 **إزالة المغذيات البيولوجية مع المصافي الأولية** 46
2.5.3 **الخط الناقل للمياه المعالجة إلى محطة الشلالة** 49
3.5.3 **معالجة النفايات الصلبة (الحمأة)** 52
1.3.5.3 **معالجة (تثبيت) الحمأة** (Sludge Stabilization) 53
2.3.5.3 **نظام تجميع الغاز** (Digester Gas System) 54
3.3.5.3 **نظام تجميع الغاز لاستعادة لطاقة** (Digester Gas Energy Recovery System) 55
4.3.5.3 **نزع المياه من الحمأة** (sludge dewatering) 55
5.3.5.3 **التخلص من الحمأة** (Sludge Disposal) 55
4.5.3 **ملخص توسعة المحطة** 56
5.5.3 **القوى العاملة (موظفو العمل والإدارة)** 59
6.5.3 **جدول التنفيذ** 59
4 الإطار التشريعي 61
1.4 **المؤسسات البيئية ذات الصلة** 61
1.1.4 **وزارة البيئة** 61
2.1.4 **تشريعات تقييم الاثر البيئي في الأردن** 62
2.4 **الوزارات والجهات الحكومية الأخرى ذات صلة** 63
1.2.4 **وزارة الطاقة والثروة المعدنية** 63
2.2.4 **وزارة الزراعة** 63
3.2.4 **وزارة المياه والري/سلطة المياه** 64
4.2.4 **وزارة الصحة** 65
5.2.4 **وزارة الادارة المحلية** 65
6.2.4 **وزارة الاشغال العامة والاسكان** 66
7.2.4 **وزارة النقل** 66
8.2.4 **دائرة المواصفات والمقاييس** 66
9.2.4 **دائرة الآثار** (DoA) 67
10.2.4 **دائرة الأراضي والمساحة** 67
11.2.4 **شركة مياه اليرموك** 67
12.2.4 **هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن** 68
13.2.4 **شركة الكهرباء في محافظة إربد** 68
14.2.4 **وزارة العمل** 68

3.4 **التشريعات الوطنية الأساسية** 69
1.3.4 **القوانين** 69
2.3.4 **الأنظمة** 70
3.3.4 **التعليمات** 70
4.3.4 **المواصفات الفنية** 71
4.4 **الاتفاقيات الإقليمية والدولية والبروتوكولات** 71
5.4 **السياسة البيئية والاجتماعية لوكالة الانماء الفرنسية والبنك الدولي** 72
6.4 **المواصفات الفنية ذات الصلة** 72
1.6.4 **نوعية الهواء المحيط** 73
2.6.4 **مستويات الضجيج** 74
3.6.4 **الضجيج المهني (داخل بيئة العمل)** 78
4.6.4 **التربة وجودة المياه الجوفية** 79
5.6.4 **إدارة النفايات** 79
5 الوضع القائم (Baseline) 81
1.5 مصادر البيانات والدراسات السابقة 81
2.5 **البيئة الفيزيائية** 81
1.2.5 **الأرصاد والمناخ** 81
2.2.5 **نوعية الهواء** 85
1.2.2.5 **موقع القياس والأدوات** 85
2.2.2.5 **المواصفات والأنظمة** 86
3.2.5 **الضجيج المحيط** 91
1.3.2.5 **موقع القياس والأدوات** 91
2.3.2.5 **المواصفات الفنية والأنظمة** 91
3.3.2.5 **الخلاصة** 93
4.2.5 **التضاريس والتربة** 93
5.2.5 **الجيومورفولوجيا والجيولوجيا** 98
6.2.5 **حركات القشرة الأرضية** 103
7.2.5 **الموارد المائية** 105
1.7.2.5 **المياه السطحية** 105
2.7.2.5 **المياه الجوفية** 130
8.2.5 **البيئة البيولوجية** 135

1.8.2.5 منهجية الدراسة 135
3.5 الوضع القائم للبيئة البيولوجية 136
1.3.5 المناطق الجغرافية الحيوية 136
2.3.5 أنواع الغطاء النباتي 138
3.3.5 توزيع الحيوانات الجغرافي 141
1.3.3.5 الزواحف 141
2.3.3.5 الثدييات 143
3.3.3.5 الطيور 144
4.3.5 الموائل الحساسة 147
1.4.3.5 المناطق المحمية 147
2.4.3.5 محميات المراعي 149
3.4.3.5 مناطق الطيور الهامة 149
4.5 الظروف الاجتماعية الاقتصادية 152
1.4.5 السكان وبيانات الديمغرافية للمنطقة المحيطة لموقع المشروع 153
2.4.5 استخدام الأراضي 161
3.4.5 البنية التحتية والخدمات 165
4.4.5 المصادر التراثية والثقافية 165
6 تحديد أصحاب العلاقة ومشاركتهم في المشروع 167
1.6 المقدمة 167
1.1.6 تحديد أصحاب العلاقة المعنيين للمشروع 167
2.1.6 الجلسة التشاورية 169
3.1.6 استشارة ممثلي أفراد المجتمع في مدينة الرمثا 169
7 تحديد الجوانب البيئية والاجتماعية الاقتصادية للمشروع ومستقبلاته 172
1.7 التفاعل بين الجوانب البيئية والمستقبلات 173
8 تحليل بدائل المشروع المقترح 177
1.8 "المشروع " مقابل " لا مشروع" 178
2.8 بدائل اختيار الموقع 180
3.8 البدائل التقنية المشروع 180
9 تقييم الأثر 184
1.9 المنهجية 184

1.1.9 العاقبة 186
2.1.9 الترجيح (الاحتمالية)..... 187
3.1.9 الأهمية..... 188
4.1.9 الاثار المتبقية..... 189
2.9 تقييم الأثر البيئي والاجتماعي المحتمل..... 189
1.2.9 البيئة المادية..... 189
1.1.2.9نوعية الهواء 189
2.1.2.9توفير الطاقة 192
3.1.2.9الضجيج 196
4.1.2.9التربة 197
5.1.2.9وسائل الراحة البصرية 198
6.1.2.9المصادر المائية 199
2.2.9 البيئة البيولوجية..... 201
1.2.2.9النباتات البرية 201
2.2.2.9الحيوانات البرية 201
3.2.2.9المواطن البيئية الحساسة 201
4.2.2.9النباتات البرية 202
5.2.2.9الحيوانات البرية 202
6.2.2.9المواطن البيئية الحساسة 202
3.2.9 الحشرات والآفات 203
4.2.9 إدارة النفايات 203
5.2.9 الصحة والسلامة..... 205
6.2.9 الاوضاع الاقتصادية والاجتماعية 207
7.2.9 علم الآثار والمصادر الثقافية..... 213
10 خطة الإدارة البيئية والاجتماعية.....214
1.10 الأهداف..... 214
2.10 الاجراءات التخفيفية وإجراءات المراقبة..... 214
3.10 وقف التشغيل 236
11 نظرة عامة على نظام الإدارة البيئية والاجتماعية وبرتوكول نظرة عامة الى خطة الإدارة البيئية وسجلات التدقيق البيئي.....237
1.11 إطار العمل بنظام الإدارة البيئية والاجتماعية..... 237

2.11 **المراقبة وإعداد التقارير** 237

3.11 **التدقيق البيئي** 237

12 **مراجع** 239

الملحق 1: تقرير الجلسة التشاورية 241

الملحق 2: بيانات مراقبة نوعية الهواء وتراكيزها والبيانات الخام الساعية 242

الملحق 3: التكلفة التقديرية لخطة التخفيف 243

قائمة الجداول

الجدول 1 : محتويات تقرير تقييم الأثر البيئي 32

الجدول 2 : توقعات تدفق مياه الصرف الصحي بناءً على الطلب المحلي البالغ100 (IPCd) 41

الجدول **3** : إحداثيات محطة الرمثا وشلالة **.....** 43

الجدول 4 : احداثيات الخط الناقل ومحطة الضخ..... 52

الجدول 5: تدفقات واحمال الحماة المكثفة 54

الجدول 6: انتاج الغاز المتحلل 54

الجدول 7 : التوليد الكهربائي والحراري للغاز المتحلل 55

الجدول 8 : جدول تنفيذ المشروع 60

الجدول 9 : مواصفة نوعية الهواء المحيط 74

الجدول 10: الحد الأقصى المسموح به من الضجيج..... 75

الجدول 11 : مياه الصرف الصحي المنزلية المستصلحة(893/ 2006 JS)..... **77**

الجدول 12 : التعرض المسموح به للضجيج 78

الجدول 13 : التعرض للضجيج اليومي المسموح به..... 78

الجدول 14 : معدلات بيانات المناخ السنوية لمدة 34 عام..... 82

الجدول 15 : البيانات المناخية لمحطة الطقس في مدينة الرمثا (2013–1984)..... 84

الجدول 16 : العناصر المراقبة، المبادئ وطرق التشغيل..... 85

الجدول 17 : المواصفة القياسية الأردنية لنوعية الهواء المحيط (JS 1140/2006)..... **87**

الجدول 18 : الحد الأقصى المسموح به من الضجيج..... 92

الجدول 19 : الخصائص الهيدرولوجية لمناطق التجميع المائية 108

الجدول 20 : مجموعة البيانات السنوية لهطول الأمطار في الرمثا لفترة قصيرة الأجل.....112

الجدول 21 : : هطول الأمطار (مم) والمدة (دقيقة) والتكرار (بالسنة) في مدينة الرمثا.....113

الجدول 22 : كثافة هطول الأمطار (مم\ساعة) والمدة (بالدقيقة) والتكرار (بالسنة) في مدينة الرمثا.....113

الجدول 23 : كثافة هطول الأمطار (مم\ساعة) والمدة (بالدقيقة) والتكرار (بالسنة) في مدينة الرمثا.....114

الجدول24 : حساب تساقط الأمطار الفعال في مدينة الرمثا (25 عام) لوادي الشومر.....117

الجدول25 : الرسم البياني المائي لقيم الفيضان التصميمي لوادي الشومر على مدى 25 عام.....120

الجدول 26 : ملخص لذروة الفيضانات المتوقعة.....121

الجدول 27 : خصائص منطقة التجميع المائية لهذه الوديان.....125

الجدول 28 : وقت التركيز المحوسب والموافق عليه وشدة هطول الأمطار.....125

الجدول 29 : الفيضانات المقدرة على 25 و50 عام ولجميع العبارات ذات الصلة.....128

الجدول 30 : ابرز النباتات المسجلة في النمط النياتي المتوسطي.....139

الجدول31 : فصائل النباتات البرية المسجلة في المنطقة.....141

الجدول 32 : فصائل الزواحف في الأردن.....142

الجدول 33 : فصائل الزواحف والبرمائيات المسجلة من المنطقة.....143

الجدول 34 : الثدييات الهامة المتواجدة في منطقة المتوسط.....144

الجدول 35 : فصائل الطيور التي يمكن أن تتواجد في الموقع.....145

الجدول 36 : فصائل الطيور المسجلة في الموقع.....146

الجدول37 : اعداد السكان.....154

الجدول 38 : توزيع الوحدات السكنية حسب نوع شبكة الصرف الصحي والمحافظة (2013).....156

الجدول 39 : خدمات الرعاية الصحية في محافظة إربد.....159

الجدول 40 : الفئات المحددة لأصحاب العلاقة.....168

الجدول41 : أصحاب العلاقة/ الأطراف المعنية الذين تمت استشارتهم.....169

الجدول 42 : ملخص للمستقبلات البيئية والاجتماعية – الاقتصادية المحددة داخل منطقة المشروع وما حولها.....173

الجدول 43 مصفوفة الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية.....176

الجدول44 : رموز التقييم لمستويات الآثار البيئية والاجتماعية.....177

الجدول 45 : مقارنة بين الآثار البيئية والاجتماعية الاقتصادية الشاملة للمشروع مقابل البديل "لا مشروع".....179

الجدول 46 : مقارنة للآثار البيئية المحتملة بين تقنيات المشروع المقترح /دلائل المشروع.....183

الجدول 47 : الفئات الخاصة بالعاقبة ودرجات حدتها 187

الجدول48: فئات ودرجات الترجيح 187

الجدول 49 : فئات الأهمية 188

الجدول50 نمذجة انبعاثات الهواءالناجمة عن عمليات الهدم والأنشطة الإنشائية 190

الجدول51 : نتائج النمذجة للغازات المسببة للروائح (كبريتيد الهيدروجين و الأمونيا والميثان 191

الجدول 52 : توليد الكهرباء والحرارة لغاز جهاز الهضم 193

الجدول 53 : تقدير انبعاثات غاز الميثان من مياه الصرف الصحي المنزلية 194

الجدول 54: تقديرات توليد الطاقة 195

الجدول 55 : انبعاثات غاز الدفيئة المتوقعة 195

الجدول 56 : إنتاج الحمأة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا 204

الجدول 57: تقدير الفوائد المتوقعة 211

الجدول 58: خطة الإدارة البيئية والاجتماعية خلال مرحلة الإنشاءما قبل البناء (محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا وخط أنانيب النقل إلى شلالة) 215

الجدول 59 : خطةالإدارة البيئية والاجتماعية خلال مرحلة الإنشاءما قبل البناء (محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا وخط أنانيب النقل إلى الشلالة) 228

الجدول 60: خطة الإدارة البيئية والاجتماعية خلال مرحلة التشغيل (محطة معالجة مياه الصرف الصحي و خط الأنابيب الناقل) 234

الجدول 61 : المراقبة والرصد الدوري 235

قائمة الاشكال

الشكل 1 : موقع المحطة الرمثا 34

الشكل 2 : موقع محطة الرمثا الحالي والمساحة المتاحة للتوسعة 35

الشكل 3: مخطط موقع محطة الرمثا الحالية 36

الشكل 4 : مخطط تدفق مياه الصرف الصحي في محطة الرمثا الحالي 38

الشكل 5 : شبكة مياه الصرف الصحي الحالية لمدينة الرمثا 40

الشكل 6: مخطط سهل حوران لتوسيع شبكة مياه الصرف الصحي 42

الشكل 7: Bardenpho لإزالة العناصر الغذائية البيولوجية (BNR) 43

الشكل 8 : التصميم الجديد لتوسعة المحطة 44

الشكل 9: مخطط موقع المشروع المقترح (البديل - C1 المرحلة 1) 45

الشكل 10 : مسار خط الأنابيب الناقل 50

الشكل 11: آلية استخدام الغاز المتحلل 53

الشكل 12 : الطرق الرئيسية والفرعية في مساحة المشروع 58

الشكل 13 : المناطق المناخية الحيوية في الأردن 83

الشكل 14 : المجموع السنوي لهطول الأمطار من مديرية الزراعة في الرمثا (2018–1997) 84

الشكل 15 : موقع مراقبة نوعية الهواء 86

الشكل 16 : هبوب الرياح في موقع المراقبة خلال الفترة ما بين 27 شباط– 5 آذار لعام 2020 88

الشكل 17 : المجموعات الزمنية لدرجات الحرارة للغلاف الجوي خلال الفترة الواقعة بين 27 شباط– 5 آذار لعام 2020 89

الشكل 18 : المجموعات الزمنية للرطوبة النسبية ذات الصلة خلال الفترة الواقعة بين 27 شباط– 5 آذار لعام 2020 89

الشكل 19 : توزيع المناطق البرية في الأردن 94

الشكل 20 : أراضي الري المسطحة والواقعة حول محطة المعالجة في الرمثا (جنوبا) 95

الشكل 21 : خريطة الأتربة في الأردن 96

الشكل 22 : خريطة التربة في مدينة الرمثا 97

الشكل 23 : التربة في منطقة المشروع 97

الشكل 24 : التربة المختلطة بمناطق مختلفة من العالم..... 98

الشكل 25 : جيولوجية الأردن..... 99

الشكل 26 : الوحدات الجيولوجية العامة وخصائص تخزين المياه 100

الشكل 27 : الخريطة الجيولوجية في إربد 102

الشكل 28 : خريطة توزيع النشاط الزلزالي في الأردن..... 104

الشكل 29 : توزيع أحواض المياه السطحية في الأردن..... 106

الشكل 30 : نهر اليرموك 107

الشكل 31 : خريطة مساحات مناطق التجميع المائية 108

الشكل 32 محطة المعالجة في الرمثا وقطعة الأرض الخاصة بالتوسعة..... 110

الشكل 33 : وادي الشومر المحاذي للجانب الشمالي الشرقي من محطة المعالجة في الرمثا 110

الشكل 34 : منحنيات كثافة هطول الأمطار (مم/ساعة) والمدة (بالدقيقة) والتكرار (بالسنة) (**IDF curves**) في مدينة الرمثا 114

الشكل 35 **:** التوزيع الملائم الأفضل (**power trend line**) لمنحنيات الكثافة والمدة والتكرار في الرمثا 115

الشكل 36 : الرسم البياني المائي التصميمي لوادي شومر على مدى 25 عام 121

الشكل 37 : الرسم البياني المائي التصميمي لفيضان وادي الشومر وذلك على فترات تكرار مختلفة.. 122

الشكل 38 : الرسم البياني المائي التصميمي لفيضان وادي تلالة وذلك على فترات تكرار مختلفة..... 122

الشكل 39 : الخط الناقل من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا إلى محطة شلالة 123

الشكل 40 : نقل المياه المتدفقة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا إلى محطة شلالة (بصورة مكبرة)..... 124

الشكل 41 : العبارة الصندوقية لوادي يسلة..... 126

الشكل 42 : العبارة الصندوقية لوادي تلالة..... 127

الشكل 43 : التحليل الهيدروليكي لخلية واحدة من العبارة في وادي تلالة..... 128

الشكل 44 : المقطع الهيدروليكي للتدفق لخلية واحدة من العبارة في وادي تلالة..... 129

الشكل 45 : التحليل الهيدروليكي لخلية واحدة من العبارة في وادي يسلة 129

الشكل 46 : المقطع الهيدروليكي لتدفق خلية واحدة من العبارة الصندوقية في وادي يسلة..... 130

الشكل 47 : الخريطة الجيولوجية لحوض اليرموك..... 132
الشكل 48 : الخريطة الجيولوجية للمنطقة الواقعة نهاية محطة المعالجة في الرمثا 133
الشكل 49 : أحواض المياه الجوفية في الأردن..... 134
الشكل 50 : المناطق الجغرافية الحيوية في الأردن 137
الشكل 51 : أنواع الغطاء النباتي في الأردن 138
الشكل 52 : المناطق المحمية في الأردن..... 148
الشكل 53 : محميات المراعي في الأردن..... 150
الشكل 54 : مناطق الطيور الهامة في الأردن 151
الشكل 55 :محافظة الرمثا 153
الشكل 56 : الدخل السنوي المقدر للأسرة في محافظة إربد حسب دائرة الإحصاءات العامة 155
الشكل57 : الإنفاق السنوي المقدر للأسرة في محافظة إربد 156
الشكل 58 : الحقائق الرئيسية حسب WASH في الأردن..... 158
الشكل 59 : عينات تحليل البكتيريا في مياه الشرب..... 160
الشكل 60 : استخدام الأراضي في الأردن..... 161
الشكل 61 : استخدام الأراضي في الرمثا..... 162
الشكل 62 : الغطاء النباتي في الرمثا 163
الشكل 63 : محصول الأعلاف..... 164
الشكل 64 : محاصيل البطاطا..... 164
الشكل 65 : حجار متبعثرة تم تواجدها خارج منطقة المشروع نحو الشمال 166
الشكل 66 : صور ملتقطة من النشاطات التشاورية..... 171
الشكل 67: رسم توضيحي لعملية تقييم الأثر البيئي..... 185
الشكل 68 : حاصل ضرب فئات العاقبة والترجيح..... 188

قائمة الاختصارات

AADF	معدل التدفق اليومي السنوي
AFD	الوكالة الفرنسية للتنمية
AJWE	أرابتك جردانة للمياه والبيئة
ASL	الحجر الجيري المغطى في عمان
BOD_5	الطلب على الأكسجين حيوياً لمدة خمسة أيام
BNR	إزالة المغذيات الحيوية
CH4	الميثان
CHP	حرارة وقدرة مدمجة
CM	سنتميتر
DBO	تصميم، بناء، تشغيل
DLS	دائرة الأراضي والمساحة
EBPR	إزالة الفسفور الحيوي المعزز
EBRD	البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية
ESIA	تقييم الأثر البيئي والاجتماعي
EMP	خطة الإدارة البيئية
EMRC	هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن
ESMP	خطة الإدارة البيئية والاجتماعية
ESSF	إطار العمل البيئي والاجتماعي
E&S	بيئي واجتماعي

FIDIC	منظمة فيديك
GAM	أمانة عمان الكبرى
GIS	نظام المعلومات الجغرافي
H2S	كبريتيد الهيدروجين
IBA	منطقة الطيور الهامة
IDECO	شركة الكهرباء في محافظة إربد
IDF	شدته ومدته وتكرار الحدث
IFC	مؤسسة التمويل الدولية
IPCD	حصة الفرد الواحد باللترات
ISO	المنظمة الدولية للمعايير
JD	دينار أردني
JSMO	مؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية
JVA	سلطة وادي الأردن
kg/d	كيلو غرام في اليوم الواحد
Km	كيلو متر
KM2	كيلو متر مربع
kW	كيلو واط
M	متر
M2	أمتار مربعة
M3/d	أمتار مكعبة باليوم

M3/h	أمتار مكعبة بالساعة الواحدة
M3/s	أمتار مكعبة بالثانية الواحدة
Mg/Kg	ملغرام / كيلو غرام
m/s	الأمتار بالثانية الواحدة
mm	ملليمتر
MCM	حجر المارل الطبشوري في الموقر
MEMR	وزارة الطاقة والثروة المعدنية
MoE	وزارة البيئة
MoH	وزارة الصحة
MoL	وزارة العمل
MWh	ميغاواط ساعة
MWI	وزارة المياه والري
NGO	منظمة غير حكومية
NH3	الأمونيا
NO2	ثاني أكسيد النتروجين
NRA	سلطة المصادر الطبيعية
OHS	الصحة والسلامة الوظيفية
PAO	الكائنات وتراكم الفوسفات
PHS	الصحة والسلامة المادية
PM10	الجزيئات الدقيقة

RAS	الحمأة المنشّطة العائدة
RSCN	الجمعية الملكية لحماية الطبيعة
SWD	عمق المياه الجانبية
SVI	مؤشر حجم الحمأة
SLM	مستوى الصوت بالمتر
SO2	ثاني أكسيد الكبريت
ToR	وثيقة المشروع المرجعية
TSS	إجمالي المواد الصلبة العالقة
URC	الحجر الجيري في أم الرجم
USAID	الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية
YWC	شركة مياه اليرموك
WAJ	سلطة المياه في الأردن
WAS	الحمأة المنشّطة لمعالجة الفضلات
WHO	منظمة الصحة العالمية
WMP	خطة إدارة الصرف
WS	وادي شلالة
WSL	الحجر الجيري في وادي السير
WWTP	محطة معالجة مياه الصرف الصحي

1 الملخص التنفيذي

Introduction

CDM International (CDM Smith) was retained by the United States Agency for International Development (USAID) to undertake the USAID Jordan Water Infrastructure for the purpose of improving the utilization of limited water resources in Jordan and bring about urgently needed enhancements to the water and wastewater systems. Water and wastewater infrastructure improvements are needed throughout Jordan to alleviate water supply shortages, public health issues, and impacts on industry and the economy. The USAID Jordan Water Infrastructure will serve as an umbrella contract for USAID/Jordan's water, wastewater, and environment sectors and will cover multiple tasks specifically designed to achieve the paired objectives of delivering needed water infrastructure and capacity building to the Water Authority of Jordan (WAJ) and water companies throughout Jordan.

CDM Smith and Arabtech Jardaneh Water & Environment (AJWE) have been commissioned by the USAID to fulfill Task 5 that will examine the requirements for expansion of the Ramtha Wastewater Treatment Plant (WWTP) to the design horizon of 2045, including consideration of new areas that may be added to the plant's catchment area as identified by the Ministry of Water and Irrigation/Water Authority of Jordan (MWI/WAJ). Task 5 is limited to the study and design of the expansion of the Ramtha WWTP within the existing plant site. The proposed expansion would include upgrading and / or replacing of existing plant infrastructure and the transmission pipeline from the Ramtha WWTP to Shallalah WWTP per the identified requirements including complying with Jordanian Standards (JS) for effluent and solids disposal. In addition, this Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) will be prepared in accordance with the requirements of the Jordanian Environmental Impact Assessment (ESIA) Regulation no. 37/2005, and the World Bank and the Agence Française de Développement (AFD) environmental social safeguards framework (ESSF) standards, in order to support the application for an environmental permit from the Ministry of Environment (MoE).

Project Description

The Expansion of the Ramtha WWTP (the Project) would be located at Ramtha City in Irbid Governorate and is about 70 km north of Amman city. The Ramtha WWTP is located approximately 5 kilometers (km) northwest of Ramtha city center.

The Ramtha WWTP site has an area of 180,000 square meter (m^2) occupied by the current facility with a capacity of 5,400 cubic meters per day (m^3/d) average annual daily flow (AADWF) to serve Ramtha city. Adjacent to the plant site to the northwest side, WAJ owns an additional 100,000 m^2 parcel for expansion of the WWTP.

The Sahel Horan wastewater system study and design proposed to expand wastewater collection networks to unsewered areas of Ramtha city and the villages of Shajarah, Torrah, Emrawah and Dnaibeh and connect them to Ramtha WWTP which would also be expanded.

According to the feasibility study by CDM Smith, the expansion to the Ramtha WWTP for the design horizon 2045 will have a design capacity average annual daily flow (AADF) of 22,000 m^3/d. Based on

MWI/WAJ decision on July 8, 2019, chose the option for a phased expansion of the Ramtha WWTP, starting with Phase 1 expansion to 11,000 m^3/d AADF, expandable to 22,000 m^3/d with conventional anaerobic digesters and a combined heat and power (CHP) system to generate power from digestor gas produced at the WWTP.

Other project components include a pump station for pumping excess treated effluent to Shallalah WWTP via a conveyance pipeline from the Ramtha WWTP (effluent storage pond) to the large effluent storage reservoir at the Shallalah WWTP. From Shallalah WWTP the effluent would enter the reuse system for pumping effluent to the Jordan valley for use as agriculture crop irrigation. This option would transfer up to 8,250 m^3/d of Ramtha WWTP treatment effluent for agriculture use in the Jordan valley in the short term, and can be expended to pump 22,000 m^3/d.

The pipeline would be 8.5 km long with diameter 600 millimeter (mm) buried HDPE or ductile iron pipe in the roadway right-of-way.

Project Components

The liquid stream components

Biological Nutrient Removal (BNR) with Primary Clarifiers

This new plant would replace the existing aeration and secondary clarifiers with a new BNR system (five-stage Bardenpho with plug flow reactors called biological nutrient removal (a type of conventional activated sludge). Phase 1 will be two liquid treatment trains of 5,500 m^3/d each, for a total average plant capacity of 11,000 m^3/d, and a five-day biological oxygen demand ($BOD_{5)}$ load of 8,940 kilograms per day (kg/d).

Septage Unloading Station

A new septage unloading station is required for the proposed expansion.

Rock Trap

A new rock trap would be installed upstream of the influent screens

Bypass to Wadi

a new emergency bypass to wadi from the stormwater ponds and should reduce the risk of accidental diversion of raw wastewater. A stormwater diversion chamber would divert stormwater flow in excess of the peak hydraulic capacity for the new WWTP [27,500 m^3/d] to the stormwater pond for temporary storage. The emergency bypass to the wadi is connected to the stormwater pond overflow, so only with the stormwater pond is full and overflowing will water be bypassed to the wadi. Additionally, the overflow from the new headworks drains to the stormwater pond to capture the flow so it may be returned to the WWTP for treatment.

Stormwater Storage Ponds

The influent stormwater pond would temporarily store wet weather flow that often exceeds the treatment capacity of the WWTP and avoids bypassing the excess flow to the wadi. After the peak wet weather flows pass, the raw wastewater in the stormwater pond is pumped back to the

headworks for treatment. The existing equalization basins would be rehabilitated and expanded as necessary to be used as stormwater storage ponds.

Influent Pump Station

During preliminary design it was determined that the influent pump station could be deleted and no longer necessary for this project.

Grit Removal

The grit removal process to remove grit and fine sand prior to entering the process tanks.

Headworks Odor Control

Hydrogen sulfide (H_2S) is typically the primary odor components at the head of a wastewater treatment plant. The project would design suitable odor control technology to remove odors successfully up to 90 percent (%).

Primary Clarifiers

Primary clarifiers are proposed for the plant expansion to reduce the loading to downstream biological treatment processes and for the primary sludge for the anaerobic digester for sludge stabilization. Therefore, the liquids treatment trains will be less energy intensive and the primary solids can be treated with biosolids treatment processes that are also less energy intensive.

Primary Sludge Truck Filling Station

WAJ and YWC propose to have the flexibility to send sludge to the Shallalah WWTP for digestion to produce more digester gas and generate more electricity to offset operations costs at that facility. This option will be used if there is an issue with the Ramtha WWTP digester or CHP system and it is offline then the sludge will be hauled to feed the Shallalah WWTP digester and CHP system to generate more power.

Secondary Clarifiers

A total of two circular secondary clarifiers each 22.5 meters (m) in diameter are proposed for phase 1, while the two existing secondary clarifiers will be taken out of service and abandoned in place.

RAS and WAS Pump Stations

Dry pit RAS/WAS pump stations are proposed to convey RAS to the BNR process and WAS to sludge processing.

Disinfection System

A chlorination system with chlorine gas would be used for disinfection.

Treated Effluent Storage Pond

The effluent storage pond is short term post disinfection store and pump effluent wet well for the local irrigation pump station and for pumping treated effluent to Shallalah WWTP. The effluent storage pond would provide 44,000 m^3 of two days' usable storage at design horizon AADF. Additionally, the basin will have a floating cover to reduce algae growth and evaporation.

Additional Effluent Storage

Additional effluent storage could be provided by pumping treated effluent to the existing polishing ponds. Excess effluent from the secondary clarifiers or the effluent storage ponds could be pumped to the existing polishing ponds for storage. When water in the ponds is needed for crop irrigation it would be channeled through the existing chlorine contract tank for disinfection and into the effluent storage pond to the effluent reuse pump stations.

Effluent Reuse Pump Stations

A new effluent reuse pump station will replace the existing effluent pump station for pumping treated effluent to local farmer for irrigation and for pumping the excess effluent to the Shallalah WWTP through the new effluent reuse pipeline.

Effluent Reuse Pipeline

A new 8.5 km long, 600 mm diameter transmission pipeline of HDPE or ductile iron would be part of the project and buried in the roadway right-of-way to transmit the effluent to Shallalah WWTP reservoir for use in Jordan Valley crop irrigation.

The Solid Stream Components

Sludge Stabilization

Conventional anaerobic digestion is the technology that would be used for stabilization (pathogen and odor reduction) of biosolids. This process involves heating sludge to mesophilic temperatures under anaerobic conditions to biologically reduce volatile solids.

Digester Gas System

The Phase 1 expansion of Ramtha WWTP has a CHP system to generate electrical power from the digester gas produced by the anaerobic digesters. A key driver for the implementation of anaerobic digestion systems is the production of biogas and its beneficial reuse for renewable energy

Biosolids Dewatering

The Ramtha WWTP currently has 114 drying beds which provide a total drying area of 17,100 m^2. Thickened biosolids (sludge) is conveyed to the drying beds via distribution channels. With the proposed WWTP expansion to an influent volume of 22,000 m^3/d by 2045, the plant would need additional drying bed area. Additionally, mechanical biosolids dewatering would be installed for use during the winter months with the performance of the drying beds is poor due to the cool wet weather.

Civil Works

General site civil requirements of the WWTP include:

Plant support structures

- Administration building for manager and staff offices, operations room, public reception and meeting rooms, locker rooms, and laboratory.
- Electrical and generator building for plant wide electrical equipment and emergency standby diesel generator.
- Maintenance building for working of plant equipment and storage of spare parts and equipment.

Site roads

- Plant entry and service roads, site entry road to administration building and to main process areas, secondary site roads, such as roads around ponds and plant boundary road. Existing roads to be checked and improved as necessary new site roads to be paved or gravel based.

Miscellaneous requirements

- Yard lighting and upgrade of the electrical service connection at the plant site necessary to meet the requirements of the plant expansion.
- Boundary fencing: to provide full site fencing, repair and replace as needed.
- Electrical and instrumentation conduits.
- Plant water system,
- Fire protection and alarm, lightening system, and safety and security systems.
- Transmission pipeline roadway restoration works (USAID, 2019)

Site grading

- The area for WWTP expansion liquid steam treatment system is located would be regraded and lower to allow gravity flow through the new WWTP expansion without making the process tanks too deep in the ground. Do this allow the influent pump station to be deleted and reduces the energy needs and operation cost of the WWTP.
- Regarding of site roads to allow vehicle access from the existing WWTP area to the new areas.

The construction period is expected to be of 24 months depending upon contractor's capability. Approximately 36 people would be employed during the peak of construction period. During the operational period that would be extended to 2045, approximately 19 people would be employed full-time to operate and maintain the WWTP plant.

During construction, workers would likely be accommodated in temporary onsite accommodations provided by the construction contractor. However, worker accommodation options are determined by the construction contractor. If the project opted to include worker accommodation facilities on site, these shall be established in accordance with the specifications of the International Labour Organisation (ILO) standards and guidance published by the European Bank for Reconstruction and Development (EBRD) and the International Finance Corporation (IFC) and shall adhere to all measures needed to prevent potential occupational hazards on site.

The most likely activities to be undertaken during the complete development and operation of the project can be divided in to following main three phases,

- **Planning and Design Phase**: Typical activities includes:
  - Feasibility study,
  - Design,
  - Permits,
  - Project partners participation,
  - Tendering.

- **Construction and Commissioning Phase:** Typical activities include
  - Transportation of all project components to the site
  - Civil, mechanical and electrical construction/installation of project according to design
  - Commissioning of the project including mechanical, electrical and performance tests.

- **Operation Phase:** Typical activities include:
  - Operation and maintenance of the WWTP after commissioning, daily physical inspections of the WWTP components and site conditions; monitoring and evaluation of plant performance measurements and repairs.
  - Corrective maintenance in case of defect or failure of WWTP components.

Legislative Framework

The competent authority approving ESIA studies in Jordan is the Ministry of Environment (MoE), which is responsible for the evaluation of the environmental impacts of the project and the issue of associated permits and licenses.

According to the Environmental Protection Law no. 6/2017, the ESIA study should be done before the project is initiated and sent to the Ministry of Environment where it will be reviewed.

Regulation no. 37/2005 sets out the process for conducting an ESIA study, the items to be included in the study, and the procedure for obtaining an environmental clearance.

If the impact assessment is approved, the project will get a license and be able to start construction and operation as long as it adheres to the environmental mitigation and management systems specified and approved in the study. Any deviation from those guidelines would subject the project to violations.

In addition to local requiremnts, AJWE is committed to deliver this ESIA in accordance with the World Bank and AFD ESSFs, in order to support the application for an environmental permit from the MoE.

Baseline Conditions

Physical Environment

Meteorology and Climate

The project area falls within the warm semi-arid Mediterranean climatic zone. The project area meteorological characteristics were obtained from the Jordan Department of Meteorology for the last 34 years. The data shows that the average maximum monthly temperature is 33 degrees centigrade (°C) occurs in August; the average minimum monthly temperature is 4.1 °C occurs in January; average mean monthly temperature is 18.6 °C; average relative humidity is 46.4-73.4 percent; average annual rainfall is 225.7 mm; average mean wind speed is 11 Kilometer per hour.

Air Quality

An air quality sampling program was conducted at the project site for 7 consecutive days, the programme covered the following emission parameters: Inhalable particulate matter (PM10), sulphur dioxide (SO_2), hydrogen sulphide (H_2S), nitrogen dioxide (NO_2), ammonia (NH_3) and methane (CH_4).

The monitoring of the ambient air quality (PM_{10}, SO_2, NO_2, H_2S, NH_3, and CH_4) near the proposed project (Ramtha WWTP) during the period of sampling showed that the hourly and daily average concentrations were far below the relevant limits in the Jordanian ambient air quality standard (JS 1140/2006).

Noise Levels

Noise measurements were collected at the project site for three consecutive days and were performed according to American National Standards Institute (ANSI) S1.13 requirements using a digital data logging Sound Level Meter (SLM), Model HD600

The recorded averages were found to be lower than the maximum allowable noise limits of 55 dBA for daytime and 45 dBA for night-time provided by the Jordanian guidelines for prevention of noise pollution (2003).

The noise levels that were recorded were due to a traffic activity primarily from farmer's vehicles, and from the irrigation pumps that are at the nearby farms, which may also operate at night-time.

Physiography and Soil

The project area falls within land region namely the Northern Highlands Dissected Limestone. The most predominant characteristics are typically Mediterranean, with a range in precipitation between 250 mm and 500 mm. The dominant soil subgroups in the study area are Vertisols/Chromoxerent which are red clays with low carbonate content.

A topographic survey was conducted for the project area. The results of this survey have shown that the approximate center of the existing plant site is at Latitude 32°35'36" North and Longitude 35°59'19" West with an elevation of about 480 meters. The plant site is in an area of agricultural use with little topographic relief. Surface drainage is towards the north.

Geomorphology and Geology

The project site geology belongs to the Balqa and Ajlun group within the (B5/B4/B3(B2/A7)/(A1/A6) formations, which fall within the Cretaceous and Tertiary systems. These sedimentary rock formations consist of chalk, chert, limestone and marl.

Tectonic Settings

The project site lies within the light magnitude range of Richter's scale. Therefore, if an earthquake occurred in the project area, it is anticipated that the intensity would fall between the 4.0 to 4.9 magnitudes according to Richter's scale. Earthquakes in this light magnitude range are often felt with rattling and shaking noises, but usually causes no significant structural damage.

Surface water

The project area is located within Yarmouk basin. There are no major wadis crossing the Ramtha WWTP site. Wadi Shoumar, a major wadi, is passing adjacent to the outer fence of the project area from the east and northeast and continues adjacent to the plot selected for the expansion of the project from the northeast.

The proposed route of the transmission pipeline passes in the roadway right-of-way (underground at a depth around 120 centimeters [cm]) where some wadis are crossing through the culverts. Along the proposed route there are 7 culverts; 5 of which are pipe culverts and the other 2 are box culverts. A surface hydrology study was conducted for the project area during September 2019, which studied stormwater based on the existing topographic conditions, the study results are discussed in detail under the baseline section.

Groundwater

The project area is located within Yarmouk groundwater basin. The Shallow and Upper Cretaceous Aquifer Systems are the principal aquifer systems providing water to almost all households in the Yarmouk basin. The B4/5 aquifer system is recharged along the elevated areas of Jabel Al-Arab, Golan Heights and Ajlun Highlands, which are believed to have great water-bearing potential. Groundwater levels in this basin vary from zero at the Mukheiba area, where aquifers are under water table conditions, to 250 m below the ground surface near Irbid, where the aquifers are confined. Water table fluctuation between the wet and dry seasons is high; with a mean variation of about 9 m. Directions of groundwater flow are to the north and northwest.

According to a previous study for the groundwater vulnerability map of the Ramtha WWTP using the modified DRASTIC model, it was found that the proposed site lies within the high vulnerability class.

This is due to the fact that depth to groundwater is shallow, with high net recharge value, high aquifer permeability, low slope, soil texture, high hydraulic conductivity, and high lineament density and land use (agriculture). (Awawdeh, M., Obeidat, M. & Zaiter, G. Appl Water Sci, 2015)

Biological Environment

The biological environment baseline was collected based on literature review, and site visits to the project area and its surroundings and the transmission pipeline to Shallalah WWTP.

Flora

Biogeographic Zones

The project area is located in Mediterranean biogeographic zone This area is the most humid and has the highest altitude in Jordan. It extends from Um Qais in the North to Ras Alnaqab mountains in the south and may extend to Wadi Rum.

Vegetation Types

The project area is characterized by Mediterranean Non-Forest Vegetation. This vegetation type also called Batha Mediterranean vegetation. It is found in all Mediterranean region except the forest and cultivated areas. This vegetation type is characterized with shrubs and bushes and stretches across the Jordanian ridge between Irbid and Tafilah.

Fauna

Reptiles

The richness of vegetation, and diversity of topography in the Mediterranean zone creates a microhabitat that allow for high carrying capacity and sustain a large number of species. Herpetofaunal species limited to this zone are recorded in this report. During the field visits no herpetofaunal species were observed on the site which can be explained by high disturbance and intensive agricultural activities.

Mammals

The mammals of the project area belong to the group that are found in this distinct sub region within the Palearctic region (European Origin). It includes mountain areas that extend from the north of Jordan to the Al Naqab Mountains in the south.

Birds

Birdlife International Soaring Birds Sensitivity Mapping Tool has been applied to the project site as an additional guidance regarding the importance of the area for soaring birds. The tool shows 34 avifaunal species may occur on the site, most of them have no conservation status. The bird species that were recorded during the field visits are all common to the similar habitat and has no conservation status.

Protected Areas

The project site is not close to any protected areas; the closest protected area is Yarmouk which is about 25 km from the proposed project. Given the distance from the closest protected area and the nature of the proposed project activities, the project will have no significant negative impact on the protected area.

Rangeland Reserves

The proposed project is not close to any of the rangeland reserves. The closest rangeland reserve is Alkhanasry which is about 23 km from the proposed site. In addition, the nature of the project activities is limited to a small area which decreases the negative impact on any sensitive habitat including rangeland reserves.

Important Birds Areas

Part of expansion of Ramtha wastewater treatment plant and the transmission pipeline to Alshallalah WWTP lies within the Important Bird Areas (IBA) which is agricultural plains between Irbid, Ramtha and Mafraq. The area is largely in agricultural cultivation mainly with dry cultivation of cereals. Natural steppe vegetation occurs only as small remnant patches between fields. The habitats are currently threatened by urban expansion and industrial developments. Resident and breeding birds include Long-legged Bussard, Little Owl, Calandra and Short-toed Lark, while Lesser Kestrel has been reported as migrant and possible breeder and the Griffon Vulture as frequent visitor. Imperial Eagle and Corncrake are scarce migrants and several species visit the area in winter, including Crane, Sociable Plover (rare), Lapwing, Finsch's Wheatear and Syrian Serin (rare). The proposed project could have positive impact on birds specially waders and waterfowls. as the WWTPs have open water bodies that rich with insects and phytoplankton that is considered a good source of food for them. In addition, the existing pools are suitable habitat for waders as waders prefer shallow water and muddy habitat.

Socio-Economic Conditions

Population

The project site is located in Ramtha district, which falls in northeastern portion of Irbid Governorate. The Ramtha District includes the area of Al Buwaidah, the municipality of Horan Plain, and the villages of Shajarah, Torrah, Emrawah and Dnaibeh. The Ramtha district is adjacent to the Syrian border on the north, with a border length of 37 km.

The area of Irbid is 1572 km^2, comprising 1.8 percent of the total area of Jordan, this would result in a population density of 1216.2 capita/km^2.

In 2018 Ramtha population was estimated to be 257,560, which comprises 2 percent of the total population of Jordan. and is composed of 133830 males and 123730 females. (DOS, " Household Expenditure & Income Survey", 2018)

Project Support to Jordanian Government in Hosting Refugees

As of March 2016, there are approximately 636,000 Syrians (6.7 percent of Jordan's population) formally registered by the United Nations High Commission for Refugees (UNHCR) although the Jordanian government considers a more realistic number to be 1.27 million Syrians. According to government statistics residential consumption rose by 9.44 percent from 2011 to 2012, compared to just 5.9 percent between 2010 and 2011.

Increasing numbers of Syrian refugees causes increasing demand for water in various governorates, future water projects to confront the consequences of Syrian refugees such as the expansion Ramtha WWTP project which is intended to help address these consequences. (UNHCR, 2016)

Land Use

the project area falls within the warm semi-arid Mediterranean climatic zone, with a range in precipitation between 250 mm and 500 mm. The dominant soil subgroups in the study area are Vertisols /Chromoxerent as red clay with low content of carbonates.

The Ramtha WWTP is surrounded by agricultural land, most of which is highly suitable for agriculture. The surrounding agricultural lands are regularly cultivated with fodder crops (ryegrass, alfalfa, barley and corn). Some of uncultivated areas (vacant) or undeveloped land exist throughout the proposed project area, but the cultivated areas are widespread over the surrounding areas.

Crops nearby and surrounding Ramtha WWTP are irrigated with treated effluent are summarized as follows:

- The total planted area of irrigated fodder crops using treated effluent from Ramtha WWTP is 737.7 dunum.
- There are 16 agreements between farmers and the Ministry of Water and Irrigation.
- Planted crops include alfalfa (annual and perennial), ryegrass, barley and corn.

Infrastructure and Utilities

The site is easily accessible through a paved road leading to the WWTP; connecting from Ramtha city. However, this existing road is a relatively narrow two-way street (5m wide) and could be a nuisance for residents because of noise, dust, and odors. Another secondary road exists adjacent to the Ramtha WWTP, but it is not used by the WWTP operations.

Electrical power is provided to the plant by Irbid District Electricity Company (IDECO), and water supply would be available during the project's construction phase.

Archaeological and Cultural Heritage Resources

An archaeological survey was carried out by AJWE consultants. The study team investigated the project area and the surrounding zone and the transmission pipeline route from Ramtha to Shallalah.

The field study and investigations revealed no archaeological or cultural heritage sites existed in the proposed expansion area of Ramtha wastewater treatment plant and along the pipeline route toward Shallalah WWTP. The study revealed the presence of scattered flints approximately 100 meters to the north side of the proposed expansion area. This area would not be threatened by project activities.

Stakeholder Identification

Stakeholders should play a vital role in providing advice to the project management, therefore, in compliance with local ESIA regulations, and international standards, i.e. AFD / World Bank, stakeholder engagement has been an ongoing process throughout the ESIA process in order to ensure transparency with all stakeholders that may be affected by or have influence on the project.

The stakeholder engagement activities carried out during this ESIA are as follows:

- Identification of project stakeholders and all parties affected or related to this project
- Conducting a scoping session and documenting its results in a scoping session report as part of the Final Terms of Reference (ToR).
- Conducting site visits to meet with community representatives.

The details of the above-mentioned activities are further elaborated in the ESIA report.

Identification of Environmental and Socio-economic Aspects and Receptors

The ISO 14001:2004 Environmental Management Systems - Specification with Guidance for Use was adopted to provide a definition of environmental aspects for this ESIA. An environmental aspect is denoted where a proposed activity has the potential to interact with the environment. A socio-economic aspect can be considered to occur when an activity has the potential to interact with the social or economic environments within or at the vicinity of a specific project area.

To identify environmental and socio-economic aspects for this project, project activities, that may affect environmental and socio-economic receptors, require identification. This was achieved through:

- Project-related studies and documentation;
- Consultation with project proponent i.e. USAID / WAJ
- Consultation with MoE during the scoping session and ToR in addition to gathering input from relevant stakeholders.

Environmental and Socio-economic receptors for this project have been identified and include: Physical Environment, Biological Environment and Socio-economic Environment. In addition, the possible interaction between the environmental aspects and receptors relevant to this project have been also identified and presented. This includes the main project activities/environmental & socio-economic aspects and the potential environmental impacts associated with each project activity. The impacts are mainly generated from construction, operation and decommissioning activities.

Analysis of Proposed Project Alternatives

The alternative analysis examined all alternatives including the 'project' versus 'no project' alternative and alternative wastewater treatment technologies. It was determined that the proposed project alternative is considered the best possible option as opposed to 'No Project' alternative. The proposed project would reduce the environmental degradation due to untreated wastewater, and the effluent is considered a good source to satisfy the nearby agricultural area water demands, as long as it is adequately treated to ensure water quality appropriate for cropping.

The existing Ramtha WWTP ability to accommodate rising influent demand is constrained by the plant's capacity of 5,400 m^3/d. If the no project alternative is selected, projections indicate the increase from 4,970 m^3/d (27 percent of service area) in year 2025 to 16,689 m^3/d (76 percent of service area) by year 2045. This would result in the discharge of untreated wastewater into the environment causing the pollution of surface water, soil and groundwater.

Other project technologies were evaluated. The most sustainable and cost-effective alternative according to this evaluation is alternative C.2 which consists of biological nutrient removal (five-stage Bardenpho with plug flow reactors) with primary clarifier and solids treatment with CIGAR. However, MWI/WAJ has no experience with the CIGAR system and has concerns about the system. On August 2, 2019, MWI/WAJ decided that a phased expansion of the Ramtha WWTP to the 2045 design horizon was the preferred option. Phased expansion to the projected flow of 22,000 m^3/d, would start with Phase 1 expansion of 11,000 m^3/d AADF. The selected expansion of Ramtha WWTP is Alternative C1–Phase 1, which has an AADF of 11,000 m^3/d (expandable to 22,000 m^3/d) with conventional anaerobic digesters and CHP system to generate electricity from digester gas (biogas). The CHP system cost-benefit analysis showed that the electricity produce by the system was not sufficient to pay back the initial capital investment in CHP system and its operational cost but it was decided to keep the system in the Phase 1 expansion.

The Ramtha WWTP site has an area of 180,000 m^2 occupied by the current facility. Adjacent to the plant site on the northwest side, WAJ owns an additional 100,000 m^2 parcel for expansion of the WWTP.

The rationale for choosing the selected site is the original Ramtha WWTP was built in the 1980s, it was expanded and updated starting in the late 1990s to an extended aeration system that became operational in 2005. Portions of the existing facility, following Phase 1 expansion, may be used in future expansions. Additionally, the existing site is a WWTP and it is extremely difficult to identify a new site due to public sentiment. The land acquisition procedures associated with a new site requires an extended time period and the procurement of the land for a new site is a costly proposition.

Impact Assessment

An identification and assessment of environmental, socio-economic and health and safety issues potentially arising from the project have been undertaken, and mitigation measures were proposed to reduce the potential impacts that may result from the project.

Details of impact assessment and impact significance are provided in Section 9 of this ESIA. In addition, an Environmental and Social Management Plan (ESMP) have been developed to ensure that potential impacts are sufficiently monitored, and mitigation measures are implemented.

The key potential impacts and their corresponding mitigation measures and monitoring requirements are presented in the ESMP tables in the ESIA report.

Decommissioning of the New WWTP

The main mitigation and monitoring measures to minimize or reduce the environmental and social impacts during decommissioning are anticipated to be similar to those identified for the construction phase. However, it is recommended that before any decommissioning activities take place a disposal plan for all materials and equipment's must be prepared by the responsible entity undertaking decommissioning activities.
The disposal plan must consider the reuse and recycling of any components of the WWTP where suitable; reuse in other technologies; and disposal of the other components that cannot be reused or recycled at existing hazardous or solid waste facilities in Jordan through coordination with the Ministry of Environment and with Ministry of Local administration (MoLA) to identify the nearest landfill.

Decommissioning of the Existing WWTP

To decommission the existing plant, following completion and placing the new expanded WWTP into operation, wastewater from the existing WWTP process units, equipment, and pipelines would be transferred to the new WWTP for treatment by the construction contractor. Sludge remaining in the old process units would be dewatered and delivered to an approved landfill along with equipment and piping that cannot be reuse or recycled.

All dismantled (salvaged) mechanical and electrical items would be cleaned, crated and delivered to a location as selected by the client. The list of items to be dismantled and the location to be delivered will be agreed with the client and included in the tender documents.

1.1 المقدمة

تم تعيين شركة (CDM Smith)الدولية من قبل الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية للقيام بمشروع البنية التحتية للمياه في الأردن (المشروع) بهدف تحسين استخدام مصادر المياه المحدودة في الأردن وتعزيز أنظمة المياه وأنظمة مياه الصرف الصحي العاجل. إن تعزيز البنية التحتية لنظامي مياه الصرف الصحي والمياه هي تحسينات لازمة وضرورية في الأردن للحد من النقص الحاصل في التزود بالمياه والصحة العامة وأثر ذلك على الصناعة والاقتصاد. سيخدم المشروع كمظلة وبمثابة عقد شامل بين الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية والأردن لقطاعات المياه ومياه الصرف الصحي وقطاع البيئة وسيغطي مهام متعددة خصوصاً تلك المصممة لتحقيق الأهداف المشتركة في تجهيز البنية التحتية للمياه وبناء قدرات سلطة المياه في الأردن (WAJ) وشركات المياه. كما سيعمل المشروع على تعزيز البنية التحتية التي تم تحديدها بواسطة الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية بالتعاون مع وزارة المياه والري (MWI) سلطة المياه وشركات المياه المتعددة في الأردن.

ولغاية تحقيق المتطلبات أعلاه، كلفت الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية شركة (CDM Smith) وأرابتك جردانة للمياه والبيئة (AJWE) بإنجاز المهمة 5، والتي ستقوم بدراسة المتطلبات اللازمة لتوسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا إلى أفق تصميم المشروع لعام 2045 وتشمل الأخذ بعين الاعتبار المناطق الجديدة التي يمكن إضافتها لمنطقة تجميع مياه الصرف الصحي (catchment area) والتي تم تحديدها من قبل وزارة المياه والري وسلطة المياه. وتقتصر المهمة 5 على دراسة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا وتصميمها ضمن موقع المحطة القائم بما في ذلك تحديث البنية التحتية الموجودة في المحطة أو استبدالها ونقل المياه المعالجة عن طريق خط الأنابيب من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا إلى محطة الشلالة وفقا للمتطلبات المحددة والتي تتضمن التقييد بالمواصفات الأردنية للتخلص من مياه الصرف الصحي المعالجة والحمأة. بالإضافة الى ذلك، فسيتم إعداد تقرير تقييم الأثر البيئي والاجتماعي بما يتناسب مع متطلبات نظام تقييم الأثر البيئي الاردني رقم 2005/37 ومعايير البنك الدولي للأطر البيئية والاجتماعية ومعايير الوكالة الفرنسية للتنمية وذلك بهدف الحصول على الترخيص البيئي من وزارة البيئة.

2.1 وصف المشروع

يقع مشروع توسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا في مدينة الرمثا الواقعة في محافظة إربد والتي تبعد حوالي 70 كم شمال مدينة عمان. كما وتقع محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا بحوالي 5 كم شمال غرب مركز مدينة الرمثا.

وتبلغ مساحة محطة المعالجة في الرمثا 180.000 متر مربع مقاما عليها المحطة الحالية بسعة 5400 متر مكعب يومياً (م3/ يوميا) كمعدل تدفق سنوي يومي لخدمة مدينة الرمثا (AADWF). وتمتلك سلطة المياه في الأردن أراض إضافية بمساحة 100.000 م2 للتوسع في محطة معالجة مياه الصرف الصحي وذلك بمحاذاة موقع المحطة إلى الجانب الشمالي الغربي منها.

كما اقترحت دراسة نظام مياه الصرف الصحي وتصميمها في سهل حوران التوسع في شبكات تجميع مياه الصرف الصحي للمناطق التي لا تتوفر فيها خدمة صرف المياه في مدينة الرمثا ولتشمل قرى كل من الشجرة والطرة وعمراوة وذنيبة وربطها جميعا إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا والتي سيجري العمل على توسيعها أيضاً.

ووفقاً لدراسة الجدوى الاقتصادية التي أجرتها شركة (CDM Smith)، سيكون الأفق التصميمي لعام 2045 لتوسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا وبمعدل تدفق سنوي يومي يبلغ 22000 م3/يومياً. استناداً إلى قرار وزارة المياه والري/ سلطة المياه في الأردن في 8 تموز 2019. تم اتخاذ قرار التوسعة التدريجية لمحطة معالجة مياه

الصرف الصحي في الرمثا وبدءا بالمرحلة الأولى بسعة 11000 م3/يومياً كمعدل تدفق يومي سنوي وقابلة الى التوسعة لتصل إلى 22000 م3/ يومياً باستخدام نظام الهاضم اللاهوائي التقليدي ونظام CHPلتوليد الطاقة من الغاز الناتج من محطة المعالجة.

وتتضمن المكونات الأخرى للمشروع وجود محطة لضخ الفائض من المياه المعالجة إلى محطة الشلالة عبر خط الأنابيب الناقل من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا (بركة تخزين المياه المعالجة) إلى خزان المياه المعالجة الضخم في محطة الشلالة. ومن محطة الشلالة فستدخل المياه المعالجة الى نظام إعادة الاستخدام لضخها إلى وادي الأردن لاستخدامها في ري المحاصيل الزراعية. هذا الخيار سيعمل على سيعمل على إيصال 8250 م3/ يومياً من المياه المعالجة في محطة الرمثا للاستخدام الزراعي في وادي الأردن على المدى القصير ويمكن توسيعه لضخ 22000 م 3\يومياً.

طول خط الأنابيب الناقل 8.5 كم بقطر 600 ملم حيث سيكون مصنوعا من البلاستيك او الحديد اللدن (HDPE or ductile iron) ومدفونا ضمن مسار الشارع.

1.2.1 مكونات المشروع

مكونات معالجة المياه العادمة

إزالة العناصر الغذائية البيولوجية مع المصافي الأولية

سيعمل النظام المقترح على إلغاء نظام التهوية الحالية والمصافي الثانوية واستبدالها بنظام (five - stage Bardenpho with plug flow reactors called conventional activated sludge) للمعالجة في المرحلة الأولى سيتم إنشاء حوضين للمعالجة بسعة 5500 م3/يوم لتكون القدرة الكلية 11000 م3/يوم وبحمل عضوي (BOD_5) 8940 كغم/ يومياً.

محطة تفريغ المياه العادمة

إنشاء محطة تفريغ للمياه العادمة وذلك للتوسعة المقترحة.

المصائد الصخرية

سيتم تركيب مصيدة صخرية (Rock Trap) جديدة قبل غربلة المياه العادمة.

مجرى الطوارئ لتحويل التدفق الى الوادي

سيتم انشاء ممرًا جديداً للطوارئ لتحويل مياه الامطار الى البرك (Stormwater) وذلك بهدف تقليل خطورة تحويل المياه العادمة الى الوادي. وذلك من خلال انشاء غرفة لتحويل هذه المياه الزائدة عن ذروة السعة الهيدروليكية لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي الجديدة (27,500 م3 / يوم) للتخزين المؤقت. سيتم توصيل هذه البرك بمجرى الطوارئ إلى الوادي فقط عند امتلائها، كذلك، سيتم تحويل التدفق الزائد من (Headworks) إلى هذه البرك وثم إعادته إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي للمعالجة.

برك تخزين مياه الأمطار

ستعمل هذه الاحواض في فصل الشتاء على التخزين المؤقت للمياه المتدفقة الزائدة عن قدرة المحطة وذلك لتجنب طرحها الى الوادي. وبعد انتهاء ذروة الهطول يتم ضخ المياه الموجودة في برك مياه الامطار مرة أخرى الى مدخل المحطة لإرساله الى المعالجة. احواض المعادلة الموجودة حاليا سيتم تأهيلها وتوسعتها حسب الحاجة لاستخدامها كبرك لتخزين مياه الامطار.

محطة الرفع للكميات المتدفقة

خلال التصميم الأولي، فقد تم تحديد الأمر بضرورة عدم وجود محطة رفع للكميات المتدفقة وأنها لم تعد ضرورية لهذا المشروع.

محطة إزالة الرمال والشحوم

عملية إزالة الرمال والشحوم تشمل إزالة الرمال والشحوم قبل إدخالها إلى حوض المعالجة

الفلاتر البيولوجية لإزالة الروائح

كبريتيد الهيدروجين (H_2S) هو المسبب الرئيسي للروائح في محطة معالجة مياه الصرف الصحي وستعمل التكنولوجيا المستخدمة على إزالتها بنجاح (بمقدار اكتر من 90 %).

المصافي الأولية

سيتم انشاء مصافي اولية للتوسعة وذلك لتقليل الحمل البيولوجي للمياه العادمة قبل مرحلة المعالجة البيولوجية، وكذلك لزيادة تركيز الحمأة الأولية التي ستستخدم في الهاضم اللاهوائي وهذا سيؤدي الى تقليل الحمل العضوي في الاحواض واقل استهلاكا للطاقة الحمأة الأولية حيث سيتم نقلها الى الهاضم اللاهوائي لتثبيتها.

محطة التعبئة للحمأة الأولية

سيتم انشاء هذه المحطة بناءا على رغبة سلطة المياه وشركة مياه اليرموك بان تكون لديها القدرة على إرسال الحمأة إلى محطة الشلالة للتحلل اللاهوائي وتحويلها الى طاقة كهربائية وذلك لتقليل الكلفة في تلك المحطة. سيتم استخدام هذا الخيار فقط في حالة توقف الهاضم في محطة الرمثا ونظام ال CHP عن العمل عندها سيتم نقل الحمأة الى محطة الشلالة لمعالجتها وإنتاج الطاقة.

المصافي الثانوية

سيتم انشاء اثنين من المصافي الثانوية الدائرية يبلغ قطر كل منهما 22.5 مترًا وذلك خلال المرحلة الأولى. كما سيتم فصل المصافي الحالية الموجودة عن الخدمة عند تشغيل المحطة الجديدة.

محطات الرفع للحمأة الراجعة والفائضة

سيتم إنشاء محطات ضخ للحمأة الراجعة والفائضة حيث سيتم نقل الحمأة الراجعة الى نظام إزالة المغذيات الحيوية والحمأة الفائضة لعمليات معالجة الحمأة.

نظام الكلورة والتطهير

سيتم استخدام نظام الكلورة مع غاز الكلور للتطهير

أحواض المياه المعالجة

انشاء حوض للتخزين المؤقت للمياه المعالجة بعد عملية الكلورة ليتم نقلها بعد ذلك الى المزارع المجاورة او الى حوض التخزين في محطة الشلالة. سيكون هذا الحوض ترابيا يتم تبطينه HDPE مع مساحة تخزين تبلغ 44000م^3 لتوفير يومين تخزين من معدل التدفق اليومي السنوي. بالإضافة الى وجود غطاء عائم للتقليل من نمو الطحالب والتبخر.

حوض إضافي لتخزين المياه العادمة المعالجة

سيتم استخدام أحواض polishingالحالية للتخزين الإضافي للمياه المعالجة بحيث يتم توجيه المياه المعالجة الزائدة من المصافي الثانوية إلى أحواض polishingالموجودة. وعند الحاجة للمياه لري المحاصيل سيتم توجيهها عبر خزان الكلور للتطهير ومن ثم ضخها إلى محطة الشلالة.

محطات ضخ لإعادة استخدام المياه المعالجة

سيتم تركيب محطة جديدة لضخ المياه المعالجة للمزارعين المحليين ولمحطة الشلالة من خلال الخط الناقل لتحل محل محطة ضخ المياه المعالجة الحالية، كما سيتم إنشاء محطة ضخ وخط أنابيب ناقل من محطة الرمثا (بركة الري) إلى محطة الشلالة لتخزينها في حوض تخزين داخل المحطة نفسها.

خط الأنابيب الناقل لإعادة استخدام المياه المعالجة

سيتم تركيب خط أنابيب ناقل جديد بطول 8.5 كم وبقطر 600 مم مصنوع من البلاستيك HDPE أو الحديد اللدن ليكون جزءا من المشروع وسيكون تحت الأرض ضمن مسار الطريق وسيستخدم لنقل المياه المعالجة إلى حوض تخزين محطة الشلالة لاستخدامها في ري المحاصيل في وادي الأردن.

معالجة النفايات الصلبة (الحمأة)

تثبيت الحمأة

تتضمن عملية تثبيت النفايات الصلبة الحيوية (بهدف تقليل العوامل المسببة للأمراض وتقليل الرائحة) في نظام التحلل اللاهوائي التقليدي (conventional anaerobic digestion) تسخين الحمأة على درجات الحرارة المتوسطة في ظل الظروف اللاهوائية (anaerobic) لتقليل المواد الصلبة المتطايرة من الناحية البيولوجية.

نظام تجميع الغاز

في المرحلة الأولى من توسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا، سيتم وضع نظام CHP لإنتاج الكهرباء من الغاز الناتج من الهاضم اللاهوائي. الهدف الأساسي من استخدام الهاضم اللاهوائي هو استخدام الغاز كمصدر للطاقة المتجددة.

نزع المياه من الحمأة (Dewatering)

بلغ عدد احواض التجفيف في محطة الرمثا حوالي 114 حوض تجفيف بحيث توفر مساحة تجفيف إجمالية تبلغ 17100 متر مربع. بحيث يتم نقل المواد الصلبة الحيوية (الحمأة) إلى احواض التجفيف عبر قنوات التوزيع. مع التوسعة المقترحة لمحطة الرمثا سيصبح استيعاب المحطة حوالي 22000 متر مكعب / يوم من المياه المتدفقة اليها بحلول عام 2045 برغم لذلك من الضروري وجود مساحة إضافية من احواض التجفيف. بالإضافة سيتم تركيب آلية ميكانيكية لنزع المياه لاستخدامها في الأشهر الممطرة حيث يكون أداء أحواض التجفيف ضعيفا خلال الطقس الماطر.

الأعمال المدنية

تتضمن متطلبات الموقع العام لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي ما يلي:

- المرافق الداعمة للمحطة
- مبنى الإدارة للمكاتب والموظفين، غرفة العمليات، ومساحات عامة من غرف الاستقبال والاجتماعات، وغرف خلع الملابس والمختبر.
- ابنية الكهرباء والمولدات الكهربائية. مولدات الديزل الاحتياطية.
- مبنى الصيانة وتخزين قطع الغيار والمعدات.

الطرق الرئيسية

- مدخل المحطة وطرق الخدمات، وطريق الدخول إلى الموقع ومنه إلى مبنى الإدارة والطرق الرئيسية والفرعية المؤدية الى عمليات المحطة مثل الطرق حول البرك والطرق المحيطة بالمحطة حيث سيتم تفحص الطرق الحالية وتحسينها عند الضرورة بحيث يتم تعبيدها او رصفها.

متطلبات متفرقة

- إضاءة ساحة الموقع وضرورة تحديث خدمة التوصيل الكهربائي الى موقع المحطة لاستيفاء متطلبات التوسعة في المحطة
- السياج والحدود: التسييج الكامل للموقع وصيانته واستبداله عند الضرورة
- الموصلات الكهربائية والأدوات
- نظام المياه في المحطة
- نظام الحماية من الحرائق والانذار، نظام الإضاءة، بالإضافة الى نظام الأمن والسلامة
- أعمال ترميم طريق خط الأنابيب الناقل (USAID, 2019) .

تسوية الموقع

- تسوية منسوب الموقع عند مدخل المحطة الجديدة للسماح بمرور المياه العادمة بقوة الجاذبية دون الحاجة لانشاء الخزنات عميقة جدا في الأرض. وهذا بدوره يسمح بإزالة محطة رفع المياه المتدفقة وتقليل الطاقة اللازمة وكذلك التقليل من تكلفة التشغيل للمحطة.
- تسوية الطرق الداخلية للموقع للسماح بدخول المركبات من المحطة القائمة إلى منطقة التوسعة. يتوقع أن تبلغ فترة الإنشاء مدة 24 شهر استنادا إلى قدرة المقاول. وسيتم توظيف ما يقارب 36 شخص خلال فترة الذروة لعمليات الإنشاء. وخلال الفترة التشغيلية التي ستمتد إلى عام 2045 فسيتم توظيف ما يقارب 19 شخص بدوام كامل لتشغيل المحطة وصيانتها. وخلال مرحلة الإنشاء، فمن المرجح أن يقيم العمال في مساكن مؤقتة في الموقع يقدمها لهم مقاول الإنشاءات.

وعلى أية حال، فإن الخيارات المتاحة لمساكن عمال الإنشاءات يحددها مقاول الإنشاءات. فإذا ما قرر المقاول شمول مرافق سكنية للعمال في الموقع، فلا بد من إنشاء تلك المرافق بما يتناسب مع المواصفات والمعايير المنصوص عليها في منظمة العمل الدولية وبناء على الدليل الاسترشادي المنشور من قبل البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية ومؤسسة التمويل الدولية ولا بد ان يلتزم بجميع الإجراءات اللازمة لتجنب المخاطر الوظيفية في الموقع.

يمكن تقسيم الأنشطة التي سيتم اتخاذها خلال مراحل البناء والتشغيل للمشروع إلى ثلاثة مراحل:

- **مرحلة التخطيط والتصميم**: وتشمل الأنشطة ما يلي:
  - دراسة الجدوى
  - التصميم
  - التراخيص
  - شركاء المشروع ومشاركاتهم
  - العطاءات

- **مرحلة الإنشاء والتسليم** وتتضمن نشاطات هذه المرحلة ما يلي:
  - نقل كافة مكونات المشروع إلى الموقع
  - الإنشاء المدني والميكانيكي والكهربائي للمشروع وفقا للتصميم
  - تسليم المشروع بما في ذلك فحص أداء التركيبات الميكانيكية والكهربائية

- **مرحلة التشغيل:** وتتضمن نشاطات هذه المرحلة ما يلي:
  - تشغيل وصيانة محطة المعالجة بعد تسليمها، تطبيق عمليات التفتيش اليومية لمكونات المحطة وظروف الموقع، وكذلك مراقبة قياس أداء المحطة وتقييمها وإجراءات الصيانة والإصلاح فيها
  - الصيانة التصحيحية في حال ظهور أي عيب أو إخفاق لمكونات المحطة

3.1 الإطار التشريعي

تعتبر وزارة البيئة السلطة المختصة المسؤولة عن تقييم دراسات الأثر البيئي والاجتماعي في الأردن والتي تصدر التصاريح والتراخيص ذات الصلة.

ووفقاً لقانون الحماية البيئية رقم 2017/6 فينبغي العمل على إجراء الدراسة الخاصة بتقييم الأثر البيئي والاجتماعي قبل البدء بالمشروع وإرسال النتائج إلى وزارة البيئة لمراجعتها.

يحدد النظام رقم7 /2005 إجراءات دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي، والبنود التي يجب ان تشملها الدراسة وكذلك الإجراءات الخاصة بالحصول على الترخيص البيئي.

إذا ما تمت الموافقة على دراسة تقييم الأثر، سيحصل المشروع على ترخيص ولديه الإمكانية بالبدء في الإنشاء والتشغيل طالما يلتزم بخطة الإدارة البيئية المحددة والموافق عليها في الدراسة. وإن أي انحراف عن الخطة سيؤدي في نهاية المطاف إلى مخالفات.

بالإضافة الى المتطلبات الوطنية، تلتزم شركة أرابتك جردانة للمياه والبيئة بتسليم دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي بما يتوافق مع الأطر البيئية والاجتماعية الخاصة بالبنك الدولي والوكالة الفرنسية للتنمية وذلك للحصول على ترخيص بيئي من وزارة البيئة.

4.1 الوضع القائم

1.4.1 البيئة الفيزيائية

الأرصاد والمناخ

تقع منطقة المشروع ضمن المنطقة المناخية الدافئة والجافة للبحر الابيض المتوسط. وتم الحصول على الخصائص الجوية لمنطقة المشروع من دائرة الأرصاد الجوية الأردنية لآخر 34 عام. وقد أظهرت البيانات بأن المعدل الشهري لدرجة الحرارة كحد أقصى يبلغ 33 درجة مئوية في اب. والمعدل الشهري لدرجة الحرارة كأقل حد يبلغ 4.1 درجة مئوية في كانون الثاني/يناير. ويبلغ متوسط معدل درجة الحرارة 18.6 درجة، معدل الرطوبة النسبية 46.6–73.4 % كما يبلغ معدل تساقط الأمطار السنوي 225.7 مم وسرعة الرياح 11 كيلو متر لكل ساعة.

نوعية الهواء

تم تنفيذ برنامج لأخذ العينات لنوعية الهواء في موقع المشروع على مدى 7 أيام متتالية. كما يغطي البرنامج عناصر الانبعاثات التالية: الجسيم (PM 10) وثاني أكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين وثاني أكسيد النتروجين والأمونيا والميثان.

أظهرت نتائج مراقبة نوعية الهواء المحيط للغازات المذكورة اعلاه للمشروع المقترح في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا خلال فترة جمع العينات بأن معدل التركيز اليومي والساعي كانت اقل بكثير من الحدود ذات الصلة وفقاً لمواصفة نوعية الهواء المحيط في الأردن (المواصفة الأردنية 1140/ 2006 JS).

مستويات الضجيج

تم جمع قياسات الضجيج في موقع المشروع لثلاثة أيام متتالية وتم إجراء ذلك وفقا لمتطلبات المعهد الوطني الأمريكي (ANSI) (S1.13) باستخدام (digital data logging Sound Level Meter Model HD600)..

نتائج متوسط الضجيج المسجلة كانت أقل من الحدود القصوى للضجيج المسموح بها وهي dBA55 نهارا وdBA45 ليلا وفقا لتعليمات الحد من الضجيج (2003).

ويعود سبب مستويات الضجيج المسجلة الى حركة المرور الناتجة من مركبات المزارعين ومن مضخات الري الواقعة في المزارع المجاورة والتي يمكن تشغيلها أثناء الليل.

الجغرافيا الطبيعية والتربة

تقع منطقة المشروع ضمن منطقة المرتفعات الشمالية المغطاة بالحجر الجيري (منطقة رقم 8). حيث تمتاز هذه المنطقة بنفس خصائص المتوسط ولديها نظام مناخي قليل الرطوبة بمعدل هطول للأمطار يتراوح بين 250 ملم و500 ملم. أما بالنسبة للتربة فهي من ضمن المجموعات الفرعية المسماة بتربة Chromoxerent Vertisols ذات الطبقة الطينية الحمراء وتنخفض فيها نسبة الكربون.

تم إجراء مسح شامل للتضاريس في مساحة المشروع. وقد أظهرت نتائج هذا المسح بأن مركز المحطة الحالية يقع على خط العرض 32°35′36 شمالا وعلى خط طول ″35°59′19 غربا بارتفاع حوالي 480 م. يقع موقع المشروع في منطقة زراعية ذات طبوغرافية مسطحة. التصريف السطحي باتجاه الشمال.

علم الجيومورفولوجيا والجيولوجيا

تنتمي جيولوجية موقع المشروع إلى مجموعة البلقاء وعجلون ضمن تشكيلات (A1/A6)/ (B5/B4/B3(B2/A7)، والتي تقع ضمن الأنظمة الطباشيرية والثلاثية، تتكون هذه الصخور الرسوبية من الطباشير، الصوان، الحجر الجيري والمارل وقد يكون التشكيل (B3) أحيانا (Bituminous).

حركات القشرة الأرضية

يقع موقع المشروع ضمن نطاق القوة الزلزالية الخفيفة على مقياس ريختر. لذا، إذا ما حدث زلزال في منطقة المشروع، فمن المتوقع أن تبلغ كثافة قوة الزلزال ما بين 4.0 و4.9 درجة على مقياس ريختر. وعادة ما تُشعر الزلازل في هذه القوة بأصوات ضوضائية واهتزازية ولكنها عادة لا تسبب أي ضرر كبير.

المياه السطحية

تقع مساحة المشروع ضمن حوض اليرموك. لا يوجد وديان رئيسية تعبر محطة المعالجة في الرمثا حيث يوجد واد رئيسي يدعى وادي شومر والذي يعبر بمحاذاة الحد الخارجي من الشرق والشمال الشرقي ويستمر عبوره بمحاذاة قطعة الأرض المختارة لامتداد المشروع من الشمال الشرقي. كما يمر مسار خط الأنابيب الناقل المقترح ضمن الطريق الرئيسي (تحت الأرض بعمق حوالي 120 سم) حيث تعبر بعض الوديان من خلال العبارات. فعلى طول المسار المقترح هناك 7 عبارات خمسة منها هي عبارات أنبوبية و2 منها صندوقية. وخلال شهر أيلول لعام 2019، تم إجراء دراسة هيدرولوجية سطحية لمنطقة المشروع والتي درست كميات مياه الأمطار استنادا إلى الظروف الطبوغرافية القائمة وتم مناقشة نتائج الدراسة بالتفصيل تحت بند الوضع القائم.

المياه الجوفية

تقع منطقة المشروع ضمن حوض اليرموك للمياه الجوفية. تعتبر احواض المياه الجوفية الضحلة والعليا الطباشيرية من أهم الاحواض التي توفر المياه لغالبية الأسر في حوض اليرموك. ويجري إعادة تغذية طبقات المياه الجوفية B4/G5 على طول المناطق المرتفعة من جبل العرب ومرتفعات الجولان وعجلون والتي يعتقد بانها تحتوي على كميات كافية محتملة من المياه. وتختلف مستويات المياه الجوفية في هذا الحوض من مستوى الصفر في منطقة مخيبة الى ان يصل المنسوب 250م تحت سطح الأرض بالقرب من إربد. هناك تذبذب كبير للمياه بين المواسم الرطبة والجافة. بمعدل اختلاف يساوي 9م. اتجاهات تدفق المياه الجوفية نحو الشمال والشمال الغربي.

ووفقاً لدراسة سابقة حول تعرض المياه الجوفية للتأثر الكبير وحساسيتها استنادا إلى خريطة المياه الجوفية في محطة المعالجة في الرمثا باستخدام نموذج modified DRASTIC، فقد وجد بأن الموقع المقترح يقع ضمن فئة ذات حساسية عالية.

وهذا يعود إلى العمق الضحل للمياه الجوفية الضحل والتكلفة المرتفعة لشبكات التغذية والنفاذية العالية لأحواض المياه وانخفاض الانحدار، وتركيب التربة، التوصيل الهيدروليكي المرتفع والكثافة المرتفعة واستخدام الأراضي (للأغراض الزراعية)

2.4.1 البيئة البيولوجية

النباتات

المناطق الجغرافية الحيوية

تقع منطقة المشروع ضمن المنطقة الجغرافية الحيوية للمتوسط وتعتبر هذه المنطقة من أكثر المناطق رطوبة وأعلاها ارتفاعا في الأردن حيث تمتد من أم قيس شمالا إلى راس النقب جنوبا وقد تمتد إلى وادي رم.

أنواع الغطاء النباتي

تمتاز منطقة المشروع بالغطاء النباتي المتوسط ويسمى هذا النوع من الغطاء النباتي النمط النباتي المتوسطي او للبحر المتوسط (Batha) ويمكن إيجاده في كافة إقليم المتوسط باستثناء مناطق الغابات والمناطق المزروعة. ويمتاز هذا النوع من الغطاء النباتي بالشجيرات والحشائش حيث يمتد عبر تلال الأردن بين إربد والطفيلة

الحيوانات

الزواحف

منطقة المتوسط غنية بالغطاء النباتي وتنوع التضاريس والموائل الصغيرة حيث يعتبر بيئة داعمة على لوجود أعداد كبيرة من الفصائل الحيوانية. قد سجلت بعض الحيوانات البرية في منطقة المشروع في هذا التقرير. وخلال الزيارات الميدانية لم يلاحظ وجود أيا من فصائل الزواحف والبرمائيات في الموقع وهذا يعود تفسيره إلى الإزعاج الكبير في الموقع والنشاطات الزراعية المكثفة هناك.

الثدييات

تعتبر منطقة المتوسط منطقة فرعية مميزه ضمن منطقة Palearctic ذات (الأصل الأوروبي). وتشمل مناطق جبلية تمتد من شمال الأردن إلى جبال رأس النقب جنوباً.

الطيور

تم تطبيق خريطة حساسية الطيور المهاجرة الدولية المتعلقة في حياة الطيور على موقع المشروع كدليل استرشادي إضافي فيما يتعلق بأهمية المناطق الخاصة بالطيور المهاجرة. وأظهرت الأدلة بوجود 34 نوع في الموقع ومعظمها ليس من الأنواع المهددة جميع فصائل الطيور المسجلة خلال الزيارات الميدانية هي فصائل شائعة للمواطن المماثلة وليست من الأنواع المهددة.

المناطق المحمية

لا يعتبر موقع المشروع قريبا من المحميات الطبيعية، حيث تعد محمية اليرموك أقرب محمية والتي تبعد حوالي 25 كم من المشروع المقترح. وبسبب بعد المسافة بين أقرب محمية طبيعية ونشاطات المشروع المقترح، فلن يكون للمشروع أي أثر سلبي محتمل على المحميات.

محميات المراعي

لا يعتبر المشروع المقترح قريبا من أي من محميات المراعي. فمحمية الخناصري تعد هي الأقرب والتي تبعد حوالي 23 كم من موقع المشروع المقترح. بالإضافة، فإن طبيعة نشاطات المشروع تقتصر على مساحة صغيرة وهذا بدوره يقلل من الأثر السلبي على أي من الموائل الحساسة بما في ذلك محميات المراعي.

مناطق الطيور الهامة

يقع جزء من توسعة محطة معالجة المياه العادمة في الرمثا بالإضافة الى مسار الخط الناقل الى محطة الشلالة لمعالجة المياه العادمة ضمن المنطقة الهامة للطيور في سهول إربد –المفرق والتي تعتبر سهولا زراعية بين إربد والرمثا والمفرق. كما أن السهول مزروعة زراعة جافة بالحبوب في المقام الأول. كما تتميز بوجود الأعشاب الطبيعية المنتشرة على شكل رقع صغيرة بين الحقول. هذه المواطن مهددة حاليا بالتوسع الحضري والتطورات الصناعية. وتشمل الطيور المقيمة والطيور المتكاثرة مثل (long-legged Bussard Little Owl Calandra, Short -toed Lark) بينما اعتبر Lesser Kestrel كطير مهاجر ومتكاثر اما Griffon Vulture اعتبار من الطيور التي تزور المنطقة مرارا وتكرارا. كما يعتبر Imperial Eagle, Corncrake من الطيور المهاجرة النادرة وتزور فصائل أخرى عديدة المنطقة في الشتاء بما في ذلك (rare) Crane, Sociable Plover, Lapwing, Finsch's Wheatear and Syrian serin

ويمكن أن يكون للمشروع المقترح أثر إيجابي على الطيور وخصوصاً Waders, Waterfowls، حيث ان محطات معالجة مياه الصرف الصحي هي موطن اصطناعي مناسب ل Waders, Waterfowls حيث أنها تحتوي على مسطحات مائية غنية بالحشرات والعوالق النباتية التي تعتبر مصدراً جيداً للغذاء لها. بالإضافة إلى ذلك فإن البرك القائمة هي موطن مناسب لWaders لأنها تفضل المياه الضحلة والموائل الموحلة.

3.4.1 الظروف الاجتماعية الاقتصادية

السكان

يقع موقع المشروع في محافظة الرمثا، والتي تقع إلى الشمال الشرقي من محافظة إربد. وتشتمل محافظة الرمثا على منطقة البويضة، بلدية سهل حوران وقرى الشجرة والطرة وعمراوة وذنيبة. كما تحاذي محافظة الرمثا الحدود السورية شمالا بحد طوله 37 كم.

وتبلغ مساحة إربد 1572 كم^2 مشكلة 18 بالمئة من المساحة الكلية للأردن وهذا ينتج عنه كثافة سكانية تبلغ 1216.2 نسمة /كم2. وفي عام 2018، تم تقدير عدد سكان الرمثا ليبلغ 257560 والذي يشكل 2 بالمئة من المجموع الكلي لعدد السكان في الأردن، حيث تتشكل الفئة من 133830 ذكور و123730 من الإناث (DOS, " Household Expenditure & Income Survey", 2018)

دعم المشروع للحكومة الأردنية في استضافة اللاجئين

في آذار لعام 2016، كان هناك ما يقارب 636.000 سورياً (6.7 بالمئة من السكان في الأردن) قد سجل رسميا بمفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين على الرغم من أن الحكومة الأردنية تعتبر العدد الأكثر واقعية من اللاجئين يبلغ 1.27 مليون سوري. ووفقا لإحصائيات الحكومة فإن الاستهلاك البشري قد ارتفع بنسبة 9.44 بالمئة من عام 2011 ولغاية 2012 مقارنة ب 5.9 بالمئة كمعدل استهلاك ما بين الأعوام 2010 و2011 .

فقد تسببت الزيادة في أعداد اللاجئين السوريين طلبا متزايدا على المياه في محافظات عدة مشكلة ضغطا هائلا على الموارد المائية. وقد تشمل الحلول المحتملة لهذه المشكلة التوسع في المحطة القائمة معالجة مياه الصرف الصحي الرمثا التي تهدف إلى المساعدة في معالجة هذه العواقب.

استخدام الأراضي

يقع المشروع ضمن منطقة المناخ شبه الجاف للمتوسط بمعدل هطول مطري ما بين 250 ملم – 500 ملم. كما أن مجموعات التربة المسيطرة في المنطقة التي أجريت فيها الدراسة كانت من نوع Vertisols / Chromoxerent وهي طبقة حمراء تحتوي على نسبة قليلة من الكربون.

موقع محطة معالجة مياه الصرف الصحي محاط بالأراضي الزراعية، وتزرع هذه الأراضي المجاورة للمحطة بانتظام بمحاصيل الأعلاف (مثل العشب البري، والبرسيم، الشعير والذرة). يوجد كذلك بعض المناطق غير المزروعة (شاغرة)، ولكن المناطق المزروعة منتشرة على نطاق واسع في المناطق المحيطة.
يتم ري المحاصيل المجاورة لمحطة المعالجة في الرمثا والمحيطة لها باستخدام المياه المعالجة حيث ان:

- المساحة الاجمالية المزروعة من محاصيل الأعلاف المروية باستخدام المياه المعالجة من محطة المعالجة في الرمثا حوالي 737.7 دونم.
- هنالك 16 اتفاقية بين المزارعين ووزارة المياه والري
- المحاصيل المزروعة هي البرسيم (السنوي والمعمر)، حشائش الشعير والحنطة والذرة.
  (ryegrass, barley and corn..alfalfa (annual and perennial))

البنية التحتية والخدمات

يمكن الوصول إلى موقع المشروع بسهولة من خلال طريق معبد يؤدي إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي؛ يربطها من مدينة الرمثا. ومع ذلك، فإن هذا الطريق الحالي هو شارع ذو اتجاهين ضيق نسبيًا (عرضه 5 م) ويمكن أن يسبب الازعاج للسكان أثناء مرحلة البناء بسبب الضجيج والغبار والروائح. هناك طريق ثانوي آخر مجاور لمحطة الرمثا ولكن لا يتم استخدامه من قبل عمليات محطة معالجة مياه الصرف الصحي.

تتزود المحطة بالكهرباء من شركة اربد للكهرباء (IDECO)، بالإضافة الى توفر المياه اللازمة للمشروع خلال مرحلة الانشاء.

5.1 المصادر التراثية والثقافية

تم تنفيذ دراسة مسح شامل اثرية من قبل مستشاري أرابتك جردانة للمياه والبيئة. تفحص فريق الدراسة منطقة المشروع والمنطقة المحيطة ومسار خط الأنابيب الناقل من الرمثا إلى الشلالة.

كشفت الدراسة الميدانية والتدقيق بأنه لا يوجد مواقع أثرية أو تراثية في منطقة التوسعة المقترحة لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا وعلى طول مسار خط الأنابيب الناقل باتجاه محطة الشلالة. وكشفت الدراسة عن وجود قطع صوان متناثر ((scattered flint على بعد حوالي 100 متر إلى الجانب الشمالي من منطقة التوسعة المقترحة. ولن تتعرض هذه المنطقة للخطر من أنشطة المشاريع.

6.1 تحديد أصحاب العلاقة

ينبغي على أصحاب العلاقة ان يلعبوا دورا حيويا في تقديم المشورة لإدارة المشروع، فلذلك، وامتثالا لنظام تقييم الأثر البيئي والاجتماعي والمواصفات الدولية أي معايير الوكالة الفرنسية للتنمية ومعايير البنك الدولي، كانت أنشطة إشراك أصحاب العلاقة عملية مستمرة طوال عملية تقييم الأثر البيئي .وذلك لضمان الشفافية مع جميع أصحاب العلاقة المتأثرين او المؤثرين بالمشروع. وتم تنفيذ أنشطة مشاركة أصحاب العلاقة خلال تقييم الأثر البيئي والاجتماعي على النحو التالي:

- تحديد أصحاب العلاقة المعنيين للمشروع وجميع الأطراف الذين تأثروا أو ذو صلة بهذا المشروع.
- إجراء جلسة تشاورية وتوثيق نتائجها في تقرير الجلسة التشاورية كجزء من الشروط المرجعية النهائية.
- إجراء زيارات ميدانية للاجتماع مع ممثلي المجتمع/ والسكان المحليين والمزارعين المعنيين.

ترد تفاصيل النشاطات المذكورة أعلاه بمزيد من التفاصيل في تقرير تقييم الأثر البيئي والاجتماعي.

7.1 تحديد الجوانب البيئية والاجتماعية الاقتصادية والمستقبلات

تم اعتماد نظام إدارة البيئة - ISO 14001:2004 لأنظمة الإدارة البيئية – مواصفات مع الأدلة الاسترشادية لتقديم تعريف حول الجوانب البيئية لهذا التقييم. وتم تعريف الجانب البيئي بإمكانية تفاعل نشاط مقترح مع البيئة. وكذلك الجانب الاجتماعي والاقتصادي عندما يكون النشاط قادرا على التفاعل مع البيئات الاجتماعية أو الاقتصادية ضمن منطقة المشروع المحددة أو بالقرب منها.

لتحديد الجوانب البيئية والاجتماعية الاقتصادية لهذا المشروع يجب تحديد أنشطة المشروع التي ستؤثر على النواحي البيئية والاجتماعية والاقتصادية، وتم تحقيق ذلك من خلال:

- الدراسات والوثائق ذات الصلة بالمشروع.
- استشارة مع الجهات الداعمة للمشروع كالوكالة الامريكية للتنمية الدولية / سلطة المياه.
- المشاورات مع وزارة البيئة من خلال الجلسة التشاورية ووثيقة المشروع المرجعية بالاضافة إلى تجميع المدخلات من أصحاب العلاقة ذوي الصلة.

تم تحديد المستقبلات البيئية والاجتماعية الاقتصادية لهذا المشروع وتتضمن البيئة الفيزيائية والبيئة البيولوجية والبيئة الاجتماعية الاقتصادية. بالإضافة الى تحديد التفاعل المحتمل بين الجوانب البيئية والمستقبلات ذات الصلة بهذا المشروع. ويتضمن ذلك أنشطة المشروع الرئيسية / الجوانب البيئية والاجتماعية الاقتصادية والاثار البيئية المحتملة المرتبطة بكل نشاط عن المشروع، خلال مراحل البناء والتشغيل ووقف العمل.

8.1 تحليل بدائل المشروع المقترح

تناول هذا التحليل جميع البدائل بما في ذلك "المشروع" مقابل "لا مشروع" وتقنيات معالجة مياه الصرف الصحي البديلة. وتبين بأن بديل المشروع المقترح هو الخيار الافضل على عكس بديل "لا مشروع". وتعتبر المياه المعالجة مصدرا جيدا لتلبية احتياجات المنطقة الزراعية القريبة من المحطة، طالما مطابقة لمواصفات نوعية المياه المناسبة للزراعة.

قدرة المحطة القائمة على استيعاب زيادة تدفق المياه العادمة محدودة بسعة المحطة التي تبلغ 5.400 م 3 / يوميا. فإذا تم اختيار بديل لا مشروع، فان التوقعات تشير الى ان الزيادة ستكون في عام 2025 من 4.970 م 3/يوميا

(27 بالمئة من مساحة الخدمة) إلى 16.689 م 3/ يوميا (76 بالمئة من مساحة الخدمة) بحلول عام 2045. وهذا ينتج عنه التخلص من مياه الصرف الصحي غير المعالجة إلى البيئة مما يسبب التلوث في المياه السطحية والتربة والمياه الجوفية.

تم تقييم تقنيات المشاريع الاخرى. ويعد البديل C2 من أكثر البدائل المستدامة وفعالية من حيث التكلفة وفقا لهذا التقييم والذي يتكون من إزالة المغذيات الحيوية (five stage Bardenpho with plug flow reactors) مع مرشحات أولية ومعالجة المواد الصلبة بستخدام نظام (CIGAR) على أية حال، ليس لدى وزارة المياه والري و سلطة المياه في الاردن خبرة بنظام السيجار CIGAR ولديها مخاوف حول هذا النظام. في 2 آب لعام 2019 قررت وزارة المياه والري /سلطة المياه البدء في التوسع التدريجي لمحطة المعالجة في الرمثا الى أفق تصميم عام 2045 حيث كان هو الخيار الافضل وتم اختيار البديل (C1-phase- 1) توسعة محطة المعالجة في الرمثا، حيث يستخدم هذا البديل إزالة المغذيات الحيوية (Bardenpho Five-Stage) مع مرشحات أولية ومعالجة المواد الصلبة باستخدام الهاضم اللاهوائي التقليدي (conventional anaerobic digesters) ونظام (CHP system) لتوليد الكهرباء من الغاز الناتج (الغاز الحيوي). وسيتم تصميم هذا البديل ليستوعب 11000 متر مكعب /يوميا من المعدل اليومي السنوي قابل للتوسعة ليصل 22000 متر مكعب/يوميا لأفق تصميم المشروع بحلول عام 2045.

بلغت المساحة الحالية التي تشغلها محطة المعالجة في الرمثا حوالي 180.000 م ^{2}. وفيما يتعلق بموقع المحطة على الجانب الشمالي الغربي، تمتلك سلطة المياه مساحة إضافية حوالي 100.000 م 2 مخصصة لتوسعة المحطة.

الأساس المنطقي للموقع المختار هو ان محطة المعالجة في الرمثا الأصلية التي بنيت في الثمانينات. وتم توسيعها وتحديثها في أواخر 1990 لنظام ممتد والتي تم تشغيلها في 2005. ويمكن استخدام أجزاء من المرافق الحالية، في عمليات التوسع المستقبلية. بالإضافة الى ذلك، فإن الموقع الحالي هو محطة معالجة ومن الصعب جدا تحديد موقع جديد بسبب عدم تقبل المجتمع المحلي، كذلك تتطلب إجراءات شراء الأراضي المرتبطة بالموقع الجديد وقتا إضافيا كما ان عملية شراء الأرض للموقع الجديد يعد أمرا مكلفا.

9.1 تقييم الأثر

تم تحديد وتقييم القضايا البيئية والاجتماعية والاقتصادية وقضايا الصحة والسلامة الناشئة عن المشروع، وتم اقتراح التدابير والإجراءات التخفيفية للتقليل من الآثار المحتملة التي قد تنتج عن المشروع.

ترد تفاصيل تقييم الأثر وأهميتها في البند 9 في هذا التقرير "تقييم الأثر البيئي والاجتماعي". بالإضافة، فإنه تم تطوير خطة الإدارة البيئية والاجتماعية لضمان مراقبة الآثار المحتملة بصورة كافية، وتنفيذ التدابير والإجراءات التخفيفية والاحترازية.

الآثار المحتملة الرئيسية والإجراءات التخفيفية المرافقة لها وكذلك متطلبات المراقبة تم تضمينها في جدول خطة الإدارة البيئية والاجتماعية في تقرير تقييم الأثر البيئي والاجتماعي.

10.1 وقف التشغيل لمحطات المعالجة الجديدة

من المتوقع أن تتشابه الاجراءات التخفيفية وإجراءات المراقبة الأساسية للتقليل من الآثار البيئية والاجتماعية خلال مرحلة وقف التشغيل مع الإجراءات التخفيفية المتخذة في مرحلة الإنشاء. وعلى الرغم من ذلك، وقبل اتخاذ أية أنشطة تهدف إلى وقف التشغيل. فإنه يوصى بإعداد خطة للتخلص الامن لكافة الأدوات والمعدات من قبل الجهة المسؤولة عن وقف التشغيل.

وخطة التخلص يجب ان تأخذ الخيارات التالية في حدها الأدنى ومقارنة الجدوى الاقتصادية ومدى امكانية كل منها على النحو التالي: إعادة التدوير لأي مكون من مكونات محطة معالجة مياه الصرف الصحي حيثما يكون ذلك ملائماً، إعادة الاستخدام بتقنيات أخرى، التخلص من المكونات الأخرى التي لا يمكن إعادة استخدامها أو إعادة تدويرها في مرافق النفايات الصلبة الخطرة القائمة في الأردن من خلال التنسيق مع وزارة البيئة ومع وزارة البلديات وذلك لأقرب مكب للنفايات.

11.1 وقف التشغيل لمحطة المعالجة القائمة

لوقف تشغيل المحطة الحالية، بعد اكمال وتشغيل توسعة المحطة الجديدة سيتم نقل المياه العادمة والعمليات التشغيلية وكافة المعدات والانابيب الى المحطة الجديدة من قبل مقاول الانشاءات. سيتم تجفيفها الحمأة المتبقية من العمليات التشغيلية القديمة وارسالها الى مكب النفايات الموافق عليه بالإضافة الى المعدات والانابيب التي لا يمكن اعادة تدويرها.

وسيتم تنظيف جميع المواد الميكانيكية والكهربائية المفككة (الممكن استخدامها) ووضعها في صناديق وتسليمها إلى موقع حسبما يختاره صاحب العمل. وسيتم الاتفاق مع صاحب العمل على قائمة الأصناف التي سيتم تفكيكها والموقع المطلوب تسليمها، وإدراجها في وثائق العطاء.

2 المقدمة

1.2 نبذة عامة

تم تعيين شركة CDM International (CDM Smith) من قبل الوكالة الامريكية للتنمية الدولية (USAID) للقيام بمشروع USAID/البنية التحتية للمياه في الأردن لغاية تحسين استخدام مصادر المياه المحدودة في الأردن وتحقيق التحسينات الطارئة اللازمة لنظامي المياه والصرف الصحي. ان تحسينات البنية التحتية للمياه والصرف الصحي مطلوبة في جميع أنحاء الأردن للتخفيف من نقص امدادات المياه وقضايا الصحة العامة وأثر ذلك على الصناعة والاقتصاد. سيكون مشروع USAID/ البنية التحتية للمياه في الاردن كمظلة للتعاقد بين الوكالة الامريكية للتنمية الدولية وقطاعات المياه والصرف الصحي وقطاع البيئة في الأردن، وسوف يغطي مهام متعددة مصممة خصيصًا لتحقيق الأهداف المشتركة المتمثلة في توفير البنية التحتية للمياه اللازمة وبناء قدرات سلطة المياه في الأردن (WAJ) وشركات المياه في جميع أنحاء الأردن. يغطي مشروع USAID/ البنية التحتية للمياه في الاردن تحسينات هندسية للبنية التحتية التي حددتها الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية بالتعاون مع وزارة المياه والري (MWI)، سلطة المياه، وشركات المياه في القطاع العام مثل مياهنا، مياه اليرموك، وشركة مياه العقبة، والبلديات المتعددة، ووزارة البيئة. يقدم المشروع خدمات هندسية في التقييم والدراسات وإدارة التصميم والانشاءات لمشاريع المياه والصرف الصحي والمشاريع البيئية.

ولغاية تحقيق المتطلبات أعلاه، كلفت الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية شركة (CDM Smith) وأرابتك جردانة للمياه والبيئة (AJWE) بتنفيذ المهمة 5، والتي ستقوم بدراسة المتطلبات اللازمة لتوسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا إلى أفق تصميم المشروع لعام 2045 وتشمل الأخذ بعين الاعتبار المناطق الجديدة التي يمكن إضافتها لمساحة تجميع مياه الصرف الصحي (catchment area) كما تم تحديدها من قبل وزارة المياه والري وسلطة المياه. تقتصر المهمة 5 على دراسة وتصميم التوسع في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا ضمن موقع المحطة القائم. سيتضمن التوسع المقترح تحديث او استبدال البنية التحتية القائمة والخط الناقل من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا الي محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الشلالة والتي تتضمن التقيد بالمواصفات الأردنية للتخلص من النفايات الصلبة والسائلة. بالإضافة الى انه سيتم تحضير تقييم الأثر البيئي والاجتماعي هذا وفق المتطلبات الأردنية للتقييم البيئي والاجتماعي رقم 2005/37, ومعايير البنك الدولي وإطار الحماية البيئية للوكالة الفرنسية للتنمية.

وتم تصنيف المشروع على أنه من التصنيف "1" حسب تصنيف وزارة البيئة، ووفقًا لنظام تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) رقم 2005/37، حيث يجب على مشاريع الفئة –1 الخضوع لدراسة كاملة لتقييم الاثر بيئي والاجتماعي.

سيتم تنفيذ تقييم الأثر البيئي والاجتماعي من أجل تلبية المتطلبات التالية:

- المتطلبات المحلية، الأردنية/ الوطنية والإقليمية القابلة للتطبيق بما في ذلك تلك المتعلقة بتقييم الآثار البيئية والاجتماعية.
- إطار المعايير البيئية والاجتماعية للبنك الدولي (2017) ومتطلبات المعايير التشغيلية البيئية والاجتماعية حيثما يكون مناسباً.
- الاتفاقيات الدولية ذات الصلة والبروتوكولات المتعلقة بالقضايا البيئية والاجتماعية والمتضمنة في التشريعات الوطنية.
- إن التقرير الكامل لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي متسقاً مع متطلبات نظام تدقيق الأثر البيئي رقم 2005/37.

2.2 نطاق العمل

تم تعيين شركة أرابتك وجردانة للمياه والبيئة من قبل شركة (CDM Smith)لإعداد دراسة شاملة لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي لأنشطة المشروع خلال مراحل المشروع الثلاث: الإنشاء، التشغيل وإيقاف التشغيل. سيتم إعداد تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وفقا لمتطلبات نظام تقييم الأثر البيئي والاجتماعي الأردني رقم 2005/37، ومعايير البنك الدولي كما تبنتها الوكالة الفرنسية للتنمية من أجل طلب ترخيص بيئي من وزارة البيئة.

وفقا لمتطلبات وزارة البيئة، فستتكون مهمة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي من المراحل التالية:

- إعداد وثيقة الشروط المرجعية الأولية.
- الالتزام بحضور الجلسة التشاورية وتوثيقها مع أصحاب العلاقة.
- وثيقة الشروط المرجعية النهائية والتي تشمل ملاحظات وزارة البيئة وتقديمها إلى جانب تقرير الجلسة التشاورية.
- إجراء دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي وإعداد التقرير – بما في ذلك خطة الإدارة البيئية والاجتماعية.
- إنهاء دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي بعد اخذ ملاحظات وزارة البيئة بعين الاعتبار وتقديمها والحصول على االترخيص البيئي.

3.2 اهداف دراسة تقييم الأثر البيئي

لقد قدم فريق شركة أرابتك وجردانة للمياه والبيئة دراسة شاملة لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمشروع توسعة محطة المعالجة والواقعة في محافظة الرمثا.

ويهدف هذا التقييم إلى:

- تحديد وتقييم الآثار البيئية والاجتماعية الحالية والمستقبلية المحتملة الناتجة عن أنشطة المشروع خلال المراحل الثلاث للمشروع.
- تحديد الإجراءات اللازمة لتجنب و/ أو التقليل من الآثار البيئية والاجتماعية المحتملة وتحديد الاجراءات الاحترازية والفرص التي بدورها تعمل على:
  - ضمان استدامة المشروع اجتماعيا وبيئيا
  - أن يحترم المشروع حقوق العمال /الموظفين المتأثرين في الموقع وفي المجتمعات المحيطة
  - ضمان تصميم المشروع وتشغيله وفقًا لمعايير الوكالة الفرنسية للتنمية والبنك الدولي والمتطلبات التشريعية المحلية والوطنية المعمول بها والممارسات الدولية الجيدة.
- دعم وتقديم الطلب للحصول على الموافقة البيئية من وزارة البيئة بما يتماشى مع نظام تقييم الأثر البيئي والاجتماعي رقم 2005\37.

4.2 أصحاب العمل

تعتبر الوكالة الأمريكية للتنمية (USAID) بالنيابة عن وزارة المياه والري / سلطة المياه (MWI\WAJ) هم أصحاب المشروع المقترح وهو توسعة محطة الرمثا لمعالجة مياه الصرف الصحي وتعنبر شركة CDM Smith الاستشاري المعين لإعداد دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع المقترح، وترد أدناه تفاصيل جهة الاتصال الرئيسية:

Richard Minkwitz
Project Manager
CDM Smith - Jordan
73 Al Mutanabi St. (4th Circle)
Amman, Jordan
Jordan Mobile: +962 79.8997904
Jordan Office: +962 6.4642720
E-mail: MinkwitzRE@CDMSmith.com

5.2 الاستشاري

شركة أرابتك جردانة للمياه والبيئة (AJWE) (استشاري فرعي لشركة CDM Smith) اعدت تقرير دراسة تقييم الأثر البيئي بالنيابة عن أصحاب المشروع وفقا لتعليمات وزارة البيئة ومعايير الوكالة الفرنسية للتنمية والبنك الدولي، جهة الاتصال الرئيسية ل AJWEهي :

Jihad abu Jamous
Director General
Amman, Jordan
Telephone: 0796434414
E-mail: Jihad_Abujamous@AJ-Group.com

6.2 تقرير تقييم الأثر البيئي والاجتماعي

تم إعداد مسودة هذا التقرير الخاص بتقييم الأثر البيئي والاجتماعي بما ينسجم مع المتطلبات الواردة في نظام تقييم الأثر البيئي والاجتماعي رقم 37\2005 ومعايير البنك الدولي والمتضمنة في **الجدول** 1:

محتوى التقييم	الوصف
الملخص التنفيذي	ملخص للمشروع، والنتائج الرئيسية والتوصيات
المقدمة	نظرة عامة والغرض من المشروع ونطاق تقييم الأثر البيئي
مراجعة التشريعات والمواصفات	تفاصيل التشريعات والتعليمات المعمول بها وغيرها من المواصفات في الأردن مع الآثار المحتملة على المشروع
وصف المشروع	وصف واضح وموجز لأنشطة مختلفة على مدى عمر المشروع. يجب أن يكون الوصف كافيا للسماح بتحديد المخاطر والآثار ووصفها وتقييمها
الوضع القائم المرجعي البيئي والاجتماعي	تقييم الوضع القائم المرجعي التي على أساسها يمكن تقييم آثار المشروع
تقييم الأثر البيئي	تقييم تأثير المشروع (والمنهجية المستخدمة) والتي يجب أن تشمل قائمة العناصر، ووصفها وتقييمها (بما في ذلك كمية الأثر) ، ومناقشة الآثار السلبية والإيجابية المحتملة للمشروع على البيئة والتركيب الاجتماعي ، بما في ذلك الآثار الاجتماعية و الاقتصادية– بالإضافة الى دراسة التأثيرات التراكمية.
تحديد أصحاب العلاقة ومشاركتهم	ملخص لعملية مشاركة أصحاب العلاقة التي ستحدد الجهات ذات الصلة والأطراف وأصحاب العلاقة المؤثرين في المشروع وتفاصيل كيفية تواصل المشروع وإبلاغ ومناقشة القضايا الجوهرية مع جميع الأطراف المهتمة والمتأثرة.
تحليل البدائل	مقارنة بين بدائل المشروع المدروسة وتأثيراتها المحتملة
إجراءات التخفيف والرصد	التوصيات المتعلقة بإجراءات التخفيف لتقليل الآثار المحددة وأي متطلبات للرصد المستمرة
خطة الإدارة البيئية/ والاجتماعية	تفاصيل الأنشطة المحددة التي يتعين تنفيذها خلال مراحل مختلفة من المشروع وأنشطة المشروع لضمان تنفيذ اجراءات التخفيف المحددة

الجدول 1 : محتويات تقرير تقييم الأثر البيئي

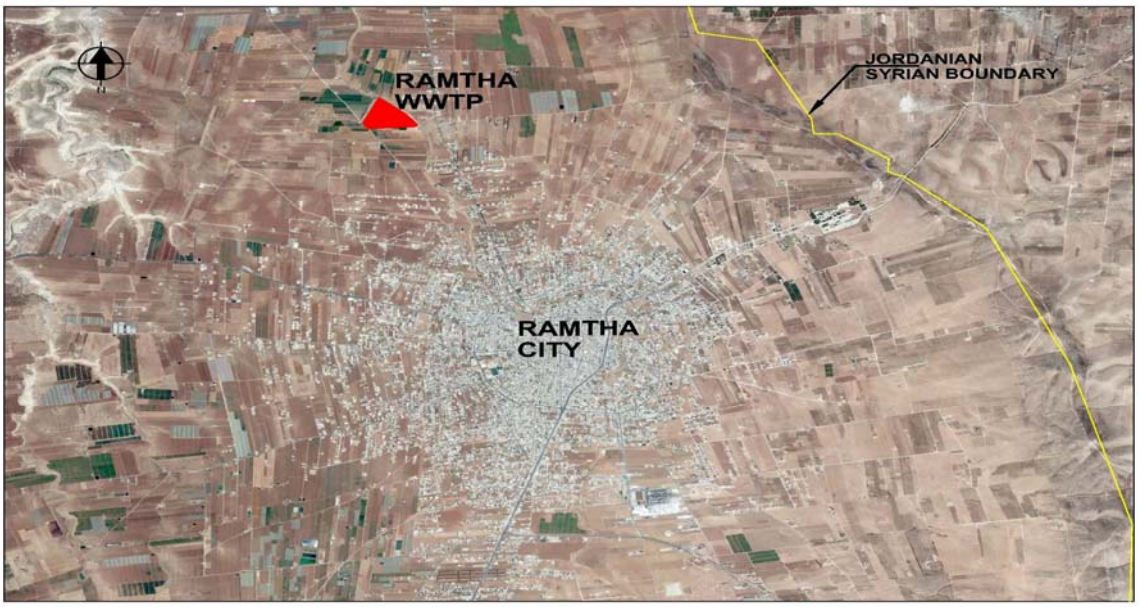
3 وصف المشروع

1.3 الوضع الحالي

تعتبر وزارة المياه والري هي الجهة الرسمية المسؤولة عن كافة الأمور المتعلقة بمراقبة القطاع المائي بما في ذلك الإمداد بالمياه وأنظمة مياه الصرف الصحي والمشاريع ذات الصلة المتعلقة بالتخطيط والإدارة، صياغة استراتيجيات وسياسات المياه الوطنية، البحث والتطوير، أنظمة المعلومات وتأمين الموارد المالية. تشمل الأهداف الاستراتيجية لسلطة المياه تحسين أنظمة المياه ومياه الصرف الصحي من خلال المزيد من إجراءات التطور لمعالجة المياه ومياه الصرف الصحي وشبكاتها، تحسين استخدام الطاقة، التقليل من استخدام المياه غير المشمولة بالإيرادات والاستمرار في إنتاج المياه بأعلى مستويات الجودة. وفقاً لاستراتيجية المياه (2025–2016) والخطة الرئيسية لمياه الصرف الصحي فإن توسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا هي واحدة من المشاريع المخطط لها لزيادة كميات مياه الصرف الصحي المعالجة.

وقد عبرت الوكالة الفرنسية للتنمية عن اهتمامها في تمويل إنشاء هذا المشروع باستخدام إجراءات التصميم – البناء –التشغيل الخاصة بطريقة المقاولات (فيديك 2008 الكتاب الذهبي) ومتطلبات الوكالة الفرنسية للتنمية ووزارة المياه والري/ سلطة المياه.

تقع مدينة الرمثا في محافظة إربد على بعد 70 كم تقريباً شمال مدينة عمان، وتقع محطة الرمثا لتنقية مياه الصرف الصحي على بعد 5 كم تقريباً من شمال غرب مركز مدينة الرمثا كما هو مبين في **الشكل 1**، كما تقع منطقة الرمثا بجوار الحدود السورية التي يقيم فيها الكثير من اللاجئين السوريين. كانت محطة الرمثا الأصلية التي بنيت في الثمانينات من القرن الماضي (1980) عبارة عن نظام معالجة بواسطة البرك المفتوحة. تم توسيع المحطة لتستقبل 5400 متر مكعب / اليوم (متوسط التدفق اليومي السنوي) وتحديثها الى نظام التهوية المطولة (Extended Aeration) والتي بدأ تشغيلها في عام 2005. مدينة الرمثا محاذية للحدود السورية ويسكنها العديد من اللاجئين السوريين.

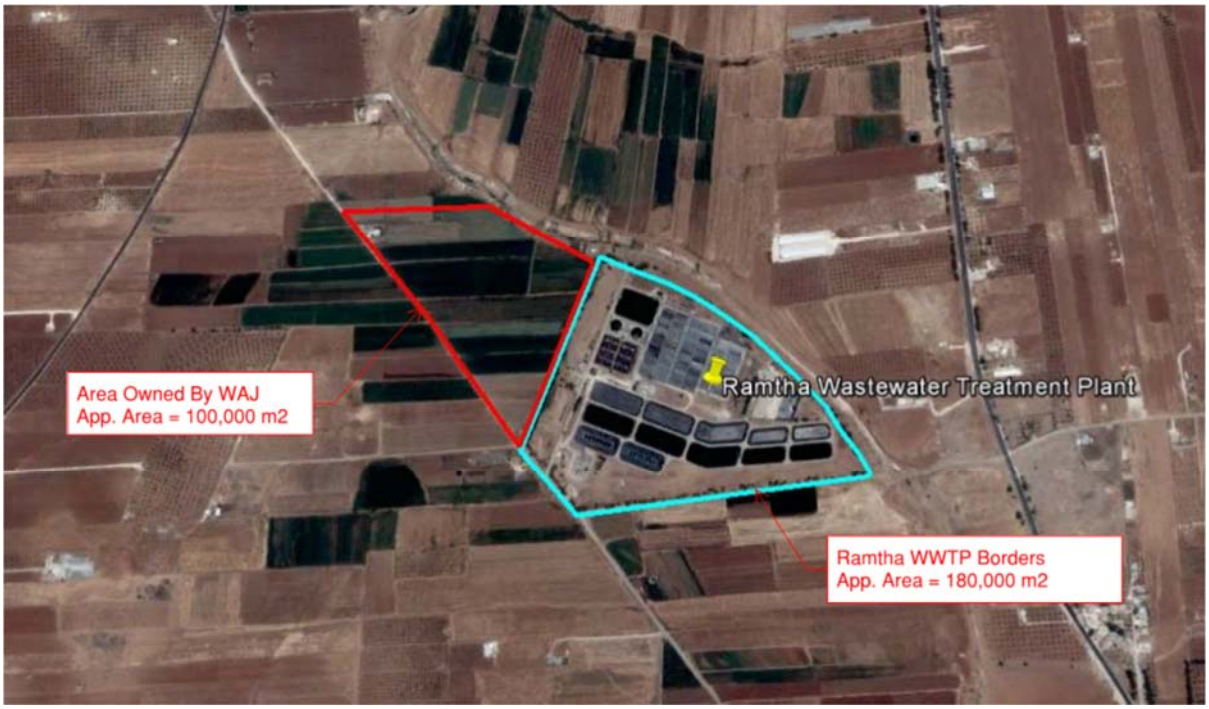


الشكل 1 : موقع المحطة الرمثا

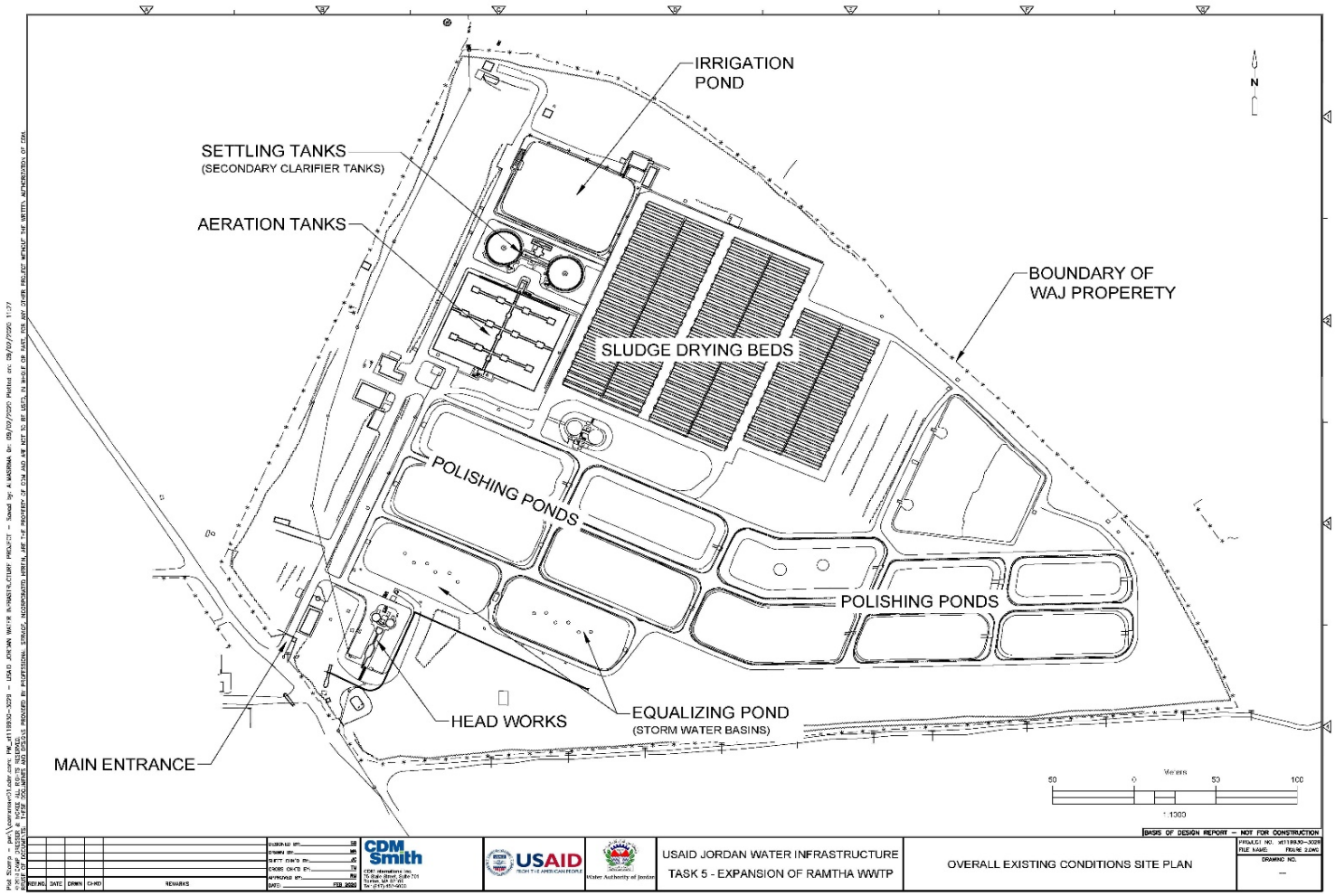
البيئة المحيطة

- تبعد مدينة الرمثا حوالي 5 كم (جنوب شرق) محطة معالجة مياه صرف صحي الرمثا.
- أقرب منطقة سكنية على بعد حوالي 1 كم (جنوب) من محطة الرمثا.
- تقع مزرعة دجاج على بعد حوالي 190 متر (غرب) .
- مصنع الاعلاف على بعد حوالي 200 متر (شمال شرق) محطة معالجة الرمثا.
- تقع أقرب شبكة طرق رئيسية على بعد حوالي 220 م (شرق) .
- مزارع مجاورة لمنطقة المشروع (تقدر مساحتها 737.7 دونم مروية من المياه المعالجة لمحطة
- الرمثا القائمة)
- تقع أقرب شبكة طرق ثانوية ~الى جانب لمنطقة المشروع .
- يقع مكب الاكيدر على بعد حوالي 17 كم من موقع المحطة (جنوب شرق) .

تبلغ مساحة موقع محطة معالجة الصرف الصحي الرمثا 180,000 مترا مربعاً (م 2) مقاماً عليها المحطة الحالية، كما يظهر في **الشكل ٢**. وبالقرب من موقع المحطة (وتحديداً في الجانب الشمالي الغربي منها) تمتلك سلطة المياه اراضي إضافية تبلغ مساحتها 100,000 م^2 لتوسعة المحطة كما يظهر في **الشكل ٣**.



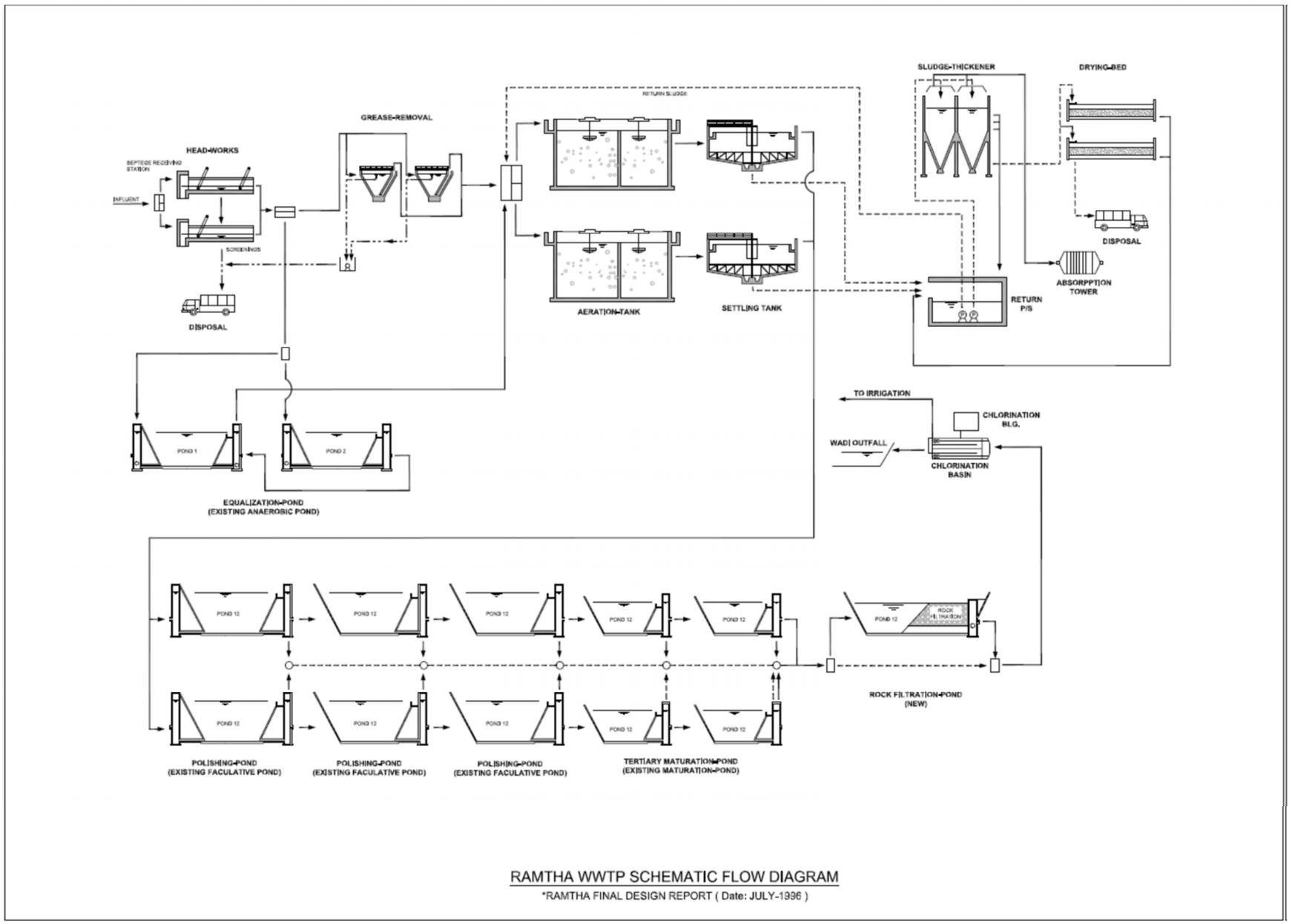
الشكل 2 : موقع محطة الرمثا الحالي والمساحة المتاحة للتوسعة



الشكل 3: مخطط موقع محطة الرمثا الحالية

إن محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا الأصلية كانت عبارة عن نظام معالجة بواسطة البرك (lagoon-based treatment system) وقد بنيت في الثمانينات وقد توسعت المحطة وأجري تحديثها لنظام تهوية ممتد (Extended Aeration) فبدأت أعمالها في أواخر التسعينيات وقد بدأ تشغيل هذا النظام في 2005 كما يظهر في **الشكل4**. تتكون المعالجة الثانوية لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا من عملية إزالة المغذيات البيولوجية للحصول على إزالة المواد العضوية والنتروجين والفسفور وتتضمن عملية إزالة المغذيات البيولوجية (BNR) من حوضين متشابهين في المعالجة. في كل حوض تعبر المياه العادمة أولا عبر منطقة لاهوائية تتكون من مرحلتين حيث يتم خلط مياه الصرف الصحي التي تم غربلتها وإزالة الشحوم منها مع الحمأة المنشطة العائدة (RAS).

وتسمح المنطقة اللاهوائية للفوسفات المتراكم (PAOs) باستهلاك وتخزين المواد الذائبة، وهذه المنطقة اللاهوائية تحسن من إزالة الفسفور الحيوي وتحد من نمو البكتيريا الخيطية من أجل ترسيب أفضل للحمأة، والتي يمكن قياسها مع انخفاض مؤشر حجم الحمأة (SVI).



RAMTHA WWTP SCHEMATIC FLOW DIAGRAM

*RAMTHA FINAL DESIGN REPORT (Date: JULY-1996)

الشكل 4 : مخطط تدفق مياه الصرف الصحي في محطة الرمثا الحالي

يتم تزويد احواض الحمأة المنشطة ب 12 منصة هوائية عمودية، كل حوض مزود بست هوائيات سطحية عمودية، كل هوائي 30 كيلو واط لتزويد 1.8 كيلوغرامات من الأكسجين لكل كيلو واط– ساعة. ويتبع عملية إزالة المغذيات الحيوية مصافي ثانوية دائرية (secondary clarifiers) قطر كل منها 22 متر بعمق مياه جانبية تبلغ 3.1 متر.
ويتم ضخ الحمأة المنشطة العائدة من المصافي الثانوية إلى المناطق اللاهوائية عبر مضخات الحمأة المنشطة العائدة والتي يمكنها توفير تدفقات تصل إلى 1.5 معدل التدفق اليومي السنوي (AADF) .

يتم ضخ الحمأة المنشطة التالفة (WAS) إلى وحدة التثخين بفعل الجاذبية. (gravity thickener) ومن ثم يتم نقلها الى أحد أحواض التجفيف الخاصة بالحمأة والتي تبلغ 128 حوضا لتجفيف الحمأة واستقرارها قبل التخلص منها. البرك المتبقية من المحطة الأصلية سيتم استخدامها لتخزين المياه المعالجة وسيتم استخدام الفلتر الصخري للتخلص من الطحالب قبل المعالجة بالكلور.

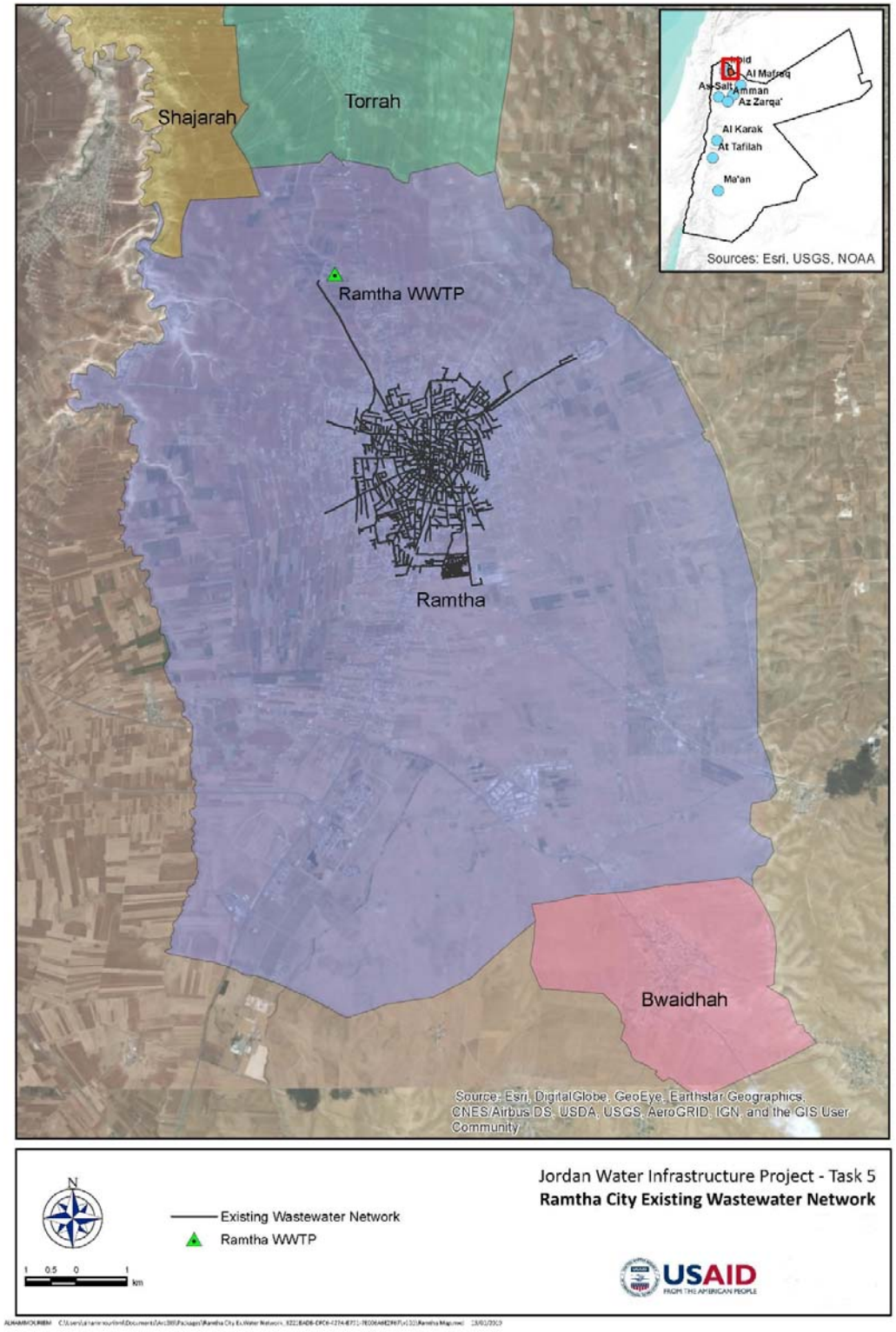
2.3 تدفقات وأحمال محطة معالجة مياه الصرف الصحي الحالية

بلغت سعة المحطة عام 2005 حوالي 5400 متر مكعب (متوسط التدفق اليومي السنوي) لتخدم مدينة الرمثا، وفي أكتوبر عام 2018 كان ما يقرب من 60 بالمائة من مدينة الرمثا متصلاً بالمحطة.

في تشرين الأول عام 2018 كانت محطة الرمثا تعمل بنسبة 83 % من السعة الهيدروليكية التصميمية و82 % من الحمل العضوي التصميمي مع متوسط 1002 ملغ / لتر من BOD_5 وهو ضمن تركيز المواد العضوية الطبيعي المسموح به في الأردن. ويعد شهر أغسطس من أكثر الأشهر في الكميات المتدفقة حيث بلغ التدفق 88 % من سعة التصميم الهيدروليكي ومن المتوقع أن يكون الحمل العضوي مماثلاً (Ramtha WWTP Expansion Condition Assessment Report, April 2019)

3.3 المناطق المتصلة بشبكة الصرف الصحي في محطة الرمثا

حاليا 60% من مدينة الرمثا متصل بنظام جمع مياه الصرف الصحي ومتصل بمحطة الرمثا لذلك تخطط وزارة المياه والري /سلطة المياه لتوسيع نظام جمع مياه الصرف الصحي ليشمل مناطق جديدة من مدينة الرمثا والقرى الواقعة إلى الشمال من محطة الرمثا ضمن مشروع سهل حوران. استناداً إلى البيانات المستخرجة من قاعدة بيانات نظم المعلومات الجغرافية (محدثه في ديسمبر 2018) والمقدمة من شركة مياه اليرموك فان طول شبكة جمع المياه العادمة الحالية يبلغ 140 كم و5291 وصلة منزلية وتخدم ما بين 68000 و82000 نسمة ويرجع عدم اليقين في معرفة عدد السكان المخدومين بالشبكة بسبب تدفق اللاجئين السوريين. ويبين الشكل التالي شبكة مياه الصرف الصحي الحالية لمدينة الرمثا بالخطوط السوداء.



الشكل 5 : شبكة مياه الصرف الصحي الحالية لمدينة الرمثا

4.3 إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة والحمأة الفائضة (WAS)

أشارت الدراسة المتعلقة بإعادة استخدام المياه المعالجة والحمأة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا والتي أعدها د. أحمد أبو عواد لمشروع البنية التحتية المائية للوكالة الأمريكية للتنمية الدولية على انه يتم استخدام جميع مياه الصرف الصحي المعالجة الخارجة من محطة الرمثا لتزويد المزارع المجاورة يوميًا لري محاصيل الأعلاف (البرسيم، الشعير، والذرة) من خلال 16 اتفاقية موقعة بين المزارعين المحليين ووزارة المياه والري. بلغ اجمالي مساحة الأراضي المزروعة المروية حوالي 737.7 دونم في عام 2018، وهو ما يمثل إجمالي المساحة المروية المسموح بها في الاتفاقيات.

تتم معالجة مياه الصرف الصحي وبيعها للمزارعين بسعر البيع 0.05 دينار أردني للمتر المكعب لكل دونم يوميًا لمدة 365 يومًا في السنة، وبلغ مجموعها 54.75 دينارًا لكل دونم (0.05 × 3 × 365) ويتم تزويد المياه المعالجة (بمعدل 3 أمتار مكعبة في اليوم الواحد) إلى المزارع على أساس يومي بغض النظر عن أنواع المحاصيل واحتياجاتها.

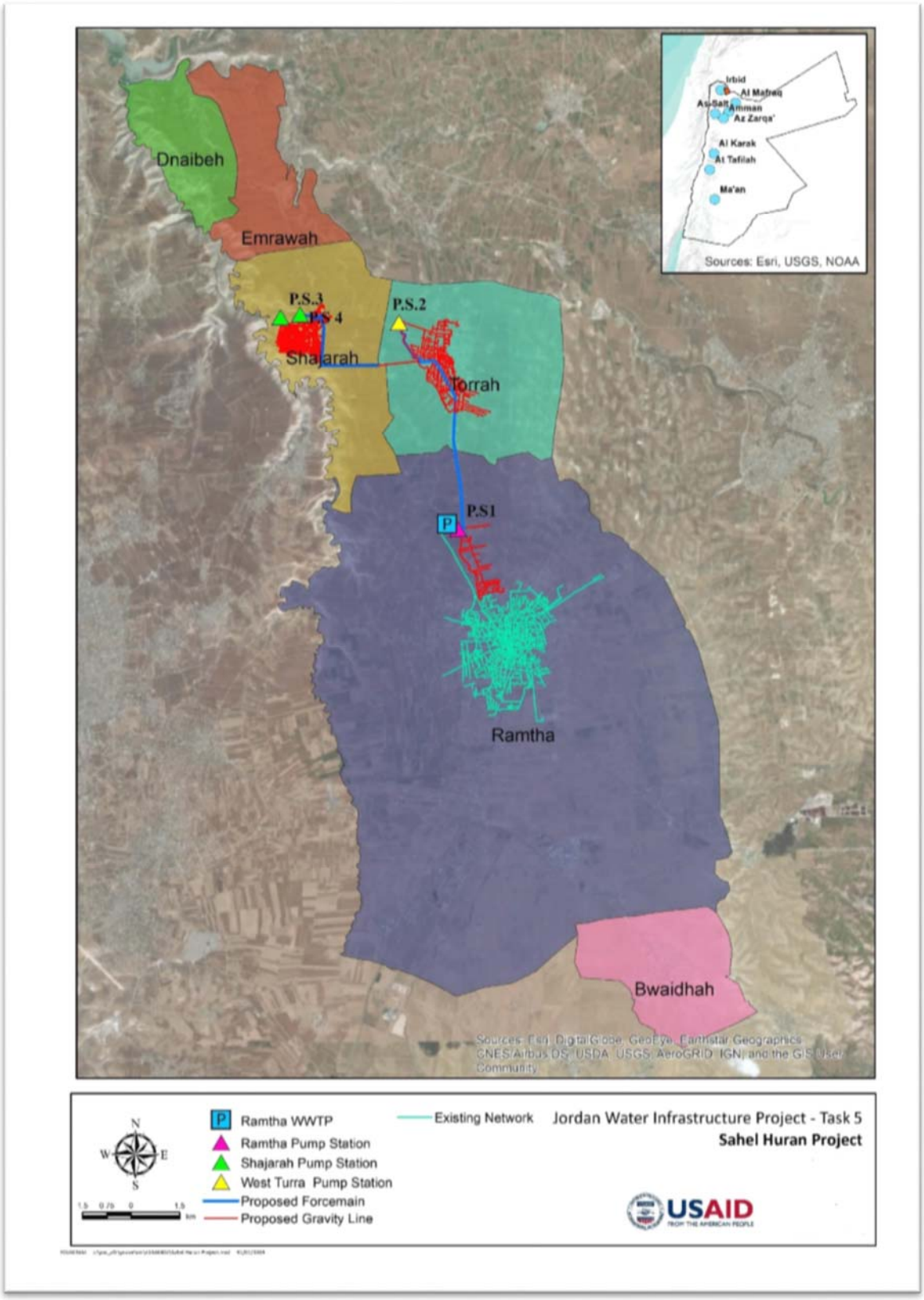
اما الحمأة الفائضة (WAS) الناتجة عن عملية التهوية الممتدة (Extended Aeration) فيتم تثخينها في وحدة التثخين (Gravity Thickener) وتجفيفها في احواض تجفيف الحمأة في الموقع، وبمجرد الانتهاء من تجفيفها يتم نقلها إلى مكب النفايات للتخلص منها. حاليًا لا يوجد سوق لاستخدام الحمأة كسماد لتحسين التربة نظرًا للمخاطر المعتقدة من قبل السكان المحليين والقيود المشددة على استخدامها من قبل وزارة الزراعة.

5.3 التوسعة المقترحة لمحطة الرمثا

اكتملت دراسة وتصميم نظام مياه الصرف الصحي في سهل حوران في ايار 2012، لكن لم يتم بناؤها بعد. ويهدف هذا المشروع لتوسيع شبكات جمع مياه الصرف الصحي إلى المناطق غير المخدومة في مدينة الرمثا وقرى منها الشجرة والطرة وعمراوه والذنيبة وربطها بمحطة الرمثا والتي سيتم توسعتها أيضًا.

توقعات تدفق مياه الصرف الصحي بناءً على الطلب المحلي البالغ IPCd 100				
اربد - مدينة الرمثا	توقعات تدفق مياه الصرف الصحي مع 80 ٪ من المواقع متصلة بنظام الجمع (م ^{3} / د)			
المنطقة/سنة	2015	2025	2035	2045
مدينة الرمثا	4953	12116	13549	14419

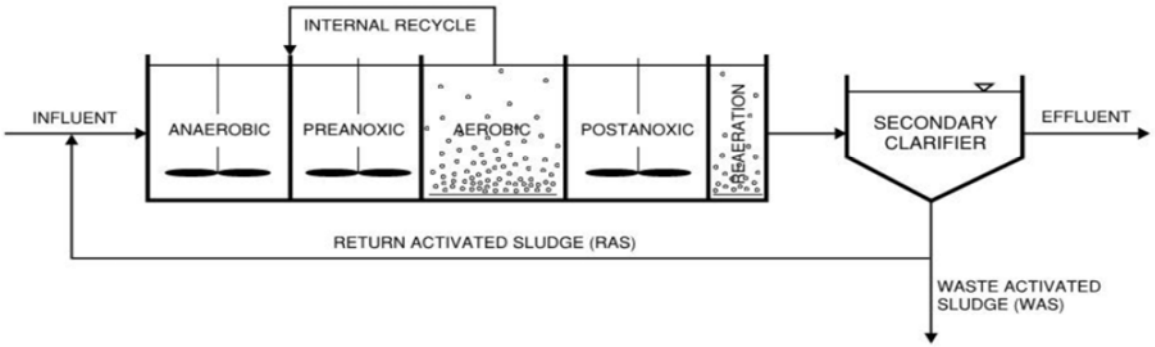
الجدول 2 : توقعات تدفق مياه الصرف الصحي بناءً على الطلب المحلي البالغ100 (IPCd)



الشكل 6: مخطط سهل حوران لتوسيع شبكة مياه الصرف الصحي

قامت شركة CDM Smith باعداد دراسة جدوى للمشروع المقترح واستنادا إلى هذه الدراسة، فإن توسعة محطة الرمثا ستخدم المنطقة لعام 2045 وبقدرة تصميمية من متوسط التدفق اليومي السنوي حوالي 22000 م ³ / اليوم

استناداً إلى قرار سلطة المياه / وزارة المياه والري في 8 تموز 2019 باختيار التوسّع التدريجي لمحطة الرمثا لتخدم للعام 2045 والذي يبلغ التدفق المتوقع لها 22000 متر مكعب / اليوم ، بحيث سيتم في المرحلة الأولى توسعة المحطة لمعالجة 11000 متر مكعب / اليوم من متوسط التدفق اليومي السنوي وحمل عضوي 8940 كغم/يوم مع قابلية التوسع الى 22000 متر مكعب / اليوم، وهذا هو البديل (C1-phase 1) من البدائل المقترحة في دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع بالإضافة الى معالجة الحمأة بنظام التحلل اللاهوائي التقليدي (Conventional Anaerobic Digestion) ونظام تحويل الغازات الناتجة الى طاقة كهربائية (CHP) ، وسيتكون هذا البديل (C1-Phase1) من المصافي الأولية (Primary Clarifiers) ونظام الحمأة المنشطة التقليدية مع مرور مياه الصرف الصحي المتدفقة بخمس مراحل تسمى Bardenpho لإزالة العناصر الغذائية البيولوجية (BNR).

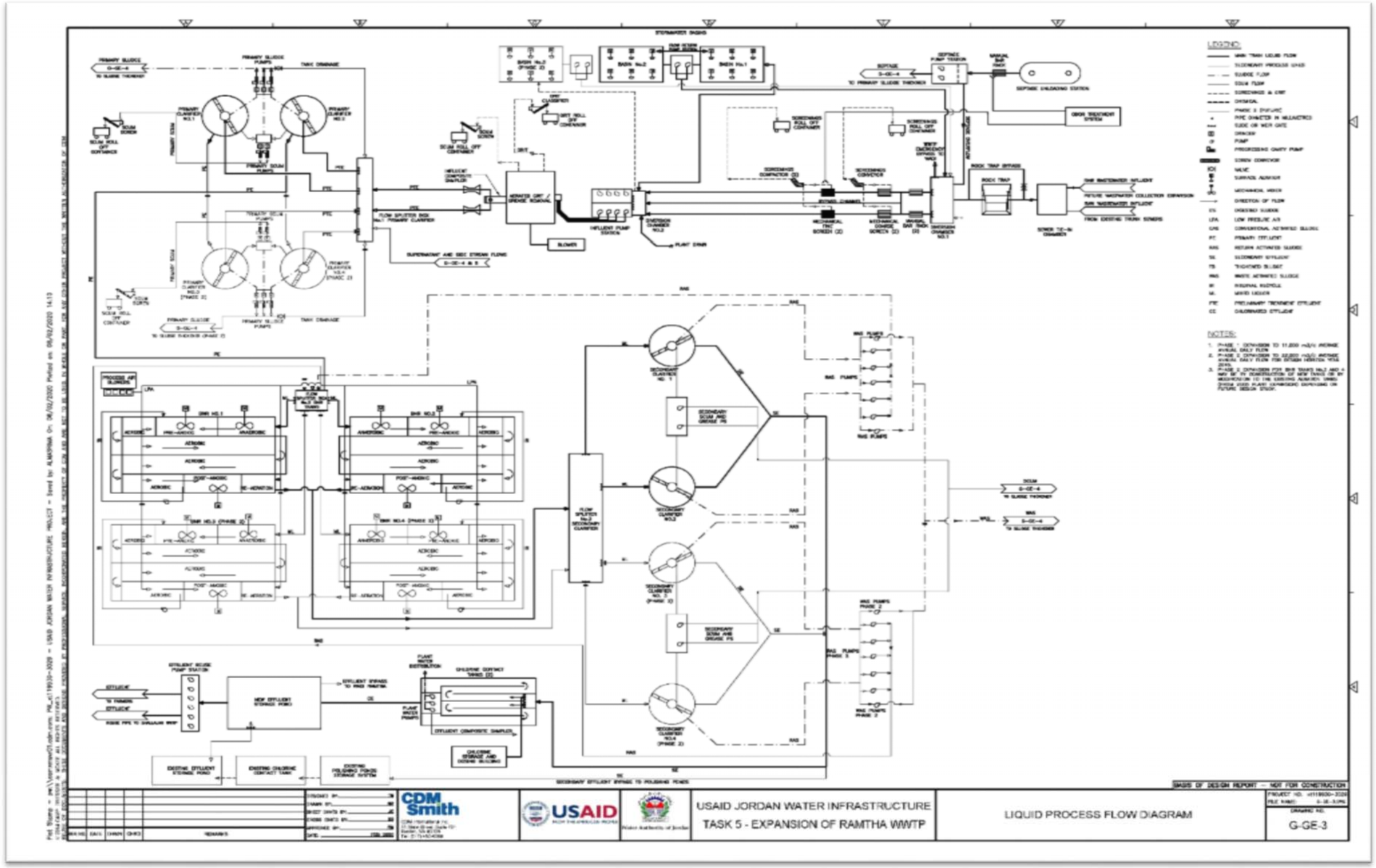


الشكل 7: Bardenpho لإزالة العناصر الغذائية البيولوجية (BNR)

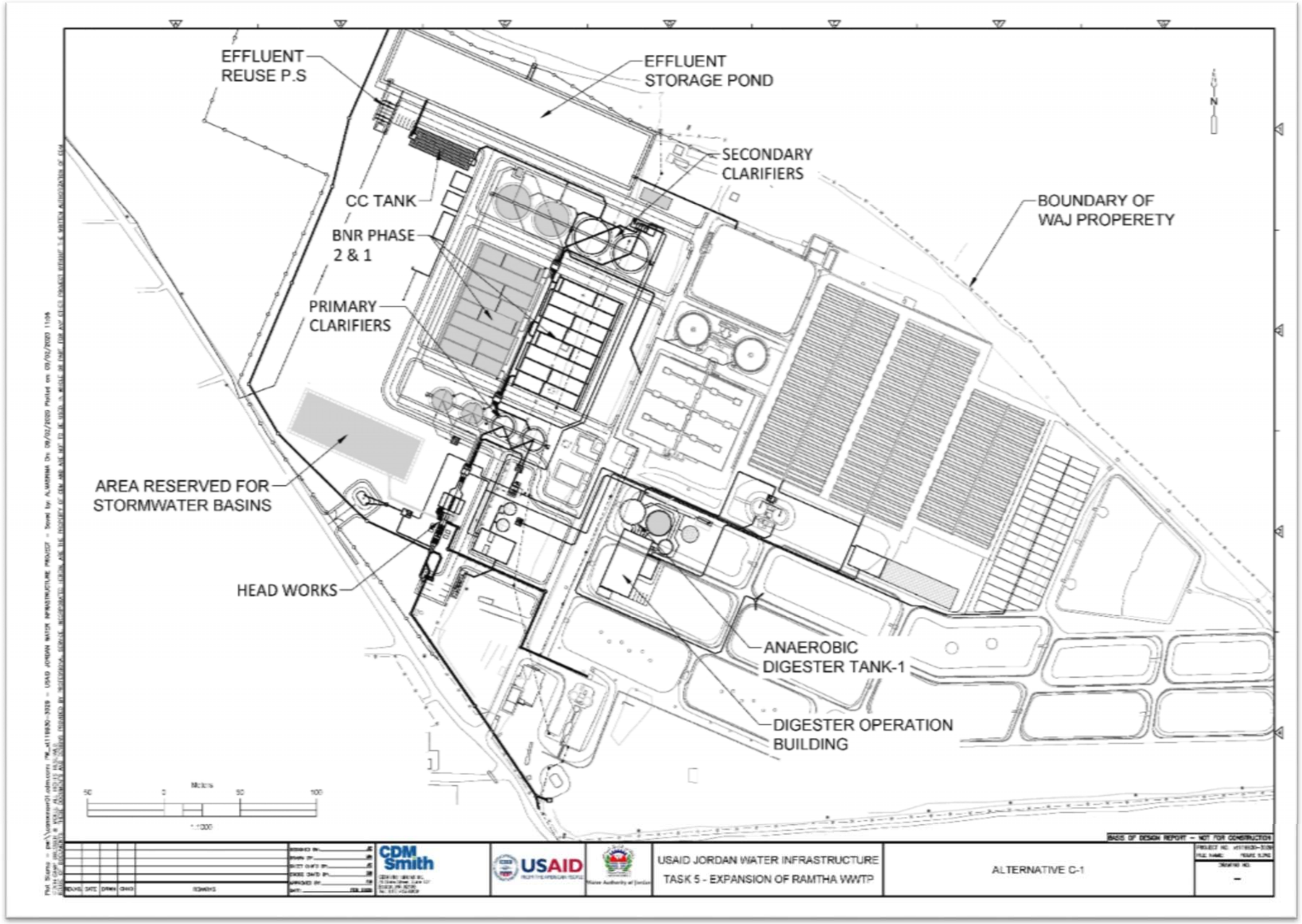
وكما ذكر سابقا فان سعة المحطة الحالية 5400 متر مكعب في اليوم، وستعمل التوسعة جنبا الى جنب مع المحطة القائمة بقدرة 11000 م³/اليوم بحيث تحقق المياه المعالجة المواصفة JS893 / 2006 الفئة A3 المطلوبة لري الخضراوات المطبوخة. وستستمر المحطة الحالية بالعمل أثناء بناء المنشأة الجديدة. وسيتم إضافة خط أنابيب لنقل المياه المعالجة الخارجة من محطة الرمثا الى خزان محطة الشلالة لري المزروعات في وادي الاردن. ويظهر في **الشكل 8 و9** مخطط توسعة محطة المعالجة الجديدة ومخطط موقع المشروع المقترح.

Coordinates in Decimal Degrees of the Site	E	N
A- RAMTHA WWTP	780489.74°	3610215.9°
B –SHALLALAH WWTP	775348.17 °	3607130.79°

الجدول3 : إحداثيات محطة الرمثا وشلالة



الشكل 8 : التصميم الجديد لتوسعة المحطة



الشكل 9: مخطط موقع المشروع المقترح (البديل - C1 المرحلة 1)

1.5.3 عناصر نظام المعالجة المقترح للمرحلة الأولى (معالجة النفايات السائلة)

1.1.5.3 إزالة المغذيات البيولوجية مع المصافي الأولية

(إزالة المغذيات البيولوجية مع المرشحات الأولية) (Biological Nutrient Removal with Primary clarifiers). سيعمل النظام المقترح على إلغاء نظام التهوية الحالية والمصافي الثانوية واستبدالها بنظام Bardenpho ذو الخمس مراحل للمعالجة وسيتم انشاء مصافي أولية (primary clarifiers) جديدة بحيث سيتم انشاء حوضين للمعالجة بسعة 5500م^3/يوم لتكون القدرة الكلية 11000م^3/يوم وبحمل عضوي ل BOD_5 8940 كغم/يومياً.

التوسعة في محطة معالجة المياه العادمة ستشمل ما يلي:

- تركيب مصافي اولية جديدة (Primary Clarifiers).
- تركيب نظام إزالة المغذيات العضوية (BNR) (two trains BNR).
- تركيب مصافي ثانوية جديدة (Secondary Clarifiers).
- تركيب محطات ضخ وأنابيب جديدة للمصافي الجديدة وللحماة الراجعة والفائضة (RAS, WAS).
- وقف تشغيل احواض المعالجة الحالية بعد الانتهاء من التوسعة (decommission).

هيدروليكية المحطة

نظرًا للعمق الذي تدخل فيه مياه الصرف الصحي مقارنة بموقع المحطة فانه يلزم وجود مضخة لضخ الكميات المتدفقة. لتجنب وجود منشات عميقة .

محطة تفريغ المياه العادمة (Septage)

انشاء محطة جديدة لتفريغ المياه العادمة للتوسعة المقترحة.

المصائد الصخرية

سيتم تركيب مصيدة صخرية (Rock trap) جديدة وستشتمل على الميزات التالية:

- حفرة لجمع الحصى والصخور.
- دلو صغير يعمل على الكهرباء لإزالة الحصى والصخور من الحفرة.
- منصة لتجفيف الصخور.
- مجرى يستخدم اثناء الطقس الجاف.
- مصيدة صخرية لمنع الجريان لمركز التدفق الرئيسي للمحطة (headwork's).

مجرى لتحويل التدفق الى الوادي (Bypass to Wadi)

لن تقوم محطة معالجة مياه الصرف الصحي باستخدام الممر الجانبي الموجود وبدلا منه سيتم انشاء ممرًا جديداً للطوارئ لتحويل مياه الامطار الى البرك (Stormwater) وذلك بهدف تقليل خطورة تحويل المياه العادمة الى الوادي. وذلك من خلال انشاء غرفة لتحويل هذه المياه الزائدة عن ذروة السعة الهيدروليكية لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي الجديدة (27500 م3 / يوم) للتخزين المؤقت. سيتم توصيل هذه البرك بمجرى الطوارئ إلى الوادي فقط عند امتلائها، كذلك، سيتم تحويل التدفق الزائد من (Headworks) إلى هذه البرك وثم إعادته إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي للمعالجة.

غربلة المياه المتدفقة (Screening)

سيتم استخدام شكلين من أشكال الغربلة لاستخدامها بالتسلسل وهي قضيب غربلة يدوي يتم تركيبه على مخرج المياه المتدفقة من المصيدة الصخرية، يتبع ذلك قضيب غربلة ميكانيكي واستخدام مجريين لكل أنواع الغربلة، سيتم العمل على انشاء مجرى جديد مزود ببوابة للسماح بمرور مياه الصرف الصحي المتدفقة في حال وجود عطل في عملية الغربلة وسيوفر ذلك سعة ثابتة في حالات التدفق القصوى كما يمكن استخدامها في حالات الصيانة خلال فترات الطقس الجاف.

برك مياه الامطار (Stormwater Ponds)

ستعمل هذه الاحواض في فصل الشتاء على التخزين المؤقت للمياه المتدفقة الزائدة عن قدرة المحطة وذلك لتجنب طرحها الى الوادي. وبعد انتهاء ذروة الهطول يتم ضخ المياه الموجودة في برك مياه الامطار مرة أخرى الى مدخل المحطة لإرساله الى المعالجة. سيتم تاهيل احواض المعادلة الموجودة حاليا سيتم تأهيلها وتوسعتها حسب الحاجة لاستخدامها كبرك لتخزين مياه الامطار.

محطة الرفع للكميات المتدفقة

يوجد في محطة المعالجة الحالية محطة رفع للعمل على ضخ الكميات المتدفقة من المدخل الرئيسي إلى الأحواض أي إلى العملية التالية، اختارت سلطة المياه عدم وجود محطة رفع للكميات المتدفقة للتوسعة الجديدة في المحطة وذلك لتوفير التكلفة التشغيلية لها وبدلا عن ذلك فإنها تعيد تسوية الموقع للسماح بتخفيض موقع الخزانات وعليه فلن يكون في محطة المعالجة الجديدة محطة رفع للكميات المتدفقة.

محطة إزالة الرمال والشحوم

إن عملية إزالة الرمال والشحوم تشمل إزالة الرمال والشحوم قبل إدخالها إلى خزان المعالجة.

الفلاتر البيولوجية لإزالة الروائح

H_2s هو المسبب الرئيسي للروائح في محطة معالجة مياه الصرف الصحي وستعمل التكنولوجيا المستخدمة على إزالتها بنجاح (بمقدار اكثر من 90%) ، تعد الفلاتر البيولوجية (Bio trickling Filters) الافضل في معالجة تركيز H_2S وأكثر ملاءمة لعلاج التراكيز العالية.

المصافي الأولية (Primary Clarifiers)

تم اقتراح انشاء مصافي اولية للتوسعة وذلك لتقليل الحمل البيولوجي للمياه العادمة قبل مرحلة المعالجة البيولوجية، وكذلك لزيادة تركيز الحمأة الأولية التي ستستخدم في الهاضم اللاهوائي وهذا سيؤدي الى تقليل الحمل العضوي في الاحواض وتقليل استهلاكها للطاقة. الحمأة الأولية سيتم نقلها الى الهاضم اللاهوائي لتثبيتها.

من المفترض أن تؤدي هذه المصافي الأولية الى إزالة 50 بالمائة من المواد الصلبة العالقة الكلية (Tss) و 30 بالمائة من متطلب الاكسجين الحيوي (BOD5) في المرحلة الأولى مع متوسط التدفق اليومي السنوي البالغ 13150 م / 3 اليوم كما سيتم فصل الكميات المتدفقة قبل المصافي من اجل توزيعها بالتساوي بين الاحواض بهدف إمكانية فصل أي من هذه الاحواض عن الخدمة.

محطة التعبئة للحمأة الأولية

سيتم انشاء هذه المحطة بناءاً على رغبة سلطة المياه وشركة مياه اليرموك ان تكون لديها القدرة على إرسال الحمأة إلى محطة الشلالة للتحلل اللاهوائي وتحويلها الى طاقة كهربائية وذلك لتقليل الكلفة، حيث ان كلفة ضخ الحمأة على بعد 8.5 كم ستكون كبيرة، لذلك فان انشاء هذه المحطة هو الحل الأنسب لنقل الحمأة الأولية الى الشلالة ونظام الهضم اللاهوائي ونظام CHP. وسيتم تخزين الحمأة الأولية المغربلة من المصافي الأولية فقط في هذه المحطة حيث ان الحمأة الفائضة (WAS) تحتوي على مواد صلبة عالقة ومتطايرة اقل لإنتاج الغاز الحيوي ولا يمكن الاعتماد على صهاريج المياه العادمة.

سيتم استخدام هذا الخيار فقط في حالة توقف الهاضم في محطة الرمثا ونظام ال CHP عن العمل عندها سيتم نقل الحمأة الى محطة الشلالة لمعالجتها وإنتاج الطاقة.

المصافي الثانوية

سيتم انشاء اثنين من المصافي الثانوية الدائرية يبلغ قطر كل منهما 22.5 مترًا. كما سيتم فصل المصافي الحالية الموجودة عن الخدمة عند تشغيل المحطة الجديدة.

محطات الرفع للحمأة الراجعة والفائضة

سيتم انشاء محطات ضخ للحمأة الراجعة والفائضة حيث سيتم نقل الحمأة الراجعة الى نظام Bardenpho و الحمأة الفائضة الى عمليات معالجة الحمأة، وستتكون كل محطة رفع من خمس مضخات للحمأة الفائضة (RAS) و مضختان للحمأة الراجعة (WAS) لخدمة زوج من المصافي الثانوية، كما سيتم تزويد كل مصفاه بمضختين للحمأة الفائضة RAS للطرد المركزي والمشاركة بمضخة للحمأة الراجعة للاستخدام عند الضرورة لاحد المصافي.

نظام الكلورة والتطهير

سيتم استخدام نظام الكلورة مع غاز الكلور للتطهير بحيث ستقوم عملية الكلورة بإنتاج محلول يتم نقله إلى نقطة الحقن في خزانات الكلور الجديدة. كما سيتم استخدام حلقتين CCTs لتوفير 15 دقيقة تلامس لتدفق مقداره 55000 متر مكعب في اليوم.

احواض المياه المعالجة

انشاء حوض للتخزين المؤقت للمياه المعالجة بعد عملية الكلورة ليتم نقلها بعد ذلك الى المزارع المجاورة او الى حوض التخزين في محطة الشلالة، سيكون هذا الحوض ترابيًا يتم تبطينه HDPE مع مساحة تخزين تبلغ 44000 متر مكعب. لتوفير يومين تخزين في معدل التدفق اليومي السنوي بالإضافة الى ذلك فسيكون لدى الحوض غطاء عائم للتقليل من نمو الطحالب والتبخر.

حوض إضافي لتخزين المياه العادمة

سيتم استخدام احواض polishing الحالية للتخزين الإضافي للمياه المعالجة بحيث يتم توجيه المياه المعالجة الزائدة من المصافي الثانوية إلى أحواض polishing الموجودة. وعند الحاجة للمياه لري المحاصيل سيتم توجيهها عبر خزان الكلور للتطهير ومن ثم ضخها الى محطة الشلالة. سيكون استخدام أحواض ال Polishing لفترة قصيرة للتخزين وذلك لأن نمو الطحالب يقلل من جودة المياه المتدفقة والمخزنة في تلك الأحواض وكذلك لا تعد مطابقة للمواصفات الأردنية الخاصة بالمياه المعالجة في المحطة.

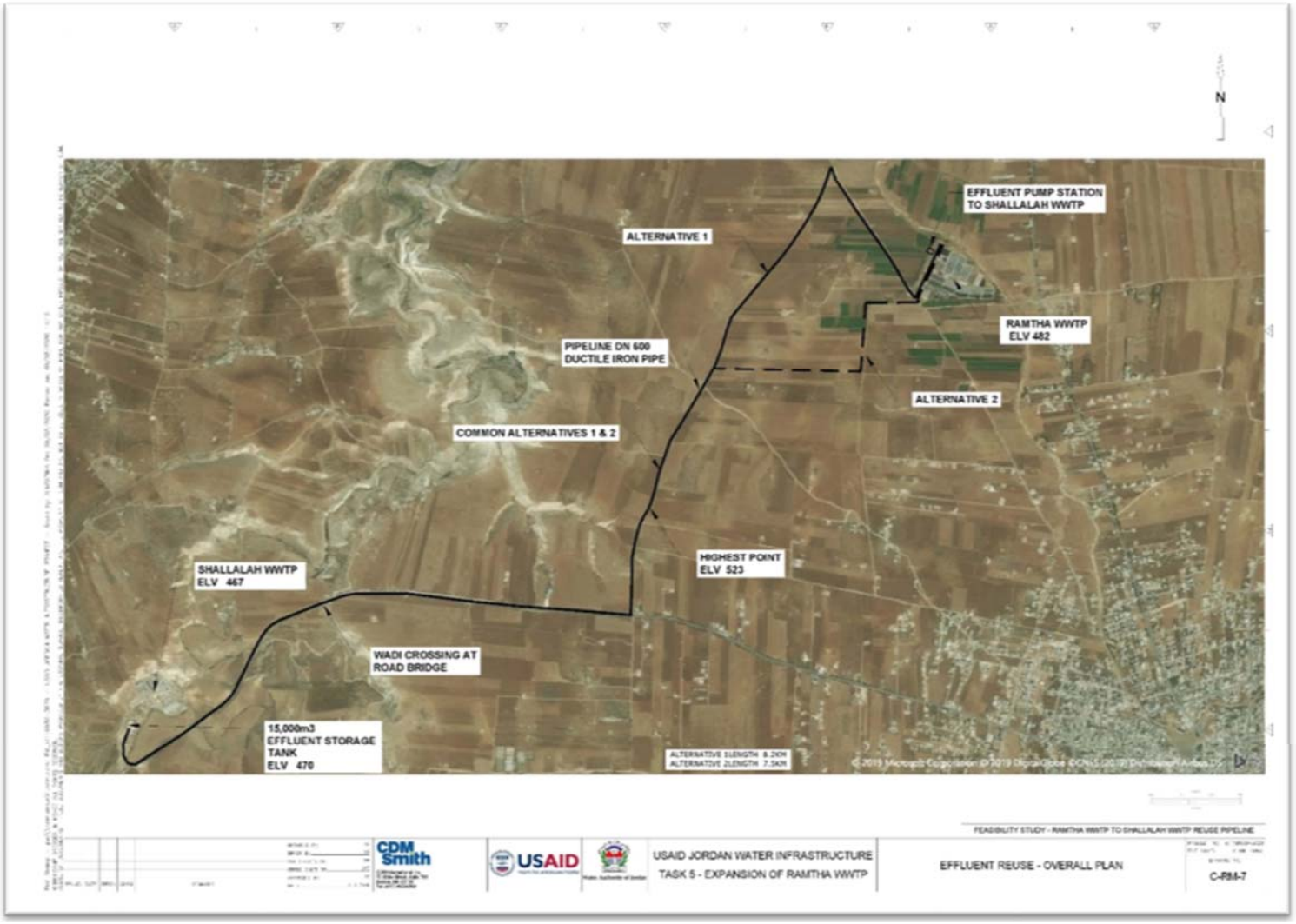
2.5.3 الخط الناقل للمياه المعالجة إلى محطة الشلالة

سيتم تركيب محطة جديدة لضخ المياه المعالجة للمزارعين المحليين ولمحطة الشلالة لتحل محل محطة ضخ المياه المعالجة الحالية وذلك من خلال الخط الناقل. كما سيتم إنشاء محطة ضخ وخط أنابيب ناقل من محطة الرمثا (بركة الري) إلى محطة الشلالة لتخزينها في حوض تخزين داخل المحطة نفسها، وسينقل ما يبلغ ١٥،٠٠٠ متر مكعب إلى حوض التخزين وذلك في الجزء الجنوبي الغربي من محطة الشلالة.

سيتطلب هذا الخط انشاء خط انابيب بطول ٨.٥ كم من محطة ضخ الرمثا الى خزان الشلالة حيث يتم ضخ المياه المعالجة الى نظام إعادة الاستخدام الى وادي الأردن لاستخدامها في ري المحاصيل الزراعية. سيؤدي هذا الخيار إلى نقل حوالي 8,250 متر مكعب / يوم من المياه المعالجة في محطة الرمثا للاستخدام الزراعي في وادي الأردن.

نظرًا لقيود السعة الهيدروليكية في الخط الناقل، سوف يعاد استخدام المياه المعالجة من محطة الرمثا بحيث تقتصر على 11 ساعة يوميًا من منتصف الليل حتى الساعة 11:00 صباحًا (بسعة تصل إلى ٢٢،٠٠٠ متر مكعب في اليوم عندما يتم تشغيلها لمدة ٢٢ ساعة يوميا) وحيث يتبع هذا الخط الطرق الحالية التي تمر عبر معظم المناطق الزراعية الريفية كما هو موضح في **الشكل 10**. تقع محطة الرمثا على ارتفاع اعلى من محطة الشلالة ولكن سيتم ضخ المياه المعالجة على نقطة عالية في المحاذاة من نقطة خط الأنابيب وبعدها سيتم التدفق عن طريق الجاذبية.

.



الشكل 10 : مسار خط الأنابيب الناقل

يبلغ قطر خط الأنابيب 600 مم من أنابيب الحديد اللدن (ductile iron) المدفونة ضمن مسار الخط الناقل علما بمروره ضمن أحد تقاطعات وادي الشلالة. نظرا لارتفاع خط الأنابيب قد يكون تدفق المياه المعالجة كبير بفعل الجاذبية لذا يوصى باستخدام صمام للضغط على خط الأنابيب بالإضافة إلى ذلك، أيضًا هناك حاجة إلى صمام عزل الي للسماح لمحطة الشلالة بإغلاق التدفق للمياه المعالجة من محطة الرمثا في حالة الطوارئ.

ملخص البنية التحتية المطلوبة لخيار إعادة الاستخدام للمياه المعالجة:

- محطة ضخ في احواض تخزين المياه المعالجة في محطة الرمثا بقدرة ضخ ثابتة من 750م ^{3} / ساعة بالإضافة الى نظام إضافي لحماية خط الأنابيب والأعمال المدنية.
- خط أنابيب طوله ثمانية كيلومترات وقطره 600 مم من أنابيب الحديد اللدن مع صمامات هوائية.

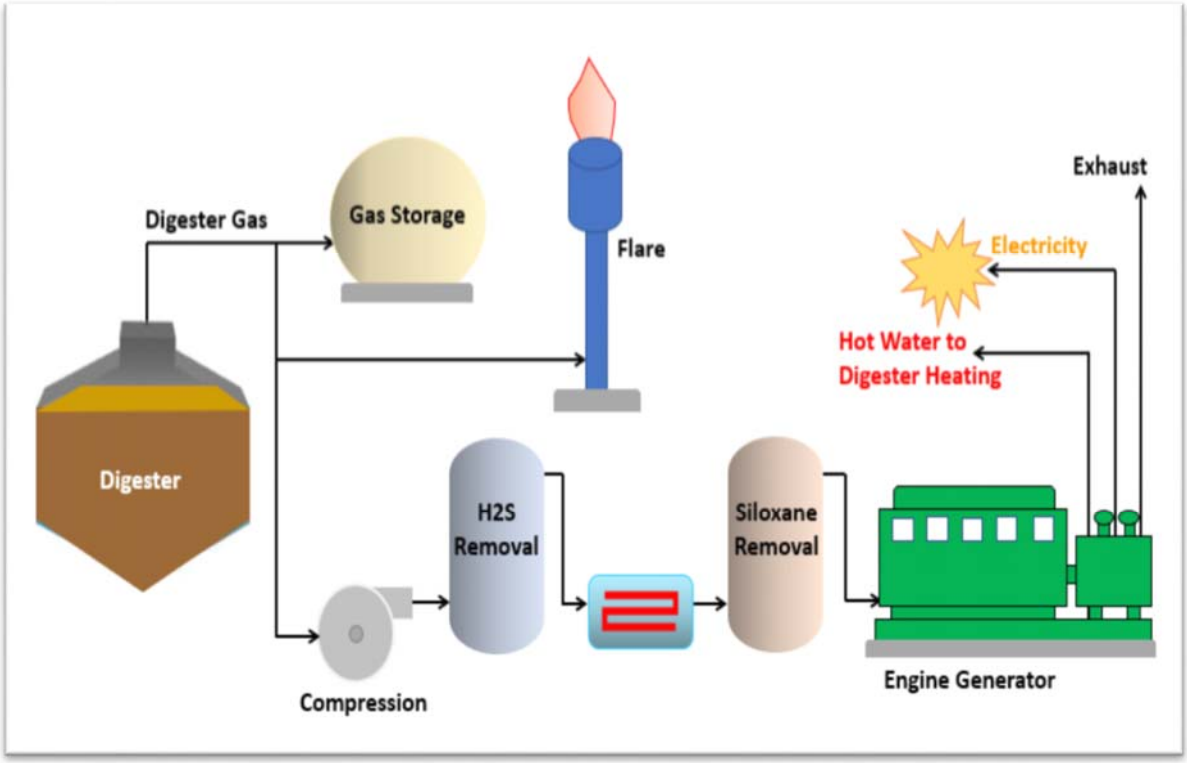
Station	Coordinate (N)	Coordinate (E)
0+000.00	1,222,666.6989m	242,798.3445m
0+200.00	1,222,538.5022m	242,655.4078m
0+400.00	1,222,699.8402m	242,537.3646m
0+600.00	1,222,863.1512m	242,421.9684m
0+800.00	1,223,028.9804m	242,310.2396m
1+000.00	1,223,009.0386m	242,239.0204m
1+200.00	1,222,827.2919m	242,156.4605m
1+400.00	1,222,655.3658m	242,054.4810m
1+600.00	1,222,491.2629m	241,940.2725m
1+800.00	1,222,339.0901m	241,810.6276m
2+000.00	1,222,181.8794m	241,687.0050m
2+200.00	1,222,010.0862m	241,590.4037m
2+400.00	1,221,818.8426m	241,531.8812m
2+600.00	1,221,638.6258m	241,445.8212m
2+800.00	1,221,465.4059m	241,345.9175m
3+000.00	1,221,291.9148m	241,246.4373m
3+200.00	1,221,107.1122m	241,171.7043m
3+400.00	1,220,914.8792m	241,117.2597m
3+600.00	1,220,731.2503m	241,041.5067m
3+800.00	1,220,540.2486m	240,986.9418m
4+000.00	1,220,341.3216m	240,973.5964m
4+200.00	1,220,141.3231m	240,974.3579m
4+400.00	1,220,089.7235m	240,832.6962m
4+600.00	1,220,101.1028m	240,633.0400m
4+800.00	1,220,109.5433m	240,433.2306m
5+000.00	1,220,121.6200m	240,233.6248m

Station	Coordinate (N)	Coordinate (E)
5+200.00	1,220,143.1597m	240,034.7958m
5+400.00	1,220,166.2950m	239,836.1400m
5+600.00	1,220,185.9903m	239,637.1172m
5+800.00	1,220,200.2905m	239,437.6562m
6+000.00	1,220,199.8956m	239,237.6601m
6+200.00	1,220,184.6323m	239,039.1882m
6+400.00	1,220,109.2527m	238,854.2061m
6+600.00	1,220,028.0256m	238,671.4436m
6+800.00	1,219,916.0056m	238,510.2446m
7+000.00	1,219,739.5664m	238,417.2825m
7+200.00	1,219,557.8577m	238,333.7308m
7+400.00	1,219,405.7927m	238,208.5149m
7+600.00	1,219,287.5964m	238,047.1780m
7+800.00	1,219,169.3494m	237,885.8781m
8+000.00	1,219,056.1790m	237,721.0653m
8+200.00	1,219,035.8226m	237,573.8437m
8+400.00	1,219,232.6820m	237,547.0609m
8+495.58	1,219,286.5823m	237,592.6008m

الجدول4 : احداثيات الخط الناقل ومحطة الضخ

3.5.3 معالجة النفايات الصلبة (الحمأة)

اختارت وزارة المياه والري/ سلطة المياه في الأردن البديل " التحلل اللاهوائي التقليدي مع النظام الذي يجمع بين الطاقة والحرارة لتوليد الطاقة الكهربائية" conventional anaerobic digestion with CHP for electric power generation" والذي يعد من أكثر الأنظمة المعقدة والمكلفة للتشغيل في محطة معالجة مياه الصرف الصحي. ويتضمن هذا النظام عمليات حيوية معقدة كما يتطلب مشغلين بتدريب جيد وقدرة لحل المشاكل الحيوية والميكانيكية للنظام. الكهرباء التي يتم توليدها من هذا النظام سيتم استخدامها لتغطية جزء من استهلاك الطاقة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي وتظهر مكونات عملية المعالجة في **الشكل 11** ويتم وصف العملية كاملة في الأقسام الفرعية اللاحقة في هذا التقرير.



الشكل 11: آلية استخدام الغاز المتحلل

1.3.5.3 معالجة (تثبيت) الحمأة (Sludge Stabilization)

تتضمن عملية معالجة (تثبيت) النفايات الصلبة الحيوية (بهدف تقليل العوامل المسببة للأمراض وتقليل الرائحة) في التحلل اللاهوائي التقليدي (conventional anaerobic digestion) تسخين الحمأة على درجات الحرارة المتوسطة في ظل الظروف اللاهوائية (anaerobic) لتقليل المواد الصلبة المتطايرة من الناحية البيولوجية. على الرغم من ان هذه المعالجة (تثبيت) الحمأة غير مطلوبة في معالجة النفايات الصلبة الحيوية المصنفة من الدرجة الثالثة إلا أنها لها ميزة جانبية الا وهي استعادة الطاقة من هذه النفايات الحيوية.

ستتكون المرحلة الأولى من التوسعة في المحطة من محللين لاهوائيين بشكل أسطواني مصنوعين من الإسمنت (مع خزانات إضافية يتم إنشائها خلال المرحلة الثانية من التوسعة) بوجود أغطية معدنية مثبتة لتزويد عملية التحلل اللاهوائي التقليدي. وكل محلل سيتكون من نظام خلط ميكانيكي ومصدر حرارة خارجي.

Parameter	Unit	2023 Average Daily	2045 Average Daily	2045 Maximum Month	2045 Peak Week
Thickened Primary Sludge					
Flow	m^3/day	56	112	130	163
Dry Solids Load	dry kg/day	3,436	5,784	6,509	8,155
Solids Concentration	percent	6.1	5.1	5.0	5.0
Thickened WAS					
Flow	m^3/day	22	89	118	119
Dry Solids Load	dry kg/day	1,260	5,041	7,061	7,107
Solids Concentration	percent	5.6	5.6	5.9	5.9

الجدول 5: تدفقات واحمال الحماة المكثفة

2.3.5.3 نظام تجميع الغاز (Digester Gas System)

في المرحلة الأولى من توسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا، سيتم وضع نظام CHP لإنتاج الكهرباء من الغاز الناتج من الهاضم اللاهوائي. الهدف الأساسي من استخدام الهاضم اللاهوائي هو استخدام الغاز كمصدر للطاقة المتجددة.

.

Parameter	Unit	2023 Average	2045 Average Daily	2045 Maximum Month	2045 Peak Week
Biogas Fuel	kW	433	940	1,167	1,336
Generated Electricity	kW	169	367	455	521
Annual Electricity	MWh	1,478	3,212	-	-
Generated Heat	kW	202	439	545	624

الجدول 6: انتاج الغاز المتحلل

Parameter	Unit	2023 Average Daily1	2045 Average Daily	2045 Maximum Month	2045 Peak Week	2045 Maximum Day
Gas Production	m^3/h	70	151	188	215	224
Gas Production	m^3/day	1,672	3,634	4,509	5,165	5,385

الجدول7 : التوليد الكهربائي والحراري للغاز المتحلل

يبين **الشكل 11** مجمع للغاز الحيوي ويحتوي على مسخن للمياه وحارقة من اجل حرق الغاز، وهدف وجودهم هو إطلاق الغاز الحيوي الى الجو بطريقة امنة. من المتوقع ان يقوم نظام CHP باستخدام 100% من الغاز الناتج من الهاضم لإنتاج الكهرباء والحرارة. لكن في حال توقف ال CHP فسيتم تشغيل سخان المياه الاحتياطي ونظام إطلاق الغاز الى الهواء على التوالي

3.3.5.3 نظام تجميع الغاز لاستعادة لطاقة (Digester Gas Energy Recovery System)

لتحويل الغاز الحيوي إلى كهرباء وحرارة لعمليات محطة الرمثا، سيتم توجيه الغاز الحيوي الناتج الى أجهزة تنقية الغاز ومن ثم نقله ليستخدم في المولدات.

4.3.5.3 نزع المياه من الحمأة (sludge dewatering)

بلغ عدد احواض التجفيف في محطة الرمثا حوالي 114 حوض تجفيف بحيث توفر مساحة تجفيف إجمالية تبلغ 17100 متر مربع. تكتمل عملية التجفيف من خلال التعرض لأشعة الشمس والظروف المحيطة بحيث يتم نقل الحمأة المثخنة (thickened sludge) إلى احواض التجفيف عبر قنوات التوزيع. كما يتم إرسال السوائل الراشحة من قاع احواض التجفيف إلى خزان مياه قبل أن يعود في نهاية المطاف إلى عمليات المعالجة البيولوجية.

يعتمد وقت التجفيف للمواد الصلبة الحيوية، على ظروف الطقس بمعدل زمني للتجفيف يبلغ تقريبا ثلاثة أسابيع خلال الموسم الجاف مع توسعة محطة الرمثا لاستيعاب 22000 متر مكعب / يوم من الكميات المتدفقة اليها بحلول عام 2045 فأن الحاجة ضرورية الى مساحة إضافية من احواض التجفيف.

سيتم تركيب آلية ميكانيكية لنزع المياه (mechanical dewatering) لاستخدامها خلال الأشهر الممطرة حيث يكون أداء أحواض التجفيف خلال الشتاء ضعيفا بسبب الطقس الرطب وذلك للسماح بنزع المياه من المواد الصلبة الحيوية على مدار العام.

5.3.5.3 التخلص من الحمأة (Sludge Disposal)

يتم تخزين الحمأة المجففة مؤقتًا في موقع من المحطة إلى أن تتوفر كمية كافية منها لدى سلطة مياه اليرموك ومن ثم تقوم بالاتفاق مع سائقي الشاحنات عن طريق عمل عقود لهم لنقل الحمأة إلى مكب الاكيدر **(Al- Ekaider)**.

4.5.3 ملخص توسعة المحطة

كملخص، ستشمل البنية الأساسية لهذه التوسعة في المرحلة الأولى على ما يلي:

- حوض جديد للمعالجة بسعة 11000 م^3 / يوم (قابلة للتوسعة إلى 22000 م ^{3} / يوم) سيتم بناؤه بحمل عضوي يبلغ 9.025 كغم/يومي وقابل للتوسعة بحمل عضوي يبلغ 17.883 كغم/يومي بالإضافة الى القدرة الحالية البالغة 5400 م 3 / يوم.
- ستبقى احواض المعالجة الحالية في الخدمة طوال عمليات البناء وبعد تشغيل محطة المعالجة الجديدة سيتم وقف العمل بها لكن دون ازالتها.
- انشاء مدخل رئيسي جديد للمحطة بسعة تبلغ 22000 متر مكعب في اليوم بحلول عام2045 ؛
- محطة تفريغ سيارات المياه العادمة (Septage) يتم ربطها مع المدخل الرئيسي للمحطة ليخلط مع المياه العادمة المتدفقة كما سيسمح التصميم بإرساله إلى التحلل اللاهوائي التقليدي في المستقبل بمساعدة المضخات.
- تأهيل احواض الترسيب الى احواض لتجميع مياه الامطار
- انشاء اثنتان من المصافي الأولية الدائرية بوصلاتها ليسهل الربط المستقبلي مع المرحلة الثانية.
- انشاء حوضين لمعالجة الحمأة المنشطة التقليدية لكل منهما قدرة 5500 م^3 / يوم في هياكل خرسانية جديدة، وتجهيز الربط المستقبلي للمرحلة الثانية.
- هاضمات لاهوائية عدد 2 قابلة للزيادة الى 3 في المرحلة الثانية ونظام (CHP).
- محطة الرفع للحماة الراجعة والفائضة لأحواض المعالجة.
- انشاء اثنتان من المصافي الثانوية الجديدة بما في ذلك وصلات الربط المستقبلي للمرحلة الثانية.
- خزان جديد للكلور وخزان الكلورة ومعدات الحقن الكيميائي ومبنى للغاية تلك.
- بركة تخزين جديدة للري بسعة 44,000 متر مكعب والتي تعمل بمثابة بئر رطب لمحطة الضخ للمياه المتدفقة.
- انشاء محطة لرفع المياه المعالجة للمزارعين المحليين لتحل محل محطة الرفع الحالية وانشاء محطة الضخ لمحطة الشلالة.
- إعادة استخدام معدات تثخين الحمأة لتثخين الحمأة الأولية.
- غربلة الحمأة الأولية قبل عملية التحلل اللاهوائي
- محطة لنقل الحمأة الأولية تمهيدا لنقلها الى محطة الشلالة لإنتاج الطاقة.
-
- إعادة تأهيل أحواض التجفيف الحالية لاستخدامها عند الضرورة في فصل الجفاف واستخدام أحواض التجفيف الجديدة لنزع المياه من الحمأة.
- نظام ميكانيكي لنزع المياه من الحمأة اثناء موسم الامطار.
- نظام مائي جديد لتوزيع المياه حول المحطة لعمليات التشغيل والصيانة ونظام إطفاء الحريق.
- مبنى إدارة محلية جديد للمحطة بوجود مرافق مختبرية مشابهة لتلك الموجودة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في شرق جرش
- مبنى صيانة جديدة مشابهة لذلك المبنى الموجود في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في شرق جرش.
- مبنى جديد للتوليد الكهربائي والمبني لشمول المعدات للسعة التصميمية الكاملة للمحطة ولكن سيتم تركيب المعدات فقط في المرحلة الأولى.
- تصنيف الموقع وتعبيد المساحات التي تم توزيعها.
- تسييج حدود المحطة الجديدة من الجانب الغربي.
- إعادة تأهيل أحواض ال polishing الحالية ولا يشمل ذلك المصائد الصخرية ولكنها ستبقى لتخزين المياه المعالجة باستثناء المساحة اللازمة لتوسعة المحطة.

المرافق الداعمة للمحطة الأبنية

المباني الداعمة لعمل المحطة ما يلي:

- مبنى الإدارة للمكاتب والموظفين، غرفة العمليات، ومساحات عامة لغرف الاستقبال والاجتماعات، وغرف تغيير الملابس والمختبر.
- ابنية الكهرباء والمولدات الكهربائية. مولدات الديزل الاحتياطية.
- مبنى الصيانة وتخزين قطع الغيار والمعدات.

الموقع العام المدني

تتضمن متطلبات الموقع المدني العام لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في المرحلة الأولى ما يلي:

طرق الموقع بما في ذلك:

- طرق مدخل المحطة وطرق خدمة.
- طريق إلى مدخل الموقع ومنه إلى مبنى الإدارة والطرق الرئيسية الأخرى.
- طرق الموقع الثانوية كالطرق التي يتم إنشاؤها حول البرك وطريق حدود المحطة وسيتم تفحص الطرق الحالية وتحسينها عند الضرورة بحيث يتم ترصيف طرق الموقع الجديدة بالحصى.

- متطلبات متفرقة

- إضاءة ساحة الموقع وضرورة تحديث خدمة توصيل الكهرباء في موقع المحطة لاستيفاء متطلبات التوسعة في المحطة.
- تسييج الحدود: توفير خدمة التسييج الكامل للموقع وصيانته واستبداله عند الضرورة.
- القنوات الخاصة بالكهرباء والأدوات.
- نظام المياه في المحطة.
- نظام الحماية من الحرائق ونظام إضاءة فضلا عن نظم الأمن والسلامة.
- أعمال استعادة طريق خط الأنابيب الناقل ((USAID, 2019)).
- أما فيما يتعلق بتخفيض مستوى الموقع فذلك للتمكن من التخلص من محطة الضخ الخاصة بالمياه المتدفقة.

الطرق الرئيسية

هناك طريق رئيسي واحد معبد يربط بمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا كما يظهر في **الشكل 12.**
يبلغ عرض الطريق الرئيسي 5 م ويبعد 3 كم عن طريق الرمثا.
هناك العديد من الأبنية السكنية الجديدة والأراضي الزراعية على طول الطريق. تستخدم محطة معالجة مياه الصرف الصحي هذا الطريق لإرسال الحمأة إلى مكب الإكيدر.

الشكل 12 : الطرق الرئيسية والفرعية في مساحة المشروع

5.5.3 القوى العاملة (موظفو العمل والإدارة)

من الصعب في هذه المرحلة تقدير الحد الأقصى من أعداد موظفي مرحلة البناء والتشغيل لأنه يستند بصورة كبيرة على المنهجية المتبعة من قبل المقاول.

خلال الإنشاء، فإن عدد الموظفين المقدر في الموقع قد يصل إلى 36 موظف كحد أعلى. وعلى أية حال، فمثل هذه الأعداد لا يتم توقع وجودها في جميع الأوقات خلال مرحلة الإنشاء فهي تقتصر على فترات العمل القصوى فقط. ويشمل هؤلاء الموظفين المهندسين والاخصائيين وشركاء المشروع وممثليه والمزودين بالإضافة إلى عمال الإنشاءات غير المهرة.

وخلال مرحلة الإنشاء، فمن المرجح أن يقيم العمال في مساكن مؤقتة في الموقع يقدمها لهم مقاول الإنشاءات. وعلى أية حال، فإن الخيارات المتاحة لمساكن عمال الإنشاءات يحددها مقاول الإنشاءات. فإذا ما قرر المقاول شمول مرافق سكنية للعمال في الموقع، فلا بد من إنشاء تلك المرافق بما يتناسب مع المواصفات والمعايير المنصوص عليها في منظمة العمل الدولية وبناء على الدليل الاسترشادي المنشور من قبل البنك الدولي ولا بد ان يلتزم بجميع الإجراءات اللازمة لتجنب المخاطر الوظيفية في الموقع.

إذا تم استخدام إسكاناً مؤقتاً في الموقع فيجب أن يكون وفقاً للممارسة الجيدة للمرافق، ويشمل مطبخاً مع مرافق تقديم الطعام، ومساحة ترفيهية عامة، ومكاتب لمقاول البناء والمهندسين حسب الضرورة وورش العمل ومناطق تخزين المواد. سيتم إزالة جميع أماكن الإقامة والمرافق المؤقتة في نهاية الإنشاء.

وخلال عملية التشغيل في محطة معالجة مياه الصرف الصحي، فقد يمكن أن يكون العدد المقدر للموظفين في الموقع 19 موظف على الرغم من أن عدد الموظفين سيكون أقل حيث يشمل هذا العدد الموظفين الذين يعملون ليلاً وفي عطلة نهاية الأسبوع. ويشمل هذا العدد جميع موظفي التشغيل في محطة معالجة مياه الصرف الصحي كمدير المحطة والمشغلين والعمال وموظفي الدعم.

6.5.3 جدول التنفيذ

الافتراضات المحددة للمشروع:

- بدء أعمال الانشاء في وقت مبكر من عام 2021.
- الانتهاء من البناء في منتصف عام 2023.
- المحافظة على عمليات المحطة الحالية لمعالجة المياه الصرف الصحي طوال عمليات البناء.
- لا يمكن إيقاف تشغيل المحطة الحالية الا بعد البدء تشغيل المحطة الجديدة.
- تطبيق برنامج التشغيل والصيانة O&M لمدة عامين بعد بدء بتكليف المحطة الجديد وقبولها.

<u>نبذة عامة عن مراحل المشروع:</u>

تتكون مراحل المشروع في الغالب من:

❖ **<u>مرحلة التخطيط والتصميم:</u>** وتشمل الأنشطة ما يلي:

- دراسة الجدوى
- التصميم
- التصاريح
- شركاء المشروع ومساهماتهم
- تقديم العطاءات

مرحلة الإنشاء والتكليف بالتشغيل وتتضمن نشاطات هذه المرحلة ما يلي:

- نقل كافة مكونات المشروع إلى الموقع.
- الإنشاء المدني والميكانيكي والكهربائي بما في ذلك التركيب للمشروع وفقا للتصميم.
- التكليف بتشغيل المشروع بما في ذلك الاختبارات الأدائية الميكانيكية والكهربائية.

مرحلة التشغيل: وتتضمن نشاطات هذه المرحلة ما يلي:

- تشغيل وصيانة محطة المعالجة بعد البدء بالتشغيل والتفتيش اليومي لمكونات المحطة وظروف الموقع وكذلك مراقبة قياسات أداء المحطة وتقييمها وإجراءات الصيانة والإصلاح فيها.
- الصيانة التصحيحية في حال ظهور أي عيب أو إخفاق لمكونات المحطة.

جدول الإنشاء

يتم توقع فترة إنشاء توسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي إلى ما يقارب العامين يتلوها فترة التشغيل والصيانة الذي يقوم بها مقاول الإنشاءات لمدة عامين آخرين.

كما يوظف ما يقارب 36 شخص خلال فترة الإنشاء وخلال فترة التشغيل التي ستمتد لغاية 2045، فسيتم توظيف ما يقارب 19 شخص لتشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي وصيانتها (وقد أظهر الهيكل التنظيمي وتحديدا محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا بأن 17 موظف قد كرسوا عملهم لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا في االوضع الحالي).

كما يلخص **الجدول 8** التالي جدول تنفيذ المشروع المتوقعة:

المراحل	تاريخ البدء المتوقعة	الفترة المتوقعة
عملية البناء	2021	42 شهرا اعتمادا على قدرة المقاول على البناء
بدء التشغيل	منتصف العام 2023	
التشغيل	منتصف العام 2023	2045

الجدول 8 : جدول تنفيذ المشروع

4 الإطار التشريعي

يعرض هذا القسم التشريعات والدلائل الارشادية ذات الصلة بالبيئة الطبيعية للمملكة الأردنية الهاشمية، ويصف الاتفاقيات والمعاهدات الدولية ذات الصلة التي وقعها الأردن وصادق عليها وقد أدرجت ضمن القانون الوطني.

على وجه التحديد، فإن الإطار التشريعي المعروض في هذا القسم ذو صلة وثيقة بمشروع محطة معالجة مياه الصرف الصحي. ويصف متطلبات الأداء للبنك الدولي والوكالة الفرنسية للتنمية وتوجيهات الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية ذات الصلة التي يتعين على المشروع مراعاتها خلال العمر التشغيلي.

1.4 المؤسسات البيئية ذات الصلة

وفيما يلي بعض الوزارات الرئيسية والمؤسسات والسلطات ذات الصلة المباشرة بالقضايا البيئية:

1.1.4 وزارة البيئة

تعتبر وزارة البيئة الأردنية (MoE) هي المؤسسة البيئية الرئيسية المسؤولة في الأردن عن تقييم الآثار البيئية للمشروع وإصدار تراخيص المشاريع المرتبطة بها وإجازتها.

تأسست وزارة البيئة الأردنية (MoE) في عام 2003، وتتمثل مهمتها في الحفاظ على جودة البيئة في الأردن وتحسينها من خلال استدامة الموارد البيئية والحفاظ عليها وبالتالي المساهمة في التنمية المستدامة، وزارة البيئة هي الجهة المسؤولة عن تطوير السياسات البيئية وتنفيذها في جميع أنحاء المملكة، علاوة على ذلك، فالوزارة تعمل على ضمان تنفيذ التشريعات، ورفع الوعي العام وتفعيل التفتيش والرقابة، وتشجيع التعاون مع الهيئات الوطنية والإقليمية والدولية.

تتمتع وزارة البيئة بالسلطة القانونية والتي تزود الوزارة بالأدوات المناسبة لأداء واجباتها، وكان قانون حماية البيئة أحد القوانين المؤقتة التي اقرت عام 2003 وتم اعتماده في 2006 ومن ثم تعديله واقراره بشكل رسمي من قبل البرلمان الأردني عام 2017 وأصدر القانون رقم 6 لسنة 2017.

يعتبر القانون وزارة البيئة هي الجهة المختصة بحماية البيئة في المملكة، وتلتزم السلطات الرسمية والوطنية بتنفيذ التعليمات والقرارات الصادرة بمقتضى أحكام هذا القانون والتي تمنح الوزارة جميع السلطات القضائية التي تحتاجها لتنفيذ القانون.

يمنح القانون رقم 6 الوزارة السلطة القانونية لفحص أي منشأة ووفقا لنتائج الفحص، للوزارة الحق في طلب إيقاف تشغيل المنشأة لحين اتخاذ إجراءات التصحيح المناسبة وإزالة المخالفات البيئية، وتم تعزيز نظام التفتيش هذا بشكل أكبر مع إنشاء الشرطة البيئية في عام 2007 حيث تعمل الآن كأداة للتنفيذ وشريك كامل في تنفيذ القانون البيئي.

كما وضع قانون حماية البيئة نظامًا للتقييم "وقائي" البيئي لجميع المشاريع الاقتصادية والتنموية والتي سيتم تأسيسها في الأردن، وتعرف هذه العملية باسم تقييم الأثر البيئي (EIA) حيث يجب أن يقوم أي مشروع تنموي أو اقتصادي أجراء تقييم تفصيلي للاثار البيئية المتوقعة التي قد تنشأ عن تنفيذ المشروع، وكيف يمكن تخفيف هذه الاثار من خلال اتخاذ إجراءات تصحيحية على المستويات الفنية والتشريعية والعامة.

وفقًا لقانون حماية البيئة، يجب إجراء دراسة تقييم الأثر البيئي قبل بدء المشروع وإرساله إلى وزارة البيئة ليتم مراجعته. وبالرجوع إلى نظام تقييم الأثر البيئي رقم (37) / لعام 2005 لتصنيف المشاريع إلى ثلاث فئات وفقًا لتأثيراتها البيئية:

الفئة 1: المشاريع التي تتطلب تقييم الأثر البيئي الشامل.

الفئة 2: المشاريع التي تتطلب تقييم الأثر البيئي الأولي.

الفئة 3: المشاريع التي لا تتطلب تقييم الأثر البيئي.

مع ذلك بناءً على قرار وزارة البيئة، قد تكون هنالك حاجة الى تقييم الأثر البيئي الشامل في حالة توقع حدوث تأثيرات كبيرة من المشروع. عدا ذلك سيتم تقديم دراسة تقييم أثر بيئي مبدئي من قبل الاستشاري وبناءً على ملاحظات وزارة البيئة ومن ثم الحصول على موافقة الوزارة على الدراسة مما يعني أن المشروع سيحصل على الترخيص ويبدأ أنشطته مع التقيد بأنظمة التخفيف والإدارة البيئية المحددة والموافق عليها في دراسة تقييم الأثر البيئي المبدئي الأولية. وأي انحراف عن هذه الإرشادات من شأنه أن يتسبب في مخالفات للمشروع..

صاحب المشروع مسؤول عن تقديم دراسة تقييم الأثر البيئي إلى وزارة البيئة. بناء على اتفاقية مع AJWE (مستشار ESIA) الذي سيجري دراسة تقييم الأثر البيئي الشامل. للمشروع بما يتوافق مع جميع التشريعات الأردنية المذكورة في الأقسام التالية، بالإضافة إلى جميع القوانين واللوائح الإقليمية والدولية (AFD / إرشادات البنك الدولي).

إذا تمت الموافقة على دراسة تقييم الاثر البيئي المقدمة الى الوزارة، سيحصل المشروع على الترخيص ويبدأ أنشطته مع التقيد بأنظمة التخفيف والإدارة البيئية المحددة والموافق عليها في الدراسة. اي تغيير في هذه الارشادات من شأنها أن تجعل المشروع مخالف.

2.1.4 تشريعات تقييم الاثر البيئي في الأردن

وفقًا لنظام تقييم الأثر البيئي الأردني رقم 37/2005، تم تصنيف هذا المشروع ضمن الفئة (1) أي أنه يحتاج إلى دراسة تقييم الأثر البيئي الشامل. ووفقا للمادة 9 فإن شركة ارابتك جردانة للمياه والبيئة AJWE حيث ستقدم الشروط المرجعية (ToR) لدراسة تقييم الأثر البيئي ، ستقوم وزارة البيئة باستدعاء صاحب العمل وجميع الافراد المعنيين او الممثلون عن الأشخاص الذين قد يتأثرون بالمشروع من القطاع العام او الخاص للمشاركة في البحث و تحديد الآثار الهامة للمشروع المؤثرة على البيئة وتم هذا من خلال جلسة تشاورية عقدت يوم الثلاثاء 19 تشرين الاول لعام 2019 وقد قدمت CDM Smith ومستشار ESIA شركة ارابتك جردانة AJWE كل ما هو متاح من معلومات عن المشروع والبيئة المحيطة به لجميع الجهات المعنية خلال الوقت المناسب قبل تاريخ الجلسة التشاورية بالتعاون مع CDM Smith .

بعد الجلسة التشاورية، قدمت شركة AJWE تقرير للمناقشات التي تمت في الجلسة التشاورية ،والجهات المعنية و الحضور ، والاثار التي تم تحديدها وارفاقها في تقرير الشروط المرجعية النهائي (ToR) و تقديمها لوزارة البيئة (يسمى تقرير الجلسة التشاورية تحت مسمى ملحق أ في هذا التقرير) يجب أن تتم مراجعتها من قبل اللجنة الفنية في وزارة البيئة وتقديم التوصيات الى صاحب المشروع ، إذا وافق الوزير على الشروط المرجعية للمشروع، يجب على صاحب المشروع الايعاز للفريق الاستشاري لإعداد تقرير تقييم الأثر البيئي وقد تمت الموافقة على وثيقة الشروط المرجعية النهائية وتقرير الجلسة التشاورية من قبل وزارة البيئة بتاريخ 12 آذار لعام 2020 بموجب كتاب رسمي مصادق عليه (رقم 2454/7/4).

فيما يتعلق بهذا المشروع وعند تقديم تقرير تقييم الأثر البيئي ستكون اللجنة الفنية التابعة لوزارة البيئة مسؤولة عن المراجعة إذا كان التقرير يفي بمتطلبات نظام تقييم الأثر البيئي يتم اعتباره بمثابة التقرير النهائي.

إذا أقرت اللجنة أن مسودة مشروع تقييم الأثر البيئي لا تغطي المتطلبات بالكامل، فيجب أن يطلب من سلطة المياه في الأردن ومستشارها شركة ارابتك جردانة AJWE & CDM Smith تقديم أي معلومات إضافية مطلوبة لإكمال تحليلها للمشروع.

يتم الإعلان عن القرار المتعلق بدراسة تقييم الأثر البيئي الى عامة الناس بالطريقة التي تراها وزارة البيئة مناسبة وعندما يتم إصدار كتاب الموافقة لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي فيعتبر المشروع بأنه قد حصل على الموافقة البيئية.

2.4 الوزارات والجهات الحكومية الأخرى ذات صلة

1.2.4 وزارة الطاقة والثروة المعدنية

تأسست وزارة الطاقة والثروة المعدنية عام 1984 وكانت تعنى بإدارة قطاع الطاقة وتنظيمه لتحقيق الأهداف الوطنية. تعدلت المسؤوليات التابعة للوزارة لتشمل عملية التخطيط الشامل لقطاع الطاقة ووضع الخطط العامة وضمان تنفيذها بالطريقة التي يتحقق من خلالها الأهداف العامة لقطاع الطاقة. ومن أكثر الأهداف أهمية هي توفير الطاقة بكافة أشكالها المتعددة وتطويرها وتنظيم شؤونها وتبادل الطاقة الكهربائية مع الدول المجاورة وجذب رأس المال الدولي للاستثمار في هذا المجال وخصوصا توليد الطاقة الكهربائية وإنتاج المشتقات النفطية ونقل النفط والغاز واستخدام مصادر الطاقة المحلية.

تأسست سلطة المصادر الطبيعية عام 1965. وفي عام 1968، تمت المصادقة على قانون رقم 12 لتنظيم مهام السلطة ومسؤولياتها وإدارتها. وتشكلت بعد ذلك سلطة المصادر الطبيعية من عدة مديريات من بينها التعدين والجيولوجيا والمياه والري. ومنذ عام 1985، تم تعيين وزارة الطاقة والثروة المعدنية بمثابة الرئيس لسلطة المصادر الطبيعية.

وعلى الرغم من ذلك، واستنادا إلى قرار إعادة الهيكلة الأخيرة، فإن القانون رقم2014/17 والمتعلق بالمؤسسات والمنظمات الحكومية المختصة بالإعمار فستكون هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن هي الخلف القانوني لسلطة المصادر الطبيعية – وستكون الهيئة أيضاً الخلف القانوني لهيئة تنظيم قطاع الكهرباء وهيئة تنظيم العمل الاشعاعي والنووي الأردنية.

ومن الأهداف الاستراتيجية الرئيسية للوزارة هي ضمان ممارسات كفاءة الطاقة في جميع القطاعات والارتقاء بمشاريع فعالية الطاقة وتطوير موارد الطاقة المحلية كالطاقة المتجددة واستغلالها الأمثل.

2.2.4 وزارة الزراعة

تتولى وزارة الزراعة مسؤولية إدارة الغابات والمراعي العامة، وحماية التربة، والمراعي، والنباتات، وتوفير القروض الزراعية، ودعم المزارعين، ومنح تصاريح استيراد وتصدير المنتجات الزراعية وتوفير اللقاحات النباتية والحيوانية والبيطرية، والطيور الحية، وإعطاء وتجديد التراخيص للشركات والمصانع والمتاجر والمعارض والمشاتل والمزارع ومعاصر الزيتون، وتوفير التدريب للمزارعين، وحماية وإدارة الحياة البرية، وإصدار تراخيص وتنظيم صيد السمك والصيد البري. يذكر ان بعض مهمات حماية الحياة البرية وترخيصها يقع على عاتق الجمعية الملكية لحماية الطبيعة (RSCN).

3.2.4 وزارة المياه والري/سلطة المياه

كما ذكر آنفاً، تعتبر وزارة المياه والري هي الجهة الرسمية المسؤولة عن المراقبة الشاملة لقطاع المياه، وإمدادات المياه ونظام الصرف الصحي والمشروعات ذات الصلة، والتخطيط والإدارة، وصياغة استراتيجيات وسياسات المياه الوطنية، واجراء البحوث والتطوير، وإدارة نظم المعلومات والمشتريات حسب توافر الموارد المالية. ويشمل دورها أيضا توفير البيانات المركزية المتعلقة بالمياه بحيث تقوم بتوحيد ودمج هذه البيانات.

وقد تم انشاء وحدات العلاقات العامة، والرقابة الداخلية، وأمن المياه والحماية وهي تابعة مباشرة لوزير المياه والري، بالإضافة لسلطة المياه الأردنية، وسلطة وادي الأردن.

تحتضن وزارة المياه والري أهم كيانين يتعاملان مع المياه في الأردن:

- سلطة المياه الأردنية (WAJ): مسؤولة عن أنظمة المياه والصرف الصحي.
- سلطة وادي الأردن (JVA): مسؤولة عن التنمية الاجتماعية والاقتصادية لوادي الأردن، بما في ذلك التنمية في مجال المياه وتوزيع مياه الري.

وفقا للمادة 3 من قانون سلطة المياه رقم 18 لعام 1988، تم تأسيس سلطة المياه الأردنية كهيئة مستقلة تتحمل المسؤولية الكاملة عن إمدادات المياه وخدمات الصرف الصحي والمشاريع ذات الصلة وكذلك التخطيط الشامل والرقابة والتنفيذ والتشغيل والصيانة لموارد المياه. لقد تم تحديد مسؤوليات سلطة المياه الأردنية في القانون المذكور سابقًا وفيما يلي وصف موجز لهذه المسؤوليات:

- مسح الموارد المائية المختلفة الموجودة والحفاظ عليها وتحديد طرق ووسائل وأولويات تنفيذها واستخدامها
- تطوير الموارد المائية المحتملة في المملكة ووضع برامج وخطط لتلبية الاحتياجات المائية المستقبلية من خلال توفير موارد مائية إضافية من داخل المملكة أو خارجها.
- تنظيم وتقديم المشورة بشأن بناء الآبار العامة والخاصة، التحقيق في موارد المياه الجوفية، والبحث عنها، واستكشافها، وتحديد الآبار المنتجة، وترخيص اليات الحفر والحفارين.
- دراسة وتصميم وبناء وتشغيل وصيانة وإدارة مشاريع مياه الشرب ومياه الصرف الصحي بما في ذلك الجمع والتنقية والمعالجة والتخلص واستخدام اية طرق أخرى للتعامل مع المياه.
- وضع الشروط والمواصفات والمتطلبات الخاصة فيما يتعلق بالمحافظة على المياه وأحواض المياه.
- إجراء البحوث والدراسات النظرية والتطبيقية المتعلقة بالمياه والصرف الصحي لتحقيق أهداف السلطة.
- إصدار تصاريح للمهندسين والمهنيين للقيام بأعمال المياه ومياه الصرف الصحي والمشاركة في تنظيم دورات تدريبية خاصة لتعزيز مؤهلاتهم وبالتالي تقليل من فاقد المياه والتلوث.
- تنظيم استخدام المياه، ومنع ضياعها، والحد من استهلاكها.
- التخطيط والتخصيص والسماح بالمراقبة وتنظيم أنشطة إعادة استخدام مياه الصرف الصحي.
- وحدة إدارة البرامج (PMU) التابع لسلطة مياه الاردن تنظم مرافق إمدادات المياه والصرف الصحي الخاضعة للملكيات الخاصة.

تعمل هذه السلطات معاً من أجل تحديد سياسات وتعليمات المياه الوطنية من أجل حماية المياه من التلوث، إضافة الى ذلك، تكون الوزارة مسؤولة عن حماية المياه ومراقبتها ودراسة جوانب الري ونظام الصرف الصحي. إدارة المياه الجوفية ومستودعات المياه والحصول على المراقبة والترخيص هي من مسؤوليات سلطة المياه في الأردن.

وعموما، فتكون سلطة المياه في الأردن مسؤولة عن خدمات إمداد المياه العامة والصرف الصحي بالإضافة إلى تخطيط ومراقبة كافة الموارد المائية بينما سلطة وادي الأردن فعلى عاتقها إدارة موارد المياه والأراضي وحمايتها بما في ذلك دعمها للبنية التحتية.

4.2.4 وزارة الصحة

تتولى وزارة الصحة جميع الشؤون الصحية في المملكة وتشمل مهامها وواجباتها: الحفاظ على الصحة العامة من خلال تقديم خدمات الوقاية والرقابة الصحية، التنظيم والإشراف على الخدمات الصحية المقدمة من القطاعين العام والخاص، توفير التأمين الصحي للجمهور في حدود الوسائل المتاحة، إنشاء ومراقبة إدارة المعاهد والمراكز التعليمية والتدريبية الصحية وفقاً للأحكام ذات الصلة من التشريعات المعمول بها والعمل بالتنسيق مع الأطراف المعنية على رفع معايير الصحة العامة.

وفيما يتعلق بهذا المشروع، فستمثل وزارة الصحة دورا إشرافيا ورقابيا من خلال تنفيذ كافة التشريعات المعمول بها لضمان امتثال مقاول الإنشاءات لدى سلطة المياه في الأردن بجميع الجوانب والأحكام ذات الصلة لقانون الصحة العامة رقم 47 لعام 2008 (وبالأخص الفصول 8 و10 و13) ويمكن تلخيص دور الوزارة ليشتمل على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

- الفصل الثامن مياه الشرب: مراقبة جودة مياه الشرب ومصادرها لمنع أي تلوث محتمل.
- الفصل التاسع المواد الكيميائية: مراقبة المواد الكيميائية المستوردة والإشراف عليها، وطرق تسليمها والمواد الكيميائية المستخدمة في الصناعات، من خلال فحص الأنواع الكيميائية وتصنيفها إلى قائمة تحتوي على مواد كيميائية مسموح بها وأنواع محظورة حسب درجة الخطورة. حيث يجب على الصناعات الالتزام بقائمة المواد الكيميائية المسموح بها والتي تم اقتراحها من الوزارة لضمان حماية الصحة العامة.
- الفصل العاشر المخاطر الصحية: الامتثال للتعليمات رقم (1) لعام 2011 للوقاية من الأخطار المهنية المتعلقة بالمخاطر الصحية الناتجة عن الوحدات السكنية للعمل في الموقع لتجنب أي مخاطر صحية للعمال أو غيرها مثل الغبار والروائح والضجيج والتأكد من التخلص السليم من النفايات الناتجة والمياه العادمة.
- الفصل الثالث عشر التجارة والصناعة: سوف تضمن الوزارة الامتثال للتجارة والصناعة وقانون السلامة المهنية رقم (16) لسنة 1953. ويمكن هذا عن طريق القيام بعمليات التفتيش للمواقع لمنع أي مخاطر صحية أو مهنية محتملة.

5.2.4 وزارة الادارة المحلية

تقوم الوزارة بدور الإشراف على أنشطة البلديات ومجالس الخدمات المشتركة العاملة في جميع أنحاء المملكة وعددها (93) بلدية و (22) مجلس خدمات مشترك. يشار الى ان المهام الرئيسية للوزارة هي:

- توفير التسهيلات المختلفة للبلديات لتمكينها من أداء وظائفها ودعمها والعمل على تحسين كفاءة الخدمات، التدريب والإشراف ومراقبة الأداء المالي والإداري والتنظيمي للبلديات
- تعزيز القدرات المؤسسية للقطاع
- إدارة المعاملات المالية والتنسيق مع الأطراف ذات الصلة لتوفير التمويل اللازم للبرامج والمشاريع
- وضع وتطوير وتنفيذ الاطر التشريعية والإدارية والمالية والمؤسسية الفعالة لقيام البلديات بمهامها
- إعداد خطط تفصيلية للبناء المحلي والتنظيمي للبلديات
- المراقبة والتحكم في تنفيذ التشريعات والسياسات والتعليمات للبلديات ومجالس الخدمات المشتركة
- وضع القوانين التنظيمية لقطاع الشؤون البلدية

- المراجعة والإشراف على مشاريع البنية التحتية للمجالس البلدية وتطوير التصاميم والمواصفات الفنية ووثائق العطاءات، بالإضافة إلى دعم وتطوير التجمعات المأهولة بالسكان التي ليست ضمن نطاق مجالس البلديات.

6.2.4 وزارة الاشغال العامة والاسكان

تهدف وزارة الأشغال العامة والإسكان إلى تطوير شبكة من الطرق العامة في المملكة تربط المدن والقرى والمجتمعات ومواقع الإنتاج الصناعي والزراعي والسياحي والمواقع الأثرية، وربط المملكة مع الدول المجاورة، والحفاظ على مستوى فني جيد لهذه الشبكة.

وتعمل الوزارة على تطوير جودة الطرق وتعزيز متطلبات السلامة، بالإضافة إلى مواكبة آخر التحديثات والتقنيات للطرق والإضاءة.

7.2.4 وزارة النقل

تتولى الوزارة المسؤوليات والتراخيص التالية بموجب قانون النقل رقم (89) لسنة 2003 اللازمة لتنفيذ مهمتها مثل:

- وضع السياسة العامة للنقل والإشراف على تنفيذها بالتنسيق والتعاون مع جميع الأطراف ذات العلاقة
- تنظيم ومراقبة قطاع نقل البضائع على الطرق البرية وخدماتها
- إصدار التصاريح اللازمة للأفراد والشركات العاملة في هذا القطاع
- تنظيم ومراقبة نقل البضائع بواسطة السكك الحديدية وخدماتها، وكذلك إصدار التصاريح اللازمة للعمل في هذا القطاع والعديد من المسؤوليات الأخرى

8.2.4 دائرة المواصفات والمقاييس

تلعب دائرة المواصفات والمقاييس في الأردن دورًا استباقيًا في حماية مصالح وصحة وسلامة المواطنين والبيئة وتعزيز القدرة التنافسية للمنتجات الأردنية في الأسواق الوطنية والإقليمية والدولية بما يتماشى مع الأهداف الوطنية والمساهمة في تحقيقها ضمن الأولويات المحددة. تقوم دائرة المواصفات والمقاييس الأردنية بإعداد واعتماد وتنقيح وتعديل ومراقبة تنفيذ المعايير والقوانين الفنية فيما يتعلق بجميع الخدمات والمنتجات (باستثناء المنتجات الصيدلانية، الغذائية، الأدوية، الأدوية البيطرية، الأمصال واللقاحات).

<u>الأهداف الرئيسة للدائرة هي:</u>

1.اعتماد نظام وطني للمواصفات والمقاييس على أساس الممارسات الدولية المقبولة.

2.مواكبة التطورات العلمية والتقنية في مجالات المواصفات والمقاييس وتقييم المطابقة واعتماد المختبرات.

3.ضمان صحة وسلامة المواطنين الأردنيين وحماية البيئة من خلال التأكد من أن المنتجات متوافقة مع اللوائح الفنية المعتمدة من قبل الدائرة لهذا الغرض.

4.رفع جودة المنتجات المحلية من خلال اعتماد المواصفات الأردنية المناسبة من أجل تعزيز قدرة هذه المنتجات التنافسية في الأسواق المحلية والدولية وبالتالي دعم الاقتصاد الوطني.

9.2.4 دائرة الآثار (DoA)

تأسست دائرة الآثار (DoA) في عام 1928 كسلطة مؤسسية رسمية يفوضها القانون لتكون مسؤولة عن حماية وصيانه وعرض الآثار.

السياسات الرئيسية لدائرة الاثار هي:

- إجراءات حماية الآثار التي لا تتطلب تدخل مادي والذي يعد الخيار الأول في المحافظة على الاثار إذا كان ممكنًا وكافيًا.
- عرض الآثار، ويشمل هذا البحوث والمسح والتنقيب وإدارة الموقع.

10.2.4 دائرة الأراضي والمساحة

تقوم دائرة الأراضي والمساحة (DLS) بدور حيوي في الحفاظ على حقوق ملكية الأراضي وحل أي نزاعات تتعلق بالحقوق في الأرض أو المياه، وتمثل DLS بنك المعلومات للأراضي الأردنية.

من بين واجبات الدائرة ومهامها العديدة، فان دائرة الأراضي والمساحة مسؤولة عن تسجيل حقوق ملكية الأراضي، والحفاظ عليها وتسهيل استخدامها، وعلاوة على ذلك، تقوم الدائرة بإدارة وحفظ معلومات الإيجارات والاعتمادات وتحديث سجلات أراضي الدولة، فضلا عن استملاك الأراضي للمصلحة العامة.

وبالإضافة إلى ذلك، فإن الدائرة مسؤول عن إنشاء نظام شامل لتسعير الأراضي والحفاظ على سجلاته لأغراض معاملات التسجيل ونقل الملكية، وأرشفة سجلات تسجيل الأراضي والمحافظة عليها.

11.2.4 شركة مياه اليرموك

تأسست شركة مياه اليرموك كشركة لإدارة قطاع المياه في الشمال في 2010/7/26 وهي شركة وطنية محدودة المسؤولية مملوكة بالكامل لسلطة المياه الأردنية وفقا للقانون الأردني رقم (22) لسنة 1997 وهي شركة يديرها ويشرف عليها مجلس إدارة يتكون من (7) أعضاء، وهو مسؤول أمام الهيئة العامة وله الحق في تعيين المدير العام للشركة ومنحه الصلاحيات اللازمة لإدارة الشركة.

تسعى شركة مياه اليرموك إلى تقديم خدمات مثالية في قطاع المياه والصرف الصحي ذات كفاءة عالية وتميز لتحسين مستوى الخدمات المقدمة في مجالات الخدمة في محافظات الشمال الاردني الاربعة (اربد ،جرش عجلون والمفرق) وتنفيذ المبادرات الاستراتيجية لتخفيف العبء عن خزينة الدولة عن طريق الحد من خسائر المياه والحد من استهلاك الطاقة وبالتالي تحسين الأداء المالي من خلال زيادة الإيرادات وخفض النفقات ، وبناء القدرات التقنية والإدارية، ومعالجة مشكلة ندرة المياه لتلبية متطلبات النمو الطبيعي والقسري ، وترسيخ ثقة المواطن بالشركة وأدائها.

يتكون الهيكل التنظيمي للشركة مما يلي:

- دائرة المياه في محافظة اربد.
- دائرة المياه في محافظة المفرق.
- دائرة المياه في محافظة عجلون.
- دائرة المياه في محافظة جرش.

بالإضافة إلى عدد من المراكز للخدمات الفنية والإدارية والمالية والتجارية والمشاركين. تقدم الشركة خدماتها في قطاعي المياه والصرف الصحي في المحافظات الأربعة. تعتمد الشركة على إمدادات المياه الجوفية في شكلها الأساسي من الآبار ووادي العرب والحكم والرمثا ومجموعة من الينابيع ومصادر المياه المختلفة والإمداد السنوي بحوالي (90) مليون متر مكعب.

12.2.4 هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن

تعتبر هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن (EMRC) الجهة الحكومية التي لها صفة قانونية باستقلالية مالية وإدارية وتعتبر بمثابة الخلف القانوني لهيئة تنظيم قطاع الكهرباء (ERC) وهيئة تنظيم العمل الاشعاعي والنووي الأردنية (JNRC) وسلطة المصادر الطبيعية (NRA) وذلك فيما يتعلق بمهامها التنظيمية وفقا للقانون رقم 17 لعام 2014 والمتعلق بإنشاء المؤسسات والمنظمات الحكومية.

13.2.4 شركة الكهرباء في محافظة إربد

تضم شركة الكهرباء في محافظة إربد كل من (إربد والمفرق وجرش وعجلون وبعض الأجزاء من محافظة البلقاء) وتبلغ مساحة التميز حوالي 23.000 كم 2 والذي يشكل ما مساحته 26% من مساحة المملكة.

وتشمل مهام الشركة على ما يلي:

- زيادة الثقة بالطاقة الكهربائية وذلك بضمان استمرار إمداد الكهرباء
- تحسين الأداء الفني والتنظيمي وذلك بالالتزام بكود معايير الاداء الصادر عن هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن
- التأمين – إلانفاق الرأسمالي وتخفيض الفاقد من الكهرباء إلى أقل المستويات
- التميز في قطاع خدمات الشركة من خلال تطوير شبكة كهربائية ذكية عبر البدء باستخدام تقنية متقدمة وأنظمة ذكية لضمان تبني قرارات استثمارية منطقية ذات كفاءة كبيرة وتقديم الخدمة الأفضل بتكلفة قليلة.

14.2.4 وزارة العمل

اخذت وزارة العمل على عاتقها مسؤولية تحقيق الأهداف العامة لشؤون وقضايا العمل والعمال في الأردن، ولمواكبة التطور الاجتماعي والاقتصادي، صدر قانون العمل رقم (8) وتعديلاته لسنة 1996، وتم إصدار نظام التنظيم الإداري رقم (38) لسنة 1994 وتعديلاته.

تشمل مهام الوزارة ما يلي:

- تنظيم قطاع العمل، وتحديث التشريعات العمالية بما يلبي احتياجات سوق العمل في ضوء التطورات الاجتماعية والاقتصادية وضمن إطار يحافظ على حقوق أطراف الانتاج، ويساهم في تشجيع الاستثمارات الأجنبية.
- المساهمة في تطوير القوى العاملة من خلال مجلس التدريب والتعليم المهني والتقني.
- التعاون في مشاريع تنمية الموارد البشرية والقوى العاملة.
- تنظيم العمالة الأجنبية في سوق العمل الأردني.
- الحفاظ على فرص العمل المتاحة لتوظيف العمالة الأردنية.
- بناء قواعد بيانات لسوق العمل.
- تعزيز التعاون والشراكة مع القطاع الخاص.
- تعزيز التعاون والشراكة الاقليمية والدولية.
- تعزيز الشراكة والتعاون مع الشركات المعنية بإعداد وتطوير الموارد البشرية.

3.4 التشريعات الوطنية الأساسية

1.3.4 القوانين

•قانون تنظيم شؤون المصادر الطبيعية (رقم 12، 1968)

•قانون الحرف والصناعات (رقم16، 1953)

• قانون الملكية العقارية (رقم 13، 2019)

•قانون سلطة المياه (رقم 18، 1988) وتعديلاته

•قانون الآثار (رقم 21، 1988) وتعديلاته

•قانون العمل (رقم 8، 1996) وتعديلاته

•قانون الدفاع المدني الأردني (رقم 18، 1999)

•قانون الكهرباء العام المؤقت (رقم 64، 2002) وتعديلاته

• قانون الزراعة (رقم 7، 2018)

•قانون النقل (رقم 89، 2003) وتعديلاته

•قانون حماية البيئة (رقم 6، 2017)

•قانون البلديات (رقم 13، 2011)

•قانون المناطق التنموية والمناطق الحرة (رقم 2، 2008)

•قانون الصحة العامة (رقم 11، 2017)

•قانون السير الأردني (رقم 49، 2008)

•قانون هيئة تنظيم النقل البري (رقم4 ، 2011)

•قانون هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن (رقم 8، 2017)

•قانون معدل لقانون الطاقة المتجددة وترشيد الطاقة (رقم 33، 2014)

2.3.4 الأنظمة

- نظام تقييم الأثر البيئي (رقم 37، 2005).
- نظام ادارة المواد الضارة والخطرة ونقلها وتداولها (رقم 24، 2005).
- نظام حماية الطيور والحيوانات البرية وتنظيم صيدها (رقم 13، 1973).
- نظام تشكيل لجان ومشرفي السلامة والصحة المهنية رقم (7) لسنة 1998 صادرة بمقتضى المادة (85) من قانون العمل الأردني رقم (8) لسنة 1996 وتعديلاته.
- نظام الوقاية والسلامة من الآلات والماكنات الصناعية ومواقع العمل (رقم .43، 1998) – صادرة بمقتضى أحكام الفقرة (ج) من المادة (85) من قانون العمل رقم (8) لسنة 1996 وتعديلاته.
- نظام مراقبة المياه الجوفية (رقم 85 لسنة 2002) الصادر بمقتضى المادتين 6 و32 من قانون سلطة المياه رقم 18 لسنة 1988.
- نظام حماية التربة (رقم 25، 2005).
- نظام حماية البيئة من التلوث في الحالات الطارئة (رقم 26، 2005).
- نظام إدارة النفايات الصلبة (رقم 27، 2005).
- نظام حماية الهواء (رقم 28، 2005).
- نظام تنظيم استعمال الأراضي رقم (رقم 6، 2007).
- نظام حماية البيئة (رقم 37، 2018).

3.3.4 التعليمات

- تعليمات الصرف المياه العادمة الصناعية والتجارية الى شبكة الصرف الصحي الصادر بموجب قانون سلطة المياه رقم 18 لسنة 1998 والمادة رقم 23 من قانون الصرف الصحي رقم 66 لسنة 1994.
- تعليمات ضبط استخدام المواد المستنزفة لطبقة الاوزون لعام 2003.
- تعليمات إدارة وتداول النفايات الخطرة لعام 2019.
- تعليمات ادارة الزيوت المستهلكة وتداولها لعام 2014.
- تعليمات الحد والوقاية من الضجيج لعام 2003.
- تعليمات اجراءات ترخيص واصدار تصاريح حفريات مشاريع وشبكات البنية التحتية في منطقة العقبة الاقتصادية الخاصة رقم 112 لعام **2007**.
- تعليمات اختيار مواقع النشاطات التنموية لسنة 2018 الصادرة وفقا للفقرة (ب) من المادة (30) من قانون حماية البيئة رقم 6 لسنة 2017.
- تعليمات رقم (1) لسنة 2013 تعليمات منع حدوث المكاره الصحية المتعلقة بالأضرار الصحية الناجمة عن الوحدات السكنية للتجمعات العمالية (الصادرة بمقتضى أحكام المادة (٤٩) من قانون الصحة العامة رقم (٤٧) لسنة ٢٠٠٨.

4.3.4 المواصفات الفنية

- المواصفة القياسية الأردنية الخاصة بإعادة استخدام الحمأة المعالجة والتخلص منها (JS 1145/2016)
- المواصفة القياسية الأردنية الخاصة بإعادة استخدام النفايات الصلبة والتخلص منها (JS 1145/2016)
- المواصفة القياسية الأردنية الخاصة بالمياه العادمة الخارجة من المصانع (JS 202/1991)
- المواصفة القياسية الأردنية الخاصة بتخزين: المتطلبات الاحترازية العامة لتخزين المواد الخطرة (JS 431/1985)
- المواصفة القياسية الأردنية الخاصة بالحرارة – مستويات الحرارة المسموح بالتعرض لها في بيئة العمل (JS 525/1987)
- المواصفة القياسية الأردنية الخاصة بمعيار للحد الأقصى المسموح به لملوثات الهواء المنبعثة من المصادر الثابتة(رقم1998/1189)
- المواصفة القياسية الأردنية الخاصة بالمركبات –المواد المنبعثة من العوادم (JS 1052/1998)
- المواصفة القياسية الأردنية الخاصة بالمركبات – انبعاث الدخان الديزل (JS 1053/1998)
- المواصفة القياسية الأردنية الخاصة بمحركات السيارات (مستويات الضجيج) (JS 1059/1998)
- المواصفة القياسية الأردنية الخاصة بمياه الصرف الصحي المعالجة. (رقم 2006/893)
- المواصفة القياسية الأردنية الخاصة بنوعية الهواء المحيط (JS 1140/2006)
- المواصفة القياسية الأردنية الخاصة بمياه الصرف الصناعي المستصلحة (رقم 2007/202)
- المواصفة القياسية الأردنية الخاصة بمياه الشرب (رقم 2008/268).

4.4 الاتفاقيات الإقليمية والدولية والبروتوكولات

قامت المملكة الأردنية الهاشمية بالتوقيع والتصديق (في القانون الوطني) على البروتوكولات والاتفاقيات الدولية التالية بحيث ان هذه الاتفاقيات لها علاقة بالمشروع (تواريخ الدخول حيز التنفيذ المشار إليها بين قوسين):

١. الاتفاقية الدولية لحماية النباتات (١٩٧٠/٤/٢٤).
٢. الاتفاقية المتعلقة بحماية التراث العالمي الثقافي والطبيعي.(١٩٧٥/١٢/١٧) .
٣. اتفاقية الأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية وخاصة كموئل للطيور المائية (١٩٧٧/٥/١٠).
٤. اتفاقية التجارة الدولية بالأنواع المهددة بالانقراض من الحيوانات والنباتات البرية(١٩٧٩/٣/١٤) (CITES)
٥. بروتوكول تعديل اتفاقية الأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية وخاصة بوصفها موئلاً للطيور المائية (اتفاقية رامسار) (١٩٨٦/١٠/١).
٦. تعديل اتفاقية التجارة الدولية في الأنواع المهددة بالانقراض من الحيوانات والنباتات البرية (المادة ١١) .(١٩٨٧/٤/١٣).
٧. بروتوكول بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون (١٩٨٩/٨/٣٠).
٨. اتفاقية حماية طبقة الأوزون (١٩٨٩/٨/٣١).
٩. اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدو.(١٩٩٢/٥/٥) .
١٠. اتفاقية التنوع البيولوجي (١٩٩٤/٢/١٠).
١١. تعديلات على بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون (١٩٩٤/٢/١٠).
١٢. الاتفاقية الإطارية بشأن تغير المناخ (١٩٩٤/٣/٢١).
١٣. تعديلات على بروتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون (١٩٩٥/٩/٢٨).
١٤. الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر في البلدان التي تعاني من الجفاف الشديد و / أو التصحر، وبخاصة في أفريقيا (١٩٩٦/١٢/٢٦).
١٥. نظام منظمة الأغذية والزراعية للأمم المتحدة (1951/1/23).

5.4 السياسة البيئية والاجتماعية لوكالة الانماء الفرنسية والبنك الدولي.

تستخدم وكالة الانماء الفرنسي عدد من القواعد والممارسات الجيدة والتوجيهات الصادرة عن المنظمات الدولية كمرجع لوضع المعايير، وهذا يتعلق بشكل رئيسي بما يلي:

- السياسات الوقائية للبنك الدولي لتمويل القطاع العام؛
- مبادئ الأمم المتحدة المسؤولة عن الاستثمار
- معايير الأداء لمؤسسة التمويل الدولية

ومن متطلبات الأداء **لوكالة الانماء الفرنسية** ذات الصلة بهذا المشروع، والتي سينظر فيها فريق ارابتك جردانة **للمياه والبيئة** خلال عملية تقييم الأثر البيئي للمشروع هي:

-ESS1 تقييم وإدارة الآثار والقضايا البيئية والاجتماعية

-ESS2 العمل وظروف العمال

-ESS3 كفاءة استخدام الموارد ، ومنع التلوث ومكافحته.

-ESS4 السلامة والصحة العامة.

- ESS5 ملكية الأراضي ،القيود المفروضة على استخدام الأراضي وإعادة التوطين القسري.

- ESS6 حفظ التنوع البيولوجي والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية.

- ESS7 السكان المحليين.

- ESS8 التراث الثقافي.

- ESS9 الإفصاح عن المعلومات ومشاركة أصحاب العلاقة.

6.4 المواصفات الفنية ذات الصلة

تعتمد جميع المشاريع داخل الأردن على المتطلبات المحددة في تصميم المشروع والاتفاقيات المعمول بها مع وزارة البيئة لإصدار التصاريح البيئية. فيما يلي المتطلبات المحددة المتعلقة بما يلي:

- نوعية الهواء المحيط.
- مستويات انبعاث الهواء من المصادر الثابتة.
- الضجيج.
- نوعية التربة والمياه الجوفية.
- إدارة النفايات.

1.6.4 نوعية الهواء المحيط

في **الجدول 9** أدناه ملخص حدود نوعية الهواء المحيط الموصي بها من قبل المواصفات الأردنية لنوعية الهواء المحيط رقم (JS 1140/2006) ومبادئ منظمة الصحة العالمية:

Air Pollutant	JS No. 1140/2006			WHO Guidelines ($\mu g/m^3$)
	Average Time	Maximum Allowable Concentration in the Ambient Air	Number of Allowed Exceedances	
Sulphur Dioxide (SO_2)	1 Hour	0.3 mg/kg 244.9 $\mu g/m^3$	3 times within a given month in one year	--
	24 Hour	0.14 mg/kg 114.3 $\mu g/m^3$	Once a year	125 (IT1) intermediate target 50 (IT 2)
	1 Year	0.04 mg/kg	--	--
Carbon Monoxide (CO)	1 Hour	26 mg/kg	3 times within a given month in one year	--
	8 Hour	9 mg/kg	3 times within a given month in one year	--
Nitrogen Dioxide (NO_2)	1 Hour	0.21 mg/kg 171.4 $\mu g/m^3$	3 times within a given month in one year	200
	24 Hour	0.08 mg/kg	3 times within a given month in one year	--
	1 Year	0.05 mg/kg 40.8 $\mu g/m^3$	--	40
Total Suspended Particles (TSP)	24 Hour	260 $\mu g/m^3$	3 times within a given month in one year	--
	1 Year	75 $\mu g/m^3$	--	--

Air Pollutant	JS No. 1140/2006			WHO Guidelines ($\mu g/m^3$)
	Average Time	Maximum Allowable Concentration in the Ambient Air	Number of Allowed Exceedances	
PM_{10}	24 Hour	120 $\mu g/m^3$	3 times within a given month in one year	150 (IT 1)
	1 Year	70 $\mu g/m^3$	--	70 (IT 1)
$PM_{2.5}$	24 Hour	65 $\mu g/m^3$	3 times within a given month in one year	75 (IT 1)
	1 Year	15 $\mu g/m^3$	--	35 (IT 1)
H_2S	1 Hour	0.03 mg/kg	3 times within a given month in one year	--
	24 Hour	0.01 mg/kg	3 times within a given month in one year	--
NH3	24 Hour	270 $\mu g/m^3$	3 times within a given month in one year	
	1 Year	8 $\mu g/m^3$	--	

الجدول 9 : مواصفة نوعية الهواء المحيط

2.6.4 مستويات الضجيج

تشير المادة (4) من تعليمات الحد من الضجيج والتحكم به لعام (2003) الى ان جميع المشاريع والمباني المنتجة للضجيج يجب ان تمتثل لمعايير الضجيج الدولية رقم (2204) وتعديلاته ذات الصلة بالقضايا المتعلقة بقياس الضجيج وغيرها من القضايا الفنية المرتبطة بها.

تشير المادة (5) من نفس المعايير التي تم ذكرها مسبقا الى قائمة الأنشطة المحظورة بموجب القانون وفيما يلي الأنشطة المتعلقة بالمشروع المقترح:

- يجب أن تتوقف جميع أنشطة البناء في المحطة المنتجة للضوضاء والمعدات (مثل الحفارات والخلاطات والهزازات) بين الساعة 8:00 مساءً والساعة 6:00 صباحًا، ما لم يتم الحصول على تصريح من وزارة البيئة.
- يُحظر استمرار أنشطة العمل داخل المناطق الصناعية الضئيلة والمناطق السكنية بين الساعة 9:00 مساءً والساعة 6:00 صباحًا (الصيف) وبين الساعة 8:00 صباحًا والساعة 7:00 صباحًا (فصل الشتاء).

تحدد المادة (6) من مواصفة الضجيج الحد الأقصى المسموح به لمستويات الضجيج (dBA) لأوقات ومناطق محددة. في الجدول 7 ترد تفاصيل الحدود القصوى المسموح بها لمستويات الضجيج المطبقة على هذا المشروع

Area	Allowable Limits for Noise Levels (dBA)	
	Day	Night
Residential areas within cities	60	50
Residential areas within suburbs	55	45
Residential areas within villages	50	40
Residential areas with commercial activities, services, light handcrafts, and city centre	65	55
Industrial areas (Heavy Industry)	75	65
Places of education, worship, treatment and hospitals	45	35

الجدول 10: الحد الأقصى المسموح به من الضجيج

مياه الصرف الصحي المنزلية المستصلحة

ويلخص **الجدول 11** أدناه حدود مياه الصرف الصحي المنزلية المستصلحة التي أوصت بها معايير مياه الصرف الصحي المحلية المستصلحة (JS No. 893/2006) والمبادئ التوجيهية بشأن البيئة والصحة والسلامة لمؤسسة التمويل الدولية.

Parameter	Unit	(Cat1) Discharge to Wadi	(Cat2) Artificial Recharge of Ground water Aquifer	(Cat3) Irrigation				
				Group A Cooked vegetable parks, and playground	Group B Fruit Tree ,Green Areas	Group C Field Crops, Industrial products forestry	Cut Flowers	IFC EHS Guidelines mg/l
BoD5	mg/l	60	15	30	200	300	15	30
COD		150	50	100	500	500	50	125
DO		>1	>2	>2	-	-	>2	-
TSS		60	50	50	200	300	15	50
NO3 as NO3		80	30	30	45	70	45	-
NH4		-	5	-	-	-	--	-
TOTAL- N		70	45	45	70	100	70	10
PO4 as PO4		15	15	30	30	30	30	-
FOG		8	8	8	8	8	2	-

Parameter	Unit	(Cat1) Discharge to Wadi	(Cat2) Artificial Recharge of Ground water Aquifer	(Cat3) Irrigation				
				Group A Cooked vegetable parks, and playground	Group B Fruit Tree ,Green Areas	Group C Field Crops, Industrial products forestry	Cut Flowers	IFC EHS Guidelines mg/l
E.Coli	MPN/10 OMl	1000	<2.2	100	1000	-	<1.1	400
PH	-	6 to 9	6 to 9	6 to 9	6 to 9	6 to 9	6 to 9	6-9
Turbidity	NTU	-	2	10	-	-	5	-
nematodes	Eggs/l	<0.1	<1	<1	<1	<1	<1	-

الجدول 11 : مياه الصرف الصحي المنزلية المستصلحة(JS 2006 /893)

3.6.4 الضجيج المهني (داخل بيئة العمل)

إن التعليمات الخاصة بحماية العمال والمؤسسات من المخاطر المهنية والصادرة بموجب المادة 79 من قانون العمل رقم 8 لعام 1996 قد ناقشت أحكام العمال الذين يستخدمون معدات الحماية الشخصية وأماكن الاستراحات وغيرها من المرافق إضافة الى تجاوز الحدود واعتبارات السلامة والصحة المهنية الأخرى. وبالإضافة إلى ذلك فقد أوردت المادة 16 بأن على كل شركة أو مؤسسة ضمان تجنب نشوء الضجيج أو التقليل منها وذلك في سبيل تجنب حدوث أي مخاطر وظيفية على العمال والتي يجب ألا تتجاوز الكثافة المذكورة أدناه في **الجدول 12و13**.

Noise Intensity (dBA)	Acceptable exposure during that day (in Hours)
80	16
85	8
90	4
95	2
100	1
105	1/2
110	1/4
115	1/8

الجدول 12 : التعرض المسموح به للضجيج

Noise Intensity (dBA)	Number of times acceptable per day
140	100
130	1,000
120	10,000

الجدول13 : التعرض للضجيج اليومي المسموح به

4.6.4 التربة وجودة المياه الجوفية

التربة

تنص تعليمات حماية التربة رقم 25 لسنة 2005 على متطلبات حماية التربة ومنع تلوثها من خلال المراقبة والإدارة المناسبة

المياه الجوفية

تنص القواعد العامة لنظام إدارة المياه الجوفية رقم (85) لسنة 2002 الصادرة بموجب المادتين 6 و32 من قانون سلطة المياه رقم 18 لعام 1988 على ان "المياه الجوفية مملوكة للدولة وتخضع لرقابتها، ولا يجوز ضخ أو استخدام المياه الجوفية دون الحصول على ترخيص صادر وفقًا لأحكام القانون، بحيث يجب تحديد استخدام الغرض وكميات المياه التي يتم ضخها وأي شروط أخرى في الترخيص " ، كما ان امتلاك الأراضي لا يشمل ملكية المياه المخزنة تحت الأرض، بحيث يجب الحصول على الترخيص المطلوب لحفر الآبار و يتم ذلك تحت اشراف سلطة المياه واجراءها اختبار يسمى اختبار الضخ قبل الاستخدام.

"يلتزم أي شخص مُنح ترخيصً استخراج المياه الجوفية بعدم التسبب في تلوث مياها أو نفاذها والامتثال الكامل لشروط الترخيص". كما تغطي التعليمات قواعد الترخيص، رسوم أسعار المياه، وطرق مكافحة التلوث، ومتطلبات أصحاب الآبار الخاصة.

5.6.4 إدارة النفايات

إدارة النفايات الخطرة

تعليمات ادارة النفايات الخطرة وتداولها لسنة 2019 الصادرة بموجب احكام المادة 10 من نظام إدارة المواد الضارة والخطرة ونقلها وتداولها رقم 24 لسنة 2005:

تركز هذه التعليمات بشكل أساسي على وضع الإجراءات العامة لمنتجي النفايات الخطرة فيما يتعلق بتخزين ومناولة وجمع وإجراءات التخلص من النفايات الخطرة تمهيدا لإعادة استخدامها وتدويرها ومعالجتها داخل المنشاة او نقلها والإنتاج الانظف وحاويات النفايات الخطرة الفارغة بما في ذلك خطط الطوارئ ووضع متطلبات للوقاية والسلامة العامة لهم ووضع الإجراءات العامة قبل نقلها إلى المكب المعتمد لهذا النوع من النفايات.

لم تكتفي التعليمات بمنتجي النفايات الخطرة بل وضعت اشتراطات خاصة وإجراءات عامة للمالكين والمشغلين لمكب النفايات الخطرة فيما يتعلق بصحة وسلامة العامة وطريقة التعامل مع النفايات الخطرة سواء كانت السائلة او الصلبة من معالجة وتخزين والتخلص منهم بما في ذلك خطط الطوارئ.

إدارة النفايات الصلبة

تعليمات إدارة النفايات الصلبة لسنة 2019 الصادرة بموجب احكام المادة رقم 27 لسنة 2005:

يكمن الهدف من التعليمات هو ضمان إدارة النفايات الصلبة بالطريقة التي تحافظ على حماية البيئة والصحة العامة.

هذه التعليمات تذكر بالتفاصيل المسؤوليات والمهام التي يتعين القيام بها والتي تتضمن عمليات رصد النفايات وجمعها ونقلها ، وإصدار التصاريح ، الاشراف عليها وارشفتها وتحديد المسؤوليات والمهام من قبل وزارة الإدارة المحلية ، وبالإضافة الى مما سبق تحدد الواجبات التي يتعين على الوزارة تنفيذها بالتعاون مع الجهات ذات العلاقة، وتشمل المسؤوليات والمهام الجهات ذات العلاقة بالأشراف على مكبات النفايات الصلبة واغلاقات المكبات اذا كانت ملوثة للبيئة ، كما تشمل هذه الواجبات جمع النفايات وتحديد شروط تخزينها ،وفرزها، وإعادة تدويرها ، وعلاجها،ووضع برامج التدريب والتوعية والتعامل معها وشروط الامتثال والمخالفات والعقوبات والغرامات ووضع خطط للسلامة والصحة المهنية في منشئات ادارة النفايات الصلبة.

إدارة الزيوت

تعليمات أدارة الزيوت المعدنية المستهلكة وتداولها لسنة 2014 وتعديلاتها

توفر هذه التعليمات التعريف بالزيوت المستهلكة كزيوت مكررة من البترول الخام أو الزيوت الصناعية التي تم استخدامها، والتي يتم اعتبارها نفايات ملوثة مع المواد الكيميائية أو الملوثات الفيزيائية والتي يجب التخلص منها أو معالجتها أو إعادة تدويرها. ومن الأمثلة على ذلك زيوت الماكينات، زيوت المحركات، الزيوت الهيدروليكية، التبادل الحراري أو أي زيوت أخرى تستخدم في التزييت. كما تم تقديم تعريفات أخرى للخزانات تحت الأرض المستخدمة كخزانات التخزين والمعالجة، والحصول على الترخيص لمحطات جمع الزيوت.

حددت التعليمات الاجراءات الخاصة بمنتجي الزيوت، وناقلي الزيوت، ومحطات التجميع، ووحدات المعالجة، واحتراق الزيوت، وجميع الأطراف ذات الصلة المباشرة أو غير المباشرة في مراحل استخدام الزيوت وإعادة تدويرها.

تشمل التعاريف للمتطلبات العامة أيضاً ما يلي:

- حظر تصريف الزيوت في شبكات الصرف الصحي أو خزانات الصرف الصحي أو موارد المياه السطحية والجوفية أو البيئة.
- يجب على جميع الأطراف المذكورة في المادة 3 الحصول على ترخيص من وزارة البيئة.
- يحظر خلط الزيوت مع النفايات المنزلية الصلبة والتخلص منها في مكبات النفايات الخاصة في البلدية.
- يحظر استخدام الزيوت لإنتاج الطاقة في المؤسسات الإنتاج الغذائي.
- يحظر يحظر استخدام الزيت الخام لتوليد الطاقة في المؤسسات والمصانع أو المنازل الخاصة ما لم يتم الحصول على موافقة.
- يحظر خلط الزيوت مع النفايات والمواد الكيميائية الخطرة.

بالإضافة إلى ذلك، يتم تحديد الشروط العامة لمنتجي الزيوت ومحطات جمع الزيوت وناقلاته كما تشمل الشروط الأخرى وجود رقم تعريفي (رخصة) وتقديم معلومات كاملة عن الشركة مع الحصول على أمر الترخيص ونقل الزيت إلى محطة تجميعها المرخصة فقط. كما ذكرت المواد الأخرى قائمة عن الشروط لإعادة تدوير الزيوت ووحدات المعالجة.

5 الوضع القائم (BASELINE)

فيما يلي نبذة عامة عن نتائج جمع البيانات والدراسات السابقة. تم عرض قائمة عن البيانات التي تم الحصول عليها والتقارير التي تم مراجعتها في هذا القسم وكذلك هناك نبذة عامة ووصفا أدناه عن الوضع القائم الفيزيائي والبيولوجي والاجتماعي الاقتصادي والأثري.

1.5 مصادر البيانات والدراسات السابقة

تم مراجعة كافة مصادر المعلومات المتوفرة واستخلاص وتحليل وعرض المعلومات ذات الصلة في سياق هذه الدراسة. تم عرض قائمة مراجع مفصلة من التقارير والمستندات التي تمت مراجعتها للمعلومات في القسم 12– المراجع من هذا التقرير. وتم مراجعة مجموعة من الدراسات السابقة مع مسح شامل ميداني لمنطقة المشروع ومحيطها من أجل تلخيص أكثر البيانات المحدثة اللازمة لإعداد وصف المشروع والوضع البيئي القائم بالإضافة الى مراجعة المستندات الفنية في سبيل فهم الآثار المحتملة واقتراح تدابير التخفيف لنشاطات المشروع.

تم جمع المعلومات من مصادر متعددة إلى الحد الممكن لذلك. وتشمل بعض المصادر المؤسسات الحكومية ذات الصلة كدائرة الإحصاءات العامة الأردنية ومؤسسة المواصفات والمقاييس الأردنية ووزارة الزراعة ووزارة المياه والري وسلطة المياه ودائرة الآثار.

وتشمل بعض المواضيع الأساسية التي تمت مراجعتها كجزء من الدراسات السابقة ما يلي:

- الدراسات الهيدرولوجية والجيولوجية وموارد المياه.
- الدراسات البيئية وتقارير عن النباتات والحيوانات البرية.
- علم الآثار.
- جيولوجية المنطقة.

2.5 البيئة الفيزيائية

1.2.5 الأرصاد والمناخ

يختلف مناخ الأردن من المناخ الشرق أوسطي في الغرب إلى المناخ الصحراوي في الشرق والجنوب ولكن تعتبر الأردن عموما ذات مناخ جاف. إن البحر الابيض المتوسط هو المؤثر الأساسي على مناخ الأردن على الرغم من أن كتل الهواء القاري وارتفاع المنطقة تعدل المناخ أيضاً.

إن الرياح التي تهب عبر المنطقة هي رياح غربية إلى شمالية غربية ولكنها وفي مرات عديدة تعبر رياح حارة وجافة ومغبرة من الجنوب الشرقي لمنطقة شبه الجزيرة العربية مما يجعل المنطقة تتمتع بمناخ وطقس غير مريح (إن الرياح الخماسينية هي رياح جافة ومغبرة جنوبية أو جنوبية شرقية تهب في شمال إفريقيا حول الشرق البحر الابيض المتوسط وشبه الجزيرة العربية في أواخر الشتاء وأوائل الصيف ولكن في الأغلب بين شهري نيسان وحزيران).

يكون مناخ المنطقة ناجماً عن موقعها الجغرافي في منطقة الشرق البحر الابيض من الجهة الشرقية وارتفاعاتها حيث تمتد من 416 م دون مستوى سطح البحر على خط ساحل البحر الميت إلى 1800 م فوق مستوى سطح البحر في المرتفعات الجنوبية العالية. (GTZ, Water Resources in Jordan, , 2004)

.

الأردن معرض للآثار المحتملة بتغير المناخ وذلك بسبب تأثر الأنظمة البيئية وموارد المياه فيها بتغيرات الدورة الهيدرولوجية. ((MoE, Environmental Profile of Jordan, 2006)).

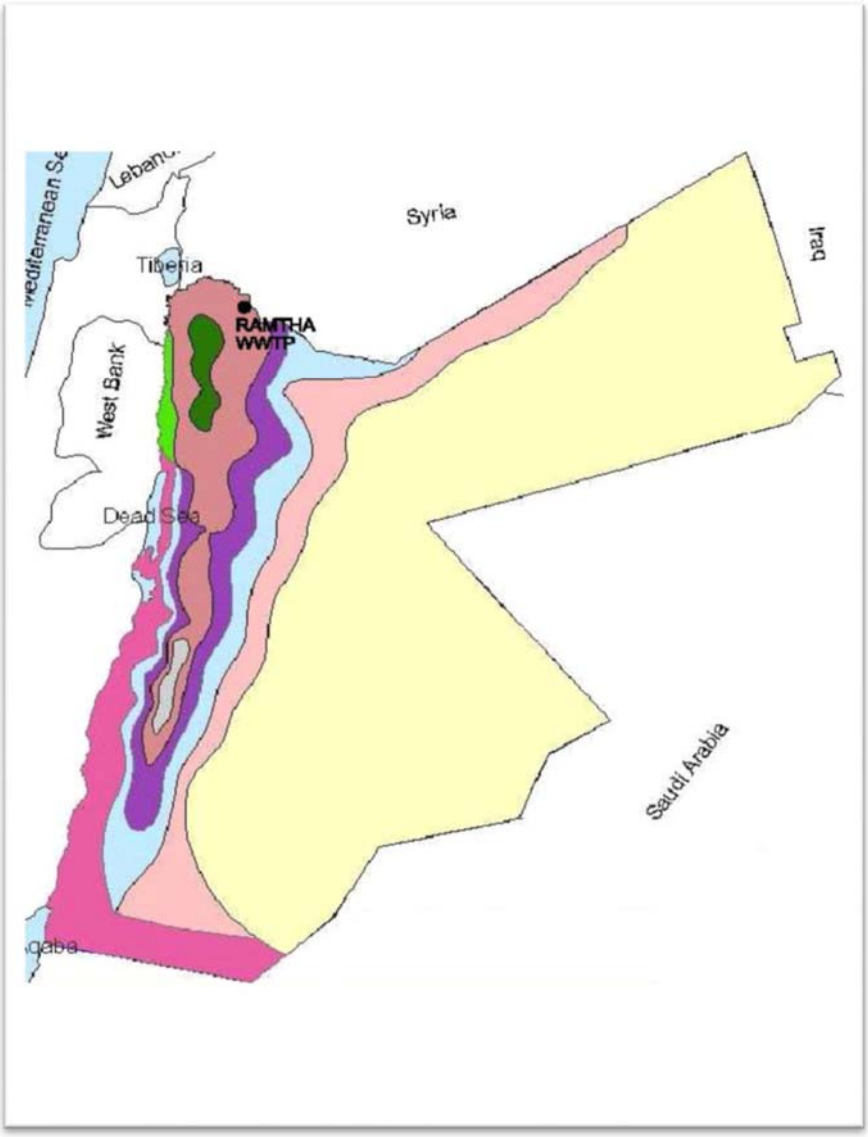
الشكل 13 يعرض المناطق المناخية في الأردن. وتشير الخارطة إلى أن منطقة المشروع تقع ضمن المناخ الشرق المتوسطي الدافئ شبه الجاف. تم الحصول على الخصائص المناخية لمنطقة المشروع من دائرة الأرصاد الجوية على مدى 34 عاما.

Climatic Parameter	Meteoroloical Department Ramtha Station
Avg. Max Monthly Temp (°C)	33
Avg. Min Monthly Temp (°C)	4.1
Avg. Mean Temp (°C)	18.6
Avg. Monthly Rainfall Amount (mm)	53.1
Avg. Total Annual Rainfall Amount (mm/year)	225.3
Avg. Relative Humidity (%)	46.3-73.4
Avg. Mean Wind speed (KM/day)	267

Source: Jordanian Department of Meteorology

الجدول14 : معدلات بيانات المناخ السنوية لمدة 34 عام

إن معدل درجات الحرارة القصوى والدنيا والمسجلة في محطة الطقس لمدينة الرمثا تشير إلى فصول شتاء رطبة بصورة متوسطة وفصول صيف حارة وجافة. كما تبلغ الرطوبة في مدينة الرمثا حوالي 46.3 % كما يبلغ معدل هطول الأمطار السنوي حوالي 225.3. مم ويظهر ذلك في **الجدول 15 والشكل 14**.



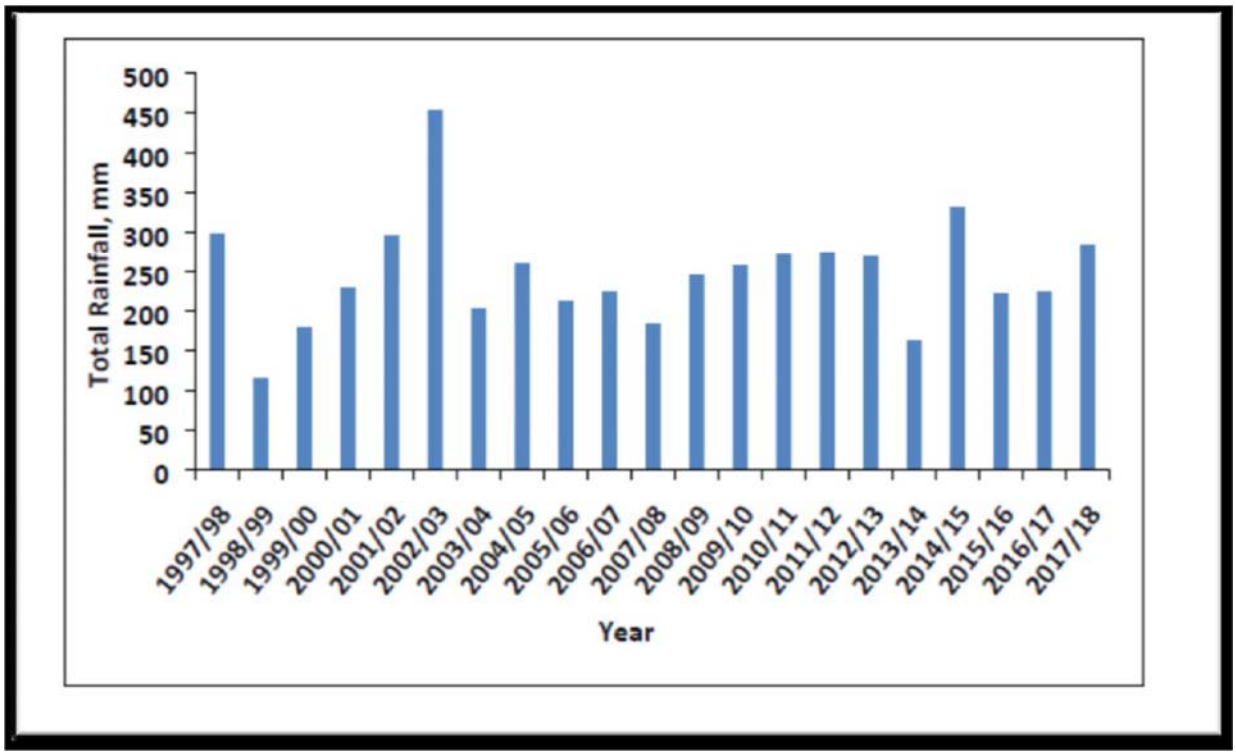
الشكل13 : المناطق المناخية الحيوية في الأردن

Latitude: 32°29'20" N
Longitude: 35°58'50" E
Elevation: 590 m

Month	Minimum Temperature	Maximum Temperature	Relative Humidity	Wind Speed	Actual Sunshine (1998-2013)	Rainfall	Radiation	Class A Pan Evaporation (1989-2013)	ETo (*)
	°C	°C	%	Km/day	hours	mm	MJ/m²/day	mm/day	mm/day
January	4.1	13.4	73.4	245	5.8	53.1	10.7	2.26	1.69
February	4.5	14.5	69.0	276	6.2	52.1	13.2	2.83	2.21
March	6.2	18.1	64.7	285	7.8	34.4	17.8	4.25	3.17
April	9.5	23.7	54.5	267	8.4	10.0	21.0	6.56	4.63
May	12.9	28.6	46.3	267	10.4	3.0	25.2	9.47	6.29
June	15.6	31.2	50.2	307	11.7	0.8	27.5	11.24	7.18
July	17.9	32.7	53.9	342	11.4		26.8	11.61	7.42
August	18.3	33.0	56.8	320	10.8		24.8	10.61	6.89
September	16.6	31.1	56.5	258	9.9	0.2	21.3	9.05	5.63
October	13.8	27.3	56.7	213	8.4	7.1	16.4	6.49	4.1
November	9.3	20.9	60.6	218	7.1	24.3	12.4	3.78	1.55
December	5.6	15.4	67.8	236	6.1	40.4	10.3	2.41	1.92
Average	11.2	24.2	59.2	267	8.7		19.0	6.71	4.39

(*) ETo means grass reference evapotranspiration, calculated by using CROPWAT 8 software.

الجدول15 : البيانات المناخية لمحطة الطقس في مدينة الرمثا (1984–2013)



الشكل14 : المجموع السنوي لهطول الأمطار من مديرية الزراعة في الرمثا (1997–2018)

2.2.5 نوعية الهواء

إن هذا التحليل لنوعية الهواء يصف الوضع القائم ضمن منطقة دراسة المشروع بهدف توثيق البيئة الحالية قبل البدء بأنشطة المشروع. تم الحصول على المعلومات من عدة مسوحات ميدانية وقياسات حقيقية في موقع المشروع المقترح.

الأهداف:

تكمن الأهداف العامة لجمع البيانات لنوعية الهواء فيما يلي:

- تقييم التراكيز لملوثات الهواء المحيط المختارة في موقع المشروع.
- تحديد فيما إذا تم خرق المواصفات الأردنية لنوعية الهواء المحيط (JS 1140/2006) أو تجاوزها في موقع المشروع.
- إنشاء بيانات مرجعية لنوعية الهواء المحيط ضمن موقع المشروع.
- تحديد الآثار السلبية الممكنة وتجنبها أو الحد منها.

1.2.2.5 موقع القياس والادوات

تم تنفيذ برنامج جمع عينات نوعية الهواء لموقع المشروع في الفترة الواقعة ما بين 27 شباط و5 آذار لعام 2020. يغطي البرنامج الانبعاثات التالية: الجزيئات الدقيقة العالقة (PM 10) وأكسيد الكبريت (SO2) وكبريتيد الهيدروجين (H2S) وثاني أكسيد النتروجين (NO2) والأمونيا (NH3) والميثان (CH4). تم استخدام أدوات المراقبة للوقت الحقيقي (Real-time Monitoring) (لتقييم نوعية الهواء المحيط كما يظهر **الجدول 16**). إن الأدوات المستخدمة (Screen 3 Software Environmental lakes by 4.0.1 Version ™ view screen) موافق عليها من قبل وكالة حماية البيئة الامريكية وتم إجراء الفحوصات اللازمة وفقا للمواصفة الاردنية الأردنية JS1140/2006.

#	Parameter	Principle	Test Method
1	Particulate Matters (PM_{10})	Beta ray attenuation	JS1140/2006
2	Sulfur Dioxide (SO_2)	Ultraviolet (UV) fluorescence	
3	Nitrogen Dioxide (NO_2)	Chemiluminescence	
4	Hydrogen Sulphide (H_2S)	Ultraviolet (UV) fluorescence	
5	Ammonia (NH_3)	Chemiluminescence	
6	Methane (CH_4)	Back-flush gas chromatography (GC)	---

الجدول16 : العناصر المراقبة، المبادئ وطرق التشغيل

تم تركيب ادوات مراقبة نوعية الهواء على الحد الغربي من محطة المعالجة والمبين **بالشكل 15**. إحداثيات خطوط الطول والعرض لموقع المراقبة 21 37 35 32 شمالا و41 13 59 35 شرقا على التوالي.

الشكل15 : موقع مراقبة نوعية الهواء

2.2.2.5 المواصفات والأنظمة

انشأت مواصفات نوعية الهواء المحيط في الأردن لبعض الملوثات المحددة والتي تعتبر مضرة للعامة والبيئة. وقد عرفت هذه المواصفات التراكيز المسموح بها بحدها الأقصى وعدد التجاوزات للملوثات خلال الفترة المعطاة. ويظهر ملخص لتلك المواصفات (JS1140/2006) في الجدول 16. وتم مقارنة نتائج المراقبة للملوثات بالمواصفة الأردنية JS 1140/2006 للتحقق من الامتثال مع حدودها.

يظهر في **الملحق ب** نتائج الفحوصات الكاملة لنوعية الهواء.

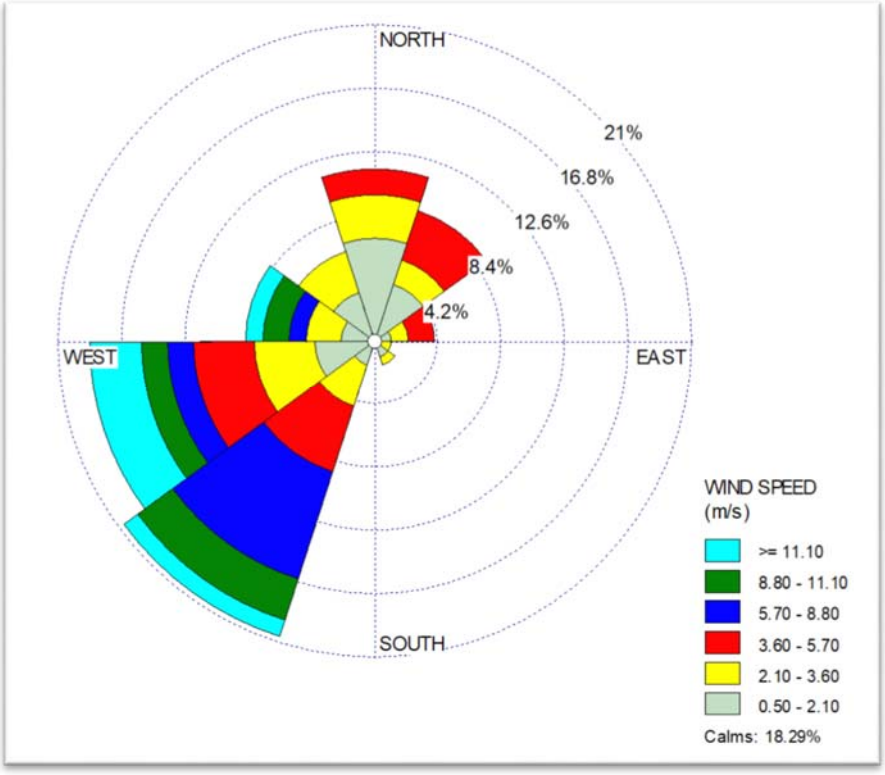
Pollutant	Averaging time	Units		Number of permissible exceedances/year
		ppm	**µg/m³**	
Sulfur Dioxide (SO_2)	1-hour	0.31	---	3
	24-hour	0.14	---	1
	Annual	0.04	---	---
Carbon Monoxide (CO)	1-hour	26.00	---	3
	8-hour	9.00	---	3

Pollutant	Averaging time	Units		Number of permissible exceedances/year
		ppm	**µg/m³**	
Nitrogen Dioxide (NO_2)	1-hour	0.21	---	3
	24-hour	0.08	---	3
	Annual	0.05	---	---
Hydrogen Sulphide (H_2S)	1-hour	0.03	---	3
	24-hour	0.01	---	3
Ammonia (NH_3)	24-hour	---	270	3
	Annual	---	8	---
Particulate Matter (PM_{10})	24-hour	---	120	3
	Annual	---	70	---

الجدول17 : المواصفة القياسية الأردنية لنوعية الهواء المحيط (JS 1140/2006)

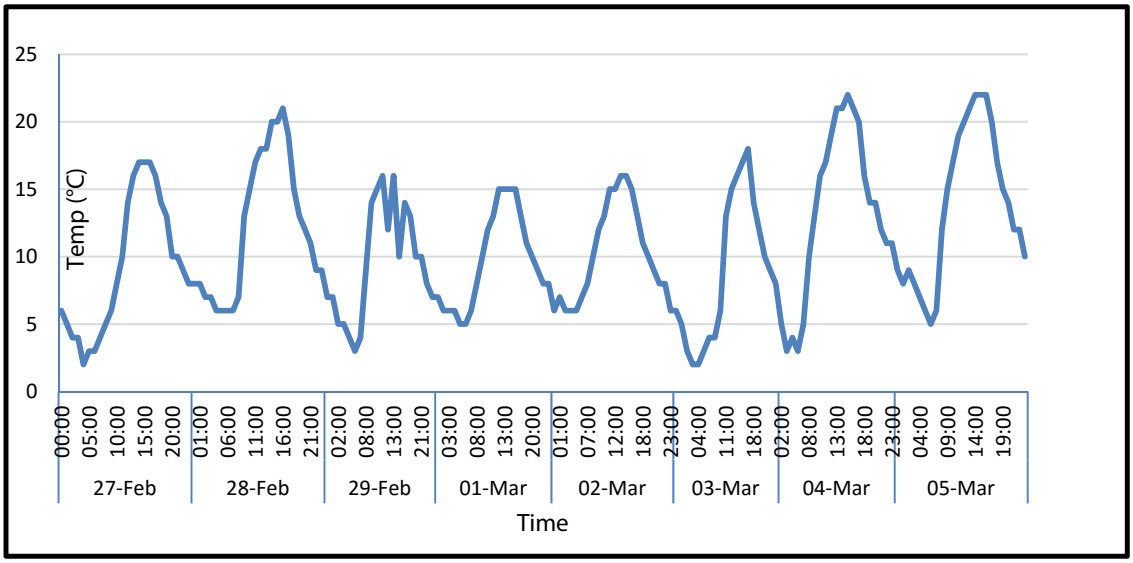
مقاييس الأرصاد والمناخ

نتائج مراقبة الرياح (**الشكل 16**) في موقع المشروع خلال فترة المراقبة (27 شباط– 5 آذار 2020).

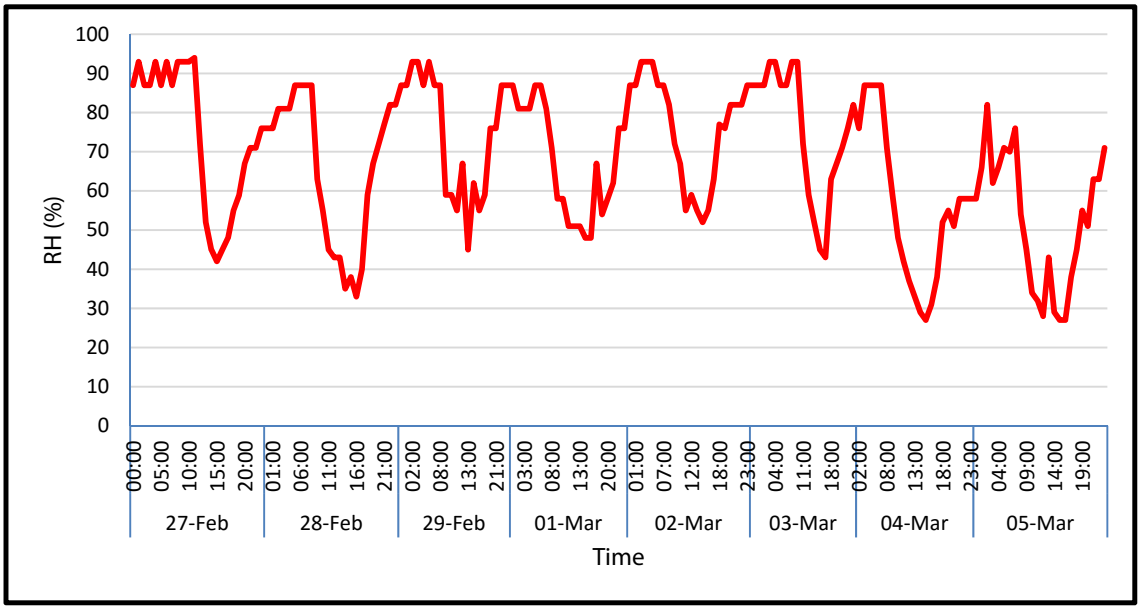


الشكل 16 : هبوب الرياح في موقع المراقبة خلال الفترة ما بين 27 شباط– 5 آذار لعام 2020

تراوحت درجة الحرارة للغلاف الجوي في موقع المراقبة بين 2.00 درجة مئوية و22.0 درجة مئوية وبمعدل يبلغ 11.0 درجة مئوية. تم عرض المجموعات الزمنية لدرجات الحرارة للغلاف الجوي في **الشكل 17**. وتظهر المجموعات الزمنية للرطوبة ذات الصلة في الشكل، حيث تتذبذب القيم بين 27.0 بالمئة و94.0 بالمئة بمعدل يبلغ 68.0 بالمئة.



الشكل17 : المجموعات الزمنية لدرجات الحرارة للغلاف الجوي خلال الفترة الواقعة بين 27 شباط– 5 آذار لعام 2020



الشكل18 : المجموعات الزمنية للرطوبة النسبية ذات الصلة خلال الفترة الواقعة بين 27 شباط– 5 آذار لعام 2020

الجزيئات الدقيقة (PM10)

تظهر النتائج التي تم الحصول عليها بأن المعدل اليومي بحده الأقصى من الجزيئات الدقيقة PM_{10} قد وصلت قيمته إلى 42.3 µg/ م 3 خلال فترة المراقبة بكاملها. لذا فإنه لم تسجل أي تجاوزات على الحد اليومي البالغ 120 µg/ م3 والمحددة بالمواصفة الأردنية. وتم شمول المواصفات الفنية الأردنية لهذا الجسيم وغيره من المقاييس في **الجدول 17.**

ثاني أكسيد الكبريت (SO2)

تظهر النتائج التي تم الحصول عليها بأن المعدل الساعي بحده الأقصى لثاني أكسيد الكبريت قد بلغت قيمته 0.031 ppm بينما بلغ معدل التركيز اليومي ما قيمته 0.016 ppm خلال فترة المراقبة بكاملها. لذلك لم تسجل أي تجاوزات للحد الساعي البالغ 0.300 ppm وللحد اليومي البالغ 0.140 ppm أيضاً والمحددة في المواصفات القياسية الأردنية.

ثاني أكسيد النتروجين (NO2)

بلغ المعدل الساعي بحده الأقصى من ثاني أكسيد النتروجين 0.018 ppm بينما بلغ معدل التركيز اليومي له بحده الأقصى 0.008 ppm. لذا لم يتم تسجيل أي تجاوزات في تركيز ثاني أكسيد النتروجين وفقا للمواصفة القياسية الأردنية JS1140/2006 خلال فترة المراقبة.

كبريتيد الهيدروجين (H2S)

تظهر النتائج التي تم الحصول عليها بأن المعدل الساعي بحده الأقصى لكبريتيد الهيدروجين قد بلغت قيمته 0.020 ppm بينما بلغ معدل التركيز اليومي 0.007 ppm خلال فترة المراقبة بكاملها. لذلك لم تسجل أي تجاوزات للحد الساعي البالغ 0.030 ppm وللحد اليومي البالغ 0.010 ppm أيضاً والمحددة في المواصفة القياسية الأردنية JS1140/2006 .

الأمونيا (NH3)

تم ملاحظة المستويات المنخفضة للأمونيا خلال فترة المراقبة. حيث بلغ المعدل اليومي بحده الأقصى 81.6 µg/ م3 والذي يعتبر أدنى جدا من المستوى 270 µg /م3 والمحدد بالمواصفة القياسية الأردنية JS1140/2006. ويجدر الإشارة هنا بأنه لا يوجد حد للمعدل الساعي من الأمونيا في المواصفة القياسية الأردنية JS1140/2006.

الميثان (CH4)

ينبعث غاز الميثان إلى الغلاف الجوي بسبب النشاطات البشرية حيث يحجز حرارة الشمس مسببا ما يسمى بالاحتباس الحراري أو تغير المناخ. وعلى الرغم من ذلك، فإنه لا يوجد مواصفة قياسية أردنية أو أدلة استرشاديه توضح مستويات الميثان في الهواء المحيط.

وخلال فترة المراقبة، تراوحت التراكيز الساعية للميثان بين 0.552 و0.820 ppm في موقع المراقبة. وبلغ معدل التركيز خلال الفترة كاملة 0.674 ppm مع تركيز يومي بحده الأقصى يبلغ 0.707 ppm.

الخلاصة

أظهرت المراقبة لنوعية الهواء المحيط من (PM10، SO2، NO2، H2S، NH3، CH4) بالقرب من المشروع المقترح (محطة المعالجة في الرمثا) خلال الفترة الواقعة ما بين 27 شباط و5 آذار لعام 2020 بأن معدلات التركيز الساعي واليومي للملوثات المذكورة كانت دون الحدود الواردة في المواصفة القياسية الأردنية والمتعلقة بنوعية الهواء المحيط (JS 1140/2006).

كما أظهرت نتائج مراقبة سرعة الرياح واتجاهها بأن اتجاه الرياح السائد هو جنوبي غربي بتردد 20.6 بالمئة يتلوها رياح غربي جنوبية غربية بتردد 18.9 بالمئة. بينما بلغت سرعات الرياح السائدة بين 0.50 و2.10 م/الثانية بتردد 21.4 بالمئة.

3.2.5 الضجيج المحيط

1.3.2.5 موقع القياس والادوات

تم إجراء قياسات مستوى الضجيج وفقا لمتطلبات ANSI S1.13 وباستخدام جهاز تحديد مستوى الصوت (digital data logging Sound Level Meter (SLM), Model HD600. Type 2) مزود بميكروفون حر مستوفيا المواصفات القياسية للهيئة الالكترونية التقنية الدولية IEC61672-1:2002فئة 2 ، IEC60651:1979النوع الثاني و ANSI S1.4:1983النوع الثاني.

إن موقع الجهاز المذكور يجب أن يتماشى مع الأدلة الاسترشادية التالية:

- يجب وضع الميكروفون على بعد 1.2–1.5 م فوق مستوى سطح الأرض ولا يقترب من أي سطح عاكس أكثر من 3 م. وينبغي تجنب المراقبة عند حمل الميكروفون باليد.
- في الظروف الجوية الجافة يجب استخدام الجهاز بسرعة رياح تقل عن 5 م/الثانية.
- لا ينبغي قياس مستوى الضجيج في حالات الضباب والمطر.
- تغطية الميكروفون بالماسحة المزودة والخاصة به.
- عزل الأدوات وإبعادها عن أي مصدر اهتزاز أو صدمة قوية.

2.3.2.5 المواصفات الفنية والأنظمة

إن مستويات الضجيج المسموح بها تحكمها المواصفات الأردنية للحد من الضجيج لعام 2003. والتي عرفت مستويات الضجيج المسموح بها بحدها الأقصى وفقا للأنواع المختلفة من استخدامات الأراضي خلال فترات النهار والليل كما تم إدراجها في **الشكل 18** وهذه المعدلات تطبق لمستويات الضجيج خارج بيئة العمل. اما لمستويات الضجيج داخل بيئة العمل فيتم استخدام تعليمات وزارة العمل.

Area	Allowable Limits for Noise Levels (dBA)	
	Day	Night
Residential areas within cities	60	50
Residential areas within suburbs	55	45
Residential areas within villages	50	40
Residential areas with commercial activities, services, light handcrafts, and city center	65	55
Industrial areas (Heavy Industry)	75	65
Places of education, worship, treatment and hospitals	45	35

الجدول 18 : الحد الأقصى المسموح به من الضجيج

بلغ معدل مستويات الضجيج بحده الأقصى نهارا وليلا ضمن الموقع وذلك لثلاثة أيام متتالية 53.2 و43.4 على التوالي. ولأنه تم تصنيف الموقع كمكان سكني ضمن الأرياف فوجد انخفاض في المعدلات المسجلة مقارنة بمستويات الضجيج المسموح بها بحدها الأقصى البالغ 55 نهارا و45 ليلا وذلك حسب تعليمات الحد من الضجيج (2003). إن مستويات الضجيج التي تم تسجيلها

كانت ناجمة عن حركة المرور وخصوصا مركبات المزارعين ومضخات الري في المزارع المجاورة. كما ان تشغيل المضخات والمركبات الزراعية ليلا تسبب الضوضاء.

يجب اتخاذ أي ضوضاء إضافية يتم توليدها من نشاطات المشروع بعين الاعتبار كما ينبغي تطبيق تدابير التخفيف المناسبة لتجنب الآثار الصحية السلبية وخصوصا على العاملين في المشروع، كارتدائهم للأغطية الواقية للأذن خلال فترة الإنشاء والتشغيل

هذه الحدود للضجيج المحيط تستخدم خارج بيئة العمل، ولحدود الضجيج داخل بيئة العمل. تم تبني التعليمات الصادرة عن وزارة العمل لهذا المشروع

3.3.2.5 الخلاصة

سيكون موقع المشروع المقترح ضمن الأرياف والمناطق الزراعية والتي تتميز بمستويات الضجيج الكبيرة نتيجة الممارسات الحالية لضخ المياه والري في المزارع الخاصة واستخدام المركبات. يزيد معدل استخدام المركبات نهارا لغايات السفر المحلي بينما يزداد ليلا لغايات نقل المحاصيل الزراعية.

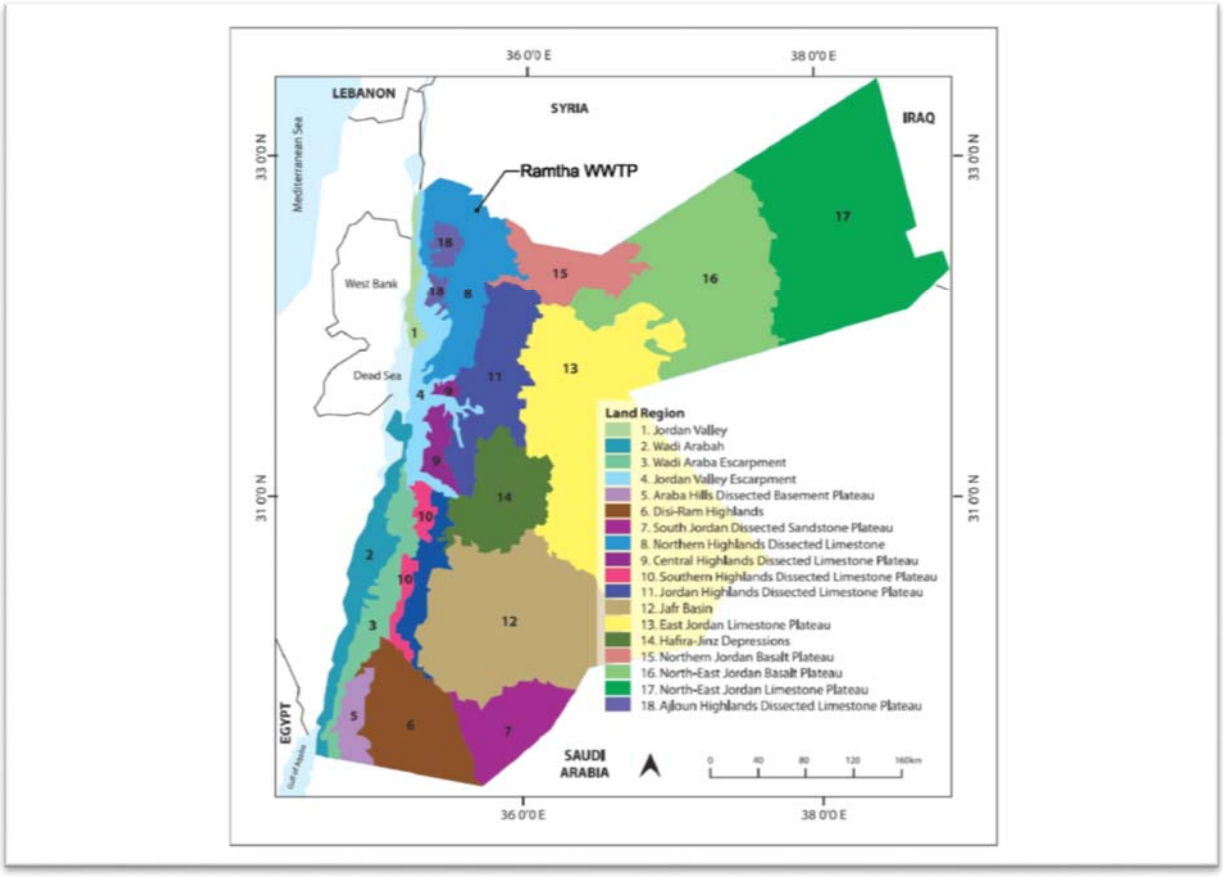
4.2.5 التضاريس والتربة

تقع الأردن شرق البحر الأبيض المتوسط بمسافة حوالي 80 كم. يحدها من الشمال سوريا والمملكة العربية السعودية وخليج العقبة من الجنوب (والذي يعتبر المنفذ الوحيد البحري للأردن) ويحدها العراق من الشرق وفلسطين من الغرب. تبلغ مساحة الأرض ما يقارب 88.778 كم ^{2} بينما تبلغ مساحة المسطحات المائية ما يقارب 482 كم^2 والتي تشمل حصة الأردن من البحر الميت وخليج العقبة. تتشارك التضاريس وعلم تشكل الأرض والتربة جميعها بخصائص فيزيائية قد تم وصفها في الفقرات اللاحقة ((MOE, 2006)).

تنقسم الأردن إلى ثلاث مناطق تضاريسية أساسية وهي على النحو التالي من الشرق إلى الغرب:

- **وادي الأردن المتصدع:** وهو صدع يمتد من بحيرة طبريا شمالا إلى خليج العقبة جنوبا. كما يقع وادي الأردن والبحر الميت ووادي عربة ضمن المنطقة ذاتها ((MOE, 2006)).
- **المنطقة الجبلية:** تشكل المنطقة الحد الشرقي من الوادي المتصدع ويمتد من بحيرة طبريا إلى خليج العقبة. كما تتراوح ارتفاعات الجبال في تلك المنطقة ما بين 1200 و1500 متر فوق مستوى سطح البحر. وتمتاز المنطقة بمناخ لطيف نوعا ما مع هطول الأمطار شتاء. بينما تهطل الثلوج على المرتفعات العالية في فصل الشتاء. كما تتراوح معدلات هطول الأمطار السنوية في المنطقة من 600 مم شمالا إلى 100–300 مم جنوبا. ويعيش 90% من سكان الأردن في هذه المنطقة. (((MOE, 2006)).
- **الصحراء الشرقية:** المنطقة الصحراوية (والمعروفة أيضاً بالبادية) حيث تقع هذه المنطقة إلى الشرق من المنطقة الجبلية كما تغطي 80% من مساحة الأراضي في الأردن. وتمتاز هذه المنطقة بمناخ جاف وحار. إن أغلبية المنطقة أراضي مسطحة أو هضبية أما في الجنوب فهناك أعلى جبلين ارتفاعا في الأردن وهما جبال رم (1753 م) وأم الدامي (1854 م) (((MOE, 2006)).

تنقسم الأردن إلى 18 منطقة كما هو مبين في الشكل 19، حيث تمتاز كل منطقة بارتفاعها، وخصائصها الجغرافية ونوع التربة السائد هناك والغطاء النباتي بالإضافة الى استخدام الأراضي. ووفقا **للشكل 19**، فإن مساحة المشروع تقع ضمن المنطقة المسماة المرتفعات الشمالية المغطاة بالحجر الجيري (Northern Highlands Dissected Limestone) (منطقة رقم 8). ومع ذلك، فإن أكثر الخصائص التي تمتاز بها هذه المنطقة هي خصائص المتوسط بمعدل هطول للأمطار يتراوح بين 250 مم و500 مم. بينما يشمل الغطاء النباتي الطبيعي للمنطقة أراضي حرجية متنوعة حيث يوجد فيها حشائش طويلة في الجهة الشرقية منها. أما بالنسبة للتربة فهي من ضمن المجموعات الفرعية المسماة بتربة Vertisols Chromoxerent ذات الطبقة الطينية الحمراء وتنخفض فيها نسبة الكربون. يعتبر هذا النوع من الأتربة أتربة عميقة التصدع وغالبيتها حمراء اللون بالإضافة إلى احتوائها على نسبة كبيرة من الطين الذي يتقلص وينتفخ بتغير الرطوبة . ((Soils of Jordan Al Qudah B.in Zdruli P. (ed.), Steduto P. (ed.), Lacirignola C. (ed.), Montanarella L. (ed.). Soil resources of Southern and Eastern Mediterranean countries Bari : CIHEAM Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et (Recherches; n. 34))



Source: MoE, 2014

الشكل19 : توزيع المناطق البرية في الأردن

تم إجراء مسح شامل للتضاريس في منطقة المشروع. وقد أظهرت نتائج هذا المسح بأن مركز المحطة الحالية يقع على خط العرض"32°35'36 شمالا وعلى خط طول 35°59'19 غربا بارتفاع حوالي 480 م. يعد موقع المشروع عبارة عن منطقة زراعية ذات طبوغرافية مسطحة. التصريف السطحي باتجاه الشمال.

تمتاز طبوغرافية منطقة التجميع (catchment area) بانها ذات ميل منخفض إلى متوسط وذلك في الأجزاء العلوية منها بينما يوجد ميل طفيف في الأجزاء السفلية والتي في أغلبها تكون شبه مسطحة في معظم منطقة المشروع. يظهر **الجدول 19** ان الانحدار العام لمنطقة التجميع 1.4% حيث يعتبر انحدار قليل جدا. ويظهر في **الشكل 20** الأراضي المروية المسطحة والواقعة حول محطة المعالجة في الرمثا.

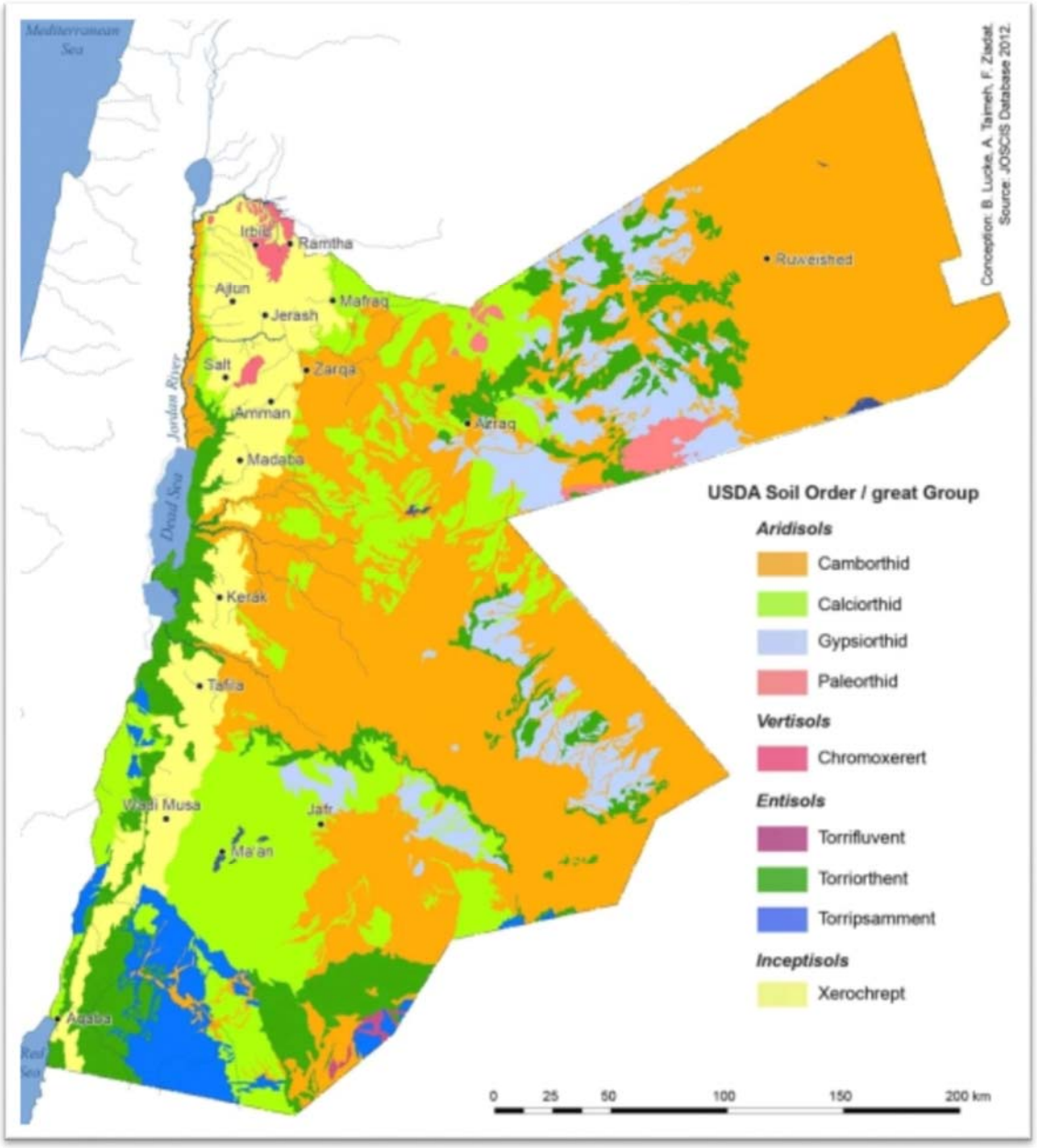
الشكل20 : أراضي الري المسطحة والواقعة حول محطة المعالجة في الرمثا (جنوبا)

تربة الرمثا

ترتيب التصنيف: Vertisols

المجموعة الكبرى: Chromoxererts

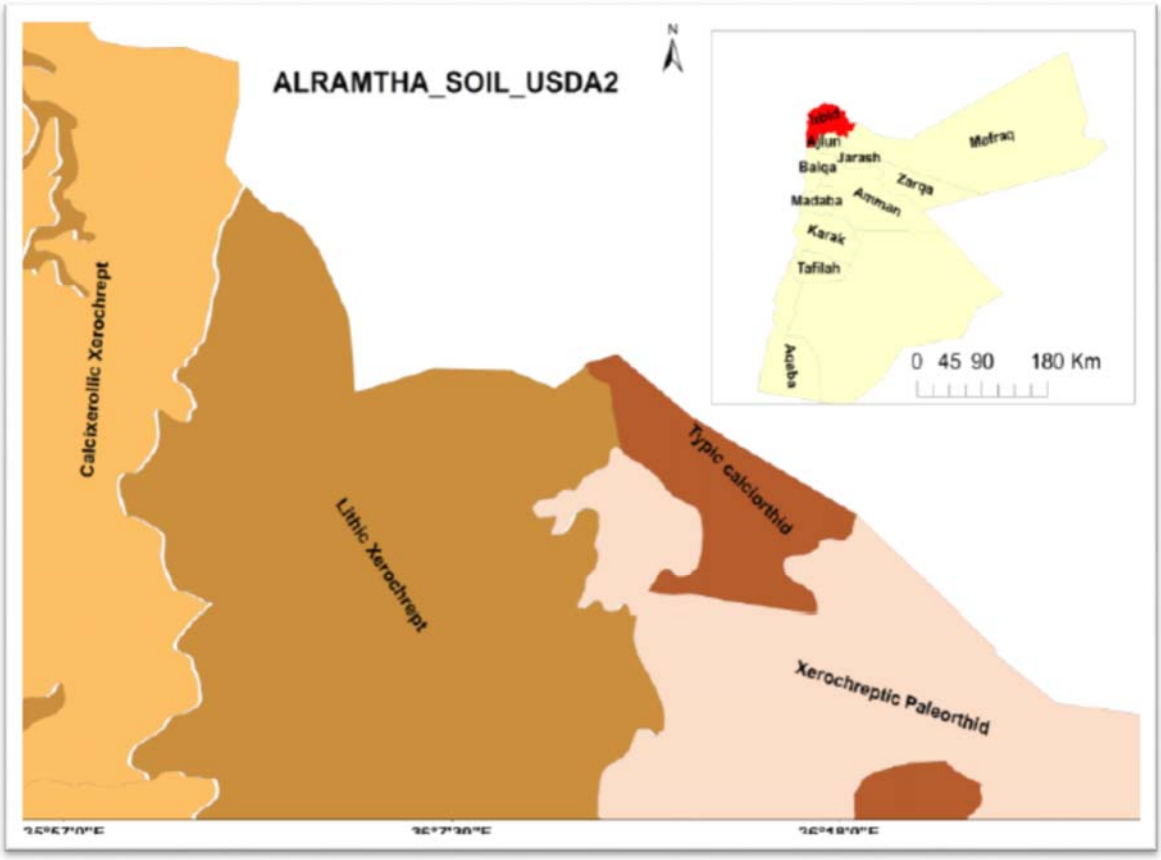
الأتربة من تصنيف **Vertisols** التي تطورت تحت ظروف مناخية أقل رطوبة. وهي من التربة العميقة الطينية التي تطورت على الحجر الجيري والبازلت وهي موزعة على مساحات ذات مستوى قريب من مستويات حوض إربد شمالا ومادبا والكرك جنوبا. و **Chromoxererts** ممثلة بمجموعات فرعية Typic & Entic. حيث تمتاز هذه الأصناف من التربة بأنها خصبة ولديها قدرة كبيرة لامتصاص المياه فيها ومناسبة لكافة المحاصيل من الحبوب. عندما يتم زراعة الأشجار المثمرة في هذه التربة، فإن نظام جذورها قد يتلف بسبب التصدعات الواسعة التي قد تنشأ وتتطور خلال الموسم الجاف. بينما التربة الأخرى Xeralfs, Xerolls وxerorthents فهي ذات تواجد وتوزيع محدود. يمكن وجود هذا الصنف من التربة في جبال عجلون والبلقاء والشوبك. ومن أكثر القيود على هذه الأصناف بأنها ضحلة وتحتوي على أحجار وشديدة الانحدار. تم رسم خريطة مبسطة للتربة على المستوى الوطني **بالشكل 21** يعرض من خلالها أنواع التربة السائدة في المساحات المذكورة فيها والتي سنعتبرها من أكثر الخرائط دقة ومبسطة والمتوفرة حاليا المستوى الوطني للتربة في الأردن.



Source: Ministry Agriculture

الشكل21 : خريطة الأتربة في الأردن

ويعرض **الشكل 22** خريطة التربة في منطقة الرمثا حيث تقع مدينة الرمثا في الجزء الشمالي وتبعد بعض الكيلومترات القليلة من الحدود الأردنية– السورية.



الشكل22 : خريطة التربة في مدينة الرمثا

الشكل23 : التربة في منطقة المشروع

ويظهر في **الشكل 24** التربة المختلطة في مناطق مختلفة من العالم .

(((Bernhard Lucke, Feras Ziadat et Awni Taimeh.), 2012).

Source:https://en.wikipedia.org/wiki/Solum

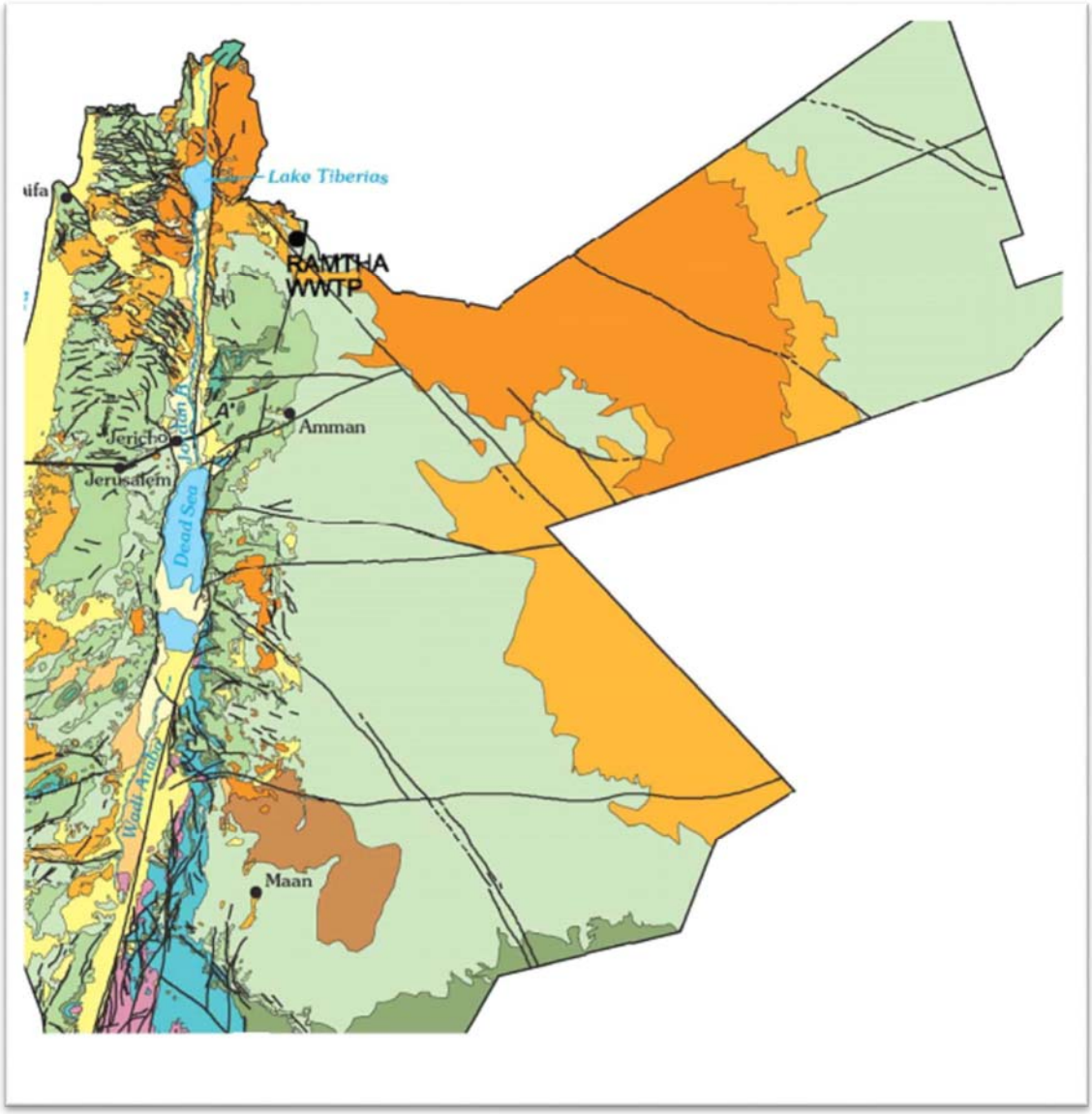
الشكل 24 : التربة المختلطة بمناطق مختلفة من العالم

5.2.5 الجيومورفولوجيا والجيولوجيا

يحتل الأردن الجزء الشمالي الغربي من الصفيحة العربية حيث تقع أغلب المنطقة ضمن المنطقة المستقرة من الصفيحة (مديرية البترول والصخر الزيتي، سلطة المصادر الطبيعية، 2006). وتشتمل جيولوجية الأردن على صخور البازلت والحجر الرملي والحجر الجيري والطبشور والمارل والصوان وغيرها من الأنواع المتعددة Pleistocene and Holocene والغرينية والايولية.

تعتبر أقدم الصخور في الأردن تلك الموجودة ما قبل العصر الكاميري وتوجد حول العقبة ووادي عربة. وتظهر النتوءات من الحجر الرملي Palaeozoic في جنوب الأردن على الطول الشرقي من وادي عربة ولغاية الجزء العلوي الشمالي الشرقي من البحر الميت.

وتظهر الخريطة الجيولوجية **بالشكل 25** الخصائص الجيولوجية المختلفة وأشكال الأراضي والظروف الهيدرولوجية من جزء للآخر في المنطقة. كما يظهر مفتاح الخريطة المفصل للخريطة الجيولوجية أيضا **بالشكلين 26 و 27**.



موضحة من خلالها الوحدات الصخرية وأعمارها وخصائصها الحجرية وخصائص تخزين المياه فيها.

Source: U.S Geological Survey, 1998

الشكل25 : جيولوجية الأردن

System/ Series		Stage	West of Jordan River and Wadi Araba Group	West of Jordan River and Wadi Araba Unit	East of Jordan River and Wadi Araba Group	East of Jordan River and Wadi Araba Unit	This report	SEDIMENTARY ROCKS Unit description
Quaternary	Holocene		Kurkar	Qa	Jordan Valley	Alluvium and Lisan Series		Soil, sand, gravel, sandstone, and conglomerate. Comprise prolific aquifer in Coastal Plain Basin. In Jordan Valley Floor Basin, alluvial fan deposits along flanks form aquifers that contain most of the freshwater of the basin.
	Pleis-tocene			Qd				
				Qk				In Jordan Valley Floor Basin, upper part includes marl, clay, and evaporites that inhibit groundwater flow. Lower part consists of water-bearing conglomerate, sand, and gravel.
Tertiary	Pliocene		Saqiye	Ql				
				Qs				
				Tp		Absent		In Coastal Plain Basin, consists mainly of clay and marl, that inhibit groundwater flow.
	Miocene			Ts				Marl, limestone, sandstone, conglomerate. Generally an aquitard; limestone and sandstone layers are water bearing.
	Oligocene							
	Eocene		Advat	Ta	Belqa	B5	Undifferentiated	Chalk, limestone, chert, marl. Generally aquitard; limestone layers are water bearing.
	Paleocene		Mount Scopus	Ks		B4		Chalk, chert, limestone, marl. Limestone and chert layers are prolific aquifers in much of Jordan. Well yields are highly variable and are controlled largely by cavernous zones in the limestone that are affected by geologic structure. Flowing wells common in areas of low elevation. Salinity increases in an eastward direction in Jordan.
						B3 B2/A7		
Cretaceous	Upper	Seno-nian						
		Turo-nian	Judea	Kj	Ajlun	A1/A6		Limestone, dolomite, marl, shale. Limestone and dolomite layers are prolific aquifers in Eastern and Western Mountain Basins.
		Ceno-manian		Kc				
	Lower	Albain	Kurnub	Kk	Kurnub	K		Sandstone, dolomite, marl, sand, shale, clay, sandy lime-stone. Upper part mostly consists of shale and carbonates forming aquiclude; lower part mostly consists of water-bear-ing sandstone. High salinity in vicinity of Jordan Rift Valley.
		Aptian						
Jurassic			Arad	Ja	Zarqa	Z		Limestone, dolomite, sandstone, marl, shale. Limestone, dolomite and sandstone layers water bearing. Important source of water in Negev, north and south Wadi Araba, and south Jordan Desert Basins. High salinity in-parts of region. Groundwater development is limited by drilling depths, high pumping lifts, and mineralization of groundwater.
Triassic			Ramon	Tr		Absent		
				Pn				Limestone, sandstone, shale, clay, dolomite, gypsum. Limestone, dolomite and sandstone layers water bearing. Important source of water in Negev, north and south Wadi Araba, and south Jordan Desert Basins. High salinity in parts of region. Upper part largely aquiclude. Groundwater development is limited by drilling depths, high pumping lifts, and mineralization of groundwater.
Paleozoic			Negev and Yam Suf	Py	Khreim and Disi	R		

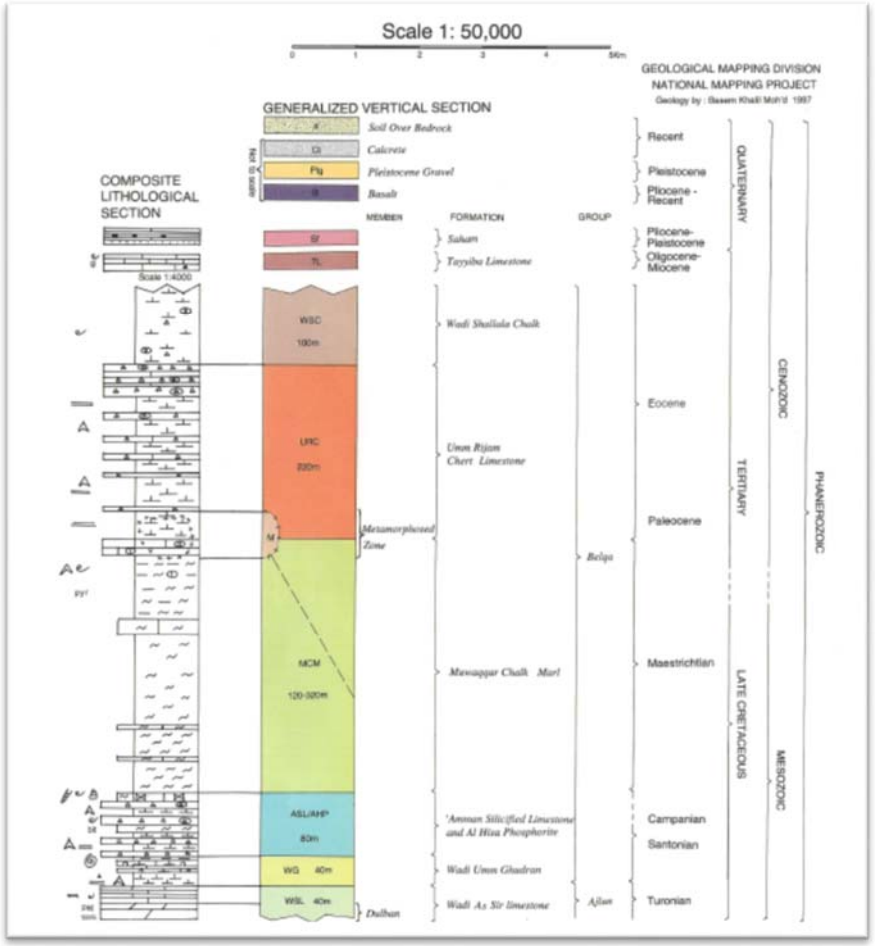
System/ Series		Stage	West of Jordan River and Wadi Araba Unit	East of Jordan River and Wadi Araba Unit	This report	IGNEOUS AND META-MORPHIC ROCKS Unit description
Quaternary	Holocene		B4	BA		Basalt, tuff, and alkaline magmatic rocks. Major source of water in northern and northeastern part of region. Basalt is hydraul-ically connected with conglomerate, sandstone, marl, and chalk. Basalt and coarse grained clastics form aquifers that are separated by layers of marl and chalk. Water is generally of very good quality and high well yields are common.
	Pleis-tocene					
Tertiary	Pliocene					
	Miocene					
Cretaceous	Upper	Senonian	B3	Absent		
		Turonian				
		Cenoma-nian				
	Lower	Albain	B2			
		Aptian				
Jurassic			B1			
Triassic						
Precambrian			p€3			Metamorphic rocks, volcanic intrusives. Water occurs in fractures in crystalline bedrock. Generally not utilized as water source.
			p€2	G		
			p€1	Absent		

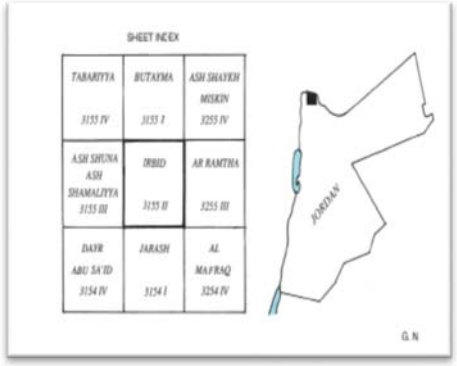
الشكل**26** : الوحدات الجيولوجية العامة وخصائص تخزين المياه

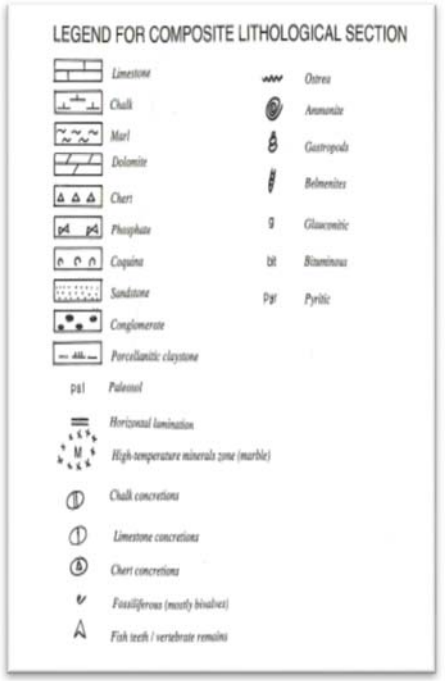
تنتمي جيولوجية موقع المشروع إلى مجموعة البلقاء وعجلون ضمن تشكيلات (A1/A6)/ (B5/B4/B3(B2/A7)، والتي تقع ضمن الأنظمة الطباشيرية والثلاثية. فيما يتعلق بالصخور الرسوبية فإنها تتكون من الطبشور والصوان الحجر الجيري وحجر المارل كما أن التشكيل B3 أحيانا يتكون من البيتومين. تحتوي طبقات الحجر الجيري والصوان على احواض غزيرة للمياه في أماكن متعددة في الأردن.

ان إنتاج ابار المياه الجوفية تختلف عن بعضها البعض بصورة كبيرة يحكمها المناطق ذات الحجر الجيري والتي تتأثر بالبنية الجيولوجية. كما من الشائع تواجد الآبار المتدفقة في المناطق ذات الارتفاعات المنخفضة.

(U.S Geological Survey, 1998).







Source: Ministry of Energy and Mineral Resources (MEMR)

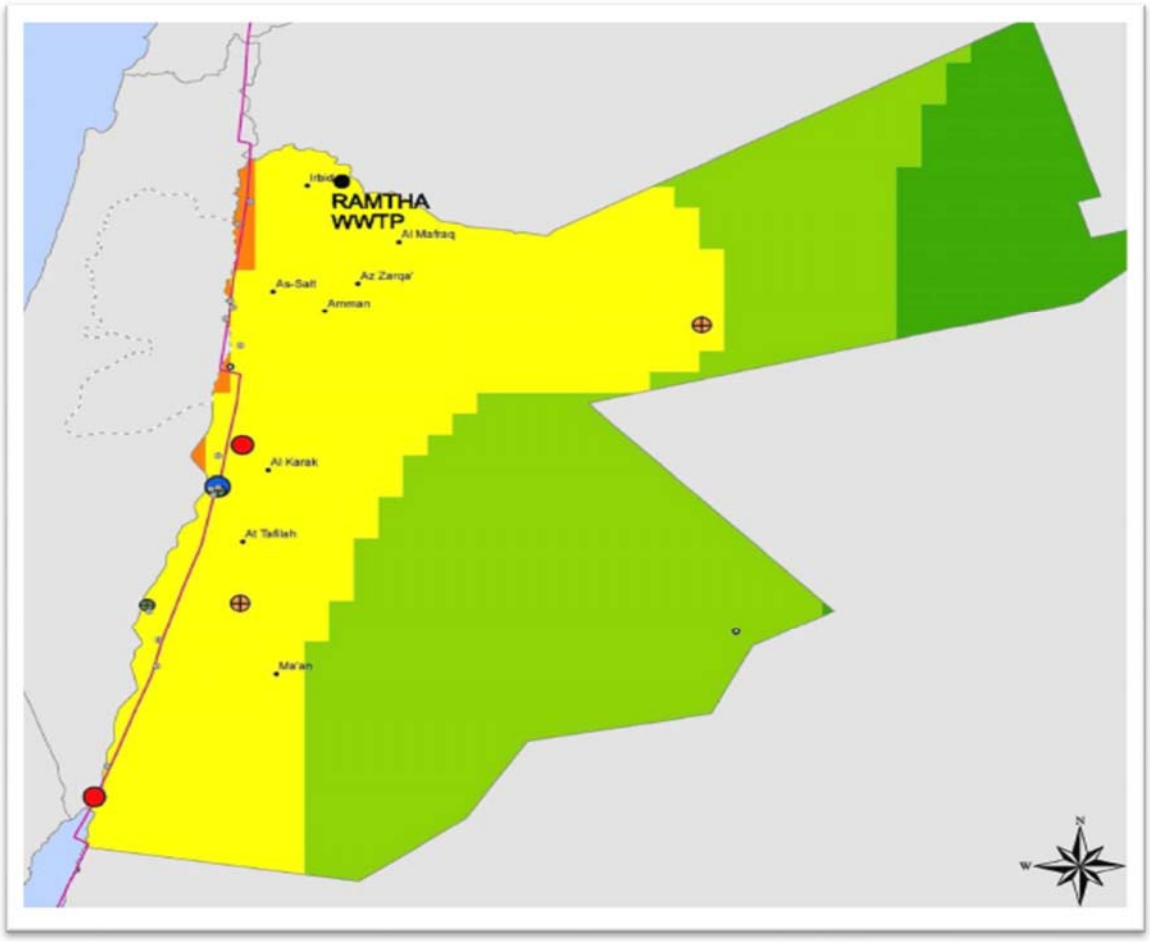
الشكل 27 : الخريطة الجيولوجية في إربد

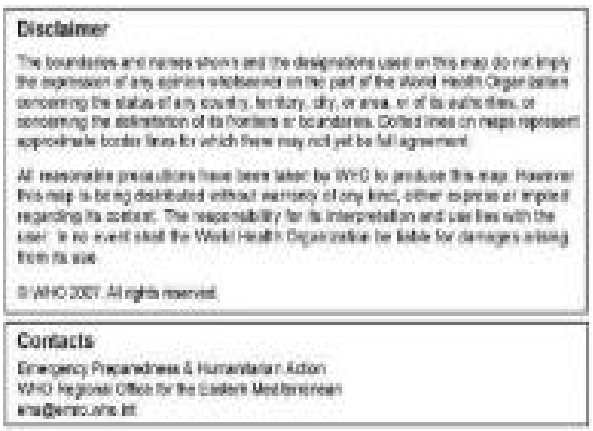
6.2.5 حركات القشرة الأرضية

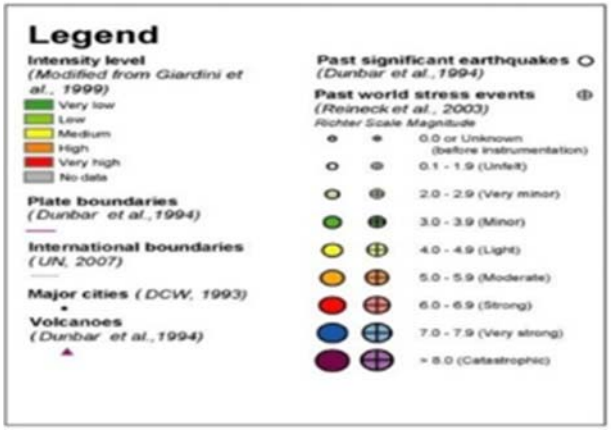
تظهر البنية الجيولوجية للأردن أثر المراحل المتعددة للتحول منذ العصر الكامبيري. إن الحركة القشرية التي أثرت على الأردن قد نجم عنها تغيرات طفيفة من حيث الدوران، والارتفاع والانخفاض أو الجمع ما بين التصدع والطي. (مديرية البترول والصخر الزيتي، .(Petroleum and Oil shale Directorate, NRN-2006)

يحتل الأردن الجزء الشمالي الغربي من الصفيحة العربية حيث تقع أغلب المنطقة ضمن السطح المستقر من الصفيحة. وبشكل عام، فإن معدل النشاط الزلزالي الحالي في الأردن بما في ذلك منطقة المشروع يعتبر نشاطا ضئيلا مقارنة مع الأحداث الزلزالية الضخمة الواقعة على طول محور تصدع البحر الميت

فكما يظهر في **الشكل 28** إن موقع المشروع يقع ضمن نطاق القوة الزلزالية الخفيفةعلى مقياس ريختر. لذا، إذا ما حدث زلزال في منطقة المشروع، فمن المتوقع أن تبلغ كثافة قوة الزلزال ما بين 4.0 و4.9 درجة على مقياس ريختر. وعادة ما تُشعر الزلازل في هذه القوة بأصوات ضوضائية واهتزازية ولكنها عادة لا تسبب أي ضرر كبير. (Richter Scale) .(Explained, 2011)







Source: Atlas of Jordan. 2014

الشكل28 : خريطة توزيع النشاط الزلزالي في الأردن

7.2.5 الموارد المائية

تم تصنيف الأردن على أنها دولة ذات موارد مائية شحيحة. حيث تنخفض المصادر المائية المتوفرة لكل فرد بسبب النمو السكاني ومن المتوقع انخفاضها إلى أقل من 100 متر مكعب/فرد /سنويا في 2016 وبلوغه إلى حوالي 90 متر مكعب/فرد/سنويا بحلول عام 2025. مما يجعل الأردن من الفئات ذات الشح المطلق. (water sector capital investment) , plan, (2016-2025))

إن التغير الكبير لتساقط الأمطار الموسمي يعد المصدر الرئيسي للمياه في البلاد. وتقتصر الكميات المهمة لهطول الأمطار (أي فوق 200 مم) على المرتفعات العالية في الجزء الشمالي الغربي والذي يمثل معدلا للهطول السنوي للأمطار على المدى الطويل. كما تتدفق حوالي 5 بالمئة من مياه الأمطار إلى جوف الارض، وبالتالي تعمل على تغذية احواض المياه الجوفية. واما كميات الجريان تعتبر كميات طفيفة. وتفقد الحصة الأكبر والتي تبلغ أكثر من 90 بالمئة من تساقط الأمطار السنوي نتيجة التبخر.

وبسبب محدودية الموارد المائية في الأردن، فإن الطلب على المياه واستخدامها قد تجاوز إمدادات المياه المتجددة نتيجة لعوامل مساهمة كبيرة كالاستخدام غير المستدام للمياه الجوفية والسحب الجائر للمياه الجوفية مما يؤدي ذلك إلى الاستنزاف التدريجي لمصادر المياه الجوفية . (MOE, 2006) .

تنقسم استخدامات المياه في الأردن إلى ثلاثة استخدامات رئيسية وتبلغ النسبة المئوية للاستخدام من المجموع الكلي للكمية المتوفرة من موارد المياه على النحو التالي:

- الشرب 44.1 بالمئة
- الزراعي 51.9 بالمئة
- صناعي، 4 بالمئة

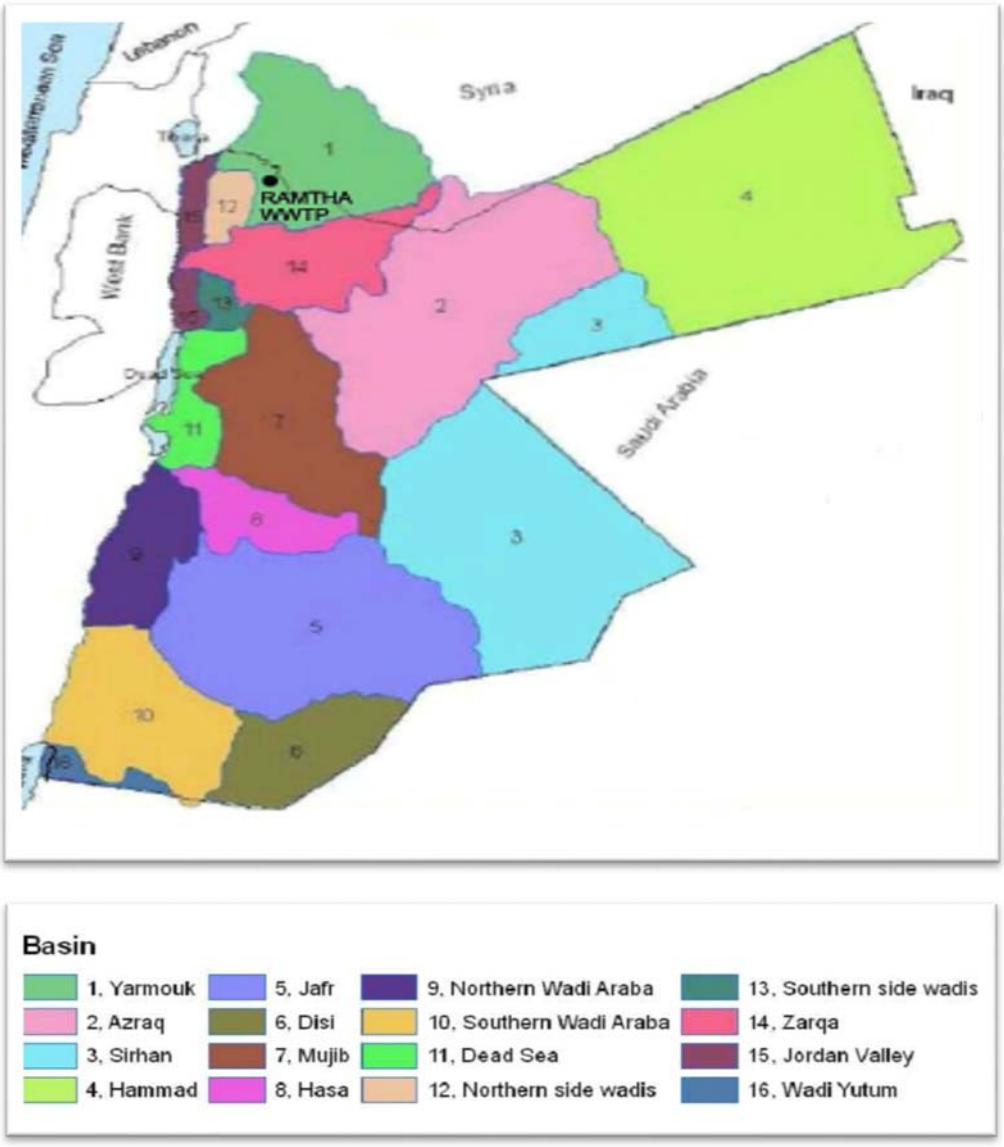
أما في مجال موارد المياه المتجددة، فتعتبر المياه الجوفية والجريان السطحي والفيضانات من المصادر التقليدية للمياه بينما في المقابل تعتبر مياه الصرف الصحي المعالجة والمياه الرمادية وتحلية المياه المالحة من المصادر المائية غير التقليدية.

فإلى جانب المصادر المائية الأصلية، فيمكن تغذية المصادر المائية المتجددة للبلاد من خلال المياه الإقليمية و تدفق المياه الجوفية عبر الحدود ((GTZ, National Water Master Plan, 2004, 2004)). ومن جهة أخرى، تعتبر تحلية المياه كمصدر إمداد للمياه في المستقبل.

وفيما يلي وصفاً لهيدرولوجية المياه السطحية والجوفية، طرح المياه الملوثة، نوعية المياه المتدفقة الى المصادر المائية المرتبطة بموقع المشروع.

1.7.2.5 المياه السطحية

تتضح أحواض المياه السطحية في الأردن **بالشكل 29**. فوفقا لهذا الرسم التوضيحي، فإن منطقة المشروع تقع ضمن حوض اليرموك.



Source: MoE, 2006

الشكل29 : توزيع أحواض المياه السطحية في الأردن

الشكل30 : نهر اليرموك

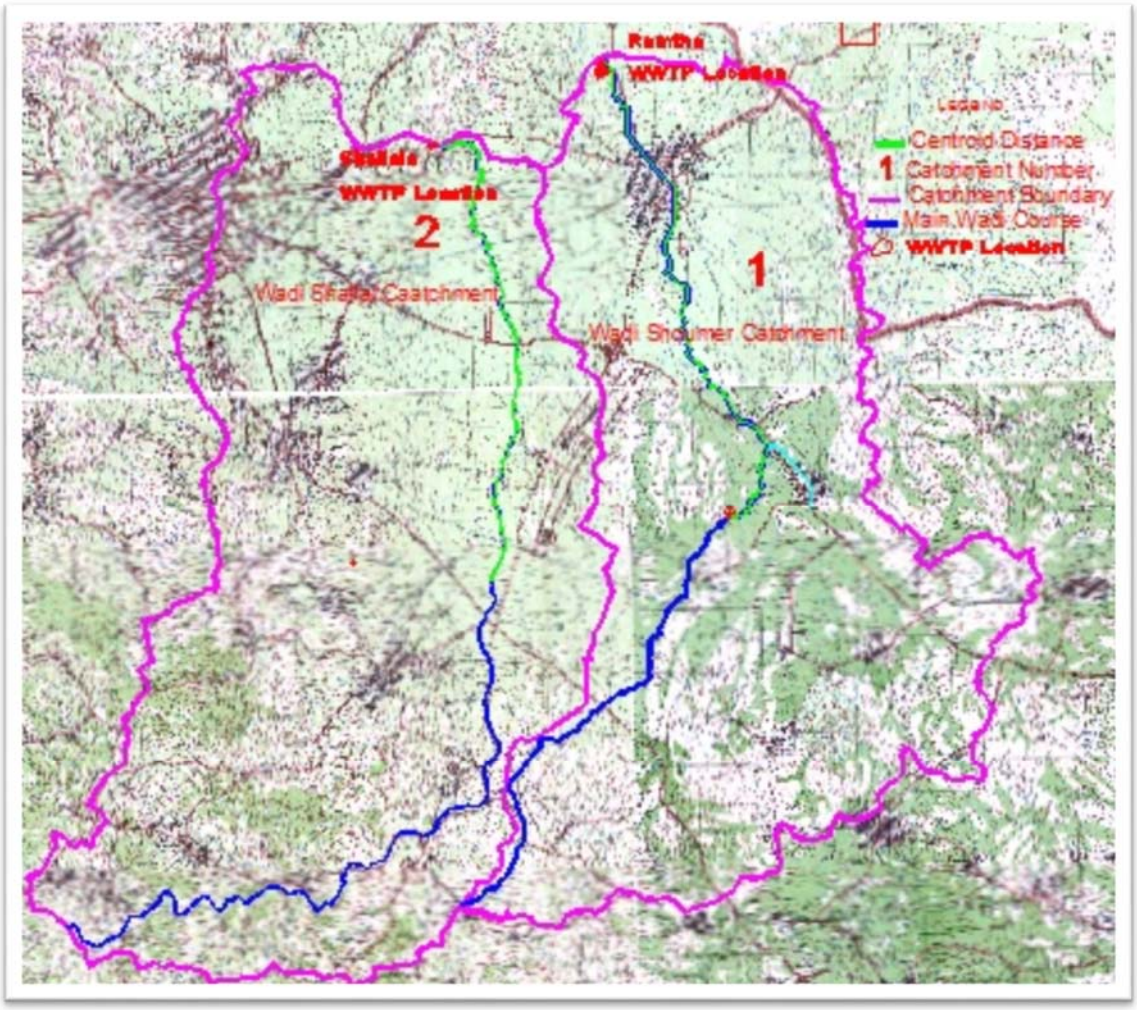
تم إجراء دراسة هيدرولوجية للمياه السطحية لمنطقة المشروع خلال شهر أيلول لعام 2019، والتي بحثت في الجريان السطحي لمياه الأمطار استنادا إلى طبوغرافية المنطقة وفيما يلي نتائج الدراسة:

خصائص مناطق التجميع المائية (catchment)

تتكون مناطق التجميع المائية في منطقة الدراسة من واديين أساسيين: الأول يسمى وادي الشومر والذي يمر بمحاذاة الحد الشمالي الشرقي من محطة المعالجة في الرمثا ووادي تلالة الذي يمر بالقرب من الجانب الشرقي لمحطة الشلالة حيث يتم إرسال بعض مياه الصرف الصحي المعالجة من محطة المعالجة في الرمثا إلى محطة الشلالة عبر خط الأنابيب الناقل.

تم استخدام إصدار رقمي من الخرائط الطبوغرافية بالمقياس المتوفر وذلك من أجل تحديد مناطق التجميع المائية المرتبطة بتصريف هذان الواديان. وتم رسم مناطق التجميع المائية على مقياس رسم 1:50.000 على الخريطة الطبوغرافية المبينة **بالشكل 31.**

وباستخدام برمجية الأوتوكاد، تم قياس مساحات مناطق التجميع. وستشمل خصائصها على أعلى نقطة (H1) وأخفض نقطة (CH_4) ومسار أطول وادي (L) والمسافة بين أقرب نقطة والواقعة في مسار الوادي الرئيسي إلى مركز منطقة تجميع المياه ومخرج منطقة التجميع (LC) والانحدار العام (S) ومنطقة التجميع نفسها. في **الجدول 19.**



الشكل31 : خريطة مساحات مناطق التجميع المائية

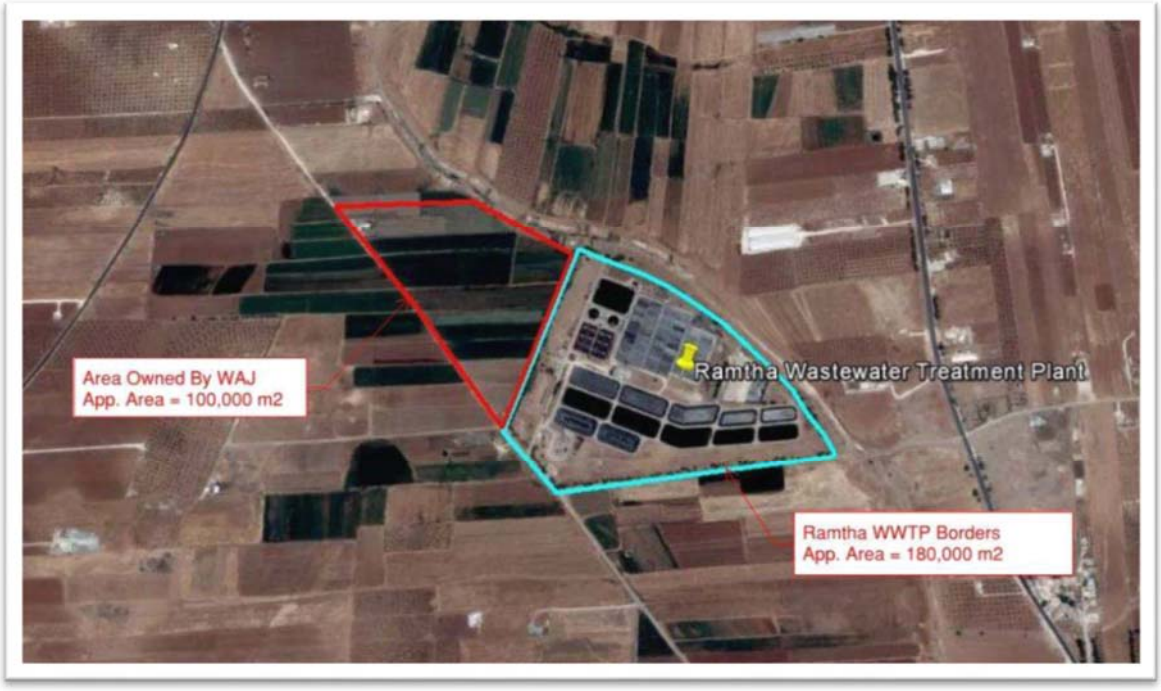
Wadi	Area	Longest Wadi	Centroid distance	Highest elevation	Lowest elevation	Elevation difference	Slope
	Km^2	km	km	m	m	m	%
Shoumer	284.18	36.89	19.14	985	475	510	1.38
Tilala	342.51	43.72	17.28	1182	445	737	1.69

الجدول19 : الخصائص الهيدرولوجية لمناطق التجميع المائية

من أجل تنفيذ الدراسة الهيدرولوجية، تم استخدام منحنيات الشدة والمدة والتكرار لهطول الأمطار (IDF) في محطة امطار الرمثا من أجل حساب شدة هطول الأمطار على مدى 50 إلى 100 عام.

منهجية الدراسة الهيدرولوجية

لا يوجد وديان رئيسية تعبر محطة المعالجة في الرمثا حيث يوجد واد رئيسي يدعى وادي الشومر والذي يعبر بمحاذاة الحد الخارجي من الشرق والشمال الشرقي ويستمر عبوره بمحاذاة قطعة الأرض المختارة لامتداد المشروع من الشمال الشرقي. تم حساب تدفقات الوديان التي تعبر بمحاذاة المشروع من أجل معرفة عناصر تصريف المياه وحساب الأحجام المثلى للحماية من الفيضانات. وبالقرب من محطة الشلالة فهناك واد آخر يعبر هناك يسمى وادي تلالة. ويظهر **الشكل 32** توسعة محطة المعالجة في الرمثا. وفي **الشكل 33** صورة لوادي الشومر الذي يعبر بمحاذاة حدود محطة المعالجة في الرمثا.



الشكل32 محطة المعالجة في الرمثا وقطعة الأرض الخاصة بالتوسعة

الشكل33 : وادي الشومر المحاذي للجانب الشمالي الشرقي من محطة المعالجة في الرمثا

يمكن استخدام الصيغة المنطقية (rational formula) لتقدير معدلات التدفق القصوى من المناطق ذات الوقت المنخفض نسبيا لتركيز المطر والتي تتراوح من بضع دقائق إلى 20 دقيقة (Wanielista, Martin P., University of Florida, 1990)). ولأن موقع المشروع يشمل منطقة تجميع كبيرة، فقد استخدم طريقة Snyder's synthetic unit hydrograph في هذا المشروع. وتحتاج هذه الطريقة إلى منحنيات الشدة والمدة والتكرار (IDF) المشتقة والمرسومة من خلال معرفة شدة الامطار في منطقة الدراسة. تم استخدام طريقة Snyder's synthetic unit hydrograph لتقدير فيضانات وادي الشومر عند نقطة المخرج الواقعة بالقرب من محطة المعالجة في الرمثا.

إن طريقة (soil conservation peak flow method) تقوم بحساب كمية التدفق الأقصى باستخدام مساحة منطقة حوض التصريف، وتخزين المياه المتوقع ووقت التركيز المطري. ويرتبط رقم المنحنى بالقدرة على الاحتفاظ برطوبة التربة (S) حيث وجدت الدراسات الاستقرائية بأن قيمة S مرتبطا بنوع التربة والغطاء النباتي والظروف السابقة لرطوبة الحوض حيث تتمثل هذه كلها برقم منحنى الجريان CN والذي يستخدم لتقدير قيمة S.

إن الفكرة وراء هذه المنهجية هو أن جزءا واحدا فقط من هطول الأمطار سيساهم بشكل مباشر بالجريان (أي يصبح فاعلا). سواء الفقدان الأولي أو المستمر يستند بشكل كبير على بنية التربة ونسيجها ونفاذيتها وتطور الأرض وظروف استخدام الأراضي التي تلعب دورا مهما أيضا في توليد الجريان بالإضافة الى انحدار الأرض. وكون هذه الطريقة لها العديد من القيود فلن يتم استخدامها في هذه الدراسة.

تحديد مستوى الفيضان

تسمى الطريقة المستخدمة في حساب الجريان هي Snyder's synthetic unit hydrograph وذلك لاعتبار المناطق التجميع المائية المعنية كبيرة بعض الشيء.

تم استخدام منحنيات الكثافة والمدة والتكرار المشتقة والمرسومة من خلال معرفة كثافات هطول الأمطار اللازمة للحساب والمعمول بها في حوسبة كمية الفيضانات التصميمي التي يمكن حدوثها في مثل هذه المناطق للتجميع المائي.

تم جمع مجموعة البيانات السنوية لهطول الأمطار لفترة قصيرة الأجل في مدينة الرمثا من وزارة المياه والري والمبينة في **الجدول 19**. وتم عرض التحليل الإحصائي لهذه المجموعة من البيانات السنوية على المدى القصير والمتعلقة بهطول الأمطار في **الجدول 20و21 و22و23**.

Water Year	Duration (min)									
	5	10	15	20	30	60	120	360	720	1440
1987	3.46	4.43	4.67	4.67	4.67	6.6	10.38	16.83	21.44	40.56
1988										
1989	3.44	3.44	3.54	3.65	3.68	6.1	9.34	16.13	17.36	26.6
1990	4.37	5.21	5.94	6.23	7.45	12.5	15.49	35.97	53.4	73.8
1991	4.22	4.86	4.86	4.86	5.25	6.38	10.66	15.02	21.83	35.08
1992	3.69	3.99	4.28	4.58	4.71	5.79	10.05	19.52	23.57	29.63
1993	2.88	3.85	4.24	4.51	4.89	6.63	8.5	14.08	18.67	21.1
1994	8.94	8.94	8.94	8.94	10.18	11.8	15.69	19.9	29.64	35.61
1995	11.2	13.84	15.93	15.93	17.43	21.48	29.75	30.89	30.89	31.19
1996	12.2	14.2	17.65	18.08	20.04	28.7	30.97	34.67	35.32	38.47
1997	3.2	4.44	4.44	4.44	6.98	8.17	12.83	19.08	22.09	28.98
1998	5.39	6.4	8.23	8.8	10.13	10.54	10.96	16.7	21.6	27.24
1999	2.85	3.85	4.36	4.86	5.23	6.86	8.52	14.4	18.36	19.82
2000	3.00	3.35	4.07	4.47	5.37	8.58	14.39	28.79	28.79	28.79
2001	3.43	4.58	5.20	5.65	6.52	9.42	15.36	17.02	17.23	17.23
2002	8.5	9.68	9.82	10.77	17.34	20.39	20.39	20.39	21.12	27.97
2003	5.5	6.4	6.93	9.08	9.08	9.46	16.45	36.14	43.39	47.02
2004	7.68	9.01	10.74	12.89	15.52	18.19	18.19	18.19	26.39	32.2
2005	6.2	9.53	11.4	14.24	17.05	24.76	26.24	26.24	26.24	34.36

الجدول20 : مجموعة البيانات السنوية لهطول الأمطار في الرمثا لفترة قصيرة الأجل

Water Year	Duration (min)									
	5	10	15	20	30	60	120	360	720	1440
Count	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Mean	5.56	6.67	7.51	8.15	9.53	12.35	15.79	22.22	26.52	33.09
S.D	2.95	3.43	4.19	4.50	5.44	7.15	7.00	7.74	9.54	12.54
Reduced (Sn)	1.0493	1.0493	1.0493	1.0493	1.0493	1.0493	1.0493	1.0493	1.0493	1.0493
Reduced (Yn)	0.5202	0.5202	0.5202	0.5202	0.5202	0.5202	0.5202	0.5202	0.5202	0.5202

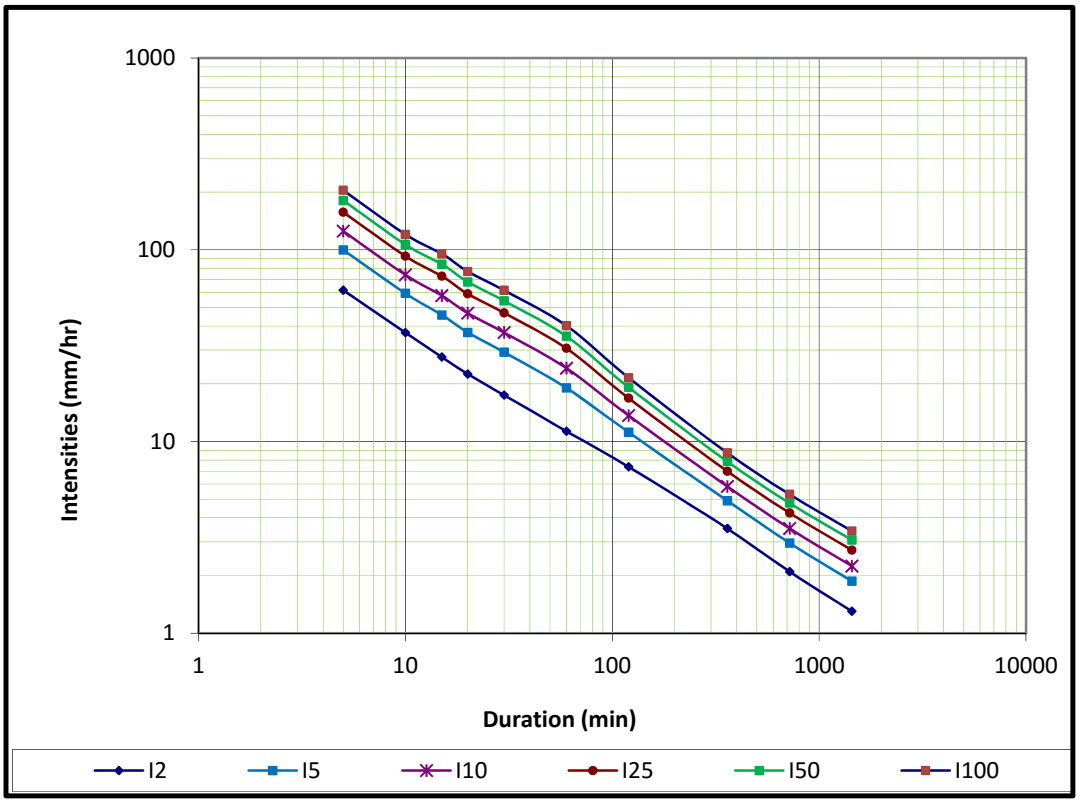
الجدول21 : : هطول الأمطار (مم) والمدة (دقيقة) والتكرار (بالسنة) في مدينة الرمثا

Water Year	Duration (min)									
	5	10	15	20	30	60	120	360	720	1440
2	5.13	6.16	6.90	7.49	8.73	11.31	14.76	21.09	25.12	31.25
3	6.64	7.92	9.04	9.79	11.51	14.96	18.34	25.04	30.00	37.66
5	8.32	9.87	11.43	12.35	14.61	19.03	22.32	29.44	35.42	44.80
10	10.42	12.33	14.42	15.57	18.51	24.14	27.32	34.98	42.25	53.77
25	13.09	15.43	18.21	19.64	23.43	30.61	33.65	41.97	50.86	65.10
50	15.06	17.73	21.02	22.66	27.08	35.40	38.34	47.15	57.26	73.51
100	17.02	20.02	23.81	25.66	30.70	40.16	42.99	52.30	63.60	81.85
200	18.98	22.29	26.58	28.64	34.31	44.90	47.63	57.43	69.93	90.17

الجدول22 : كثافة هطول الأمطار (مم\ساعة) والمدة (بالدقيقة) والتكرار (بالسنة) في مدينة الرمثا

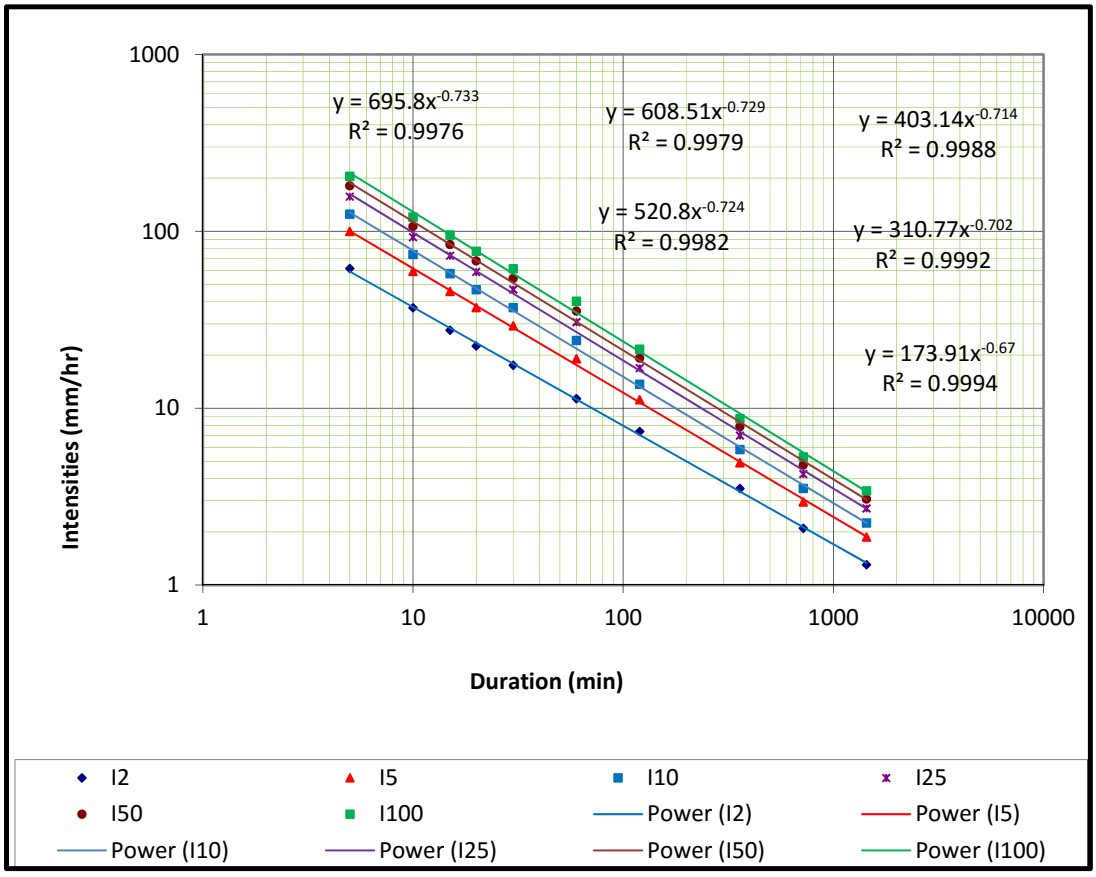
	Duration (min)									
	5	10	15	20	30	60	120	360	720	1440
I2	61.59	36.98	27.60	22.46	17.46	11.31	7.38	3.51	2.09	1.30
I3	79.66	47.51	36.16	29.37	23.03	14.96	9.17	4.17	2.50	1.57
I5	99.79	59.24	45.70	37.06	29.22	19.03	11.16	4.91	2.95	1.87
I10	125.09	73.97	57.69	46.72	37.01	24.14	13.66	5.83	3.52	2.24
I25	157.05	92.59	72.83	58.92	46.85	30.61	16.82	6.99	4.24	2.71
I50	180.76	106.40	84.07	67.98	54.15	35.40	19.17	7.86	4.77	3.06
I100	204.30	120.11	95.22	76.97	61.40	40.16	21.50	8.72	5.30	3.41
I200	227.75	133.76	106.33	85.92	68.61	44.90	23.82	9.57	5.83	3.76

الجدول23 : كثافة هطول الأمطار (مم\ساعة) والمدة (بالدقيقة) والتكرار (بالسنة) في مدينة الرمثا



الشكل34 : منحنيات كثافة هطول الأمطار (مم/ساعة) والمدة (بالدقيقة) والتكرار (بالسنة) (IDF curves) في مدينة الرمثا

باستخدام **الجدول 23** و /أو **الشكل 34**، فإنه يمكن رسم أفضل الخطوط لكثافات هطول الأمطار بهدف إيجاد المعادلة ومعامل الانحدار regression coefficient كما هو مبين في **الشكل 35**. يمكن استخدام معادلات الخط في اشتقاق كثافات هطول الأمطار ذات الصلة في أي وقت من الهطول.



الشكل35 : التوزيع الملائم الأفضل (power trend line) لمنحنيات الكثافة والمدة والتكرار في الرمثا

تم اجراء الحسابات الهيدرولوجية لمناطق التجميع المائية ضمن المشروع وذلك لتوفير تصميم ذو كفاءة عالية من حيث التكلفة. ومن أجل تصميم إجراءات الحماية، إذا لزم الأمر فانه يمكن تحديد فترات الفيضانات وتصميمها على مدى 25 عاما و50 عاما و100 عام.

وتم حساب هطول الأمطار الفعال والقيمة التصميمية للفيضانات لفترة ال 25 عام لوادي الشومر كما هو مبين في **الجدول 24 و25** أدناه.

Time (hours)	Rain intensity P(mm/hr)	Cumulative Rainfall (mm)	Areal Reduction Factor	Cumulative Areal Rain (mm)	P Increment (mm)	Nested Profile (mm)	Cumulative storm rain (mm)	P - Ia	Profile P - Ia	Effective** Rain (mm)
0										
1	26.9	26.871	0.535	14.388	14.388	0.823	0.823	0.000	0.000	0.000
2	16.3	32.537	0.643	20.910	6.522	0.887	1.711	0.000	0.000	0.000
3	12.1	36.389	0.696	25.332	4.422	0.964	2.674	0.000	0.000	0.000
4	9.8	39.397	0.729	28.730	3.398	1.058	3.732	0.000	0.000	0.000
5	8.4	41.899	0.752	31.516	2.787	1.177	4.910	0.000	0.000	0.000
6	7.3	44.061	0.769	33.894	2.378	1.333	6.242	0.000	0.000	0.000
7	6.6	45.977	0.783	35.978	2.084	1.547	7.790	0.000	0.000	0.000
8	6.0	47.703	0.793	37.840	1.862	1.862	9.652	0.000	0.000	0.000
9	5.5	49.279	0.802	39.528	1.688	2.378	12.030	0.000	0.000	0.000
10	5.1	50.733	0.810	41.075	1.547	3.398	15.427	0.000	0.000	0.000
11	4.7	52.085	0.816	42.506	1.431	6.522	21.950	0.178	0.178	0.000
12	4.4	53.351	0.822	43.839	1.333	14.388	36.338	14.566	14.388	12.888
13	4.2	54.543	0.827	45.088	1.249	4.422	40.759	18.988	4.422	2.922
14	4.0	55.670	0.831	46.266	1.177	2.787	43.546	21.774	2.787	1.287
15	3.8	56.740	0.835	47.379	1.114	2.084	45.630	23.859	2.084	0.584
16	3.6	57.760	0.839	48.437	1.058	1.688	47.318	25.546	1.688	0.188
17	3.5	58.735	0.842	49.446	1.008	1.431	48.749	26.977	1.431	0.000
18	3.3	59.668	0.845	50.410	0.964	1.249	49.998	28.227	1.249	0.000
19	3.2	60.566	0.848	51.333	0.924	1.114	51.112	29.340	1.114	0.000
20	3.1	61.429	0.850	52.220	0.887	1.008	52.120	30.349	1.008	0.000

Time (hours)	Rain intensity P(mm/hr)	Cumulative Rainfall (mm)	Areal Reduction Factor	Cumulative Areal Rain (mm)	P Increment (mm)	Nested Profile (mm)	Cumulative storm rain (mm)	P - Ia	Profile P - Ia	Effective** Rain (mm)
21	3.0	62.262	0.852	53.074	0.854	0.924	53.044	31.272	0.924	0.000
22	2.9	63.066	0.855	53.898	0.823	0.854	53.898	32.126	0.854	0.000
23	2.8	63.845	0.857	54.693	0.795	0.795	54.693	32.922	0.795	0.000
24	2.7	64.599	0.859	55.463	0.770	0.000	54.693	32.922	0.000	0.000
*Ia= Initial abstraction		Ia=	21.77						Total	12.89
**Effective Rain= P-Ia-Infiltration		24-hr intensity	2.7							

الجدول24 : حساب تساقط الأمطار الفعال في مدينة الرمثا (25 عام) لوادي الشومر

One-Hourly UH for 1mm		One-Hourly Effective Rainfall Distribution (mm)					Q_{25}
T(hr)	Q(m^3/s)	12.89	2.92	1.29	0.58	0.19	m^3/s
0	0.000	0.000					0
1	0.168	2.159	0.000				2.159
2	0.562	7.241	0.490	0.000			7.730
3	1.153	14.862	1.641	0.216	0.000		16.719
4	2.050	26.422	3.369	0.723	0.098	0.000	30.612
5	3.055	39.379	5.990	1.484	0.328	0.031	47.212

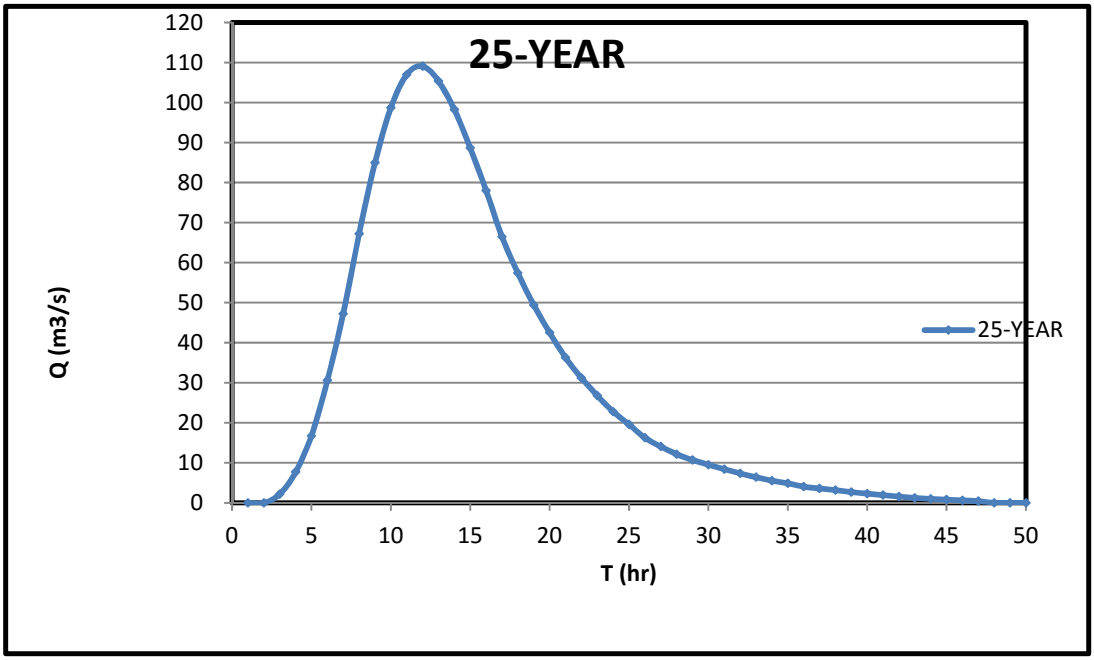
One-Hourly UH for 1mm		One-Hourly Effective Rainfall Distribution (mm)					Q_{25}
T(hr)	Q(m^3/s)	12.89	2.92	1.29	0.58	0.19	m^3/s
6	4.258	54.877	8.927	2.638	0.674	0.106	67.220
7	5.214	67.199	12.440	3.931	1.198	0.217	84.984
8	5.884	75.837	15.233	5.478	1.785	0.385	98.718
9	6.209	80.028	17.191	6.708	2.487	0.574	106.989
10	6.170	79.520	18.142	7.570	3.046	0.800	109.078
11	5.815	74.947	18.027	7.989	3.437	0.979	105.379
12	5.322	68.596	16.990	7.938	3.627	1.105	98.256
13	4.721	60.847	15.550	7.482	3.604	1.166	88.649
14	4.100	52.844	13.793	6.847	3.397	1.159	78.041
15	3.430	44.206	11.979	6.074	3.109	1.092	66.461
16	2.977	38.363	10.021	5.275	2.758	0.999	57.417
17	2.563	33.028	8.697	4.413	2.395	0.887	49.419
18	2.208	28.455	7.487	3.830	2.004	0.770	42.545
19	1.873	24.136	6.450	3.297	1.739	0.644	36.266
20	1.616	20.833	5.471	2.840	1.497	0.559	31.201
21	1.390	17.911	4.723	2.409	1.290	0.481	26.814
22	1.173	15.116	4.060	2.080	1.094	0.415	22.765
23	1.015	13.084	3.427	1.788	0.944	0.352	19.595
24	0.828	10.670	2.966	1.509	0.812	0.304	16.261
25	0.729	9.400	2.419	1.306	0.685	0.261	14.071
26	0.631	8.130	2.131	1.065	0.593	0.220	12.139
27	0.562	7.241	1.843	0.938	0.484	0.191	10.696

One-Hourly UH for 1mm		One-Hourly Effective Rainfall Distribution (mm)					Q_{25}
T(hr)	Q(m^3/s)	12.89	2.92	1.29	0.58	0.19	m^3/s
28	0.503	6.478	1.641	0.812	0.426	0.155	9.513
29	0.444	5.716	1.469	0.723	0.368	0.137	8.413
30	0.384	4.954	1.296	0.647	0.328	0.118	7.343
31	0.335	4.319	1.123	0.571	0.294	0.106	6.412
32	0.286	3.684	0.979	0.495	0.259	0.094	5.511
33	0.256	3.303	0.835	0.431	0.225	0.083	4.877
34	0.207	2.668	0.749	0.368	0.196	0.072	4.052
35	0.187	2.414	0.605	0.330	0.167	0.063	3.578
36	0.168	2.159	0.547	0.266	0.150	0.054	3.176
37	0.138	1.778	0.490	0.241	0.121	0.048	2.678
38	0.118	1.524	0.403	0.216	0.109	0.039	2.291
39	0.099	1.270	0.346	0.178	0.098	0.035	1.926
40	0.079	1.016	0.288	0.152	0.081	0.031	1.568
41	0.059	0.762	0.230	0.127	0.069	0.026	1.214
42	0.049	0.635	0.173	0.101	0.058	0.022	0.989
43	0.039	0.508	0.144	0.076	0.046	0.019	0.793
44	0.030	0.381	0.115	0.063	0.035	0.015	0.609
45	0.020	0.254	0.086	0.051	0.029	0.011	0.431
46	0.010	0.127	0.058	0.038	0.023	0.009	0.255
47	0.000	0.000	0.029	0.025	0.017	0.007	0.079
48			0.000	0.013	0.012	0.006	0.030
49				0.000	0.006	0.004	0.009

One-Hourly UH for 1mm		One-Hourly Effective Rainfall Distribution (mm)					Q_{25}
T(hr)	Q(m^3/s)	12.89	2.92	1.29	0.58	0.19	m^3/s
50					0.000	0.002	0.002
51						0.000	0.000

الجدول25 : الرسم البياني المائي لقيم الفيضان التصميمي لوادي الشومر على مدى 25 عام

ويظهر في **الشكل 36** الرسم البياني المائي التصميمي وتوزيعه على مدى 25 عام لوادي الشومر.



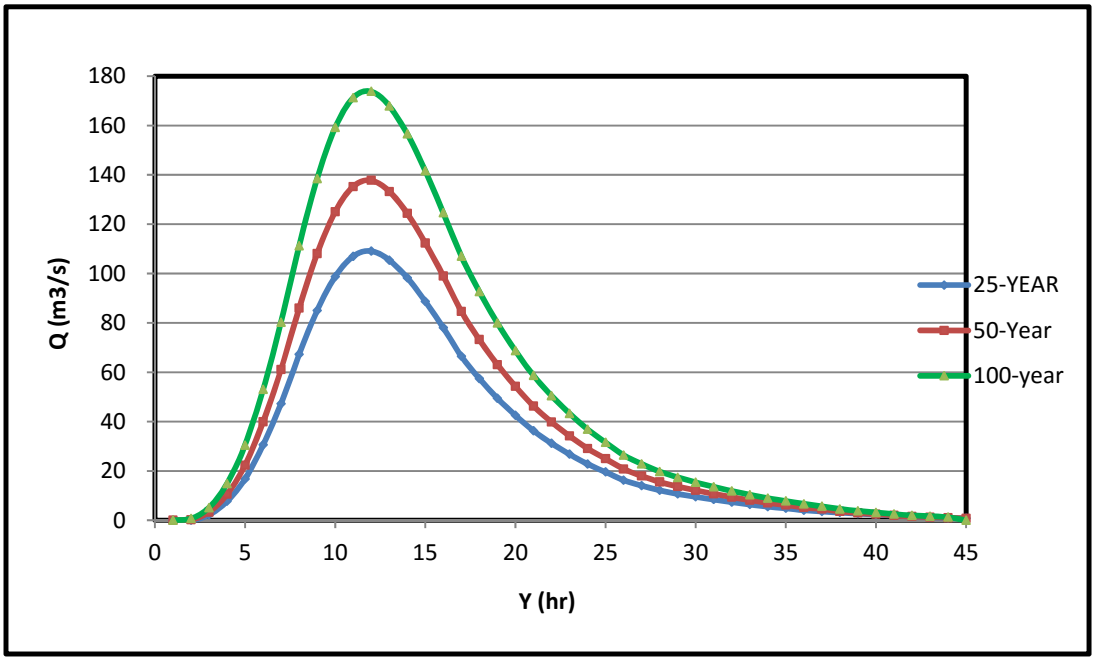
الشكل 36 : الرسم البياني المائي التصميمي لوادي شومر على مدى 25 عام

تم تطبيق نفس الخطوات لحساب هطول الأمطار الفاعلة للفترات العائدة بين 50–100 عام لوادي الشومر.

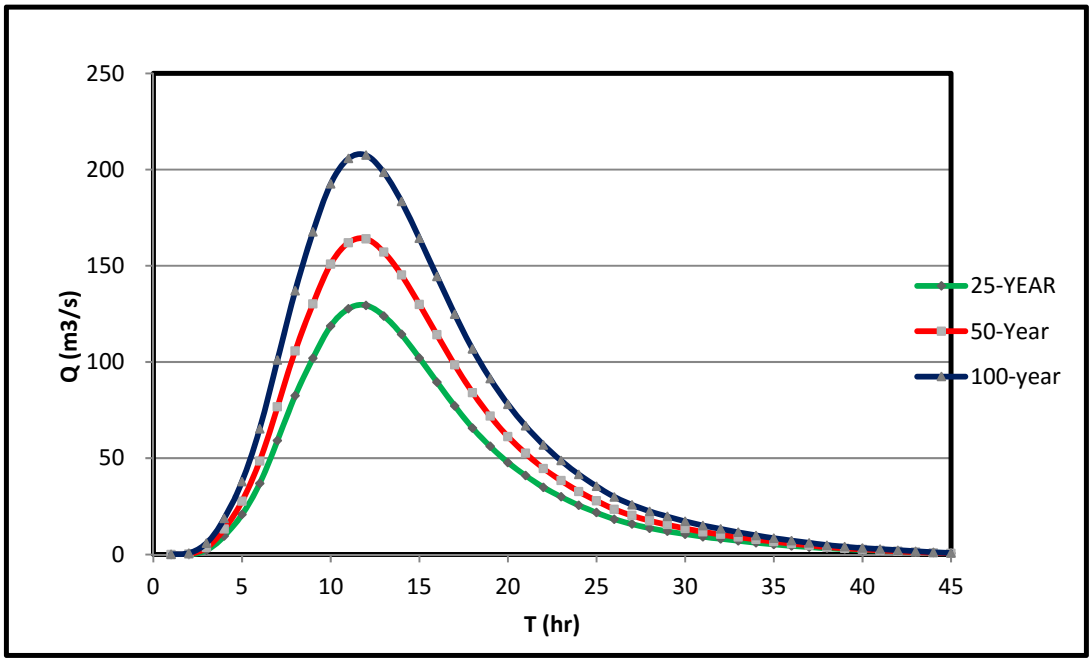
وتم تطبيق نفس الخطوات التي استخدمت على فيضان وادي شومر لمدة 25 عام، في حساب كمية الفيضان التصميمي للثلاث فترات المذكورة لوادي تلالة. وتم شمول تلك الفيضانات في **الجدول 26** الذي يظهر ملخص الفيضانات المقدرة لكلا الواديين. ويظهر في **الشكل 37 و38 الرسم** البياني المائي التصميمي للفيضانات المقدرة لكلا الواديين.

Wadi Name	Q (25-year)	Q (50-year)	Q (100-year)
	(m^3/s)	(m^3/s)	(m^3/s)
Ash Shoumer	109.08	137.74	173.81
Tilala	129.46	164.01	207.49

الجدول26 : ملخص لذروة الفيضانات المتوقعة



الشكل37 : الرسم البياني المائي التصميمي لفيضان وادي الشومر وذلك على فترات تكرار مختلفة



الشكل38 : الرسم البياني المائي التصميمي لفيضان وادي تلالة وذلك على فترات تكرار مختلفة

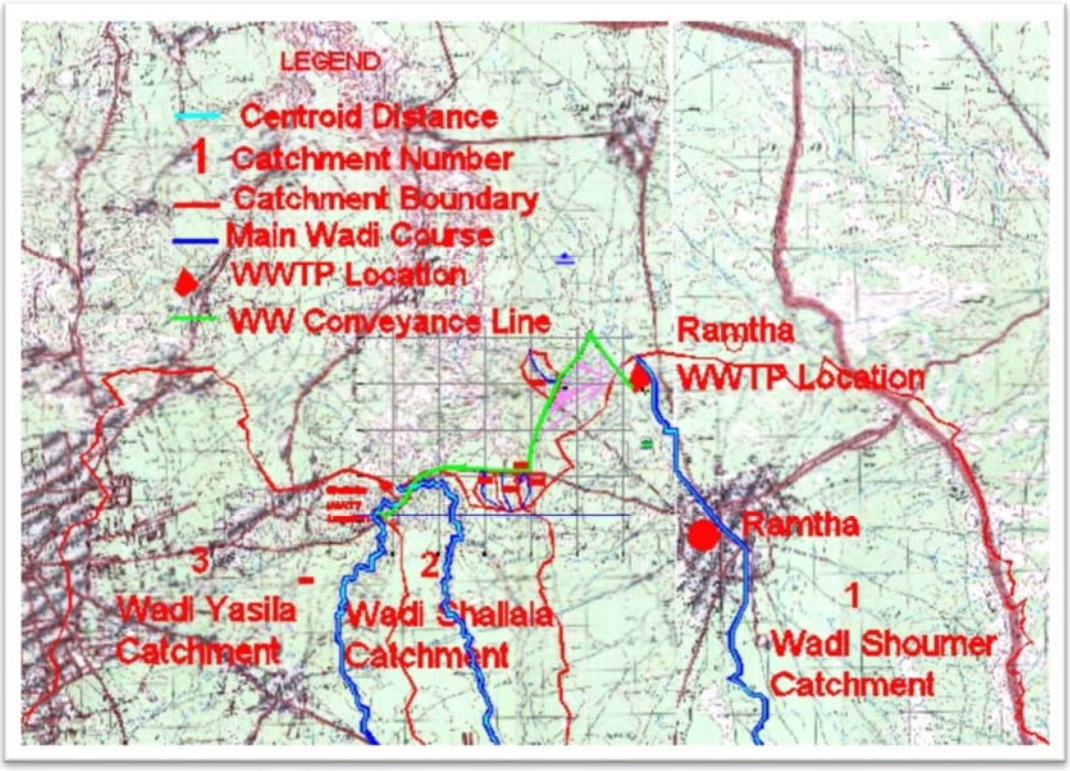
تمتد خطوط الصرف الصحي الأساسية في الرمثا على الجهة اليمنى وعلى المنحدر الأيسر من وادي الشومر، والتي تمر من المناطق السكنية. وخلال هطول الأمطار، فهذا يؤدي في معظم الأحيان إلى اختراق أساسي لمياه الأمطار إلى داخل نظام الصرف الصحي (والذي يعتبر نظاما منفصلا) وذلك بسبب أغطية المناهل التالفة وأغطية المناهل المفتوحة. لا يوجد بنية خاصة بمياه الامطار في شبكة الصرف أو حتى في محطة المعالجة.

خيارات إعادة استخدام المياه المعالجة (خط الأنابيب الناقل لمحطة الشلالة)

يتم إنشاء خط أنابيب ناقل لإعادة استخدام المياه المعالجة من محطة تنقية الرمثا إلى خزان المياه المعالجة في محطة الشلالة ليتم نقلها إلى وادي الأردن وهذا يسهم بتنفيذ خطة السلطة للاستخدام المياه المعالجة من محطات التنقية في محافظة إربد إلى وادي الأردن لاستخدامه في ري المزروعات.

إذا لم تستخدام المياه المعالجة من محطة المعالجة في الرمثا بكفاءة لأغراض الري الزراعي حول المحطة، فيمكن استخدام المياه المعالجة الفائضة في وادي الأردن حيث تكون الحاجة لها أكثر. وهذا بدوره سيقلل من الآثار السلبية على البيئة ونهر اليرموك وسد الوحدة الناتجة من التخلص من المياه المعالجة لمحطة الرمثا الى مجرى الوادي.

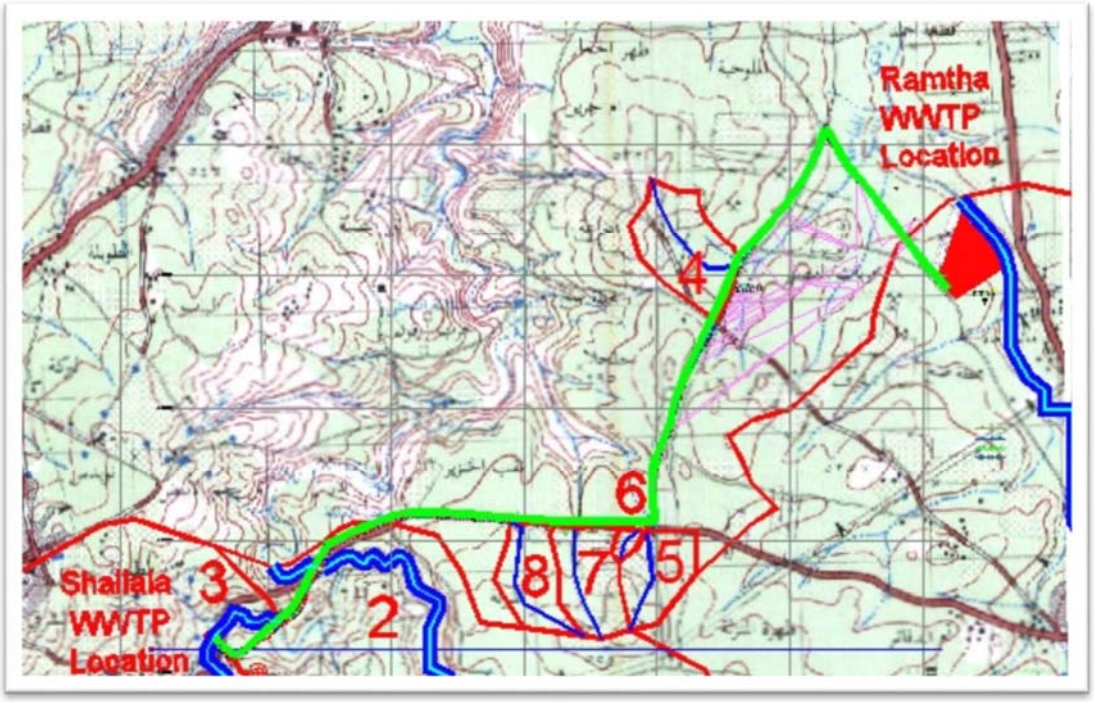
وسيبلغ طول خط الأنابيب 8.5 كم لنقل المياه المعالجة إلى حوض تخزين محطة الشلالة. سيكون هذا الخط الناقل بقطر 600 ملم مصنوع من البلاستيك او الحديد المسحوب ومدفون تحت الأرض بعمق حوالي 120 سم ويمر هذا الخط ضمن حدود الطريق العام كما هو مبين في **الشكل 39.**



الشكل39 : الخط الناقل من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا إلى محطة شلالة

سينقل خط الأنابيب هذا ما يقارب 8250 م^3/ يوميا من المياه المعالجة من محطة الرمثا. تقع محطة المعالجة في الرمثا على منسوب اعلى من محطة الشلالة ولكن سيتم ضخ المياه المعالجة إلى نقطة مرتفعة من مسار الخط، ثم وبفعل الجاذبية تتدفق المياه إلى خزان المياه المعالجة في موقع محطة الشلالة. ويوصى بوجود صمام امان لمنع ضغط المياه المتدفقة والتي قد تسبب تلفا في خط الأنابيب. بالإضافة الى صمام عزل الي ليسمح بإيقاف التدفق من محطة الرمثا إلى محطة الشلالة في حالة الطوارئ (USAID, 2019) .

ويعبر المسار المقترح لخط الأنابيب ضمن مسار الطرق الحالية حيث يعبر بعض الوديان من خلال عبارات كما هو مبين في **الشكل 40.** وعلى هذا المسار المقترح، هناك 7 عبارات، 5 منها عبارات أنبوبية و2 منها عبارات صندوقية. وتم وصف خصائص منطقة التجميع المائية لهذه الوديان في **الجدول 27.**



الشكل 40 : نقل المياه المتدفقة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا إلى محطة شلالة (بصورة مكبرة)

Wadi	Area	Longest Wadi	Centroid Distance	Highest elevation	Lowest Elevation	Elevation Difference	Slope
	km^2	km	km	m	m	m	%
Tilala	342.51	43.72	17.28	1182.0	445.0	737.0	1.69
Yesila	109.01	19.81	6.84	886.0	465.0	421.0	2.13
4	0.493	1.04	NR	490.0	532.0	42.0	4.04
5	0.313	0.77	NR[1]	510.0	558.0	48.0	6.23
6	0.037	0.28	NR	512.3	530.0	17.7	6.31
7	0.370	0.86	NR	509.2	558.0	48.8	5.64
8	0.326	1.19	NR	509.0	555.0	46.0	3.85

NR: غيرمطلوب

الجدول27 : خصائص منطقة التجميع المائية لهذه الوديان

تم إيجاد وقت التركيز المطري باستخدام معادلة (Kirpich) والكثافات ذات الصلة تم تحديدها باستخدام منحنيات الكثافة والمدة والتكرار لمحطة الرمثا كما هو في **الجدول 27**.

Catchment ID #	Used Time of Concentration (min)	Actual Time of Concentration (min)	Rainfall Intensities (mm/h)				
			2-year	5-year	10-year	25-year	50-year
2- Tilala	351.06	351.06	3.43	5.08	6.14	7.48	8.49
3- Yesila	174.55	174.55	5.47	8.29	10.11	12.40	14.12
4	14.10	14.10	29.54	48.50	60.95	76.69	88.43
5	10.00	9.46	37.18	61.72	77.89	98.33	113.57
6	10.00	4.32	37.18	61.72	77.89	98.33	113.57
7	10.68	10.68	35.57	58.93	74.30	93.74	108.23
8	15.90	15.90	27.25	44.57	55.93	70.28	80.98

الجدول28 : وقت التركيز المحوسب والموافق عليه وشدة هطول الأمطار

ويظهر في **الشكل 41** صورة توضح العبارات الصندوقية ذات الفتحتين والتي يتم من خلالها التخلص من الفيضانات القادمة من منطقة تجميع المياه في وادي يسلة بينما يظهر في **الشكل 42** صورة توضح عبارة صندوقية بثلاث فتحات والتي يتم من خلالها التخلص من الفيضانات القادمة من منطقة تجميع المياه في وادي تلالة.

الشكل41 : العبارة الصندوقية لوادي يسلة

الشكل42 : العبارة الصندوقية لوادي تلالة

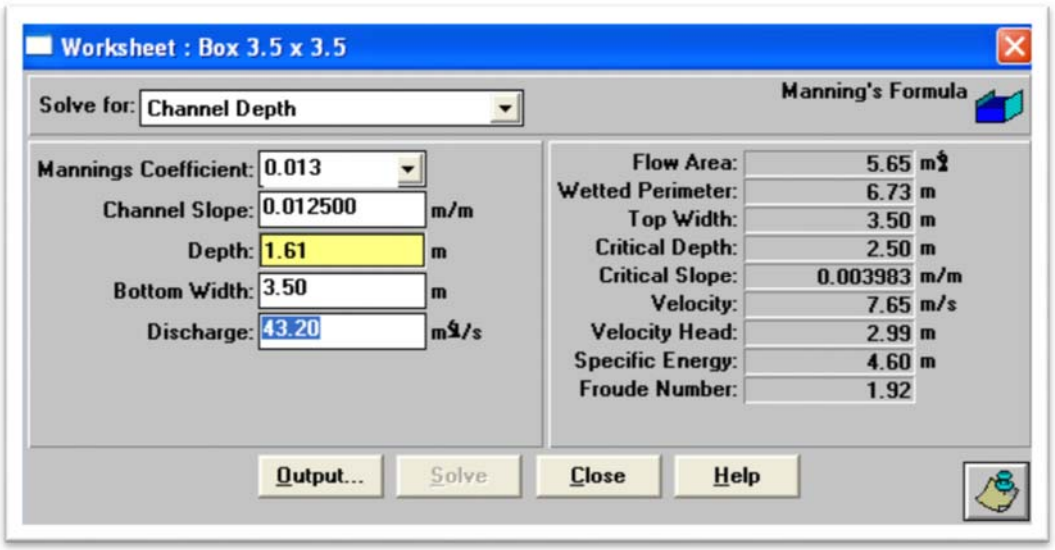
من أجل معرفة الفيضانات التي ربما تؤثر على ناقل المياه المعالجة، تم تقدير كمية الفيضانات التصميمية للفترات 25 و50 عام. تم تطبيق طريقة Snyder synthetic unit hydrograph لتقييم تصميم الفيضان في وادي تلالة والذي يتم تصريفه من خلال العبارة الصندوقية ذات الثلاث فتحات وبحجم 3.5 متر × 3.5 متر ووادي يسلة الذي يتم التصريف منه من خلال العبارة الصندوقية ذات الفتحتين وبحجم 3.0 متر × 3.0 وتم تقدير كمية الفيضانات التصميمية للعبارات للفترات 25 –50 باستخدام rational method.

ويعرض **الجدول 29** الفيضانات المتوقعة لجميع العبارات ذات الصلة للفترات 25 و50 عام.

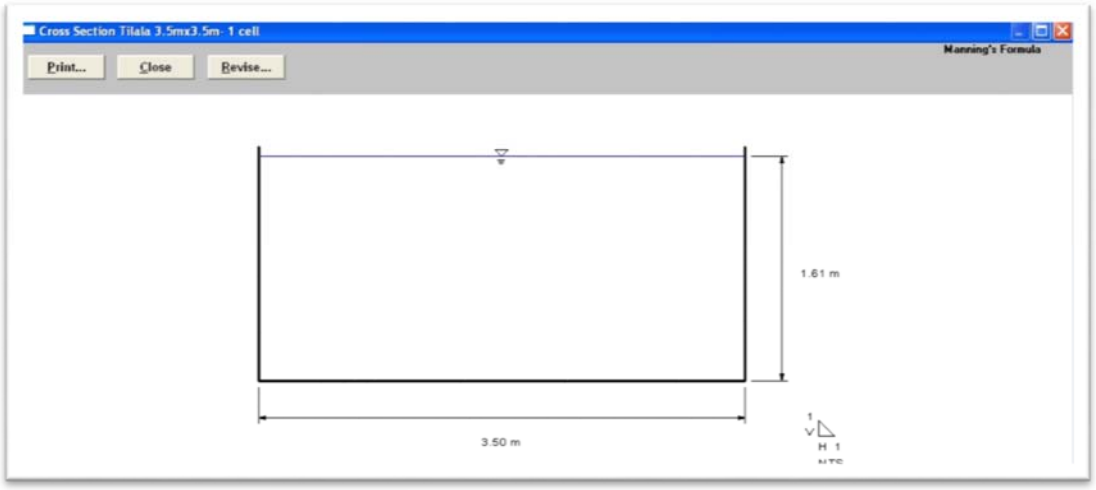
	Method of Calculation	25-yr Flood Q m3/s	50-yr Flood Q m3/s	No. of Existing Box Culvert	Size of Box Culvert	Size of Pipe Culvert Ø
Tilala	Unit Hydrograph	129.46	164.01	3	3.5m x 3.5m	
Yesila	Unit Hydrograph	47.40	58.5	2	3.0m x 3.0m	
4	Rational	3.676	4.238	1		500
5	Rational	2.992	3.456	2		700
6	Rational	0.354	0.409	1		700
7	Rational	3.372	3.893	2		700
8	Rational	2.227	2.567	1		700

الجدول29 : الفيضانات المقدرة على 25 و50 عام ولجميع العبارات ذات الصلة

تم استخدام برنامج التدفق الأمثل لحساب عمق المياه وسرعتها التي تعبر داخل كل عبارة. في معظم الحالات، يكون هذا العمق أعلى من ارتفاع المياه عند تدفق المياه خارج الوادي الأكثر عرضا. فبالنسبة لوادي تلالة فيبلغ فيضان هذا الوادي على مدى 25 عاما 129.47 متر مكعب/ثانية ويتم التخلص منه في العبارة ذات الثلاث فتحات. لذا، عند تحليل التدفق للفتحة الواحدة 43.2 متر مكعب/ الثانية، يكون العمق الناتج للمياه 1.61 متر وتبلغ السرعة 7.65 متر/الثانية عندما يكون الميل 1.25 بالمئة.

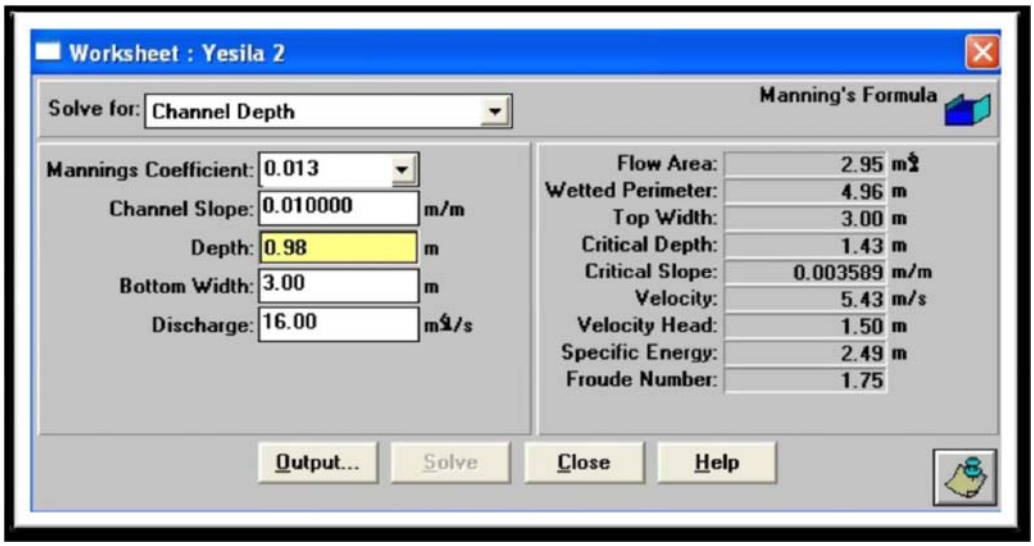


الشكل 43 : التحليل الهيدروليكي لخلية واحدة من العبارة في وادي تلالة



الشكل44 : المقطع الهيدروليكي للتدفق لخلية واحدة من العبارة في وادي تلالة

تم استخدام برنامج التدفق الأمثل لحساب عمق المياه وسرعتها التي تعبر داخل كل عبارة في وادي يسلة كما هو مبين في **الشكل 43 و44**. فبالنسبة لوادي يسلة فيبلغ فيضان هذا الوادي على مدى 25 عاما 47.4 متر مكعب/ثانية ويتم التخلص منه في عبارة صندوقية ذات فتحتين. لذا، عند تحليل التدفق في خلية واحدة حوالي 16.0 متر مكعب/ الثانية، يكون العمق الناتج للمياه 0.98 متر وتبلغ السرعة 5.43 متر/الثانية عندما يبلغ الميل 1.00 بالمئة.



الشكل45 : التحليل الهيدروليكي لخلية واحدة من العبارة في وادي يسلة

الشكل46 : المقطع الهيدروليكي لتدفق خلية واحدة من العبارة الصندوقية في وادي يسلة

2.7.2.5 المياه الجوفية

المياه الجوفية هي المياه المخزنة تحت الأرض في مساحات التربة أو الصخور. تسمى التربة المسامية او طبقات الصخور التي تحمل كميات كبيرة من الماء الى الابار او الينابيع بالاحواض المائية.

ويتم تصنيف احواض المياه الجوفية في الأردن إلى ثلاث فئات أساسية:

- **الاحواض المائية العميقة:** والتي تتشكل من الحجر الرملي ويتم تواجدها كوحدة واحدة في الجنوب وكوحدتين في الشمال يفصلهما حجرا جيريا سميكا وطبقات المارل.
- **الاحواض المائية المتوسطة:** (حوض المياه الطباشيري العلوي والأوسط): والتي تتشكل من الحجر الجيري والدولوميت وحجر المارل وأحواض الصوان.
- **احواض المياه الضحلة:** أكثر الخزانات الجوفية استغلالا وتتكون من نظامين جوفيين رئيسيين: النظام البازلتي ونظام الصخور الرسوبية والتجمعات الغرينية ذوات العصرين الثلاثي والرباعي.

تتغذى المياه الجوفية الأردنية إما بواسطة تسرب نسبة ضئيلة من مجموع الأمطار للطبقات الجوفية وإما ما تجلبه المياه الجوفية من الأراضي السورية (أو ما يسمى التدفق عبر الحدود، عندما تكون المصادر المائية مشتركة). وهناك مياه تدخل للمياه الجوفية من المياه العائدة من الري التي تنتج عن تسريب في الأنابيب ومن الجريان الأساسي في الأودية. (GTZ, NWMP-Water Resources in Jordan, 2004)

تم تحديد اثني عشر حوضًا للمياه الجوفية بإجمالي إمداد سنوي متجدد "مخزون آمن" يبلغ حوالي 280 مليون متر مكعب .يظهر توزيع أحواض المياه الجوفية في الشكل 50. تقع منطقة المشروع داخل حوض اليرموك للمياه الجوفية ويعتبر خزاني المياه الجوفية الضحلة والطباشيرية العليا هو مصدر المياه الجوفية الرئيسية الذي يوفر الاحتياجات المائية لجميع الأسر تقريبًا في حوض اليرموك. يتكون نظام الخزان الجوفي الضحل، وهو(B4 / 5) من تشكيلات أم رجام الصخور الصوانية – الحجر الجيري(URC) ، ووادي شلالة (WS) والبازلت(BS) بينما يتكون نظام الخزان العلوي من العصر الطباشيري، أي(B2 / A7) ، من الحجر الجيري في طبقة وادي السير (WSL) ووادي أم غدران (WG) وتشكيلات الحجر الجيري في عمان(ASL) .

يتم تغذية نظام طبقة المياه الجوفية B4 / 5 على طول المناطق المرتفعة من جبل العرب ومرتفعات الجولان ومرتفعات عجلون،والتي يُعتقد أنها ذات قدرة كبيرة على تحميل المياه (Hawi, 1990; Abderahman and Awad, 2002) (Abu-Jaber and Ismail, 2003, 1990-2003) ، أو بسبب تسرب المياه السطحية المحلية من خلال تكشفات URC and WS في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية من الحوض .لكن مساحة التكشفات الصخرية الصغيرة والمنحدرات الحادة تحد من كمية إعادة الشحن الجوفي وبناءً على ذلك، تظهر معظم المياه الجوفية التي تخرج من الخزان الجوفي B4 / 5 على شكل الينابيع في عدة مواقع . حيث تم العثور على ما مجموعه 46 ينبوعا، تنتج حوالي 491 م3/ ساعة في جميع أنحاء الحوض.

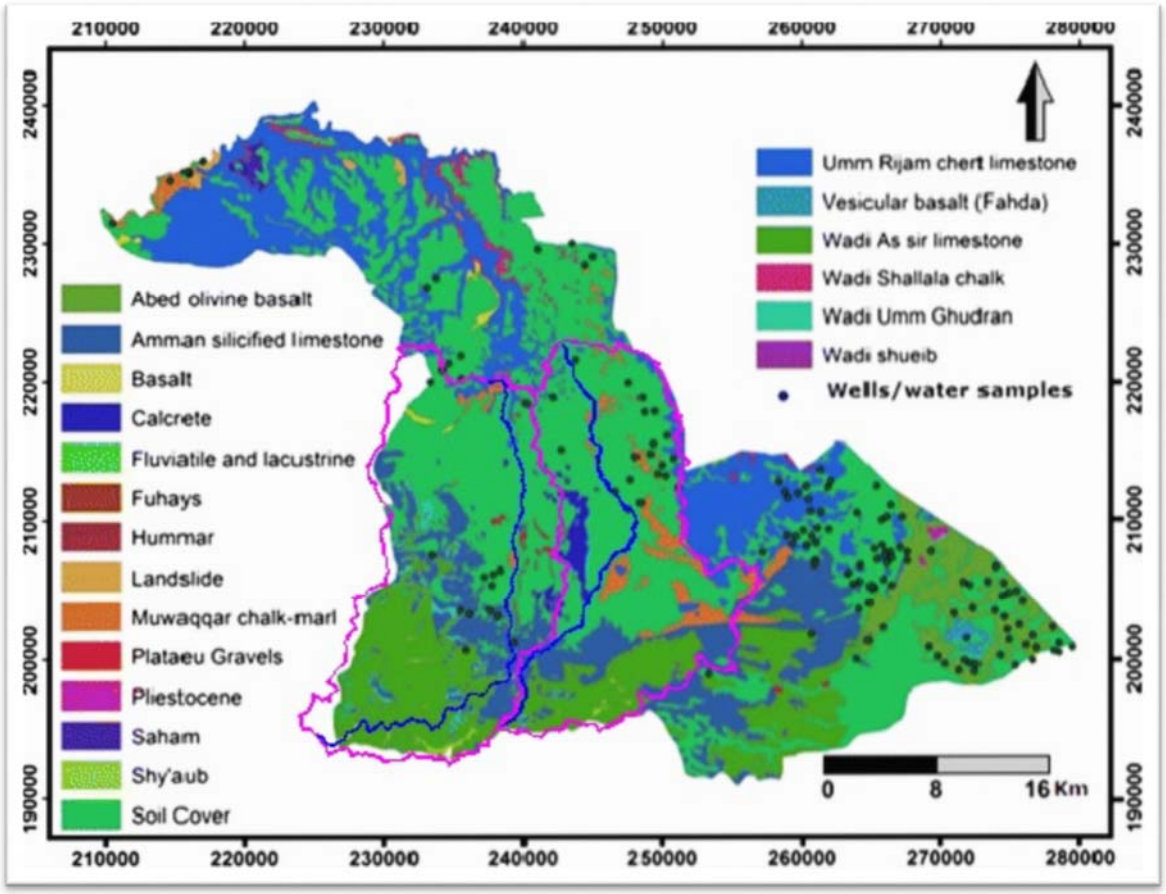
تختلف مستويات المياه الجوفية في هذا الحوض من صفر في منطقة المخيبة، حيث يوجد الخزان الجوفي في منسوب الصفر إلى أن يصل المنسوب الى 250 مترًا تحت سطح الأرض بالقرب من إربد، حيث تكون طبقات المياه الجوفية محصورة . يتذبذب إرتفاع منسوب المياه الجوفية بين المواسم الرطبة والجافة، بمتوسط حوالي 9 م، واتجاهات تدفق المياه الجوفية تجري باتجاه الشمال والشمال الغربي.

ويمثل B4 / 5 خزان المياه الجوفي العلوي شمال وشمال غرب حوض اليرموك، ويبلغ سمكه الأقصى حوالي 200 متر تقريبا (Ta'any, R., A. Batayneh and R. Jaradat, 2007. , 2007) .

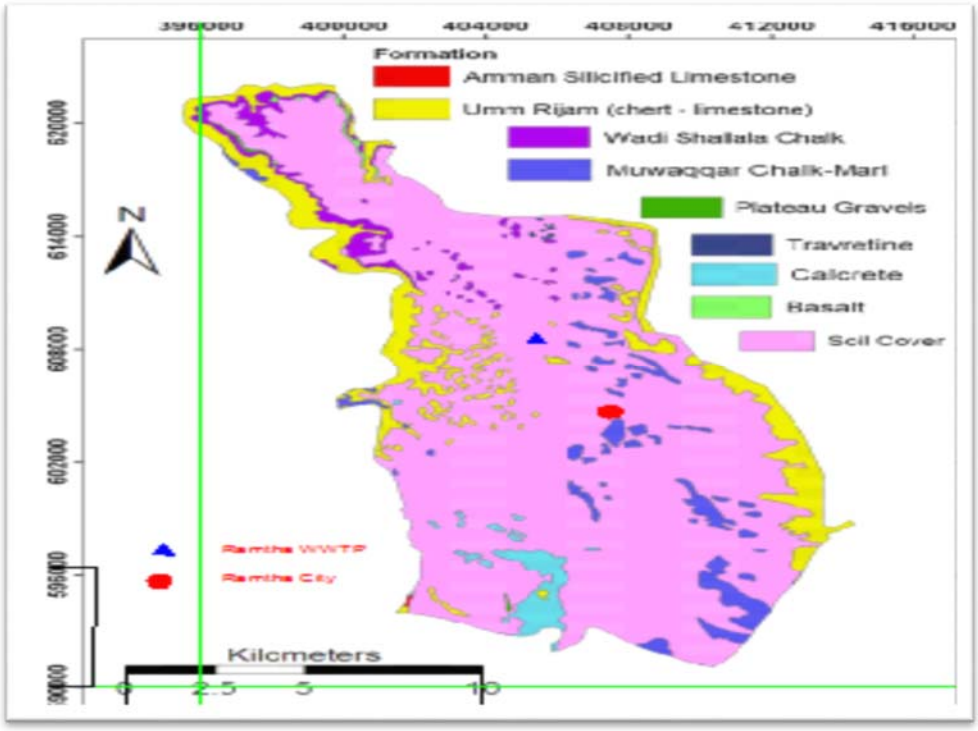
تحتوي هذه الطبقة الجوفية على صخور متكسرة بشكل معتدل. يميل منسوب المياه الجوفية B4 / 5 إلى أن يكون ضحلًا في الشمال والشمال الغربي حيث يصبح أعمق في شرق وجنوب شرق حوض اليرموك (Ta'any, R., A. Batayneh and R. Jaradat, 2007. , 2007)..، تنبثق غالبية الينابيع في منطقة الدراسة من طبقات B4 / 5 بمتوسط تصريف سنوي يبلغ حوالي 3.3 مليون متر مكعب((Ta'any, R., A. Batayneh and R. Jaradat, 2007. , 2007)). أما خزان المياه الجوفي الثاني، الذي يتم فصله عن الجزء العلوي B4 / 5 بواسطة تشكيل الموقر الطباشيري – المارل(B3) (MCM) ، وهو خزان A7 / B2 أي تكويني (ASL / WSL). ويتراوح سمك الخزان الجوفي هذا من 300 متر في الجزء الجنوبي إلى أكثر من 500 متر في شمال وغرب منطقة الدراسة. من الناحية الجيولوجية، تم تصنيف التكوينات الصخرية لمنطقة الدراسة على أنها مجموعة عجلون ومجموعة البلقاء ومجموعة وادي الأردن من العصر الطباشيري العلوي إلى العصور الثالثة (Makhlouf et al.,, 1966)

يعد التكوين الاقدم في وادي السير هو الحجرالجيري من العصر التورونى الذي ينتمي إلى مجموعة عجلون، ويتكون بشكل أساسي من الحجر الجيري والحجر الجيري الدولوميتي .في شمال الأردن، ومحليا في منطقة الحوض، تتكشف صخوره العلوية عن سمك 100 متر لتشكل WSL في الجزء الجنوبي الغربي من منطقة الحوض (**الشكل 48**). يتم تشكيل وادي السير WSL التابع لمجموعة عجلون من صخور مجموعة البلقاء وتعلوها بالترتيب التصاعدي: وادي أم غدران(WG) ، الحجر الجيري عمان(ASL) ، الموقر طباشير– مارل(MCM) ، أم رجام (URC) طباشير – حجر صواني وتشكيلات وادي شلالة.(WS)

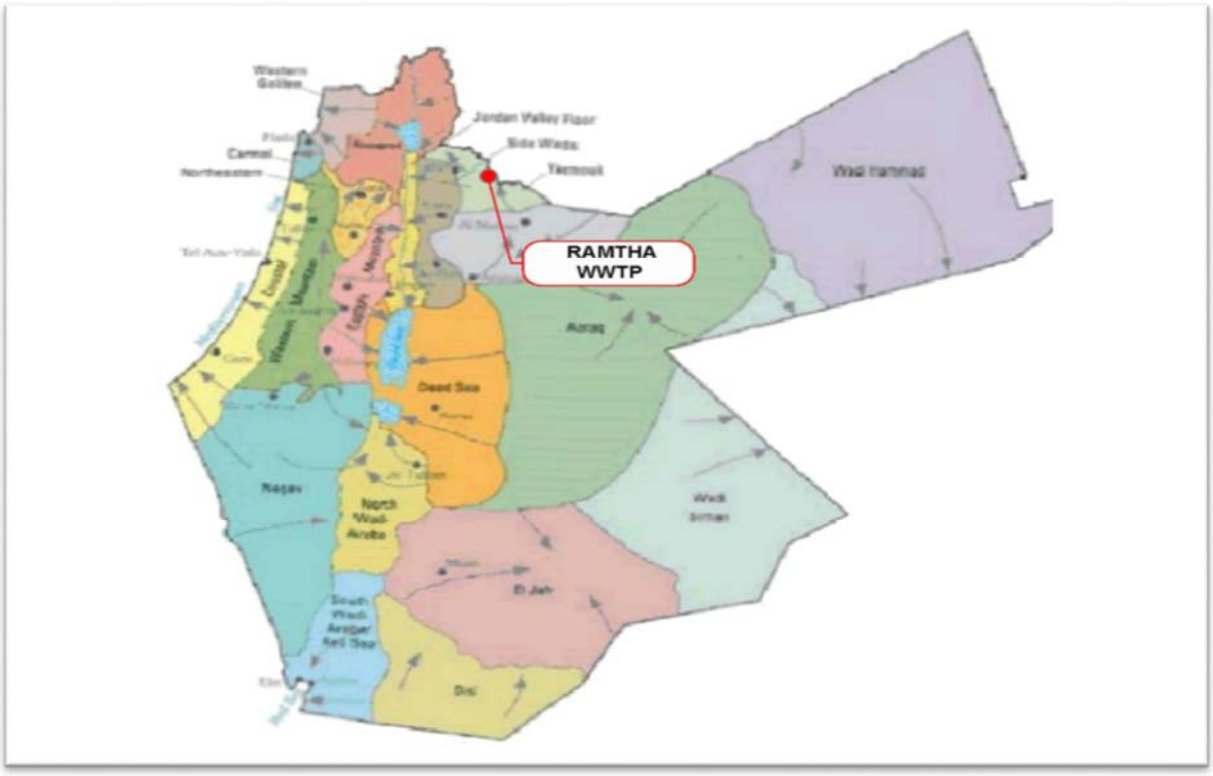
تتكون قاعدة مجموعة البلقاء، وهي تشكيل مجموعة (WG) من العصر السانتوني، وتتكون من المارل، والحجر الجيري المارلي، والطباشير والصوان، بسماكة تصل إلى 40 م متكشفة في وادي أم غدران الدباب، جنوب إربد (**الشكل 48**). وتعلوها طبقات الحجر الجيري، والطباشير، والفوسفوريت المتكشفة في الجزء الجنوبي من منطقة الحوض وهي تشكيلات في تكوين ASL العصر الكمباني. ويبلغ سمك هذا التكوين في الموقع حوالي 60 م يعلو المارل البتيومى والمارل الطيني تكوينMCM التابع للعصر ال ماستريخي Maestrichtian فوق تكوين ASL ويتم تكشفه في الجزء الأوسط من منطقة الحوض .ويبلغ سمك طبقاته حوالي 200 م ((Makhlouf et al.,, 1966)). تتناوب التشكيلات المتناوبة من الحجر الجيري والطباشير والصوان لتشكيل URC من عصر الباليوسين على تكوين MCM ويتشكل في منطقة الحوض، تكوين URC في الشمال في **الشكل 47**. يبلغ سمك هذا التكوين 200 متر وبتكشف في موقع محطة وادي شلالة (شمال شرق اربد) بسماكة تبلغ 35 م.



الشكل 47 : الخريطة الجيولوجية لحوض اليرموك



الشكل48 : الخريطة الجيولوجية للمنطقة الواقعة نهاية محطة المعالجة في الرمثا



Source: Awad Nawafleh, Muheeb Awawdeh, Elias Salameh; "Assessment of Groundwater Vulnerability to Contamination in Irbid Governorate, North Jordan" a paper at Research Gate, 2014

الشكل49 : أحواض المياه الجوفية في الأردن

ووفقاً لدراسة سابقة حول تعرض المياه الجوفية للتأثر الكبير وحساسيتها استنادا إلى خريطة المياه الجوفية في محطة المعالجة في الرمثا باستخدام نموذج modified DRASTIC، فقد وجد بأن الموقع المقترح يقع ضمن فئة ذات حساسية عالية.

وهذا يعود إلى عمق المياه الجوفية الضحل والتكلفة المرتفعة لشبكات التغذية والنفاذية العالية لأحواض المياه وانخفاض الانحدار، وتركيب التربة، التوصيل الهيدروليكي المرتفع والكثافة المرتفعة واستخدام الأراضي (للأغراض الزراعية). (Awawdeh, M., Obeidat, M. & Zaiter, G. Appl Water Sci (2015) 5: 321.).

يستخدم نموذج modified DRASTIC سبعة مقاييس بيئية لتقييم مدى تأثر المياه الجوفية وعمق المياه وتغذية الشبكة وطريقة جريان الحوض والتربة والانحدار وأثر vadose(وهي المنطقة التي تعلو المياه ومن خصائصها أنها غير مشبعة أو أنها تكون مشبعة بشكل متقطع) والتوصيل الهيدروليكي.

<u>الآبار في محافظة إربد</u>

قد تتلوث الابار بشكل طبيعي من الأنشطة البشرية مثل المياه المعالجة غير المطابقة للمواصفات من محطات معالجة مياه الصرف الصحي، وخطوط الصرف الصحي والأنشطة الزراعية (تخزين واستخدام الأسمدة، وتغذية الحيوانات، والتخلص من نفايات الحيوانات، ودفن الحيوانات، ومخزونات السماد، نشر السماد، تخزين واستخدام المبيدات) والتي

تتوفر بكثرة في محطات معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا. الملوثات الأكثر شيوعًا هي الكائنات الحية الدقيقة والنتريت والنترات والمعادن الثقيلة.

8.2.5 البيئة البيولوجية

تم جمع خصائص الوضع القائم للبيئية البيولوجية بناءً على مراجعة الدراسات السابقة، والزيارات الميدانية إلى منطقة المشروع والمناطق المحيطة بها، ومسار خط الأنابيب الناقل إلى محطة معالجة مياه الشلالة. بالإضافة الى الخبرة المهنية لفريق شركة أرابتك جردانة للمياه والبيئة AJWE في التنوع البيولوجي لمنطقة المشروع. تم عرض النتائج في الأقسام أدناه:

1.8.2.5 منهجية الدراسة

من أجل تقييم وفهم التأثير المحتمل للمشروع، ربطت الدراسة الجوانب البيئية البيولوجية المستهدفة التالية مع وحدات البيئة المادية الخاصة بها:

- المناطق الجغرافية الحيوية حيث يقع المشروع.
- النباتات البرية في المشروع.
- الحيوانات البرية في المشروع: اختارت الدراسة المجموعات التالية لتقييم حالة الحيوانات البرية في المنطقة. وتشمل هذه المجموعات الثدييات والطيور خصوصا المحافظة على الفصائل المقيمة الهامة من الطيور والزواحف.
- الموائل الحساسة: المناطق ذات الأهمية البيولوجية كالمناطق المحمية ومناطق محميات المراعي ومناطق الطيور الهامة.

وتشمل منهجية الدراسة على ما يلي:

1- **الدراسات السابقة:** ففي هذا الجزء، قام فريق الدراسة بجمع البيانات المتوفرة حول البيئة البيولوجية في منطقة المشروع ومراجعتها. وتم جمع البيانات من خلال:
- البحث المكتبي للمراجع المتوفرة على التنوع الحيوي أو أية جوانب بيولوجية أخرى.
- المراجع المتوفرة من المؤسسات التي تعمل في مجال هذا التخصص كوزارة البيئة والجمعية الملكية لحماية الطبيعة واساتذة الجامعات والأخصائيين.

قام الفريق بمراجعة البيانات والمعلومات المتوفرة حول:

- فصائل النباتات والحيوانات البرية.
- الموائل وتجمعات الفصائل.

2- **الزيارات الميدانية:** للتحقق من نتائج الدراسات السابقة، تم زيارة الموقع بواقع زيارتين ميدانيتين بالإضافة الى زيارة مسار خط الأنابيب الناقل خلال شهر آب لعام 2019 للبحث حول النباتات والحيوانات البرية والطيور. تم تسجيل الملاحظات الميدانية خلال السير في الموقع ومحيطة ضمن نطاق 500 م. كما تناولت الملاحظات الميدانية وجود الطيور القابلة للتكاثر والمقيمة وعلامات ومسالك الحيوانات وفصائل النباتات. تم تسجيل كافة الفصائل التي تمت ملاحظتها وتوثيقها أيضا في القسم اللاحق.

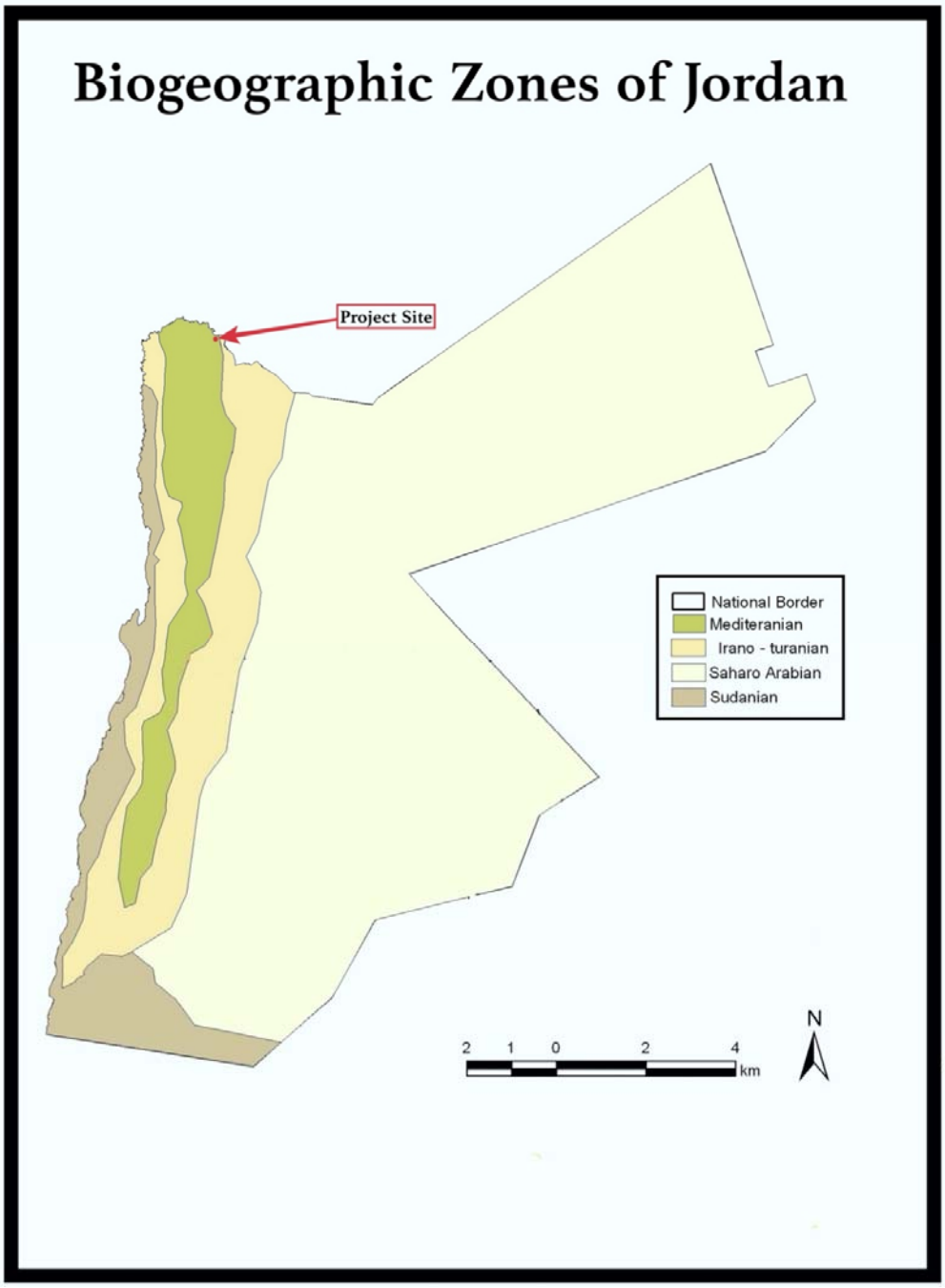
3.5 الوضع القائم للبيئة البيولوجية

1.3.5 المناطق الجغرافية الحيوية

هناك أربعة مناطق جغرافية حيوية محددة في الأردن وهي: منطقة البحر المتوسط والمناطق الإيرانية الطورانية والصحراء العربية والمناطق السودانية (Al-Eisawi, 1996) . إن الحدود بين المناطق الأربعة حدودا توضيحية فقط ولكن يمكن ان تتواجد الفصائل في مناطق متعددة.

تقع منطقة المشروع ضمن المنطقة الجغرافية الحيوية للمتوسط (Mediterranean biogeographic zone) كما يبين **الشكل 50.** وتعتبر هذه المنطقة من أكثر المناطق رطوبة وأعلاها ارتفاعا في الأردن حيث تمتد من أم قيس شمالا إلى راس النقب جنوبا وتمتد إلى وادي رم. وتتراوح المرتفعات في هذه المنطقة الحيوية من 700 م إلى 1700 م فوق مستوى سطح البحر. حيث يتلقى الجزء الشمالي هطولا مطريا أكثر منه في الجنوب، فتتراوح معدلات هطول الأمطار السنوية من 400–700 ملم. إن التباين في هطول الأمطار بين الجزء الشمالي والجنوبي يجعل الجبال الشمالية تمتاز بغطاء نباتي أكثر من نظيراتها وأكثر كثافة (Disi, 2002).

التربة في تلك المنطقة هي نوع من Terra Rossa و Rendzina والتي تعد من أغنى الأتربة في الأردن التي تدعم وجود أفضل الأغطية النباتية خصوصا تلك التي تزرع في قمم الغابات كنباتات (*Pinus halepensis, Quercus coccifera, Q. ithaburensis, Ceratonia siliqua, and Pistacia spp.*) (Al-Eisawi, 1996)

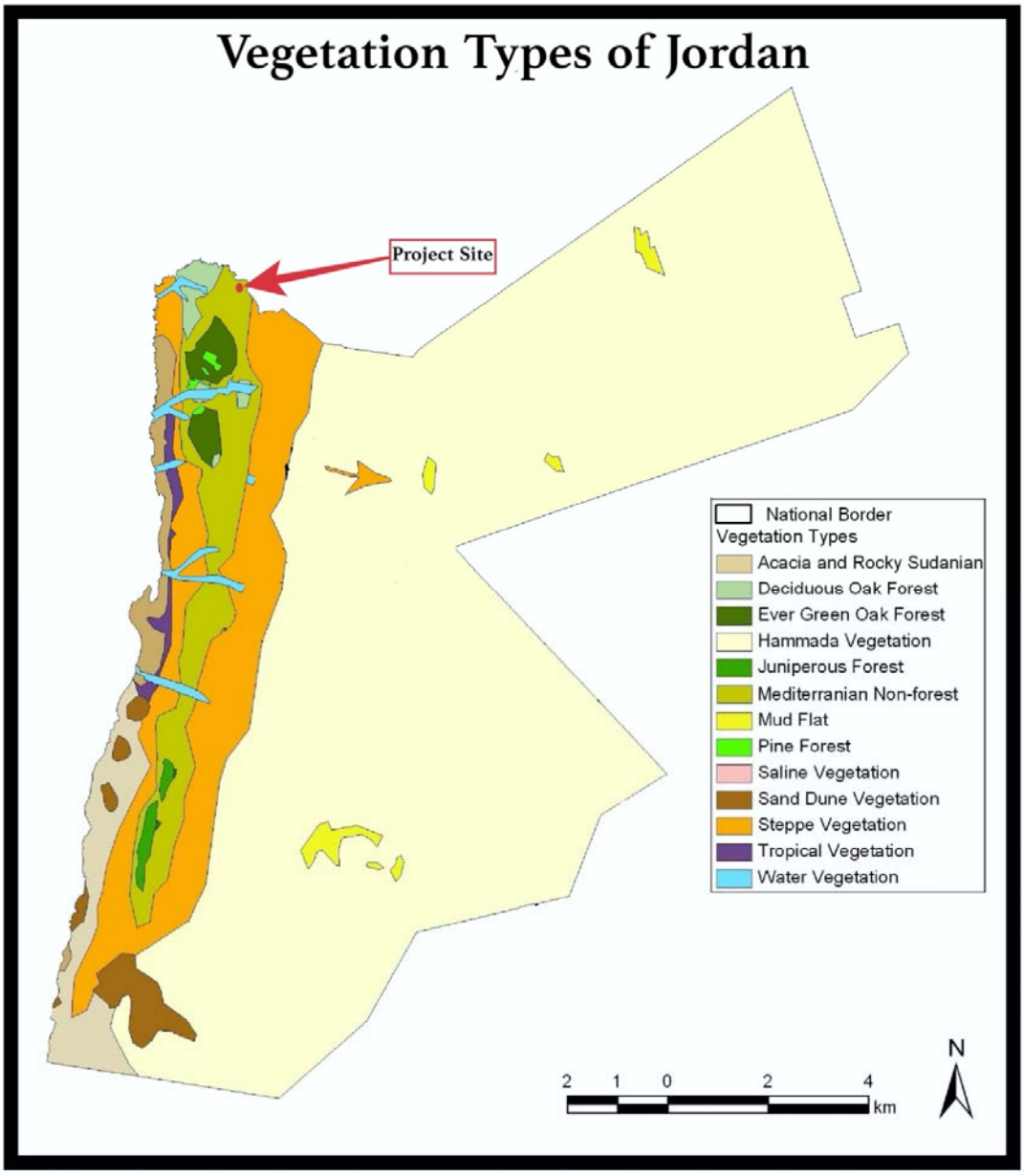


Source: (Al-Eisawi, 1996)

الشكل50 : المناطق الجغرافية الحيوية في الأردن

2.3.5 أنواع الغطاء النباتي

تمتاز منطقة المشروع بالغطاء النباتي المتوسط النباتات الغير حرجية (Mediterranean non-forest vegetation). ويسمى هذا النوع من الغطاء النباتي النمط النباتي المتوسطي (Batha) كما يظهر في **الشكل 51.** ويمكن إيجاده في كافة إقليم البحر المتوسط باستثناء مناطق الغابات والمناطق المزروعة. ويمتاز هذا النوع من الغطاء النباتي بالشجيرات والحشائش حيث يمتد عبر تلال الأردن بين إربد والطفيلة. ومن أبرز الفصائل النباتية من هذه الأنواع:



source : (Al-Eisawi, 1996)

الشكل 51 : أنواع الغطاء النباتي في الأردن

Rhamnus palaestinus	*Urginea maritima*
Calycotome villosa	*Asphodelus aestivus*
Sarcopoterium spinosum	*Ballota undulata*
Cistus villosus	*Thymus capitatus*
Ononis natrix	*Dactylis glomerata*
Varthemia iphionoides	*Hordeum glaucum*

source : **(Albert, Petutschnig, & Watzka, 2004)**.

الجدول30 : ابرز النباتات المسجلة في النمط النياتي المتوسطي

الجدول 31 يبين بعض فصائل النباتات المسجلة في المنطقة:

Family	Species	Family	Species
Amaryllidaceae	Ixiolirion tataricum	Apocynaceae	Nerium oleander
Apiaceae	Ammi majus		Vinca herbacea
	Daucus carota	Berberidaceae	Leontice leontopetalum
	Lecokia cretica	Boraginaceae	Anchusa azurea
	Tordylium aegyptiacum		Anchusa milleri
Araceae	Biarum pyramid		Lappula spinocarpos
Asteraceae	Anthemis cotula	Brassicaceae	Anastatica hierochuntica
	Anthemis haussknechtii		Lepidium draba
	Centaurea hyalolepis		Alyssum simplex

Family	Species	Family	Species
	Centaurea verutum	Caryophyllaceae	Paronychia argentea
	Chrysanthemum coronarium		Silene coniflors
	Crepis sancta	Chenopodiaceae	Chenopodium album
	Filago contracta	Cucurbitaceae	Bryonia syriaca
	Phagnalon rupestre		Ecballium elaterium
	Picris amalecitana	Dipsacaceae	Cephalaria joppensis
	Rhagadiolus stellatus	Euphorbiaceae	Euphorbia cuspidata
	Silybum marianum		Euphorbia hierosolymitana
Fabaceae	Lathyrus gorgoni	Fumariaceae	Fumaria parviflora
Iridaceae	Iris grant-duffii	Hypericaceae	Hypericum triquetrifolium
Lamiaceae	Mentha longifolia	Liliaceae	Ornithogalum neurostegium
	Salvia verbenaca		Ornithogalum umbellatum
Malvaceae	Malva neglecta		Linum mucronatum
	Malva sylvestris	Poaceae	Aegilops searsii
Papaveraceae	Hypecoum procumbens		Bromus rubens
	Astragalus aleppicus		Bromus scoparius
	Astragalus guttatus		Dactylis glomerata
	Astragalus spinosus		Echinaria capitata
	Lens culinaris		Hordeum spontaneum
	Melilotus indicus		Phalaris brachystachys
	Onobrychis caput-galli		Phalaris minor

Family	Species	Family	Species
	Onobrychis ptolemaica		Parapholis marginata
	Ononis spinosa	Polygonaceae	Rumex vesicarius
	Trifolium arvense	Ranunculaceae	Adonis aestivalis
Ranunculaceae	Ranunculus asiaticus		Adonis annua
Resedaceae	Reseda luteola	Rubiaceae	Asperula arvensis
Solanaceae	Hyoscyamus aureus		Galium tricornutum

Source : (Taifour & El-Oqlah, 2014)

الجدول31 : فصائل النباتات البرية المسجلة في المنطقة

جميع الفصائل النباتية المسجلة في الزيارات الميدانية والدراسات السابقة هي نباتات شائعة وليست مصنفة بأهمية خاصة.

وخلال الزيارات الميدانية، تمت ملاحظة أن مساحة المشروع والمناطق المحيطة به ومسار خط الأنابيب الناقل إلى محطة الشلالة هي مناطق مزروعة بشكل كبير وعلى الرغم من ذلك فان النباتات البرية متواجدة خارج المزارع وعلى حواف الطرق ولكن جميع هذه النباتات هي من النوع الشائع وليس لديها تصنيف خاص وفقا للقائمة الحمراء في IUCN وقائمة الأردن الحمراء.

3.3.5 توزيع الحيوانات الجغرافي

1.3.3.5 الزواحف

منطقة الشرق الأوسط غنية بالغطاء النباتي وتنوع التضاريس والموائل الصغيرة مما يعتبر بيئة داعمة على وجود أعداد كبيرة من الفصائل الحيوانية. لذا فإن هذه المنطقة البيئية تأوي العدد الاكبر من البرمائيات والسحالي والثعابين مقارنة مع غيرها من المناطق البيئية في الأردن. يدعم الجزء الشمالي الغربي في الأردن 55 بالمئة من فصائل الزواحف المسجلة المتواجدة في الأردن (Disi, 2002).

إن فصائل الزواحف المتواجدة هذه المنطقة هي:

Pelobates syriacus (recently extinct),	*Laudakia stellio*
Mauremys rivulata	*Lacerta kulzeri ptraea*
Testudo Graeca terrestris	*Lacerta laevis*
Cyrtopodion kotschyi oreintalis	*Lacerta media israelica*
Eirenis decemlineata	*Ophiomorus latastii*
Malpolon monspessulanus	*Pseudopus apodus*
Chalcides guentheri	*Coluber schmidti*
Vipra palaestinae	*Coluber rubriceps*
Coluber jugularis asianus	*Telescopus nigriceps*

الجدول32 : فصائل الزواحف في الأردن

Family	Species
Ranidae	Rana bedriagae
Gekkonidae	Hemidactylus turcicus
	Ptyodactylus puiseuxi
Agamidae	Laudakia stellio
	Trapelus ruderatus
Chamaeleonidae	Chamaeleo chamaeleon
Lacertidae	Ophisops elegans
Scincidae	Eumeces schneiderii

Family	Species
Boidae	Eryx jaculus
Colubridae	Coluber jugularis
	Coluber nummifer
	Coluber rogersi
	Coluber rubriceps
	Eirenis coronella
	Eirenis rothi
	Malpolon monspessulanus
	Psammophis schokari
Testudinidae	Testudo graeca

Source : (Disi, 2002)

الجدول33 : فصائل الزواحف والبرمائيات المسجلة من المنطقة

وخلال الزيارات الميدانية لم يلاحظ وجود أيا من فصائل الزواحف والبرمائيات في الموقع وهذا يعود تفسيره إلى الإزعاج الكبير في الموقع والنشاطات الزراعية المكثفة هناك.

2.3.3.5 الثدييات

تعتبر منطقة المتوسط منطقة فرعية مميزه ضمن منطقة Palearctic ذات (الأصل الأوروبي). وتشمل مناطق جبلية تمتد من شمال الأردن إلى جبال رأس النقب جنوباً. وخلال الزيارة الميدانية، لم يسجل أي نوع من الثدييات. يظهر في **الجدول 34** أهم الفصائل من الثدييات المسجلة في منطقة المتوسط.

Family	Scientific Name	Common Name	Status
Erinaceidae	*Erinaceus concolor*	Common Hedgehog	Insufficient data
	Hemiechinus auritus	Long-eared Hedgehog	Insufficient data
Soricidae	*Corcidura suaveolens*	Lesser white-toothed shrew	Vulnerable
Canidae	*Canis aureus*	Golden jackal	Vulnerable
Felidae	*Felis caracal*	Caracal	Nationally Endangered
Herpestidae	Hepestes ichneumen	Egyptian mongoose	Vulnerable
Hyaenidae	*Hyaena hyaena*	Striped hyena	Nationally Threatened
Mustelidae	*Martes foina*	Stone Marten	Nationally Threatened
	Meles meles	Common Badger	Nationally Threatened
	Vormela peregusna	Marbled Polecat	Vulnerable
Procaviidae	*Procavia capensis*	Hyrax	Nationally Threatened
Spalacidae	*Spalax leucodon*	Mole Rat	Vulnerable
Hystricidae	*Hystrix indica*	Indian crested porcupine	Vulnerable

Source : (Amr, 2000)

الجدول34 : الثدييات الهامة المتواجدة في منطقة المتوسط

3.3.3.5 الطيور

يتميز الأردن بتنوع كبير في أنواع موائل الطيور بسبب تنوع التضاريس والمناخ والموقع الجغرافي. وقد سجل في الأردن أكثر من 434 نوعا من الطيور، منها أكثر من 141 نوعا متكاثرة، وقد يزداد هذا العدد مع استمرار البحث.

ويقع الأردن على الطريق الرئيسي لهجرة الطيور بين أفريقيا وآسيا وأوروبا. حيث تهاجر ملايين الطيور فوق الأردن كل عام، وتنتمي غالبية الطيور البرية الأردنية إلى هذا النمط من الهجرة. إن العدد الهائل من الطيور المهاجرة التي تزور الأردن مرتين في العام جعلت من البلاد ذات أهمية كبرى بالنسبة لمسارات الطيور العالمي. ووفقا لمنظمة الطيور الدولية، فإن ما لا يقل عن 500 مليون طائر مهاجر من بين أكثر من 230 نوعا تمر عبر الأردن مرتين في السنة وترتاح في مناطق الطيور الهامة في الشرق الأوسط. لدى الأردن 27 موقعا تعتبر من المناطق الهامة للطيور (RSCN & Birdlife, 2000).

لقد طورت منظمة الطيور الدولية خارطة حساسية الطيور بهدف تقييم هجرة الطيور المحلقة. كما استخدمت هذه الأداة لتقييم أهمية موقع المشروع لهجرة الطيور المحلقة. ويظهر الجدول 35 نوعا الطيور تتواجد في الموقع

Species	Status	Species	Status
Eastern Imperial Eagle	Vulnerable	Northern Goshawk	Least Concern
Steppe Eagle	Endangered	Golden Eagle	Least Concern
Long-legged Buzzard	Least Concern	Black Stork	Least Concern
White Stork	Least Concern	Short-toed Eagle	Least Concern
Northern Bald Ibis	Least Concern	Greater Spotted Eagle	Endangered
Pallid Harrier	Near Threatened	Lesser Spotted Eagle	Least Concern
Montagu's Harrier	Least Concern	Saker Falcon	Endangered
Red-footed Falcon	Near Threatened	Peregrine Falcon	Least Concern
Booted Eagle	Least Concern	Common Kestrel	Least Concern
Honey Buzzard	Least Concern	Black Kite	Least Concern
Egyptian Vulture	Endangered	Griffon Vulture	Least Concern
Sparrowhawk	Least Concern	Merlin	Least Concern
Bonell's Eagle	Least Concern	Lesser Kestrel	Least Concern
Eurasian Buzzard	Least Concern	Common Crane	Least Concern
Great White Pelican	Least Concern	Glossy Ibis	Least Concern

Source: (Birdlife, 2019)

الجدول35 : فصائل الطيور التي يمكن أن تتواجد في الموقع

كما تم تلخيص فصائل الطيور المسجلة خلال الزيارة الميدانية في **الجدول 36**. كما أن جميع فصائل الطيور المسجلة خلال الزيارات الميدانية هي فصائل شائعة للمواطن المماثلة وليست من الأنواع المهددة.

Species	Conservation Status
Black Kite	Least Concern
Long-legged Buzzard	Least Concern
Kestrel	Least Concern
Little Owl	Least Concern
House Martin	Least Concern
Palm Dove	Least Concern
Rock Dove	Least Concern
Hoopoe	Least Concern
Crested Lark	Least Concern
Yellow Wagtail	Least Concern
Swallow	Least Concern
Black-eared Wheatear	Least Concern
Blue Rock Thrush	Least Concern
Lesser White Throat	Least Concern
Blackcap	Least Concern
Chiffchaff	Least Concern
Southern Grey Shrike	Least Concern
House Sparrow	Least Concern

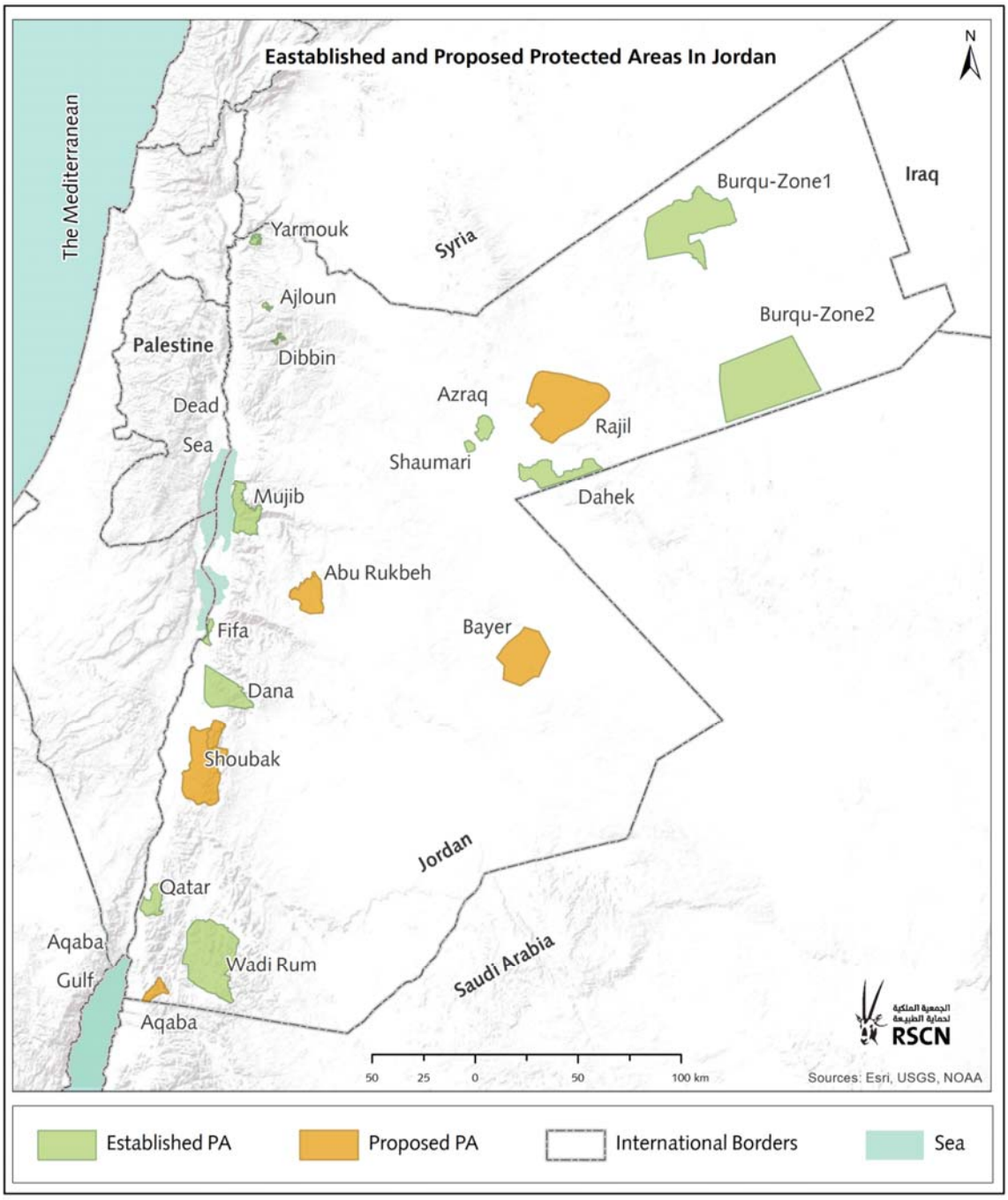
الجدول36 : فصائل الطيور المسجلة في الموقع

4.3.5 الموائل الحساسة

كما ذكر في استراتيجية الدراسة، فقد تناولت الدراسة الموائل الحساسة المشمولة في المشروع المقترح أو القريبة منه. بدأت عملية تحديد المواطن الحساسة من خلال الدراسات السابقة كما تبعتها زيارات ميدانية لتحديث البيانات التي تم جمعها.

1.4.3.5 المناطق المحمية

إن المشروع المقترح غير قريب من أي من المحميات المراعي المبينة في **الشكل 52**. فمحمية اليرموك تعد هي الأقرب من المحميات والتي تبعد حوالي 25 كم من موقع المشروع المقترح. بالإضافة الى ذلك، نظرا إلى المسافة بين أقرب منطقة محمية وطبيعة نشاطات المشروع المقترح، فلن يكون للمشروع أثر سلبي على المنطقة المحمية. وهذا بدوره سيقلل من الأثر السلبي على أي من المواطن الحساسة بما في ذلك المناطق المحمية او المحميات.



source : (RSCN, 2019)

الشكل 52 : المناطق المحمية في الأردن

2.4.3.5 محميات المراعي

إن المشروع المقترح غير قريب من أي من محميات المراعي المبينة في **الشكل 53**. فمحمية الخناصري تعد هي الأقرب من المحميات والتي تبعد حوالي 23 كم من موقع المشروع المقترح. بالإضافة الى ذلك، فإن طبيعة نشاطات المشروع تقتصر على مساحة صغيرة وهذا بدوره يقلل من الأثر السلبي على أي من المواطن الحساسة بما في ذلك محميات المراعي.

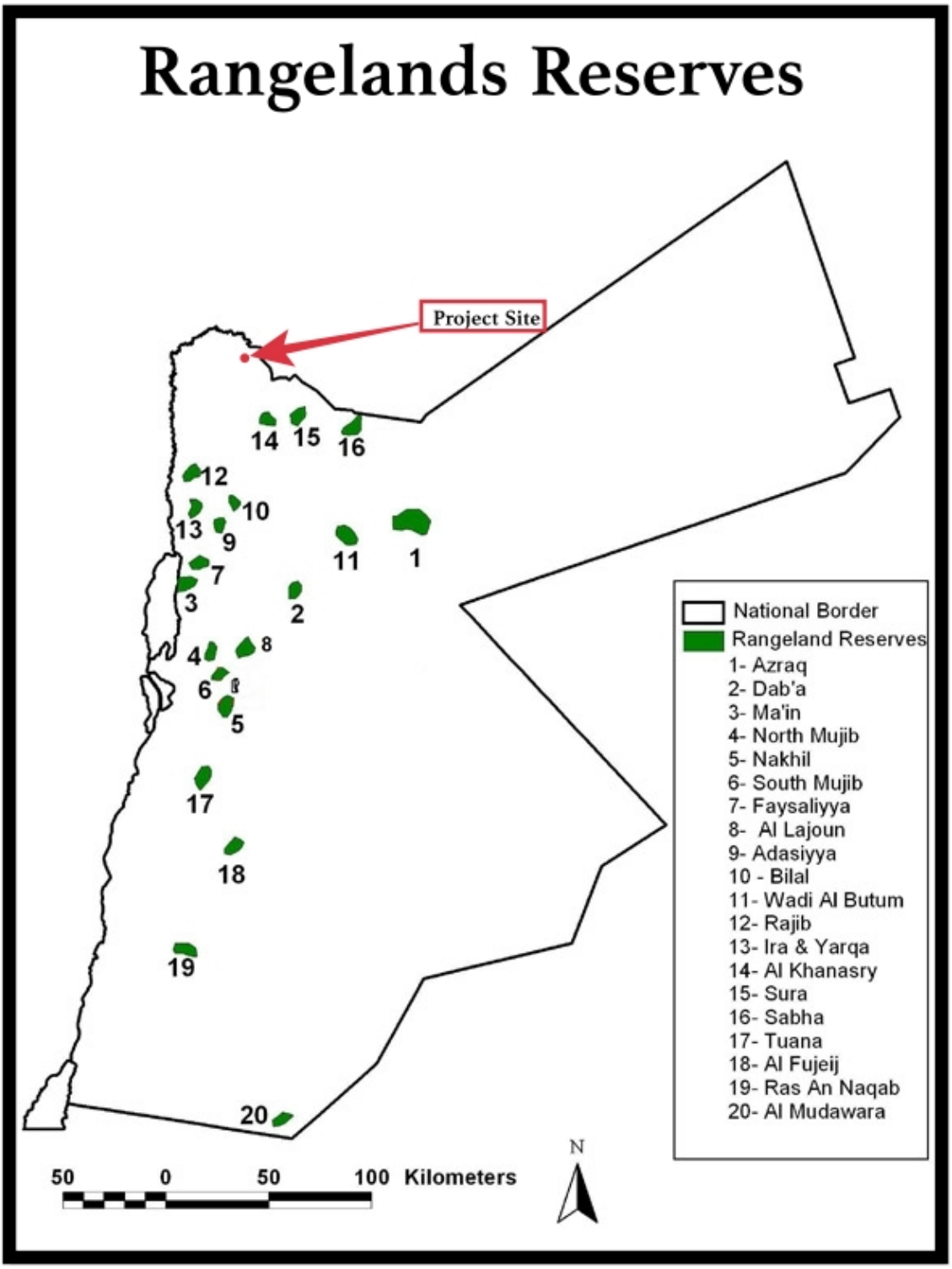
3.4.3.5 مناطق الطيور الهامة

في عام 2000، قامت منظمة حياة الطيور الدولية والجمعية الملكية لحماية الطبيعة بتحديد 27 منطقة من المناطق الهامة للطيور في الأردن. تم اختيار المواقع والتي تغطي المساحة الإجمالية التي تقارب 7000 كيلو متر مربع ممثلة كافة أنواع الموائل والنظم البيئية والمناطق الجغرافية الحيوية المتواجدة في الأردن. تعتبر هذه المناطق مواطن لأنواع عديدة من الطيور المقيمة والمتكاثرة بالإضافة الى اعتبارها واحدة من أبرز المسارات الخاصة بهجرة الطيور بين أوروآسيا وإفريقيا. وتشمل هذه الفئة المهاجرة من الطيور فصائل عديدة معرضة للخطر عالميا والتي تعتمد على الموطن الطبيعي لمنطقة الصدع والجبال المحاذية لأخذ الراحة وتناول الطعام. (RSCN & Birdlife, 2000) .

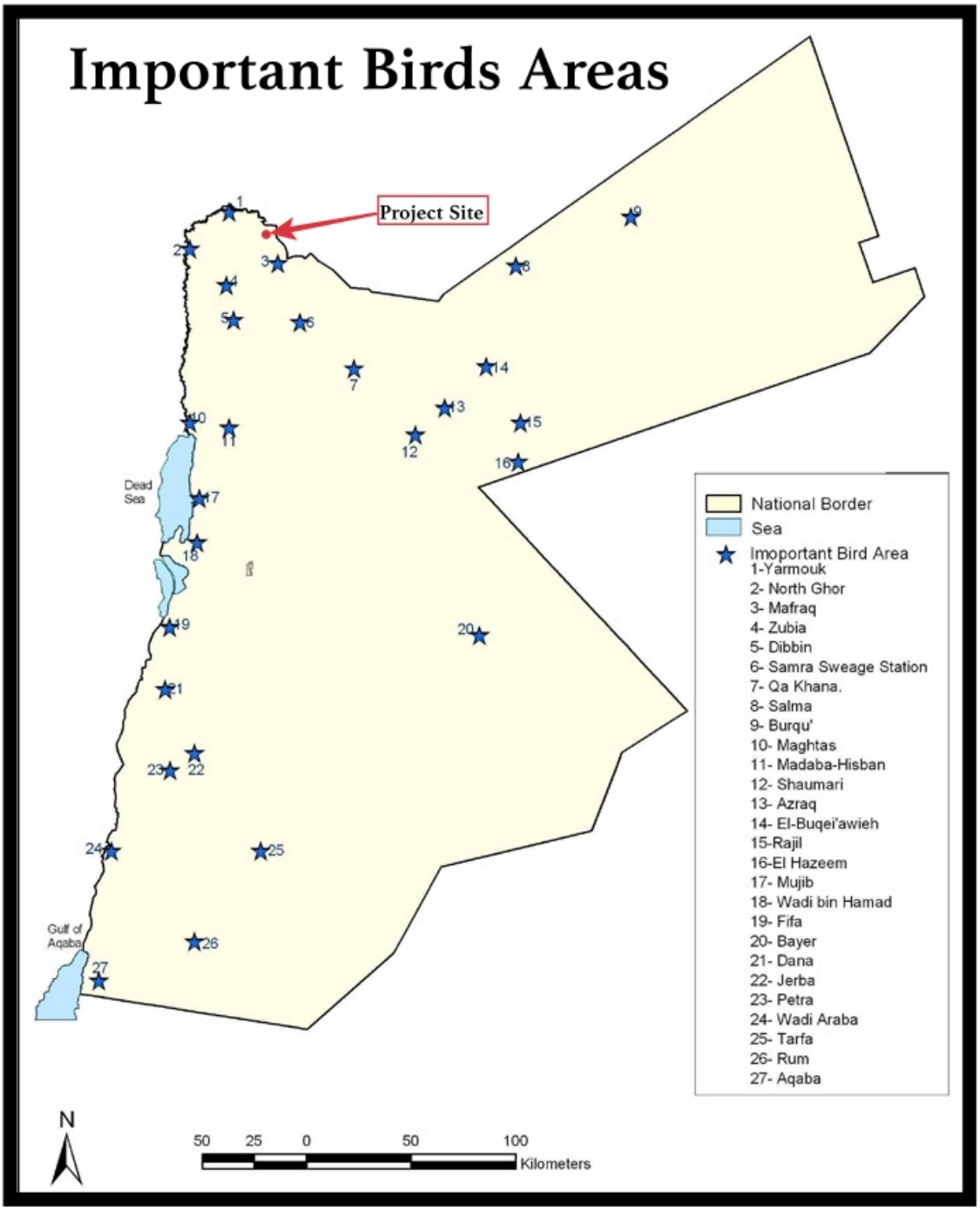
كما يظهر في **الشكل 54** فإن موقع المشروع المقترح (جزء من منطقة توسعة محطة الرمثا بالإضافة مسار الخط الناقل الى محطة الشلالة) يقع ضمن المنطقة الهامة للطيور في سهول إربد –المفرق والتي تعتبر سهولا زراعية بين إربد والرمثا والمفرق. كما أن السهول مزروعة زراعة جافة بالحبوب في المقام الأول. كما يتميز بوجود الأعشاب الطبيعية المنتشرة على شكل رقع صغيرة بين الحقول. هذه المواطن مهددة حاليا بالتوسع الحضري والتطورات الصناعية. وتشمل الطيور المقيمة والطيور المتكاثرة مثل

(long-legged Bussard Little Owl Calandra, Short -toed Lark) بينما اعتبر Lesser Kestrel كطير مهاجر ومتكاثر اما Griffon Vulture اعتبر من الطيور التي تزور المنطقة مرارا وتكرارا. كما يعتبر Imperial Eagle, Corncrake من الطيور المهاجرة النادرة وتزور فصائل أخرى عديدة المنطقة في الشتاء بما في ذلك Crane, Sociable Plover, Lapwing, Finsch's Wheatear and Syrian

ويمكن أن يكون للمشروع المقترح أثر إيجابيا على الطيور وخصوصاً Waders, Waterfowls، حيث ان محطات معالجة مياه الصرف الصحي هي موطن اصطناعي مناسب ل Waders, Waterfowls حيث أنها تحتوي على مسطحات مائية غنية بالحشرات والعوالق النباتية التي تعتبر مصدراً جيداً للغذاء، بالإضافة إلى ذلك فإن البرك القائمة هي موطن مناسب ل Waders لأنها تفضل المياه الضحلة والموائل الموحلة.



الشكل53 : محميات المراعي في الأردن



Source : (RSCN & Birdlife, 2000)

الشكل54 : مناطق الطيور الهامة في الأردن

4.5 الظروف الاجتماعية الاقتصادية

يواجه الأردن مجموعة معقدة من التحديات التنموية والناجمة عن ندرة المياه المزمنة. كما يحاط الموقف بالظروف المناخية وجغرافية المنطقة والبيئة الجيوسياسية بما في ذلك الطلب المتزايد نتيجة النمو الكبير لعدد السكان واستضافة الكثير من اللاجئين واحتياجات النمو الاقتصادي. شكلت ندرة المياه تحديا جادا والذي يؤثر على الرفاه الاجتماعي والمستقبل الأمني والاقتصادي لجميع الأردنيين.

وعلى الرغم من التحديات الكبيرة، إلا أن الأردن يعتبر من الدول القليلة في العالم التي تدير موارد مياهها العذبة الضئيلة جيدا. بالإضافة تمتلك الأردن أعلى معدل تغطية في توزيع المياه وفي الغالب فإن 91 بالمئة من مياه الصرف الصحي المعالجة يتم إعادة استخدامها للزراعة (National water strategy, 2016-2025) .

تعتبر موارد المياه المتجددة في الأردن محدودة وغير كافية للاحتياجات الوطنية. فهناك إشارات عديدة للاستخدام المتزايد للمصادر المائية والاحواض. إن الموارد المتجددة سنويا للأردن اقل من 100 م^3/ للفرد / سنويا والتي هي أدنى بكثير من حصة الفرد العالمية في حالة نقص المياه الحاد والذي يبلغ 500 م^3/للفرد / سنويا. تواجه موارد المياه الوطنية والتوازن المائي تأثيرات سلبية بسبب ارتفاع الطلب، والاستخراج المفرط وتأثير تغيير المناخ. هناك منافسة شديدة بين القطاعات الاجتماعية والاقتصادية بسبب الارتفاع الكبير في الطلب على المياه. ان الطلب على المياه المنزلية والري والصناعة وحماية البيئة، إضافة إلى تدهور نوعية المياه والسيطرة على الأمراض التي تنقلها المياه، تشكل تحديات خطيرة لاستدامة المياه. أدت التنمية الاقتصادية خلال العقدين الماضيين إلى مزيد من الضغوط على نوعية مصادر المياه الجوفية والسطحية. يتمثل التحدي الرئيسي للمستقبل في تلبية الطلب الوطني المتزايد على المياه على المدى المتوسط والطويل. لذلك هناك حاجة إلى استراتيجيات بديلة لإدارة الموارد المائية والكفاءة لتحسين استخدام هذا المورد الشحيح. (MWI, 2016) .

يعتبر نهر الأردن ونهر اليرموك من أبرز موارد المياه السطحية في الأردن وهؤلاء النهران يتشاركان مع إسرائيل وسوريا مما ترك كمية قليلة من المياه فقط للأردن. إلا أن مشروع نقل مياه حوض الديسي غير المتجدد إلى العاصمة عمان قد زاد بدوره الموارد المتوفرة بحوالي 12 بالمئة. ومن المخطط بتقليص الفجوة القائمة بين الطلب والتزويد من خلال الاستخدام المتزايد للمياه المعالجة وتحلية مياه البحر والتي سيتم توفيرها من خلال مشروع العقبة –عمان لتحلية ونقل المياه (الناقل الوطني).

يقدم هذا القسم نبذة عامة عن نوع وأعداد الأشخاص الذين يعيشون ويعملون ضمن موقع المشروع والمنطقة المحيطة به واستخداماتها والبنية التحتية والخدمات الحالية.

1.4.5 السكان وبيانات الديمغرافية للمنطقة المحيطة لموقع المشروع

يقع موقع المشروع في محافظة الرمثا، والتي تقع إلى الشمال الشرقي من محافظة إربد. وتشتمل محافظة الرمثا على منطقة البويضة، بلدية سهل حوران وقرى الشجرة والطرة وعمراوة والذنيبة. كما تحاذي محافظة الرمثا الحدود السورية شمالا بحد طوله 37 كم.

وتبلغ مساحة إربد 1572 كم^2 مشكلة 18 بالمئة من المساحة الكلية للأردن وهذا ينتج عنه كثافة سكانية تبلغ 1216.2 نسمة /كم^2(DOS, 2018).

الشكل55 :محافظة الرمثا

وفي عام 2018، تم تقدير عدد سكان الرمثا ليبلغ 257560 والذي يشكل 2 بالمئة من المجموع الكلي لعدد السكان في الأردن، حيث تتشكل الفئة من 133830 ذكور و123730 من الإناث (DOS, 2018) .

District	Sub-District	Locality	2018			
			males	Females	Total	households
Ramtha	Ramtha	Ramtha	87719	80415	168134	31815
		Torrah	18486	17298	35784	6989
		Shajarah	15796	14336	30132	5602
		Emrawah	3888	3842	7730	1352
		Bwaidhah	5919	5760	11679	2289
		Dnaibeh	2022	2079	4101	777
Total			133830	123730	257560	48824

الجدول37 : اعداد السكان

زاد عدد سكان الرمثا لأكثر من الضعف خلال أربع سنوات بسبب تدفق اللاجئين السوريين، مما جعل المدينة تكافح للتعامل مع العدد المتزايد من السكان. فرض اللاجئون السوريون القادمون البالغ عددهم 308،939 لاجئًا ضغطًا إضافيًا على البنية التحتية القائمة والخدمات الرئيسية بسبب النمو المفاجئ في عدد السكان، والذي يمثل 21 بالمائة من إجمالي السكان المخدومين ونفس النسبة المئوية من تدفق المياه العادمة الناتجة. سيزيد المشروع المقترح المناطق المخدومة لتشمل النمو السكاني الطبيعي بالإضافة إلى اللاجئين السوريين الوافدين.

المنطقة المحيطة لمحطة المعالجة في الرمثا:

- تبعد مدينة الرمثا حوالي 5 كم جنوب شرق محطة الرمثا.
- تبعد أقرب منطقة سكنية حوالي 1 كم جنوب محطة الرمثا.
- تقع مزرعة دجاج على بعد حوالي 190 متر (غرب) .
- مصنع الاعلاف على بعد حوالي 200 متر (شمال شرق) محطة الرمثا.
- تقع أقرب شبكة طرق رئيسية على بعد حوالي 220 م (شرق) .
- مزارع مجاورة لمنطقة المشروع (تقدر مساحتها 737.7 دونم مروية من المياه المعالجة لمحطة
- الرمثا القائمة) .
- تقع أقرب شبكة طرق ثانوية ~بجوار منطقة المشروع .
- يقع مكب الاكيدر على بعد حوالي 17 كم من موقع المحطة (جنوب شرق) .

من المتوقع أن يقتصر عدد السكان الموجودين داخل مباني المشروع على عمال المشروع والعاملين فيه.

الملف الاقتصادي

البطالة

بحسب التقرير السنوي لدائرة الإحصاءات العامة (DoS) لعام 2018، بلغ معدل البطالة في محافظة إربد 17.4٪. وكان معدل بطالة الإناث 34.8 في المائة مقابل 13.5 في المائة بطالة الذكور.

يوجد في محافظة إربد العديد من الأنشطة الزراعية والسياحية والصناعية التي يمكن، من خلال المبادرات المناسبة، أن تخلق وظائف فورية ولائقة للاجئين السوريين والأردنيين في مجتمعاتهم المضيفة.

حجم الأسرة

وفقاً لمسح أجرته دائرة الإحصاءات العامة لمحافظة إربد استهدف تسع مناطق – قصبه إربد، الرمثا، الكورة، طيبة، المزار الشمالي، الوسطية، بني كنانة، بني عبيد، ووادي الأردن الشمالي، يبلغ متوسط حجم الأسرة حوالي 5.3 شخص.

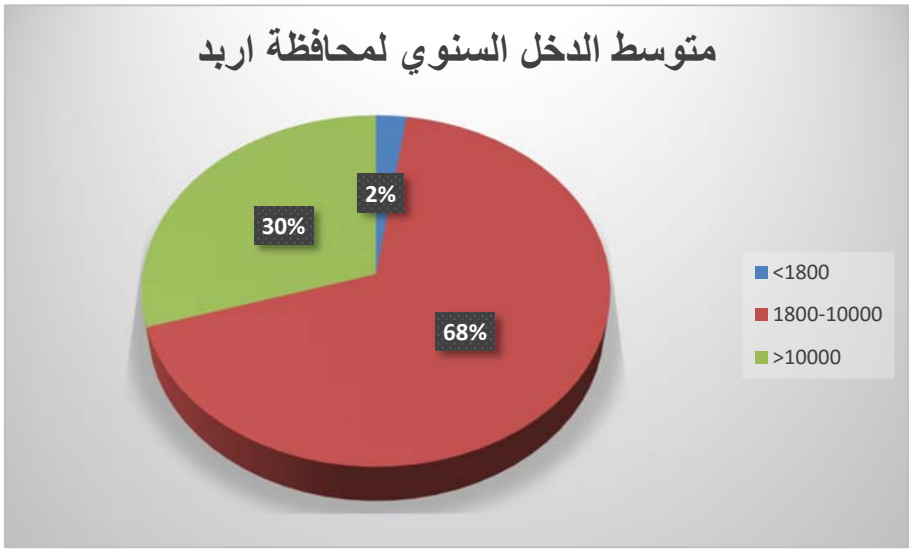
(DOS, " Household Expenditure & Income Survey", 2018)

دخل الأسرة

يبلغ متوسط دخل الأسرة في محافظة إربد حوالي 10,432 دينار / سنة. بمقارنة دخل الأسرة حسب الجنس، أظهر مسح دائرة الإحصاءات العامة أن متوسط دخل الأسرة للذكور تجاوز متوسط دخل الإناث بنسبة 1.3 في المائة

(DOS, " Household Expenditure & Income Survey", 2018).

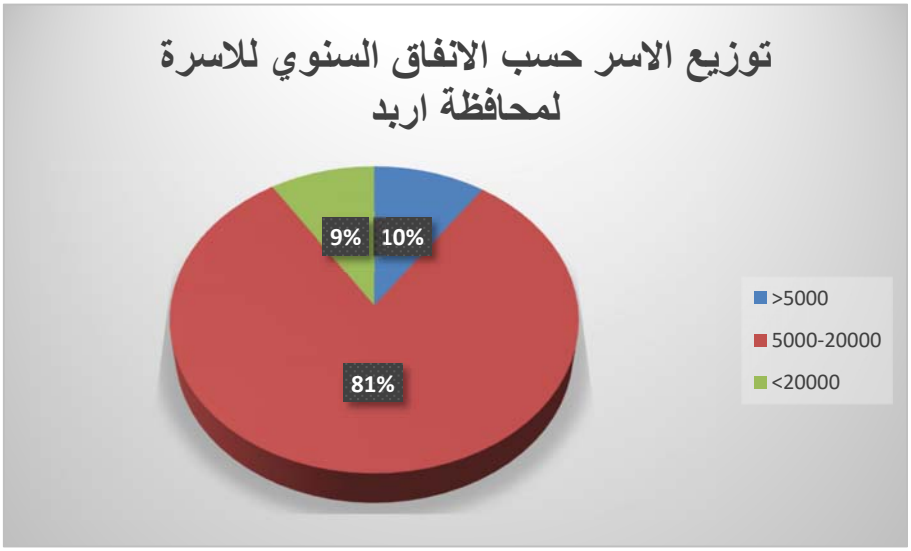
يوضح **الشكل 56** الدخل السنوي المقدر للأسر في محافظة إربد:



الشكل56 : الدخل السنوي المقدر للأسرة في محافظة إربد حسب دائرة الإحصاءات العامة

إنفاق الأسرة

بلغ متوسط إنفاق الأسرة في محافظة إربد 11,589.4 دينارًا أردنيًا / سنويًا، مع 81٪ من العائلات ضمن الفئة ما بين 5,000 و20,000 دينارًا سنويًا كما هو مبين في **الشكل 57**.



Source: (DOS, " Household Expenditure & Income Survey", 2018)

الشكل57 : الإنفاق السنوي المقدر للأسرة في محافظة إربد

الأسر المتصلة بشبكات مياه الصرف الصحي العامة

أظهر مسح دائرة الإحصاءات العامة أن 36.2 في المائة من إجمالي الأسر في محافظة إربد متصلة بشبكة الصرف الصحي العامة و63.8 في المائة تستخدم الحفر الامتصاصية .(DOS, 2013)

توزيع الوحدات السكنية حسب نوع شبكة الصرف الصحي والمحافظة (2013)					
المحافظة	شبكات العامة	الحفرة الامتصاصية	غير ذلك	السكان	مجموع
	36.2%	63.8%	0	214209	100%

الجدول38 : توزيع الوحدات السكنية حسب نوع شبكة الصرف الصحي والمحافظة (2013)

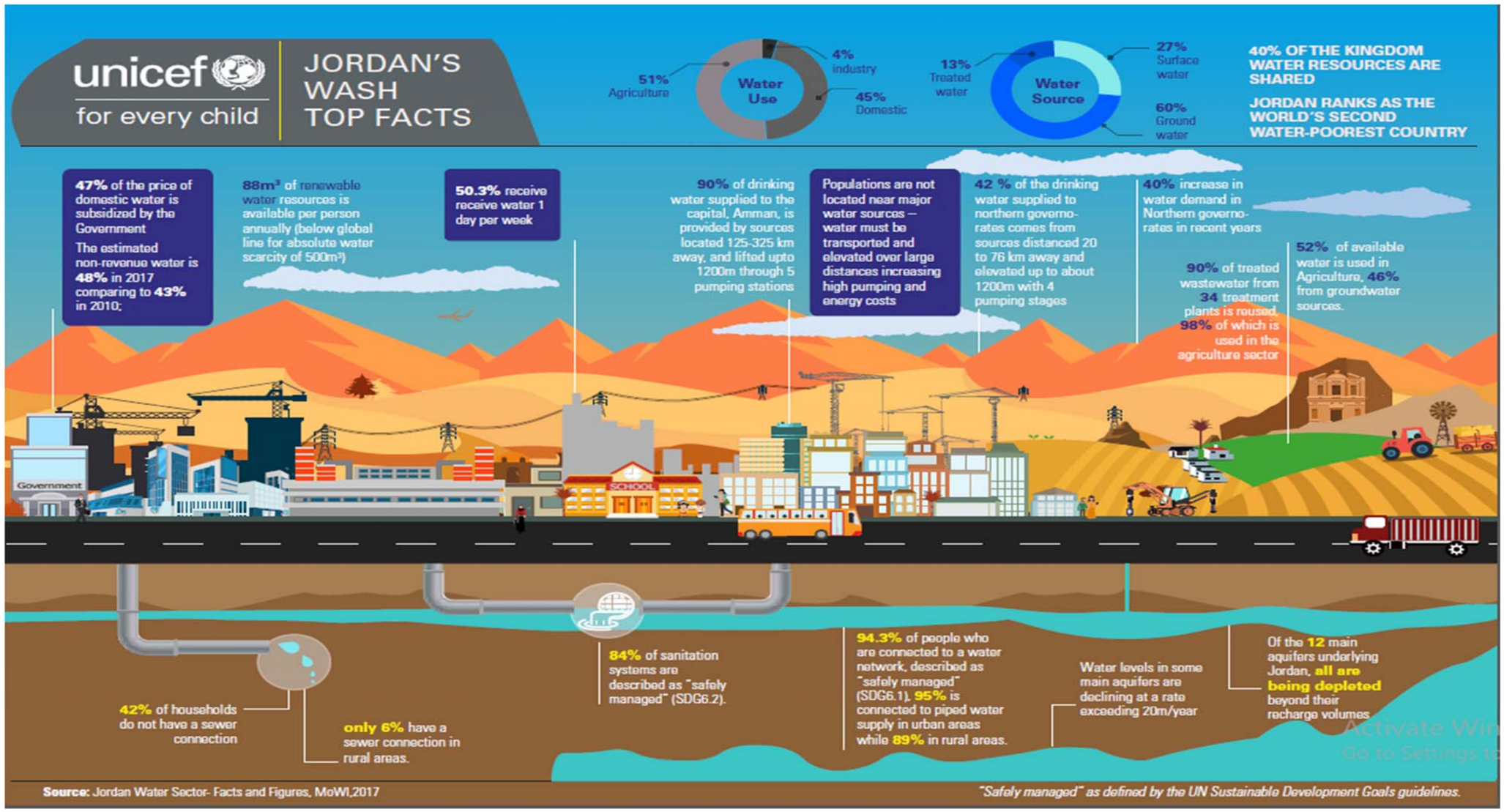
المنازل المتصلة بشبكات المياه العامة ومياه الشرب

أظهر مسح أجرته دائرة الإحصاءات العامة أن 94.9 بالمائة من إجمالي المنازل في محافظة إربد متصل بشبكة مياه الشرب العامة.(DOS, 2013)

الخدمات الصحية في محافظة اربد

إن الحصول على المياه والصرف الصحي حق أساسي من حقوق الإنسان وضرورة للحياة والصحة والكرامة. لذلك، فإن توفير المياه النظيفة والصرف الصحي في الوقت المناسب وبشكل مناسب للأشخاص النازحين والمواطنين بشكل خاص له أهمية خاصة بالنظر الى الظروف الصعبة التي يعيشونها. يعد التخلص السليم من جميع النفايات، وكذلك السيطرة على نواقل الأمراض المعدية، مثل البعوض والجرذان والفئران والذباب، أمرًا بالغ الأهمية للتخفيف من المخاطر الصحية ومنع الأوبئة.

تطرح بعض العوامل تحديًا كبيرًا للنظام الصحي لتلبية التوقعات المتزايدة للسكان، بما في ذلك زيادة الطلب على الخدمات الصحية بسبب النمو السكاني، والتحول المرضي في الأردن، ووجود اللاجئين، والارتفاع المتوقع في نسبة الشباب وكبار السن، وارتفاع تكاليف الرعاية الصحية. ويضيف إلى هذه التحديات الوضع الاقتصادي الذي يواجه العديد من الأزمات المالية والاقتصادية.



Source:(MWI,2017) Jordan Water Sector, facts and figures

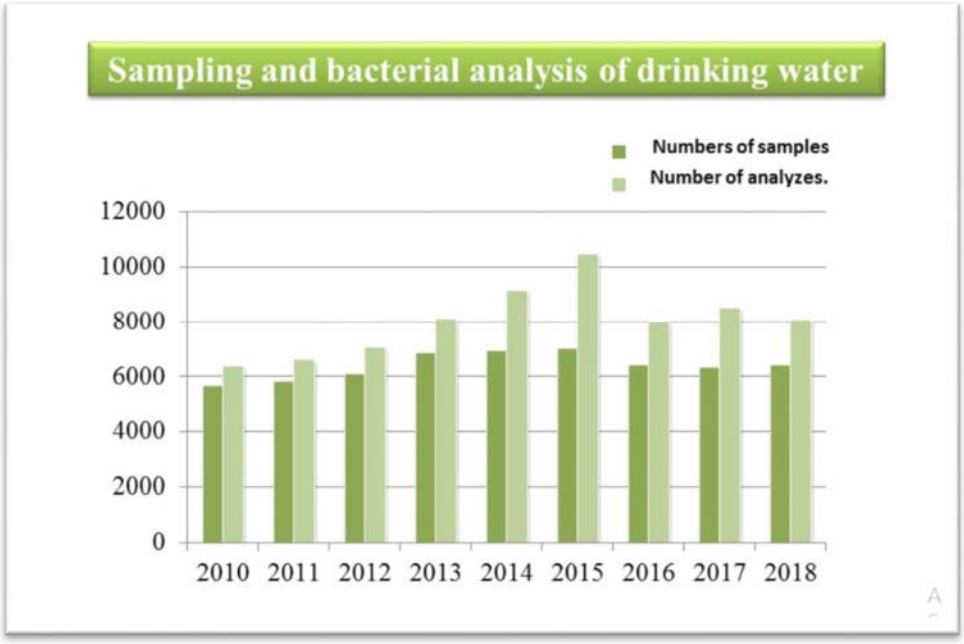
الشكل 58 : الحقائق الرئيسية حسب **WASH** في الأردن

يعرض **الجدول 39** بيانات عن الإحصاءات الصحية للمنشآت العامة والخاصة في إربد. تشمل الإحصائيات الصحية عدد العاملين والأسرة ومراكز الرعاية الصحية، والفحوصات المخبرية ومركز السل والصيدليات (Dos, , 2016) .

Governorate	Ministry of Health		Private Hospitals		Other Governmental		Total		Health Centers	T.B. Centers	No Employees at the Ministry of Heath	Number of Pharmcies
	No. of Beds	No. of Hospitals	No. of Beds	No. of Hospitals	No. of beds	No. of Hospitals	No. of Beds	No. of Hospitals				
Irbid	841	8	394	7	1024	2	2259	17	48	1	1271	392

الجدول39 : خدمات الرعاية الصحية في محافظة إربد

بناءً على أهمية الحفاظ على نوعية المياه، تقوم مديرية مختبرات شركة مياه اليرموك بمراقبة الموارد المائية المختلفة في إربد (الينابيع والآبار، بالإضافة إلى أنظمة إمدادات المياه بما في ذلك محطات الضخ (الخزانات، الشبكة العامة، عدادات المشتركين) للتأكد من خلو المياه من الملوثات الكيميائية والبكتيرية وفق المواصفات المكروبيولوجية الأردنية لعام 2017 والمواصفة الأردنية لمياه الشرب رقم 2015/286.



الشكل59 : عينات تحليل البكتيريا في مياه الشرب

كما يجب على مديرية المختبرات الحفاظ على السلامة البيئية والصحة العامة، من خلال مراقبة نوعية المياه المعالجة في محطات معالجة مياه الصرف الصحي لتطابقها مع المواصفة الأردنية رقم 2015/893.

دعم المشروع للحكومة الأردنية في استضافة اللاجئين

في آذار لعام 2016، كان هناك ما يقارب 636.000 سورياً (6.7 بالمئة من السكان في الأردن) قد سجل رسميا بمفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين على الرغم من أن الحكومة الأردنية تعتبر العدد الأكثر واقعية من اللاجئين يبلغ 1.27 مليون سوري. ووفقا لإحصائيات الحكومة فإن الاستهلاك البشري قد ارتفع بنسبة 9.44 بالمئة من عام 2011 ولغاية 2012 مقارنة ب 5.9 بالمئة كمعدل استهلاك ما بين الأعوام 2010 و2011 .

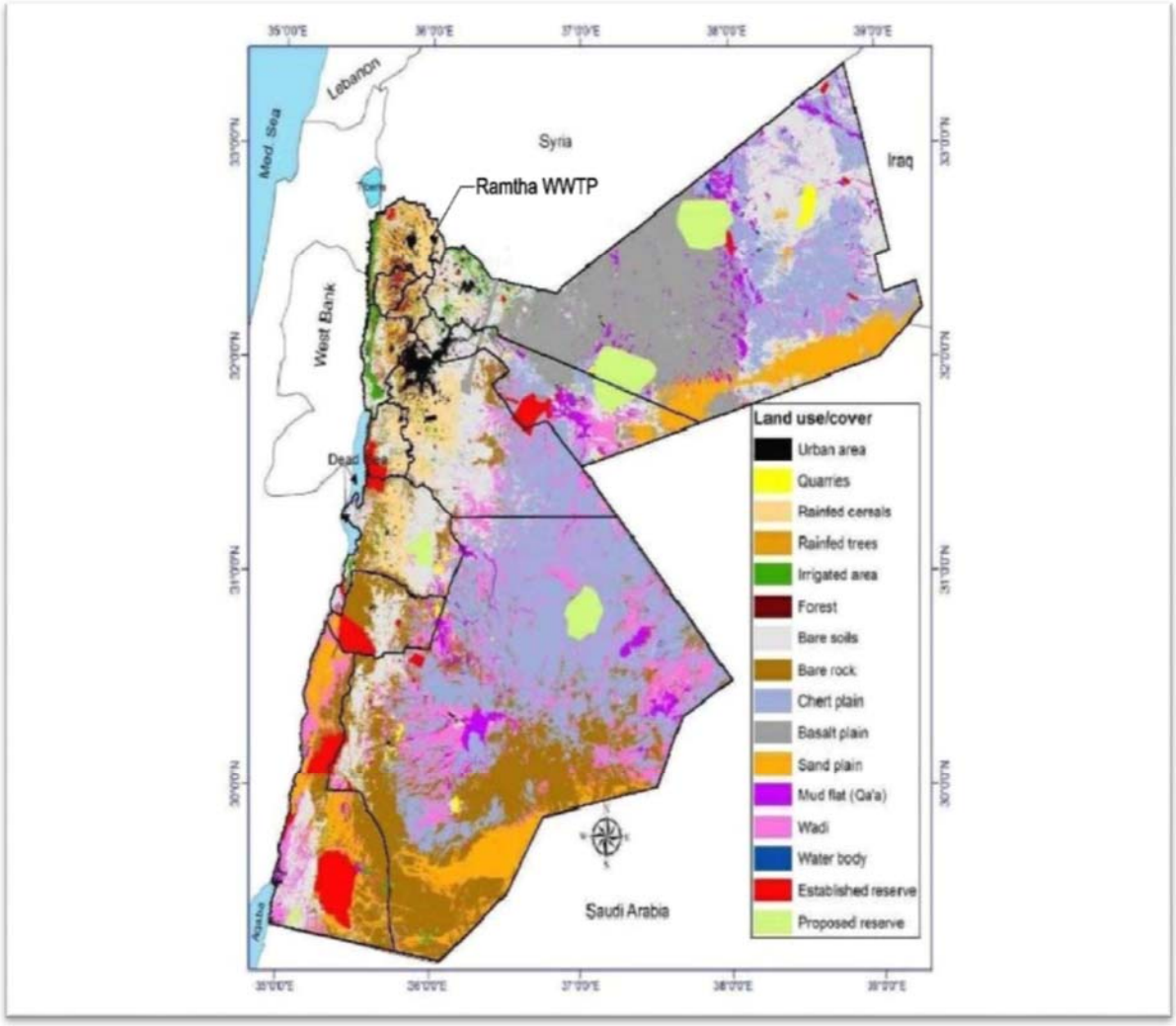
فقد تسببت الزيادة في أعداد اللاجئين السوريين طلبا متزايدا على المياه في محافظات عدة مشكلة ضغطا هائلا على الموارد المائية.

تضاعف الطلب على المياه في محافظة إربد بمقدار 100,000 م^3/ الأسبوع، مما أدى إلى انخفاض 20٪ في حصة المياه للفرد مما كان عليه في الماضي، وزارة المياه نفذت مشاريع خلال السنوات الماضية ووضعت خططاً للعديد من مشاريع المياه المستقبلية لمواجهة عواقب اللاجئين السوريين مثل مشروع توسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي الرمثا الذي يهدف إلى المساعدة في معالجة هذه العواقب.

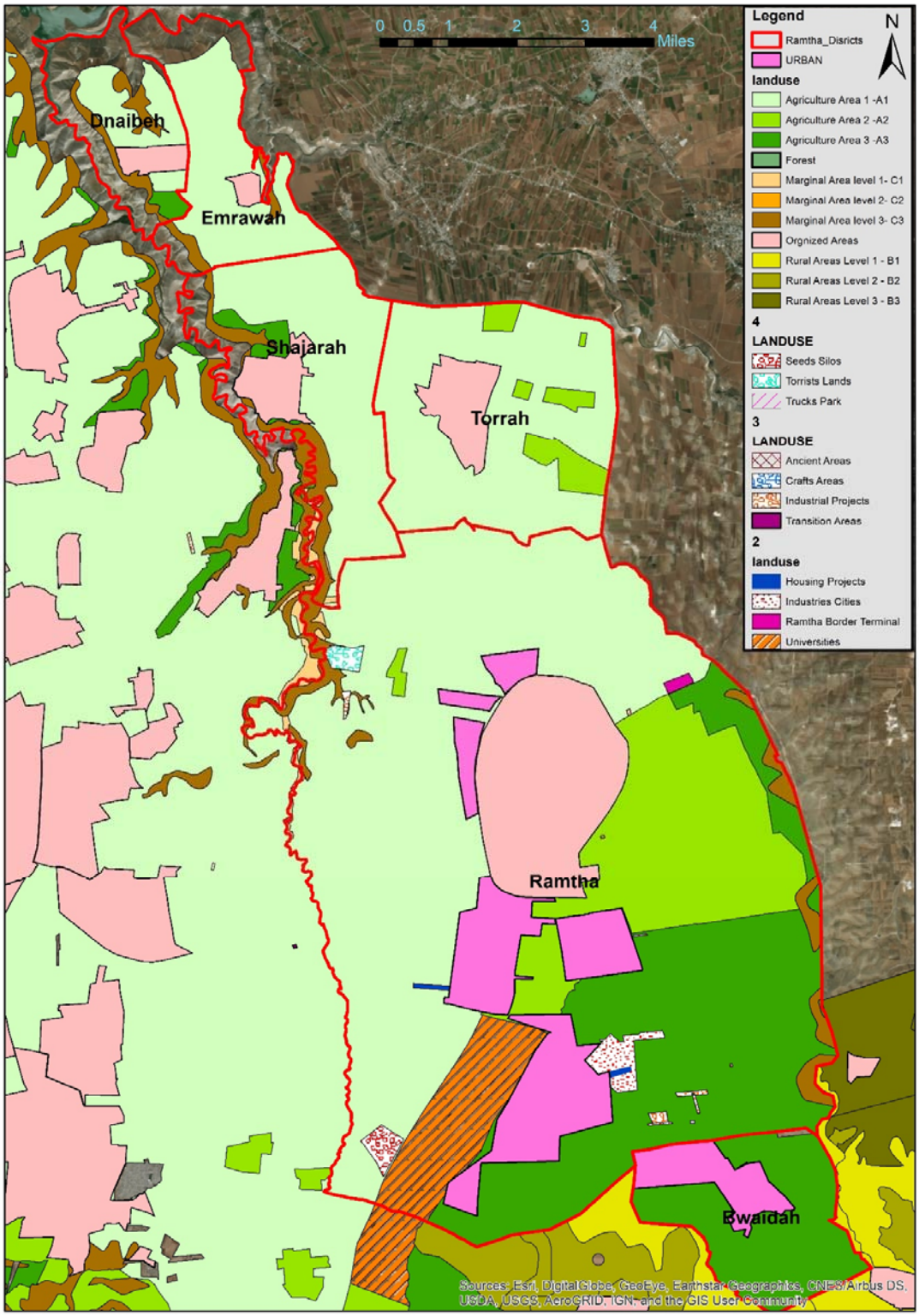
أثر استقرار أعداد كبيرة من اللاجئين السوريين داخل المدن والقرى في المحافظات الشمالية بشكل مباشر على مستوى الخدمات المقدمة للمواطنين واللاجئين. على سبيل المثال ارتفاع عدد الشكاوى من انسداد شبكات الصرف الصحي في شبكات مختلفة في المحافظات الشمالية، وكذلك الضغط المتزايد على محطات المعالجة الرئيسية جعل من الضروري التدخل لتوسيع وصلات وخطوط الصرف الصحي المتوازية للحد من الضغط والعبء على الشبكات القائمة. ومع ذلك، تتطلب الحلول الجذرية توسيع المحطة الحالية، وإنشاء محطات جديدة، وتوسيع خطوط الصرف الصحي الفرعية والرئيسية.

2.4.5 استخدام الأراضي

يقع المشروع ضمن منطقة المناخ شبه الجاف للمتوسط بمعدل هطول مطري ما بين 250 مم – 500 مم. كما أن مجموعات التربة المسيطرة في المنطقة التي أجريت فيها الدراسة كانت من نوع Vertisols / Chromoxerent وهي طبقة حمراء تحتوي على نسبة قليلة من الكربون. كما يظهر في الشكل 60 والذي يعتبر أراضي زراعية.

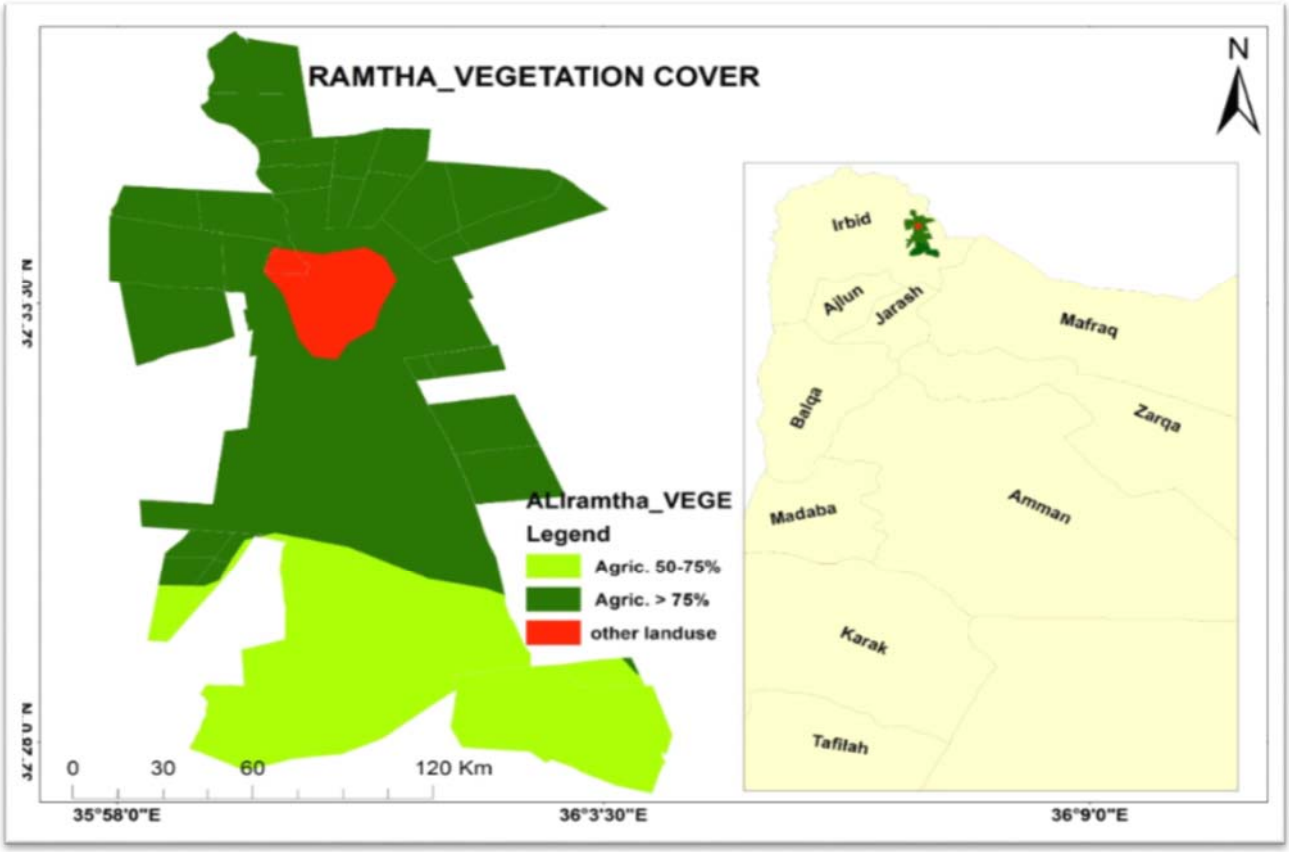


الشكل60 : استخدام الأراضي في الأردن



الشكل61 : استخدام الأراضي في الرمثا

في عام 2015، بلغ إجمالي المساحة المزروعة في إربد 373540 دونم، وتراوحت بين أشجار الفاكهة والمحاصيل الحقلية والخضروات الشتوية والصيفية. والمحاصيل الأكثر هيمنة هي الزيتون والقمح والشعير، والتي تمثل حوالي 86.9 في المائة من إجمالي المساحة المزروعة لجميع المحاصيل. موقع محطة معالجة مياه الصرف الصحي محاط بالأراضي الزراعية، وتزرع هذه الأراضي المجاورة للمحطة بانتظام بمحاصيل الأعلاف (مثل العشب البري، والبرسيم، الشعير والذرة) كما هو مبين في **الشكل 62**. يوجد كذلك بعض المناطق غير المزروعة (شاغرة)، ولكن المناطق المزروعة منتشرة على نطاق واسع في المناطق المحيطة.



الشكل 62 : الغطاء النباتي في الرمثا

بناءً على الزيارات الميدانية، خلال شهري شباط وآذار لعام 2019 (د. أبو عواد)، يتم ري المحاصيل القريبة والمحيطة بمحطة الرمثا بالمياه المعالجة كما هو مبين في **الشكلين 63 و64**. وفيما يلي ملخص للاستخدامات الزراعية في محيط المشروع:

- المساحة الكلية المزروعة لمحاصيل الأعلاف المروية باستخدام المياه المعالجة من محطة معالجة الصرف الصحي في الرمثا 737.7 دونم.
- عدد الاتفاقيات بين المزارعين ووزارة المياه والري هي 16 اتفاقية.
- المحاصيل المزروعة هي البرسيم (السنوي والمعمر)، والحشائش والشعير والذرة.

الشكل 63 : محصول الأعلاف

الشكل 64 : محاصيل البطاطا

هناك مزارعون يزرعون حاليًا محاصيل على ممتلكات سلطة المياه في الأردن وذلك على الجانب الغربي من المحطة حيث يجب إخطارهم بنية سلطة المياه في استخدام الأرض لتوسعة محطة الرمثا لمعالجة مياه الصرف الصحي.

3.4.5 البنية التحتية والخدمات

يمكن الوصول إلى موقع المشروع بسهولة من خلال طريق معبد يؤدي إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي؛ يربطها من مدينة الرمثا. ومع ذلك، فإن هذا الطريق الحالي هو شارع ذو اتجاهين ضيق نسبيًا (عرضه 5 م) ويمكن أن يسبب الازعاج للمجاورين أثناء مرحلة البناء بسبب الضجيج والغبار والروائح. هناك طريق ثانوي آخر مجاور لمحطة الرمثا ولكن لا يتم استخدامه من قبل عمليات محطة معالجة مياه الصرف الصحي.

تتزود المحطة بالكهرباء من شركة اربد للكهرباء (IDECO)، بالإضافة الى توفر المياه اللازمة للمشروع خلال مرحلة الانشاء.

4.4.5 المصادر التراثية والثقافية

كجزء من استطلاع الذي أجري لهذا المشروع – تم إجراء مسح أثري من قبل استشاريين شركة ارابتك جردانة للمياه والبيئة AJWE. حيث قام فريق الدراسة بفحص منطقة المشروع والمنطقة المحيطة ومسار الخط الناقل من الرمثا إلى محطة المعالجة في منطقة الشلالة. أجريت الدراسة من خلال مراجعة الدراسات السابقة والزيارات الميدانية. فمن خلال زيارات الموقع تم إجراء تحليل شامل وتحقيق ميداني من قبل فريق الدراسة. تم استخدام الصور لتوثيق البيانات المسجلة. تم تسجيل المواقع وتخطيطها وتأريخها وتقييمها بشكل صحيح. تتضمن البيانات الموثقة أوصافًا للمعلومات الأساسية لكل موقع تم العثور عليه أثناء الدراسة الميدانية. ترتكز القضايا الرئيسية المتعلقة بالآثار والتراث الثقافي على ما يلي:

- الضرر المحتمل للمواقع الأثرية أو التراثية أثناء أعمال تنسيق الموقع وأنشطة إعداد المواقع.
- اكتشاف أي بقايا أثرية أثناء التنقيب في مواقع المشروع لكل من توسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي ومسار خط الأنابيب.

كشفت الدراسة والتدقيق الميداني عن عدم وجود مواقع تراث أثري أو ثقافي في منطقة توسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا أو على طول مسار خط الأنابيب باتجاه محطة معالجة مياه الشلالة. كشفت الدراسة عن وجود أحجار متناثرة على الجانب الشمالي تقع على بعد حوالي 100 متر من منطقة التوسعة ولن تهددها أنشطة المشروع كما هو مبين في **الشكل 65**.

يتألف تقرير المسح الأثري من توصية رئيسية واحدة:

- اتباع بروتوكول العثور على الاثار إذا تم العثور على أي قطع أثرية في الموقع أثناء أعمال البناء أو أي أعمال مدنية أخرى تتعلق بالمشروع. لا يتوقع حدوث آثار طفيفة وغير مباشرة. يمكن تجنب الآثار غير المباشرة من خلال تنفيذ تدابير التخفيف المناسبة.

الشكل65 : حجار متبعثرة تم تواجدها خارج منطقة المشروع نحو الشمال

خط الأنابيب الناقل الى الشلالة

درس فريق الدراسة مسار خط الأنابيب والمنطقة المحيطة إلى محطة معالجة مياه الشلالة باستخدام نفس المنهجية المتبعة في منطقة التوسعة. لم يجد التقييم الميداني أي مواقع أثرية داخل أو تحت تهديد مباشر من أنشطة مشروع خط الأنابيب المقترح. ومع ذلك، يجب اتخاذ تدابير وقائية وإدارية في الاعتبار فيما يتعلق بالحاجة إلى الحفاظ على أي مواقع يتم العثور عليها أثناء أنشطة البناء.

6 تحديد أصحاب العلاقة ومشاركتهم في المشروع

1.6 المقدمة

يمكن تعريف أصحاب العلاقة على أنه أي فرد و / أو أي مجموعة التي يمكن أن يتأثر بأنشطة المشروع المقترحة ولديه مصلحة بنتائجها. فوفقا لهذا التعريف، فقد يشمل أصحاب العلاقة المعنية مالكي العقارات وأصحاب العمل والمسؤولين المحليين ومجموعات المصالح الخاصة (المزارعين) والمنظمات غير الحكومية.

ينبغي على أصحاب العلاقة ان يلعبوا دورا حيويا في تقديم المشورة لإدارة المشروع، فلذلك، وامتثالا لنظام تقييم الأثر البيئي والاجتماعي المحلي والمواصفات الدولية أي معايير الوكالة الفرنسية للتنمية ومعايير البنك الدولي، كانت أنشطة إشراك أصحاب العلاقة عملية مستمرة طوال عملية تقييم الأثر البيئي .

تم إجراء أنشطة لأصحاب العلاقة ومشاركتهم في المشروع خلال عملية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي على النحو التالي:

- تحديد أصحاب العلاقة المعنية للمشروع وجميع الأطراف الذين تأثروا أو ذو صلة بهذا المشروع
- إجراء جلسة تشاورية وتوثيق نتائجها في تقرير الجلسة التشاورية كجزء من الشروط المرجعية النهائية
- إجراء زيارات ميدانية للاجتماع مع ممثلي المجتمع/ والسكان المحليين والمزارعين المعنيين.

1.1.6 تحديد أصحاب العلاقة المعنيين للمشروع

تم تحديد مجموعات أصحاب العلاقة المعنية للمشروع وتم عرضها في **الجدول 40** أدناه:

فئة صاحب العلاقة	صاحب العلاقة/ الجهات المعنية
الجهات المعنية الداخلية	
الموظفون	ويشمل هذا موظفين المقاول الذكور والإناث كالمدراء والمهندسين والفنيين وموظفي الصيانة وموظفي السكرتاريا والإدارة
العمال	العمالة المؤقتة والدائمة في موقع المشروع
المشغلين	المشغلين المسؤولين عن التشغيل اليومي والصيانة لمحطة المعالجة
المقاولين\ المقاولين الفرعيين	المقاولين والمقاولين الفرعيين العاملين في هذا المشروع

فئة صاحب العلاقة	صاحب العلاقة/ الجهات المعنية
الجهات المعنية الخارجية	
الجهات الحكومية والجهات ذات الصلة	وزارة البيئة، وزارة الطاقة والثروة المعدنية، وزارة الإدارة المحلية، وزارة الصحة، وزارة العمل، وزارة النقل، وزارة الأشغال العامة والإسكان، وزارة الزراعة، دائرة الآثار، دائرة المواصفات والمقاييس ...الخ
الحكومة المحلية	البلديات كبلدية الرمثا
أفراد المجتمع المحلي	وجهاء المجتمع، السكان المجاورين، مستأجري الأراضي الزراعية من سلطة المياه، القوى العاملة سواء العاملون أو العاطلون عن العمل، الشباب والطلاب
الجهات التجارية	الجمعيات التجارية والتعاونيات ومؤسسات الائتمان والبنوك والشركات وأصحاب الأعمال، والسياحة، والزراعة، والأعمال التجارية الخاصة، وشركات الخدمات العامة.
المنظمات غير الحكومية	المنظمات الأهلية المحلية والمنظمات النسائية والجمعيات التعاونية المحلية والمجتمع الزراعي أو المنظمات الزراعية
الوكالات الدولية	تشمل هذه الفئة وكالات التمويل الدولية التي تمول المشاريع في المنطقة كالوكالة الفرنسية للتنمية
المؤسسات التعليمية	الجامعات ومعاهد البحوث

الجدول 40 : الفئات المحددة لأصحاب العلاقة

2.1.6 الجلسة التشاورية

وجهت وزارة البيئة دعوات الى جميع أصحاب العلاقة المعنيين لحضور الجلسة التشاورية قبل أسبوع من تاريخ الجلسة. وترد قائمة أصحاب العلاقة الذين حضروا الجلسة التشاورية في تقرير الجلسة والمقدم في **الملحق أ**.

ويمكن تلخيص القضايا الأساسية التي تم تناولها خلال الجلسة على النحو التالي:

- أهمية الحصول على كافة الموافقات الحكومية ذات الصلة كهيئة قطاع الطاقة والمعادن وشركة الكهرباء للهاضم اللاهوائي ونظام تحويل الغاز لتوليد الكهرباء CHP.
- أهمية موضوع إدارة الروائح
- أهمية مراقبة المياه المتدفقة من المحطة لتجنب تلوث مصادر المياه السطحية والجوفية
- الأثر الإيجابي على أفراد المجتمع المحلي وفرص التوظيف

وكان الهدف العام من الجلسة التشاورية هو مراعاة جميع المواضيع التي تثيرها الجهات المعنية في مختلف مراحل المشروع. وعليه تمت عملية تقييم المواضيع المذكورة أعلاه، حيثما كان ذلك مناسبا، لضمان أن الآثار ليست هامة، ولن تحدث أي آثار ضارة أثناء المشروع وبعده.

3.1.6 استشارة ممثلي أفراد المجتمع في مدينة الرمثا

بالإضافة الى لجلسة التشاورية، فقد قام فريق تقييم الأثر البيئي والاجتماعي بزيارة مدينة الرمثا يوم الإثنين 16 كانون الأول لعام 2019 وحضر الاجتماع الذي استضافه مدير مديرية الزراعة في مدينة الرمثا / وزارة الزراعة. يتكون **الجدول 41** أدناه من الأطراف الذين تمت استشارتهم اثناء الزيارة.

No	Consulted Party	Name of Party Representative	Date of Meeting
1	Agriculture research center	Eng. Ahmed abu dalu	16/12/2019
2	Farmer / Director of Ramtha agricultural directorate /MoA	Eng. Khalid Al-shouqran	16/12/2019
3	Farmer	Ahmed Moh'd Khazaaleh	16/12/2019
4	Farmer	Ali Salim Al-Zoubi	16/12/2019
5	Farmer	Ahmed Rizeq Al-shboul	16/12/2019
6	Farmer	Dr. Tayseer Al-masri	16/12/2019
7	Farmer	Eng. Khaled Yousef Bashabsheh	16/12/2019
8	The nearest resident to the south of the WWTP (1 Km).	Khaleel Mahmoud Alu Aliqa Wife	16/12/2019

الجدول41 : أصحاب العلاقة/ الأطراف المعنية الذين تمت استشارتهم

التشاور مع بلدية مدينة الرمثا

التقى فريق شركة أرابتك جردانة للمياه والبيئة مع المزارعين في مديرية الزراعة في مدينة الرمثا / وزارة الزراعة من خلال دعوة قدمها المدير المهندس خالد الشقران. تم بحث العديد من المواضيع التي تخص المشروع. ومن بين المواضيع الهامة التي تمت مناقشتها في هذا اللقاء الآثار الرئيسية التي يمكن أن تنجم عن هذا المشروع وأثره على أفراد المجتمع المحلي وخصوصا المزارعين. ومن أبرز مطالب ومخاوف المزارعين حول المشروع:

- انخفاض أسعار الأراضي المحيطة بالتوسعة الجديدة لمحطة المعالجة
- عبء التكلفة الإضافية للبنية التحتية (أنابيب إضافية للري) التي ربما تكون مطلوبة بسبب التوسعة في محطة المعالجة
- الالتزام من سلطة المياه وشركة مياهنا للاستمرار بتوريد مياه الصرف الصحي المعالجة خلال مرحلة الإنشاء
- مخاوف من زيادة أسعار المياه المعالجة من قبل سلطة المياه، حيث أن خط الأنابيب الناقل إلى محطة الشلالة سيقدم بديلا إضافيا لمستخدمي المياه المعالجة. وطالب المزارعون تخفيض لأسعار المياه المعالجة.

ركز مركز الأبحاث الزراعية (المهندس أحمد أبو دلو) على رفض المجتمع لاستهلاك الخضراوات المطبوخة المروية بالمياه المعالجة بسبب قضايا نفسية بالإضافة الى فقدان ثقة المجتمع بنوعية المياه المعالجة الناتجة. كما ركز على الرفض المتوقع للدول الأخرى (كالإمارات) لاستيراد المنتجات الأردنية الزراعية والتي ستؤثر على كل القطاع.

كذلك تم التشاور مع مستأجر لل 100 دونم من سلطة المياه، حيث تم تأجير الدكتور تيسير المصري 100 دونم على مدى 25 عام من سلطة المياه، وينتهي عقده في الأول من آب لعام 2022، وتزرع هذه الأراضي بالأشجار السنوية والمعمرة بالإضافة إلى المحاصيل الصيفية والشتوية. وذكرالدكتور المصري أنه في حال إنهاء العقد قبل تاريخ انتهائه فإن على سلطة المياه تعويضه نتيجة الخسارة التي يمكن أن يتعرض لها.

التشاور مع أفراد المجتمع المحلي (أقرب سكان إلى محطة المعالجة)

يوجد منزل على بعد 1 كم وهو يعتبر أقرب نقطة سكنية محلية إلى منطقة المشروع، لذا قرر فريق شركة أرابتك جردانة للمياه والبيئة أنه من الضروري التشاور مع المقيمين هناك. فأجرى فريق الدراسة لقاء مع زوجة السيد خليل محمود أبو عليقة. ومن أبرز النقاط التي تم مناقشتها فهي:

- انبعاث الروائح غير مزعج لهم كونه غير مستمر ويعتمد على اتجاه الرياح
- يلحظ وبشدة وجود الكثير من الآفات المزعجة (Pest)
- هناك قلق بخصوص التوسعة التي ربما تزيد من مستوى الضجيج بسبب حركة المرور على الطريق أمام المنزل.

الشكل 66 : صور ملتقطة من النشاطات التشاورية

7 تحديد الجوانب البيئية والاجتماعية الاقتصادية للمشروع ومستقبلاته

سيتم تحديد الجوانب البيئية والبيولوجية والاجتماعية الاقتصادية والسلامة والصحة العامة ذات الصلة بالأنشطة المقترحة، وسيتم النظر في الأنشطة من حيث إمكانية:

- التفاعل مع البيئة (المادية والبيولوجية والمهنية والاجتماعية والاقتصادية)
- مخالفة المواصفات الوطنية والدولية ذات الصلة

يقدم **الجدول 42** في الأسفل ملخصًا للمستقبلات البيئية والاجتماعية – الاقتصادية المحددة داخل منطقة المشروع وما حولها

المستقبلات	التعريف
1. البيئة المادية	
الغلاف الجوي	الجو داخل وحول منطقة المشروع
الضجيج	مرحلة البناء خاصة النشاط المتعلق بالنقل والتنفيذ التي قد يكون لها تأثير محتمل.
التربة	تربة المناطق التي ستحدث فيها أنشطة المشروع.
الهيدروجيولوجيا (أي المياه الجوفية).	الهيدروجيولوجيا (أي المياه الجوفية) في المنطقة داخل وحول مكان تنفيذ أنشطة المشروع.
الهيدرولوجيا(أي المياه السطحية)	المياه السطحية المحتملة داخل منطقة المشروع.
المنظر الطبيعي / التأثير البصري / التضاريس	التضاريس الجيومورفولوجية في موقع المشروع.
2. البيئة البيولوجية	
النباتات	الأنواع النباتية التي يمكن أن تتواجد في المناطق التي يحدث فيها البناء، والأنشطة التشغيلية للمشروع.
الحيوانات	التي يمكن أن تتواجد في المناطق التي يحدث فيها البناء، والأنشطة التشغيلية للمشروع.
الطيور	الطيور التي تعتمد على المنطقة كبيئة للعيش و / أو مصدر غذائي.
الزواحف	الزواحف التي يحتمل أن تكون موجودة داخل أو بالقرب من منطقة المشروع التي قد تتأثر بأنشطة بناء و تشغيل المشروع.
الثدييات	الثدييات التي تتواجد في البيئات التي من المقترح ان تكون فيها أنشطة البناء.

المستقبلات	التعريف
3. السلامة والصحة العامة	
موظفي مرحلة البناء موظفي مرحلة التشغيل	العاملون في موقع المشروع الذين سيتعرضون لمخاطر مهنية / تأثيرات على الصحة العامة مثل الضجيج والغبار والكهرباء ، الحشرات، الروائح... إلخ.
السكان في محيط المشروع /مستخدمو الأراضي	السكان و / أو العمال / مستخدمو الأراضي داخل أو بالقرب من موقع المشروع التي يمكن أن تتعرض لمخاطر تشغيلية محتملة للمشروع مثل الضجيج، الروائح والغبار وما إلى ذلك والحوادث وخاصة المجتمعات الهشة .
4. البيئة الاجتماعية والاقتصادية	
الصحة العامة والسلامة – (PHS)، بما في ذلك العمال	مستخدمي الأراضي على مقربة من حدود المشروع الذين من الممكن ان يكونوا عرضة للمخاطر/ مخاطر على السلامة والصحة العامة التي يحتمل أن تنشأ عن أنشطة المشروع
السكان في محيط النشاط	السكان (الأشخاص) الذين يستخدمون المناطق خلال أنشطة الإنشاء وتأثرهم بأنشطة المشروع والوصول الى أماكن عملهم.
استخدام الأراضي، ملكية الأرض / الاستملاك، وانخفاض محتمل في قيمة الأرض	منطقة المشروع مملوكة من قبل سلطة المياه، الاستخدامات الحالية لمناطق الأراضي التي ستحدث فيها أنشطة البناء. الحدود التقليدية، قضايا الوصول، متطلبات االتراخيص وتوزيع أي أراض خاصة و / أو مملوكة للحكومة إمكانية الحاجة الى استملاك الأراضي و / أو إعادة التوطين / التهجير (لا ينطبق على هذا المشروع).
العمالة وفرص العمل	ومن المتوقع أن تتوفر فرص عمل جديدة للقوة العاملة والعمالة بشكل رئيسي في أنشطة بناء و تشغيل المشروع
المرافق والبنية التحتية	المرافق (مثل إمدادات الطاقة وخدمات المياه) والبنية التحتية (مثل المرافق التجارية والصناعية والمستشفيات) في المناطق التي من المتوقع ان تقوم فيها أنشطة الإنشاء.
المواصلات	نظم النقل البري في المنطقة التي ستجري فيها أنشطة البناء،وأنشطة تشغيل المشروع .
الآثار / الممتلكات الثقافية	المواقع الأثرية والتحف التي لها أهمية ثقافية (إذا وجدت داخل أو بالقرب من منطقة المشروع – خاصة أثناء البناء).

الجدول42 : ملخص للمستقبلات البيئية والاجتماعية – الاقتصادية المحددة داخل منطقة المشروع وما حولها

1.7 التفاعل بين الجوانب البيئية والمستقبلات

استناداً إلى مراجعة الجوانب البيئية، وأنشطة المشروع والمستقبلات البيئية للمشروع فقد تم تحديد ملخص للتفاعلات المحتملة بين الجوانب البيئية والمستقبلات ذات الصلة بهذا المشروع. وسيتيح هذا الإجراء تقييم أولي للقضايا البيئية الرئيسية والمرتبطة بالمستقبلات المادية والبيولوجية والسلامة والصحة المهنية والمستقبلات الاجتماعية الاقتصادية الرئيسية، أو "القضايا الرئيسية" المرتبطة بإكمال المشروع.

وتم عرض التفاعل للجوانب والمستقبلات المحددة في عملية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي في **الجدول 43** لجميع الأنشطة المخطط لها وغير المخطط لها بالإضافة الى اعتبار التأثيرات المحتملة في حال حدوث كارثة طبيعية:

Receptor / Activity		Physical						Biological			OHS	Socio-economic						
		Air Quality	Noise	Soil	Groundwater	Hydrology	Landscape / Topography	Flora (habitats)	Birds	Reptiles & Mammals		PHS	Population	Land Use	Workforce & Employment	Utilities & Infrastructure	Transport & Traffic	Cultural & Archaeology Heritage
Planned activities																		
Construction	Access road to site	●	●	●			●	●		●	●	●			●	●	●	●
	Accommodations	●	●	●			●	●		●	●		●		●	●	●	
	Haulage	●	●	●		●		●	●	●	●	●			●	●	●	
	Site survey	●	●					●							●		●	
	Site soil Investigation	●	●	●	●	●		●			●				●			●
	Clearing and grading	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●			●	●		●
	Trenching & ditching	●	●	●			●	●		●	●	●			●	●		●
	Excavation & digging	●	●	●			●	●		●	●	●			●	●		●
	Earthworks & Civil works	●	●	●			●	●		●	●	●			●			
	Mobilization/demobilization of labor & equipment	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	
	Structures construction	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●		●	●			●
	Waste generated from construction activities			●		●	●	●		●	●	●	●	●	●			
	Wastewater generated by site workers			●		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●		

Operation	Wastewater discharge			●		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●		
	Municipal solid waste handling	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
	Hazardous/chemical waste storage and disposal	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
	Sludge Treatment & Disposal																	
	Chemical / oil storage	●		●		●		●	●	●	●	●	●		●			
	Vehicles operation	●	●								●	●			●		●	
	Maintenance activities	●	●	●		●	●	●		●	●	●			●	●	●	
Decommissioning	Equipment Dismantling & disconnection of plant components		●	●			●	●		●	●	●	●		●		●	
	Demolishing	●	●				●	●	●	●	●	●	●		●		●	
	Fence Removal		●					●			●	●	●		●		●	
	Excavation & backfilling	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	
	Disposal		●	●			●				●				●	●		

UnPlanned Project activities																		
Construction	Vehicle collision	●	●	●				●	●	●	●	●	●				●	
	Spill of chemicals or liquid fuels	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●					
	Ignitions of flammable materials / accidental fires	●		●			●	●	●	●	●	●	●				●	
Operation	Vehicle collision	●	●	●				●	●	●	●	●	●				●	
	Spill of chemicals or liquid fuels	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●					
	Ignitions of flammable materials / accidental fires	●		●			●	●	●	●	●	●	●				●	
Natural disasters																		
Construction	Earthquake "Seismic Activities"		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
	Flooding			●		●	●	●	●	●		●	●	●		●	●	
Operation	Earthquake "Seismic Activities"		●	●	●		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
	Flooding			●		●	●	●	●	●		●	●	●		●	●	

الجدول 43 مصفوفة الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية

8 تحليل بدائل المشروع المقترح

يعد تحليل بدائل المشروع أحد المبادئ الأساسية لسياسة وإجراءات تقييم الاثر البيئي في جميع أنحاء العالم. يعد التقييم الشامل والعادل للبدائل من الناحية البيئية والاجتماعية والتقنية والاقتصادية أحد أهم المساهمات التي يمكن أن يقدمها تقرير تقييم الأثر البيئي لتحسين عملية صنع القرار.

يشمل تحليل هذا المشروع خيارات أو بدائل المشروع لمعالجة تدفق مياه الصرف الصحي الى عام 2045، ومن الضروري اختيار عمليات معالجة جديدة أو محدثة لمياه الصرف الصحي وذلك من أجل استبدال العملية الحالية للمعالجة. من حيث النترجة nitrification\ عدم النترجة denitrificationوإنتاج مياه معالجة تستوفي المعايير والمواصفات الأردنية للتخلص من النفايات السائلة. تم تقييم سلسلة خيارات من عمليات المعالجة لتوفير طريقة مجدية اقتصاديا وبسيطة لتوليد حمأة من الدرجة الثانية مع إمكانية إعادة الاستخدام. ولكن طالما لا يوجد إعادة استخدام محتمل فان الحمأة من الصنف الثالث هو هدف المطلوب.

كما يمكن من خلال النظر في البدائل المختلفة قبل تنفيذ أنشطة المشروع، تحقيق أقصى قدر من الفوائد البيئية والاجتماعية للمشاريع، ويمكن تحديد التحديات المحتملة ومعالجتها.

الجدول 44: ويرد في الجدول رموزا تشير إلى المستويات المتعددة من التأثير البيئي للمساعدة في مقارنة البدائل. ويشير كل رمز إلى تقييم كلي للمكون البيئي والأثر الاجتماعي.

الرمز	الوصف
X	يشير هذا الرمز إلى احتمالية وقوع التأثير وعدم اعتباره تأثيرا ذو أهمية كبيرة
S-	يشير هذا الرمز إلى تأثير سلبي محتمل حدوثه
S+	يشير هذا الرمز إلى تأثير محتمل يعود بالفائدة بدرجة كبيرة
*	يشير هذا الرمز إلى عدم حدوث أي تغيير للوضع الحالي

الجدول44 : رموز التقييم لمستويات الآثار البيئية والاجتماعية

1.8 "المشروع " مقابل " لا مشروع"

ينظر بديل " لا مشروع" الى الآثار المتعلقة بعدم تنفيذ المشروع نهائيا. ويتم عادة تقييمه من أجل تقييم الآثار المحتملة في حالة عدم تنفيذ المشروع. ويجري تقييم هذا البديل مقابل تنفيذ مشروع التوسعة المقترح لمحطة المعالجة في الرمثا.

اكتملت دراسة وتصميم نظام مياه الصرف الصحي في سهل حوران في ايار 2012، لكن لم يتم انشاؤها بعد. وقد خطط هذا المشروع لتوسيع تجميع شبكات مياه الصرف الصحي إلى المناطق غير المخدومة في مدينة الرمثا وقرى منها الشجرة والطرة وعمراوه والدنيبة وربطها بمحطة الرمثا، استنادا إلى تحليل تدفق مياه الصرف الصحي على ان تكون نسبة 80 بالمئة من التجمعات السكنية متصلة بنظام التجميع، فان توسعة محطة المعالجة في الرمثا لأفق التصميم 2045 سيكون لها قدرة تصميمة مقدارها 22000 متر مكعب / يوميا.
إذا تم اختيار بديل " لا مشروع" فإن قدرة المحطة الحالية على استيعاب المياه المتدفقة المتزايد سيقتصر على السعة الحالية البالغة 5400 متر مكعب/يوميا حيث تشير التوقعات إلى زيادة التدفق الى 4,970 متر مكعب/ يوميا (أي ما نسبته 27 بالمئة من منطقة الخدمة) بحلول عام 2025 لتصل إلى 16689 متر مكعب /يوميا (أي ما نسبته 76 بالمئة من منطقة الخدمة).

سينجم عن زيادة التدفق الذي يتجاوز سعة المحطة الحالية الى تصريف مياه الصرف الصحي غير المعالجة إلى البيئة مسببة بدورها تلوثا للمياه السطحية والتربة والمياه الجوفية. سيكون إطلاق مياه الصرف الصحي غير المعالجة الاثار التالية:

- آثار صحية سلبية على الإنسان والمرتبطة بتدهور نوعية المياه
- آثار بيئية سلبية ناجمة عن تدهور مصادر المياه والأنظمة البيئية
- آثار سلبية محتملة على الأنشطة الاقتصادية وذلك لأن افتقار المياه إلى الجودة العالية تشكل عائقا إضافيا نحو التطور الاقتصادي. حيث يعتبر توفر المياه العذبة أمر أساسي لاستدامة الرفاه الاقتصادي لأي مجتمع بشري وخصوصا تلك المجتمعات المجاورة للمناطق الزراعية.

لذلك، تم تصميم وتشغيل محطات المعالجة للحد من التلوث الناجم عن مياه الصرف الصحي والتقليل من الآثار السلبية على جودة البيئة وصحة الإنسان وما يرتبط بذلك من استصلاح المياه للتقليل من الطلب العام على المياه من خلال إعادة الاستخدام. وسيعمل خيار تنفيذ المشروع على خدمة اعداد السكان المتزايدة إضافة الى زيادة المصادر المائية التي ستستخدم في الأغراض الزراعية، حيث أنها ستقلل من مجموع مياه الصرف الصحي غير المعالجة سنويا بما يبلغ 1.81 مليون متر مكعب بحلول عام 2025 وسترتفع النسبة إلى 234 بالمئة أي ما يقارب 6.06 مليون متر مكعب بحلول عام 2045.

وخلال العمر التشغيلي لمحطات المعالجة فسيكون لدى المحطة آثار بيئية كبيرة بسبب استهلاك الطاقة والاستخدام الكيميائي وانبعاث الغازات إضافة الى توليد الحمأة التي تتطلب معالجة إضافية.

أما خلال الأنشطة الإنشائية، فان الآثار السلبية التي تنشأ نتيجة لأنشطة المشروع وهي في معظمها آثار مؤقتة وتشمل اضطرابات في نوعية الهواء ومستويات الضجيج وحركة المرور ضمن المنطقة. غير إن هذه الآثار تقتصر فقط على مرحلة الإنشاء للمشروع وسيتم الحد منها وتقليلها الى حد الأدنى في مرحله التشغيل.

سينجم عن تنفيذ الهاضم اللاهوائي (anaerobic digestion) في التوسعة المقترحة انتاج غازا حيويا (غاز الميثان CH_4) والذي سيتم احراقه لتوليد الكهرباء. ويحول هذا الاحتراق غاز الميثان إلى ثاني أكسيد الكربون وماء مما يقلل من غازات الدفيئة التي تنتجها محطات المعالجة وذلك لأن الميثان يسبب الاحتباس الحراري أكثر من أكسيد الكربون ب 25 مرة.

يرد في **الجدول 45** نبذة عامة عن تقييم تحليل بديل "المشروع" مقابل "لا مشروع" ويعتبر المضي قدما في خيار تنفيذ المشروع المقترح الخيار الأفضل مقابل " لا مشروع" وذلك لأن المشروع المقترح سيقلل من التدهور البيئي الناجم عن مياه الصرف الصحي غير المعالجة كما ستكون المياه المعالجة مصدرا جيدا لتوفير الطلب على المياه في المناطق الزراعية المجاورة كون المعالجة تضمن بصورة كافية نوعية المياه المناسبة لزراعة المحاصيل.

Environmental Components	Project Options	
	Proposed Project	No-Project Alternative
Terrestrial Ecology	S+	S-
Air Quality	S+	S-
Green House Gas (GHG) Emissions	S+	S-
Noise Generation	*	*
Wastewater Generation	S+	S-
Waste Generation / Disposal	S+	S-
Soil & Groundwater	S+	S-
Health and Safety	S+	S-
Socio-economic Impacts	S+	*
Traffic Disturbance	*	*
Land Use	S+	S-
Archaeology / Cultural Property	*	*
Energy Production	S+	S-
Employment and Job Opportunity	S+	*

Notes:

X: Denotes potential for impact, which is not considered significant
S-: Denotes Potential Significant Adverse Impact
S+: Denotes Significant Beneficial Impact
* : Denotes no change to the existing situation

الجدول45 : مقارنة بين الآثار البيئية والاجتماعية الاقتصادية الشاملة للمشروع مقابل البديل "لا مشروع"

2.8 بدائل اختيار الموقع

يستند الاساس في اختيار الموقع إلى ما يلي:

- تم بناء محطة الرمثا الأصلية الثمانينات من القرن الماضي (1980) وتم توسعتها وتحديثها في أواخر التسعينات وتحديثها الى نظام التهوية الممتدة (Extended Aeration) والتي بدأ تشغيلها في عام 2005.
- تبلغ المساحة التي تشغلها المحطة الحالية حوالي 180,000 مترا مربعاً (م 2)، وبالقرب من موقع المحطة (وتحديداً في الجانب الشمالي الغربي منها) تمتلك سلطة المياه اراض إضافية تبلغ مساحتها 100,000 م 2 لتوسعة المحطة.
- تتضمن مساحة المحطة الحالية مساحة كافية لتحديث المرحلة الثانية المخطط لها لاستيفاء متطلبات التصميم بحلول عام 2045.
- الموقع الحالي هو أصلا محطة معالجة مياه الصرف الصحي وإنه لمن الصعب جدا تحديد موقع جديد بسبب عدم تقبل المجتمعات المحلية وجود محطات معالجة قريبة.
- تتطلب إجراءات حيازة الأراضي المرتبطة بالموقع الجديد فترة زمنية أطول كما ان عملية شراء الأراضي للموقع الجديد امر مكلف للغاية.

3.8 البدائل التقنية المشروع

خلال دراسة الجدوى للمشروع، تم تقييم عدة تقنيات بديلة بما في ذلك بدائل معالجة المياه المعالجة، وبدائل معالجة الحمأة وخيارات إعادة استخدام المياه المعالجة. وما هو أفضل خيار كافة العناصر معا. ويرد في هذا القسم وصف للبدائل الخاصة بكل تكنولوجيا ومعايير اختيارها.

فيما يلي بدائل معالجة المياه العادمة التي تم اخذها بعين الاعتبار في دراسة الجدوى للمشروع:

- البديل أ- تعديل أحواض المعالجة الحالية إلى BNR biological nutrient removal والمسماة بالحمأة المنشطة التقليدية (CAS) conventional activated sludge باستخدام مرشحات أولية وإضافة حوض جديد لإزالة المغذيات الحيوية
- بديل ب- حوض الاكسدة Oxidation ditch مع المرشحات الأولية
- بديل ج- إزالة المغذيات الحيوية Biological nutrient removalمع المرشحات الأولية
- بديل د – حوض الاكسدة Oxidation ditch دون وجود مرشحات أولية
- بديل هـ- – إزالة المغذيات الحيوية Biological nutrient removal دون وجود المرشحات الأولية
- بديل و –حوض التدفقات المتتابعة Sequencing Batch Reactor.

تهدف معالجة النفايات الصلبة أو الحمأة لتحقيق استقرار الحمأة وتقليل حجم المادة العضوية (الصلبة) في مياه الصرف الصحي والحد منها وتحويلها إلى مواد عضوية امنه أو غير عضوية والتخلص من المواد الصلبة المتبقية منها خارج الموقع. تم تقييم خمسة خيارات لمعالجة المواد الصلبة على النحو التالي:

- البديل 1- التحلل اللاهوائي التقليدي مع استخدام الغاز المتحلل Conventional Anaerobic Digestion with Digester Gas Utilization
- البديل 2- المفاعل اللاهوائي المغطى داخل الأرض Covered In-Ground Anaerobic Reactor
- البديل 3- تثبيت (استقرار) الحمأة Sludge Lime Stabilization
- البديل 4- التحليل الهوائي للحمأة Aerobic Sludge Digestion
- البديل 5- أحواض التجفيف الخاصة بالحمأة Sludge Drying Beds

خيارات إعادة استخدام المياه المتدفقة:

- بديل 1 لإعادة الاستخدام– استخدام المياه المعالجة من قبل المناطق المحيطة بالمحطة.
- بديل 2 لإعادة الاستخدام– المناطق المحيطة بالمحطة وعلى طول الخط الناقل.
- بديل 3 لإعادة الاستخدام– المياه المعالجة الى خزان الشلالة.
- بديل 4 لإعادة الاستخدام– جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية.
- بديل 5 لإعادة الاستخدام– بلدية الرمثا.

نظر فريق دراسة الجدوى في معايير التقييم التالية من أجل توفير طريقة نوعية لتصنيف تقنيات المعالجة وتقديم توصيات بشأنها. حيث يحتوي معيار التقييم على خمس فئات رئيسية إضافة الى فئات فرعية على النحو التالي:

1. **الصعوبات التشغيلية**
   - الدقة.
   - المرونة.
   - صعوبات الصيانة.
   - صعوبات العمليات.
   - الاحتياجات الكيميائية.
2. **متطلبات المواد**
   - المواد اللازمة لمرحلة الإنشاء
   - المواد اللازمة/ المواد المستهلكة اللازمة لمرحلة التشغيل
   - فرص التصنيع المحلية
   - إعادة استخدام المباني الحالية
3. **قابلية الإنشاء والتعمير**
4. **مطابقة المياه المعالجة للمواصفات المطلوبة**
5. **تكاليف التشغيل والصيانة**
   - الطاقة
   - المواد الكيميائية
   - العمال
6. **تكاليف رأس المال**
   - حيازة الأراضي اللازمة
   - تحديث الخدمة الكهربائية
   - عقد الإنشاء
   - إدارة الإنشاء
   - التشغيل والصيانة من قبل المقاول خلال سنتين

7. تكاليف العمر التشغيلي من البدء بالمحطة المتوقعة في عام 2023 الى الأفق التصميمي عام 2045

تم وضع وزن لكل فئة بهدف تصنيف أهمية كل فئة ضمن السبع فئات بمجموع 100 بالمائة لجميع الفئات. كما تم تطبيق الوزن (النقاط) على كل فئة فرعية لتحديد أهمية الفئة الفرعية المحددة ضمن الفئة العامة. وبلغت مجموع النقاط المخصصة للفئات الفرعية ضمن الفئات المعطاة 100 نقطة.

ووفقا لنظام النقاط (الفئات)، البديل الذي يحتوي على أكبر عدد من النقاط هو الأكثر ملاءمة بناءً على استدامة معايير التقييم والتكاليف، في حين أن البديل ذو أقل مجموع نقاط هو الأقل ملاءمة.

يعتبر البديل 2 من دراسة الجدوى الأكثر استدامة والأكثر فعالية من حيث التكلفة وفقًا لنظام التقييم الذي يتكون من إزالة المغذيات الحيوية (Bardenpho Five-Stage) باستخدام مرشحات أولية ومعالجة المواد الصلبة باستخدام نظام CIGAR. وعلى الرغم من ذلك، لا تمتلك وزارة المياه والري/ سلطة المياه الخبرة مع نظام CIGAR ولديها مخاوف حول تشغيل هذا النظام. فقد تم الاختيار من قبل وزارة المياه والري/ سلطة المياه البديل C1-phase- 1 لتوسعة محطة المعالجة في الرمثا، حيث يستخدم هذا البديل إزالة المغذيات الحيوية (Bardenpho Five-Stage) مع مرشحات أولية ومعالجة المواد الصلبة باستخدام الهاضم اللاهوائي التقليدي ((conventional anaerobic digesters ونظام (CHP system) لتوليد الكهرباء من الغاز الناتج (الغاز الحيوي). وسيتم تصميم هذا البديل ليستوعب 11000 متر مكعب /يوميا من المعدل اليومي السنوي قابل للتوسعة ليصل 22000 متر مكعب/يوميا لأفق تصميم المشروع بحلول عام 2045.

بعد التقييم لدراسة الجدوى فقد تبين البديل (C 1) ليس البديل المفضل كونه سجل نقاطا أدنى من البدائل الأخرى منها (C2,D,E) بشكل متتالي. ويعود ذلك إلى تكاليف رأس المال الكبيرة، والتعقيد في العمليات والصيانة، ومتطلبات التغذية الكيميائية. إضافة الى ذلك فقد أعربت وزارة المياه والري/ سلطة المياه عن قلقها إزاء نظام CIGAR. لذا فكان من الضروري النظر في مطابقة البديل علاج السوائل الملائم مع البديل بمعالجة المواد الصلبة والتخلص منها.

بالإضافة إلى الفئات المعيارية (the screening criteria categories) المذكورة أعلاه، تم تقييم كل بديل منها وفقا للآثار البيئية والاجتماعية الاقتصادية المحتملة كما يظهر في **الجدول 46.**

Environmental Components	Project Scenario					
	Alternative A	Alternative B	Alternative C	Alternative D	Alternative E	Alternative F
Terrestrial Ecology	S+	S+	S+	S+	S+	S+
Air Quality	S-	S-	S-	S-	S-	S-
GHG	S-	S-	S+	S-	S-	S-
Odor and Nausiance	S-	S-	S-	S-	S-	S-
Noise Generation	*	*	*	*	*	*
Surface Water	S-	S-	S-	S-	S-	S-
Soil & Groundwater	S-	S-	S-	S-	S-	S-
Health & Safety	S-	S-	S-	S-	S-	S-
Socio-economic	S+	S+	S+	S+	S+	S+
Traffic Disturbance	*	*	*	*	*	*
Land Tenure	*	*	*	*	*	*
Land Use	S-	S-	S-	S-	S-	S-
Visual Impacts / Aesthetics	*	*	*	*	*	*
Archaeology & Cultural Resources	*	*	*	*	*	*

Notes:
X: Denotes potential for impact, which is not considered significant
S-: Denotes Potential Significant Adverse Impact
S+: Denotes Significant Beneficial Impact
* :Denotes no change to the existing situation

الجدول46 : مقارنة للآثار البيئية المحتملة بين تقنيات المشروع المقترح / دلائل المشروع

9 تقييم الأثر

لقد تم اجراء تقييم الأثر بعد تحديد الخصائص الكاملة للوضع القائم البيئي والاجتماعي والصحي وتحديد كافة جوانب المشروع. كما يغطي نطاق التقييم جميع مجالات المشروع وقد تم اجراء ذلك بما يتوافق مع أحكام وأنظمة وزارة البيئة ذات الصلة والمعايير والأدلة الاسترشادية النافذة المحلية والوطنية والدولية (البنك الدولي).

1.9 المنهجية

في البداية، تم تحديد جوانب المشروع البيئية والاجتماعية والاقتصادية والصحية وذلك للنشاطات التي تم اقتراحها. وتم أخذ الأنشطة بعين الاعتبار حسب إمكانيتها لكل من:

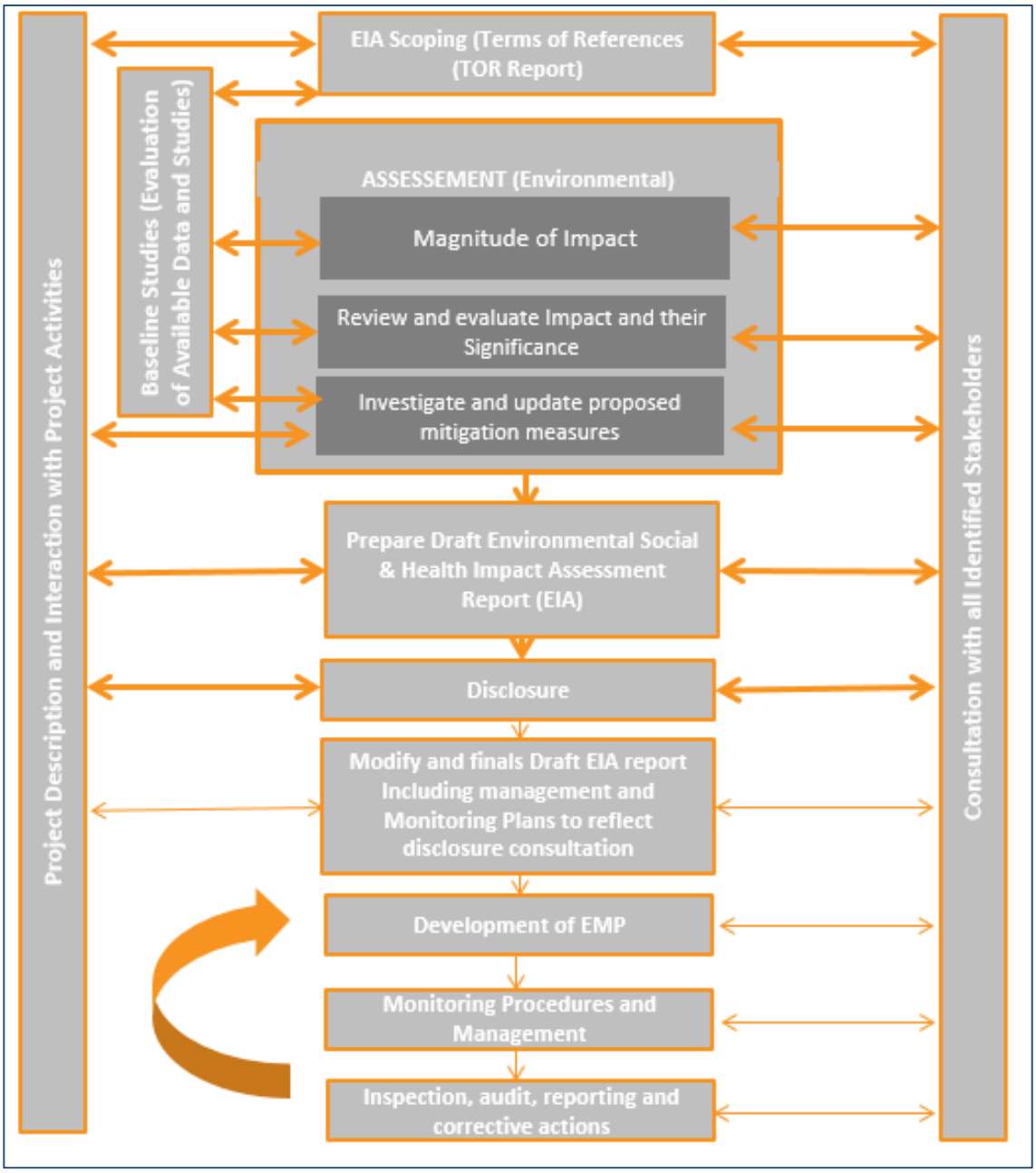
- التفاعل مع البيئة (المادية والبيولوجية والاجتماعية والاقتصادية)
- مخالفة المواصفات الوطنية والدولية ذات الصلة والمبادئ التوجيهية أو سياسات سلطة المياه

سيتم تجميع المعلومات والبيانات البيئية والاجتماعية والاقتصادية والهندسية وتحديد الجوانب بشكل منهجي لإعداد مصفوفات لأنشطة المشروع الرئيسية والمستقبلات البيئية والاجتماعية والاقتصادية. سيتيح هذا الإجراء تقييم أولي للقضايا البيئية والاجتماعية الاقتصادية الرئيسية، أو "القضايا الرئيسية" المرتبطة بإكمال المشروع.

وعند تقييم الآثار، تم أخذ ما يلي بعين الاعتبار على النحو التالي:

- الآثار الإيجابية أو السلبية
- الآثار التي تحدث بصورة مباشرة أو غير مباشرة والناجمة عن أنشطة المشروع
- مقدار هذه الآثار
- الصحة العامة ومخاطر السلامة
- المدى الجغرافي للأثر
- مدة وتكرار الأثر
- حساسية المستقبلات البيئية في منطقة المشروع
- الخطورة المحتملة
- الآثار المتبقية

يوضح **الشكل 67** أدناه عملية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي التي تم تبنيها خلال مراحل دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي.



الشكل 67: رسم توضيحي لعملية تقييم الأثر البيئي

وكجزء من عملية التقييم، تم أخذ الآثار التراكمية الممكنة بعين الاعتبار بالاضافة الى اعتبار التطورات الأخرى (إن وجدت) في المنطقة المحلية.

بمجرد أن تم تقييم كافة آثار المشروع البيئية وآثاره الاجتماعية الاقتصادية، فتم ترتيب الأهمية لتلك الآثار وذلك باعتبار العناصر التالية:

- **العاقبة الناجمة عن الوقائع المحددة (النتيجة):** الأثر الناجم (إيجاباً أم سلباً) لتفاعل النشاط مع البيئات القانونية والطبيعية و/أو البيئات الاجتماعية الاقتصادية.
- **الترجيح (الاحتمالية):** نسبة الترجيح (الاحتمالية) التي يمكن من خلالها أن يحدث النشاط.

تم تحديد معايير متفق عليها لكل مستوى من مستويات العواقب وكل مستوى من الاحتمالية وتكمن أهمية الأثر المرتبط مع كل جانب محدد هو حاصل ضرب لكل من العاقبة والترجيح. وينبغي التنويه هنا بأن التقييم قد تم تنفيذه من خلال أخذ التدابير الهادفة للتخفيف من حدة تلك الأمور بعين الاعتبار والتي تم تخصيصها بصورة طبيعية وتضمينها داخل المشروع.

تصف الأقسام التالية كلا من معايير العاقبة والترجيح والأهمية لكل منهما.

1.1.9 العاقبة

وفي سبيل تخصيص مستوى من مستويات العاقبة لكل أثر من الجوانب البيئية والاجتماعية، فقد تم تعريف ووصف المعايير الخاصة بالعاقبة البيئيةوالاجتماعية الاقتصادية أو وصف حدة تلك العاقبة. تم اخذ البعد القانوني بعين الاعتبار في هذا التصنيف. حيث تم عرض الفئات المتعلقة بالعاقبة ودرجة حدتها في **الجدول 47.**

العاقبة	درجة الحدة	الوصف
كارثية	5	التأثير الهائل – الضرر البيئي الشديد والمتواصل أو الإزعاج الشديد الذي يمتد فوق منطقة كبيرة. ومن حيث الاستخدام التجاري أو الترفيهي أو الحفاظ على الطبيعة، فهو يؤدي بدوره إلى خسارة اقتصادية كبيرة للشركة و تجاوز كبير للتشريعات أو الحدود القانونية الثابتة والمقررة، و إثارة غضب كبير للمجتمع المحلي.
فادحة/حادة	4	التأثير الرئيسي – الضرر البيئي الشديد. ينبغي على الشركة اتخاذ إجراءات واسعة لاعادة البيئة الملوثة أو المتضررة إلى حالتها الأصلية. ويشمل هذا التأثير انتهاكات واسعة للتشريعات أو الحدود القانونية المقررة، وإثارة القلق الشديد والشكاوى الخطيرة للمجتمع المحلي.
حرجة	3	التأثير المحلي – أي بمثابة عمليات تفريغ محدودة لسمية معروفة، وإثارة القلق الشديد والشكاوى للمجتمع المحلي وهذا التأثير ينتهك التشريعات أو الحدود القانونية المقررة انتهاكاً متكرراً. كما ويؤثر بدوره على المناطق المجاورة. كما يمكن تعافي الضرر المحدود تعافياً تلقائياً خلال سنة واحدة.
هامشية	2	تأثير بسيط – التلوث. إثارة بعض المخاوف المجتمعية بشأن الأضرار الكبيرة التي تلحق بالبيئة. تجاوز منفرد للتشريعات أو المعيار القانوني الموصوف. ليس له أثر دائم على البيئة.

العاقبة	درجة الحدة	الوصف
لا تكاد تُذكر	1	تأثير طفيف– الضرر البيئي المحلي. ضمن حدود المشروع، مخاطر مالية لا تكاد أن تُذكر .
بلا	0	لا يوجد أثر.
إيجابية	+	التأثير الايجابي– تأثير يعزز البيئة.

الجدول 47 : الفئات الخاصة بالعاقبة ودرجات حدتها

ينبغي التنويه بأنه من الصعب في أغلب الأحيان مقارنة الآثار مقارنة ثابتة عبر البيئات الطبيعية المختلفة وتلك البيئات الاجتماعية الاقتصادية. وعند تقييم الآثار البيئية والأخرى الاجتماعية الاقتصادية، فيتم إبراز الأثر بناء على علاقات محددة من العلاقات السببية.

يمكن استخدام الأدلة العلمية وكذلك التوقعات القائمة على ملاحظة الأنشطة المشابهة السابقة في عملية تقييم الأثر، حيث تم استخدام تلك الأدلة والتوقعات . يتم استخدام الحكم النوعي، حين لا يكون بالإمكان تحديد الاثر الذي قد يكون لنشاط ما على البيئة أو على عنصر من عناصر البيئة، أو عندما يكون هناك نقص في المعرفة العلمية. وتستند مثل هذه الأحكام إلى فهم متكامل لأنشطة المشروع، ومعرفة الفريق بالبيئة والبنية الاجتماعية والجوانب الصحية العامة للمنطقة التي سوف تحدث فيها أنشطة المشروع.

2.1.9 الترجيح (الاحتمالية)

وفي سبيل تخصيص الترجيح لكل نشاط، تم تعريف ووضع درجات لخمس فئات منها. ويظهر في **الجدول 48** معيار الترجيح.

الفئة	درجة الترجيح	التعريف
مؤكد	5	سيحدث النشاط تحت شروط تشغيلية طبيعية
مرجح بشدة	4	من المرجح جدا بأن يحدث النشاط تحت شروط تشغيلية طبيعية
مرجح	3	من المرجح أن يحدث النشاط في بعض الأوقات تحت شروط تشغيلية طبيعية
غير مرجح	2	ليس من المرجح بل ممكن ان يحدث النشاط في بعض الأوقات تحت شروط تشغيلية طبيعية
غير مرجح بشدة	1	ليس من المرجح بشدة بأن يحدث النشاط تحت شروط تشغيلية طبيعية ولكن قد يحدث في ظروف استثنائية

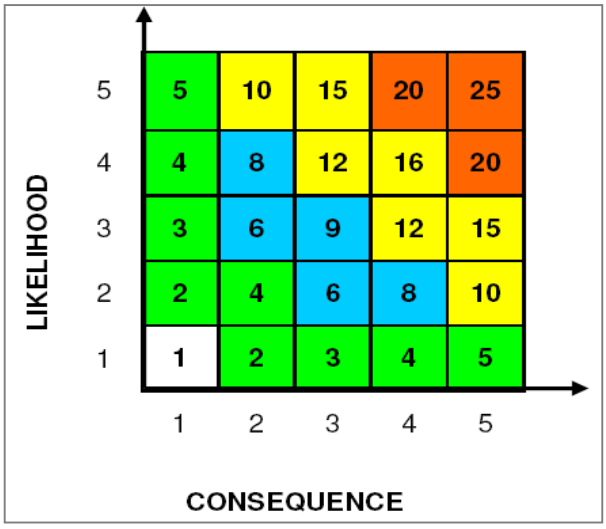
الجدول48: فئات ودرجات الترجيح

3.1.9 الأهمية

يتم التعبير عن أهمية الأثر بناتج حاصل الضرب بين العاقبة والترجيح لحصول نشاط ما ويتم التعبير عن ذلك على النحو التالي:

الأهمية= العاقبة × الترجيح

ويظهر الشكل التوضيحي **68** جميع النتائج المحتملة للعواقب الخمسة وفئات الترجيح.



الشكل 68 : حاصل ضرب فئات العاقبة والترجيح

واستنادا إلى العلامة الخاصة بكل فئة في العواقب والترجيح، فيمكن وضع درجات خاصة لكل جانب بيئي وذلك بتدريج تلك الجوانب البيئية إلى خمس فئات بالترتيب من حيث الأهمية كما هو موضح في **الجدول 49**.

Ranking (Consequence X Likelihood)	Significance
>16	Critical
10-16	High
6-9	Medium
2-5	Low
<2	Negligible

الجدول 49 : فئات الأهمية

4.1.9 الاثار المتبقية

إن الآثار المتبقية هي تلك الآثار التي بقيت بعد إجراء التدابير الهادفة للتخفيف من حدة تلك الآثار، بما في ذلك تلك التدابير التي تدخل في التصميم الأساسي للمشروع بالإضافة الى تلك التدابير التي تم تطويرها كجزء من التصميم لتستهدف الاثار المحتملة.

إن تقييم الآثار المتبقية سيحدد أي من الأنشطة الخاصة بالمشروع والتي بدورها من المرجح أن تؤدي إلى تغيير شبه دائم إلى دائم في البيئات الطبيعية (المادية والبيولوجية) و / أو الاجتماعية الاقتصادية .وسيتم أيضاً تقييم أهمية هذا التغيير.

2.9 تقييم الأثر البيئي والاجتماعي المحتمل

كما يحدد هذا القسم، ويقيس عند الحاجة، كمية الآثار البيولوجية الفيزيائية الأساسية المتوقع أن تنجم عن عمليات إنشاء محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا وتشغيلها وإيقاف تشغيلها. وقد جرى تقييم كل جانب محدد من حيث إمكانيته في توليد أثر على المستقبلات الطبيعية و/أو الاجتماعية –الاقتصادية، ثم جرى تصنيف كل جانب محدد فيما بعد من حيث العاقبة والترجيح في حدوث ذلك، وهذا بدوره سيمكننا في تحديد الاهمية الشاملة للأثر.

وسيتناول هذا القسم الاثار البيئية والاجتماعية المحتملة والمحددة لهذا المشروع. ويبنى هذا القسم وفقا للقضايا الرئيسية والآثار الناجمة عن أنشطة المشروع المقترحة عبر مراحل المشروع التالية:

- **مرحلة الإنشاء:** وتتضمن هذه المرحلة جميع النشاطات المتعلقة بإنشاء توسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا.
- **مرحلة التشغيل:** وهذه المرحلة تعود إلى عمليات تشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا.
- **مرحلة وقف التشغيل:** فبعد عملية التشغيل وتحديد ما إذا كانت محطة معالجة مياه الصرف الصحي سيتم تعديلها وتحديثها مرة أخرى بإضافة التقنيات الجديدة التي سيتم تحديدها، وعندما لا تجدي عملية التحديث هذه نفعاً فعندها ستحدث عملية وقف التشغيل. ومن المتوقع تشابه نشاطات مرحلة وقف التشغيل إلى تلك الأنشطة المندرجة تحت مرحلة الإنشاء وعليه فمن المتوقع تشابه الآثار المحتملة لها تشابها نسبياً.

1.2.9 البيئة المادية

1.1.2.9 نوعية الهواء

مرحلة الإنشاء

وتشمل الآثار الرئيسية المرتبطة بالأنشطة الإنشائية لتوسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي وخط الأنابيب الناقل كما يلي:

1) **انبعاثات الغبار:** الناجم عن الأعمال الأرضية كالتسوية وأعمال الحفر وحركة المركبات عبر الطرق، خاصة أثناء الظروف الجوية عند هبوب الرياح. فعلى المتعهد الالتزام بمراقبة الغبار المنبعث عن هذه العمليات من خلال الإجراءات المقترحة لمراقبة انبعاثات الغبار، الواردة في خطة الإدارة البيئية والاجتماعية والمتضمنة في هذا التقرير.

2) **انبعاثات العادم:** تُعزى انبعاثات العادم في المركبات كغاز ثاني أكسيد الكبريت وثاني أكسيد النتروجين والجسيمات PM_{10} في الغالب إلى استخدام الاليات والمركبات في عمليات إنشاء المحطة وحركة المركبات على الطرق مثل حركة الشاحنات والمركبات أثناء أعمال البناء وستقتصر هذه الانبعاثات على منطقة المشروع، كما سيتم التنبؤ بتراكيز هذه الانبعاثات الناجمة عن عملية إنشاء محطة معالجة مياه الصرف الصحي من خلال نمذجة التشتت (dispersion modelling) الناتج عن عمليات الهدم والبناء لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي الموضح في **(الجدول 50).**

Pollutant	Maximum Predicted Concentration		
	1-hour	24-hour	Annual
SO_2 (ppm)	0.005	0.002	0.0004
NO2 (ppm)	0.00013	0.00005	0.00001
TSP (µg/m^3)	8.346	3.338	0.668
PM10 (µg/m^3)	0.530	0.212	0.042

الجدول50 نمذجة انبعاثات الهواءالناجمة عن عمليات الهدم والأنشطة الإنشائية

ستنشأ الانبعاثات المتوقعة من ثاني أكسيد الكبريت وثاني أكسيد النتروجين والغبار العالق الدقيق في الهواء TSP وجسيم PM_{10} بتراكيز قليلة ودون المواصفات الأردنية الخاصة بنوعية الهواء، بينما ستظهر التراكيز القصوى لتلك الانبعاثات بالقرب من منطقة المشروع بحوالي 1000 متر. ومن ثم تتبعثر وتختفي ضمن المنطقة مما يعني أن أي تدهور في نوعية الهواء المحيط في موقع المشروع سيعتبر عاقبة **مرجحة (3)** وهامشية (2) بأهمية كلية للأثر **متوسطة (6)** التي من المتوقع أن تكون سريعة الزوال.

3) **انبعاثات الروائح**

في مرحلة الإنشاء، ستستمر محطة معالجة مياه الصرف الصحي القائمة في الرمثا في تقديم خدماتها ونتيجة للعمليات القائمة فيها فستنبعث فيها الغازات ذات الروائح، وسيتم بناء احواض المعالجة الجديدة بشكل يتوازى مع الأحواض القائمة بينما تستمر المحطة القائمة في تقديم خدماتها. وبمجرد أن تبنى المحطة الجديدة ويتم تشغيلها، فسيتم وقف تشغيل الأحواض القائمة والخاصة بالمعالجة.

ومع ذلك، فقد أظهرت مراقبة نوعية الهواء المحيط من الغازات (جسيم PM10 ، ثاني أكسيد الكبريت ، ثاني أكسيد النتروجين و كبريتيد الهيدروجين و الأمونيا والميثان) لمدة 7 أيام متتالية بالقرب من المشروع المقترح (محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا) خلال الفترة الواقعة بين 27 شباط و 5 آذار لعام 2020، بأن المتوسط اليومي أو المتوسط لكل ساعة من تراكيز الانبعاثات كانت أدنى بكثير من الحدود ذات الصلة المذكورة في المواصفات الأردنية المتعلقة بنوعية الهواء المحيط (JS1140/2006). واستناداً إلى ما ذُكر أعلاه، فإن التدهور المحلي لنوعية الهواء المحيط والروائح المنبعثة خلال الإنشاء قد تم اعتبار العاقبة مرجحة (3) وهامشية (2) وبأهمية كلية متوسطة (6) للأثر.

مرحلة التشغيل

تعتبر نوعية الهواء والروائح المنبعثة منه من المشاكل الرئيسية في محطة معالجة مياه الصرف الصحي. حيث تُنشئ عمليات التشغيل وحركة المرور الكثيفة مجموعة كبيرة من الملوثات والتي تنبعث في الهواء وتنتشر في منطقة شاسعة بما في ذلك الأماكن السكنية مسببة انبعاث الروائح والإزعاج. وتنبعث الروائح نتيجة التحلل اللاهوائي للمادة العضوية التي تحتوي على الكبريت والنتروجين. تشمل الغازات غير العضوية الناتجة عن تحلل مياه الصرف الصحي المنزلية عادة غاز الهيدروجين والكبريت والأمونيا وثاني أكسيد الكربون، بالإضافة الى المكونات العضوية الأخرى ذات الرائحة. حيث يُعتبر غاز كبريتيد الهيدروجين (H2 S) هو من أكثر الغازات شيوعاً التي تصدر روائح والمرتبطة بجمع مياه الصرف الصحي المنزلية وأنظمة معالجتها. كما يظهر نمذجة التشتت نتائج التراكيز الكلية لكل مصدر من مصادر محطة معالجة مياه الصرف الصحي في (**الجدول 51**).

Source	Maximum Predicted Concentration					
	H_2S (ppm)		CH_4 (ppb)		NH_3 (ppm)	
	1-hour	24-hour	1-hour	24-hour	24-hour	1-yr
Headworks	0.0187	0.0075	NA	NA	17.72	3.54
Grit Removal	0.0047	0.0019			0.39	0.08
Effluent Storage Pond	0.0002	0.0001			59.24	11.85
Primary Clarifier	0.0096	0.0019			2.37	0.47
BNR Tanks	0.0008	0.0002			29.10	5.82
Secondary Clarifier	0.0003	0.0001			4.28	0.86
Anaerobic Digester Tank	0.0001	0.0000			0.58	0.12
Digester Sludge Tank	0.0004	0.0002	0.19	0.07	0.84	0.17
Drying Beds	0.0010	0.0004	2.20	0.88	158.24	31.65
Sludge Dewatering	0.0004	0.0002	0.81	0.33	4.96	0.99
All Sources	**0.0362**	**0.0124**	**3.20**	**1.28**	**277.72**	**55.54**

الجدول51 : نتائج النمذجة للغازات المسببة للروائح (كبريتيد الهيدروجين و الأمونيا والميثان

وتُظهر نتائج نمذجة الهواء لكبريتيد الهيدروجين بأن التراكيز القصوى لانبعاث ذلك الغاز قد ظهرت بالقرب من المصادر بحوالي 100 م وكان الإسهام الأكبر من بين كافة الانبعاثات لوحدة Headworks مقارنة مع الإسهامات القليلة نسبياً والتي تصدر من الوحدات الأخرى.

وتُظهر نتائج نمذجة الهواء للأمونيا بأن التراكيز القصوى لانبعاث ذلك الغاز قد ظهرت بالقرب من المصادر بحوالي 100 م وكان الإسهام الأكبر من بين كافة الانبعاثات هي لأحواض التجفيف يليها بركة تخزين المياه المعالجة مقارنة مع الإسهامات القليلة نسبياً والتي تصدر من الوحدات الأخرى.

تم توقع بالتراكيز القصوى لغاز الميثان حسب المتوسط الحسابي في الساعة الواحدة والتي كانت ناجمة عن أحواض التجفيف. كما تظهر التراكيز القصوى بالقرب من المصادر بحوالي 100 م وكان الإسهام الأكبر من بين كافة الانبعاثات لوحدة احواض التجفيف

إن التقنية التي تم اختيارها لتوسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا هي تقنية الحمأة المنشطة التقليدية والتي تنبعث منها روائح بكميات قليلة حيث تم ممارسة تقنية الهضم اللاهوائي التقليدية منذ عقود فهي واحدة من أكثر التقنيات شيوعاً والمستخدمة في تثبيت الحمأة (التقليل من العوامل المسببة للأمراض وانبعاث الروائح)حيث تتمثل مزايا هذه التقنية في انبعاث روائح أقل اثناء معالجة المواد الصلبة كما وتشتمل على غطاء للهاضم (Digester) للمحافظة على الظروف اللاهوائية وتساعد في جمع الغاز الحيوي الذي تم إنتاجه خلال عملية الهضم اللاهوائي فضلا عن تقليل انبعاث الروائح.

إن استخدام أحواض التجفيف في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا له بعض العيوب التي تشمل الروائح والإزعاجات البصرية وإزالة وتصريف الحمأة التي تتطلب كثافة في اليد العاملة وكذلك اعتماد عملية التجفيف على المناخ. حيث تُستخدم أحواض التجفيف عادة في المناخات الأكثر دفئاً.

كما أن وجود محطة استقبال الصهاريج الحالية واحتمالية تناثر المياه العادمة يؤدي الى انبعاث الروائح، ومع ذلك، فإن التوسعة لهذه المحطة ستقوم باستبدال محطة استقبال الصهاريج الحالية بمرفق جديد والذي بدوره سيسبب بدورها الى تقليل تناثر النفايات السائلة وتقليل انبعاث الروائح.

سيتم إضافة نظام التحكم بالرائحة إلى Headworks واضافة عملية التجفيف الميكانيكي (Mechanical dewatering) للحمأة وعليه سيحد ذلك من الروائح المنبعثة في منطقة المشروع ومن المتوقع أن تتولد تلك الروائح بتراكيز قليلة وتتبعثر وتختفي سريعا داخل المنطقة.

وبناء على التقييم أعلاه، فإن الآثار المتعلقة بالروائح من محطة معالجة مياه الصرف الصحي قد اعتبرت مرجحة الحدوث (3)، وبنتيجة حرجة (3) وعليه تكون أهمية الأثر أهمية متوسطة (9).

ولا يتوقع وجود مصادر لانبعاث الهواء والمرتبطة بخط الأنابيب الناقل في مرحلة التشغيل. واستنادا إلى ذلك فإن آثار انبعاثات الهواء تعتبر غير مرجح بشدة (1) بعاقبة لا تكاد تُذكر (1) لذا فأهمية الأثر هي أهمية لا تكاد تُذكر (1).

مرحلة وقف التشغيل

وعلى غرار مرحلة الإنشاء، فمن المتوقع أن تولد مرحلة وقف التشغيل انبعاثات الغبار والعادم. وستشمل أنشطة وقف التشغيل إعداد المواقع وحل وتفكيك مكونات محطة معالجة مياه الصرف الصحي، وتنظيف الموقع، وإعادة تأهيله عند الحاجة لذلك. وبالمثل، يتوقع أن يكون هناك تدهور لنوعية الهواء محليا، وذلك على مستوى محدود ومؤقت .ونتيجة لذلك، يعتبر الأثر مرجحا (3)، مع وجود نتيجة او عاقبة هامشية (2) نظرا للطبيعة المؤقتة لمرحلة وقف التشغيل، مما يسفر عن أهمية متوسطة (6) الأثر عموما.

2.1.2.9 توفير الطاقة

في الواقع إن سياسة كفاءة الطاقة وسياسة الطاقة المتجددة التي أصدرتها وزارة المياه والري قد أدخلت التعليمات حيز التنفيذ والتي تقضي بتحسين أداء القطاع المائي وذلك من خلال تحسين كفاءة الطاقة في مرافق المياه في سبيل التقليل من استهلاك الطاقة المحددة لإمدادات المياه وإدخال تكنولوجيات الطاقة المتجددة لحماية البيئة والتقليل من تقلبات أسعار الطاقة في القطاع المائي.

وتم تضمين الهاضمات الخاصة بهضم الحمأة في مشروع التوسعة عند تصميم محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا لتثبيت الحمأة المنشطة وإنتاج الميثان الذي سيستخدم كوقود لتسخين الهاضمات اللاهوائية، سيعمل نظام CHP على حرق غاز الميثان (غاز الهاضم) الناتج لتشغيل المولدات لإنتاج الكهرباء.

ويلخص الجدول **52** إمكانية توليد الطاقة لنظام ال CHP

Parameter	Unit	2023 Average	2045 Average Daily	2045 Maximum Month	2045 Peak Week
Biogas Fuel	kW	433	940	1,167	1,336
Generated Electricity	kW	169	367	455	521
Annual Electricity	MWh	1,478	3,212	-	-
Generated Heat	kW	202	439	545	624

Source: (USAID, 2019) Expansion of Ramtha WWTP feasibility study

الجدول 52 : توليد الكهرباء والحرارة لغاز جهاز الهضم

من المتوقع أن يتراوح متوسط قيمة الإنتاج الكهربائي السنوي من 1.478 ميجا واط في الساعة لعام 2023 إلى 3.212 ميجا واط في الساعة لعام 2045. كما تحتاج الهاضمات ذاتها إلى الكهرباء ولكنها تنتج بعدها كهرباء إضافية التي يمكن استخدامها بعمليات المحطة الأخرى. ويتوقع أن يكون صافي الكهرباء المتوفرة للعمليات الأخرى ليكون 718 ميجا واط في الساعة في عام 2023 والتي ستزيد إلى 2.865 ميجا واط في الساعة في عام 2045. وبالتالي ستنخفض نسبة توليد الطاقة لاستهلاكها للأعوام 2023 و2045 بما قيمته 38% و42% على التوالي. ومع ذلك، استرداد التكلفة من انتاج الكهرباء لن يغطي التكلفة الرأسمالية الأولية وتكاليف التشغيل لنظام CHP.

انبعاثات غازات الدفيئة

مرحلة التشغيل

انبعاثات غاز الدفيئة والناجمة عن عملية معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا

وفقاً للمبادئ التوجيهية للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ لعام 2006، (IPCC 2006) فإن الحد الأقصى لتوليد الميثان في عملية معالجة مياه الصرف الصحي المنزلي يرجع إلى المحتوى العضوي لمياه الصرف الصحي المتدفقة والمقدرة ب 0.6 كغم لكل 1 كيلوغرام من غاز الأكسجين المستهلك بيولوجياً (BOD5) أو 0.25 كيلوغرام لكل 1 كيلوغرام من الطلب على الأكسجين الكيميائي (COD) . يشير الجدول رقم **53** أدناه إلى أن الانبعاثات السنوية المتوقعة للميثان نتيجة لتوسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا ستزيد مقارنة مع خط الأساس او الحالة المرجعية (baseline).

Sector		Waste						
Category		Domestic Wastewater Treatment and Discharge						
Category Code		4D1						
Sheet		3 of 3 Estimation of CH_4 Emissions from Domestic Wastewater						
STEP 3								
		A	B	C	D	E	F	G
Income group	Type of treatment or discharge pathway	Fraction of population income group	Degree of utilization	Emission Factor	Organically degradable material in wastewater	Sludge removed	Methane recovered and flared	Net methane emissions
		(U i)	(T i j)	(EF j)	(TOW)	(S)	(R)	(CH_4)
		(fraction)	(fraction)	(kg CH_4/kg BOD)	(kg BOD/yr)	(kg BOD/yr)	(kg CH_4/yr)	(kg CH_4/yr)
				Sheet 2 of 3	Sheet 1 of 3			G = [(A x B x C) x (D -E)] - F
Rural								
Urban high income								
Urban low income	existing	1	1	0.48	2,042,631	125,108	0	920411.16
	Phase 1 (2025)	1	1	0.48	4,085,263	250,217	355,400	1485421.84
	Phase 2 (2045)	1	1	0.48	8,170,069	394,243	580,000	3152396.36
Total								

Source: 2006 IPCC guidelines, volume 6

الجدول 53 : تقدير انبعاثات غاز الميثان من مياه الصرف الصحي المنزلية

الانبعاثات غير المباشرة لغازات الدفيئة – الانبعاثات الناجمة عن متطلبات الطاقة لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا

ستساهم الطاقة اللازمة لتشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي بشكل غير مباشر في زيادة انبعاثات غازات الدفيئة .ومن وجهة النظر البيئية، يمكن اعتبار عمليات المعالجة الجديدة التي تتطلب طاقة أقل نسبيا من الوضع القائم، أقل تأثيرا على الاحتباس الحراري. يوضح الجدول أدناه تقديرات توليد الطاقة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا

		2015	2025	2035
2035				
Total population equivalent concerned	PE	136.565	172.052	216.762
Total energy consumption at WWTP	*MWh/a*	*4.008*	*4.698*	*6.607*
Power production at sludge digestors	*MWh/a*	*1.543*	*1.979*	*2.515*
Rate energy generation to energy consumption	%	38%	42%	38%

Source: (USAID, 2019) Expansion of Ramtha WWTP feasibility study

الجدول 54: تقديرات توليد الطاقة

يبلغ مقدار الانبعاثات المتوقعة من غازات الدفيئة والناجمة عن استهلاك الطاقة الكهربائية بافتراض معامل الانبعاث في الأردن 0.67 طن من ثاني أكسيد الكربون / ميجا واط في الساعة

Year	GHG emissions tCO_2e	emissions offset tCO_2e	Offset %
2015	2685.36	-	-
2025	3147.66	1325.93	42%
2035	4426.69	1685.05	38%

الجدول 55 : انبعاثات غاز الدفيئة المتوقعة

سيؤدي تنفيذ المشروع إلى الحد من انبعاثات غاز الميثان والناجمة عن نظام هضم الحمأة (sludge digester) في توسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا والمصممة خصيصاً لاستقرار الحمأة الأولية (primary) والحمأة الراجعة (WAS) وإنتاج غاز الميثان الذي سيستخدم كوقود لنظام CHP لإنتاج الكهرباء والغاز الزائد عن الحاجة سيتم حرقه لمنع انبعاثه في الجو.

وهذا يعود أيضاً إلى التقليل غير المباشر من غازات الدفيئة بنسبة 38% و42% على التوالي، والذي يعتبر بدوره تحسناً كبيراً في انبعاثات الكربون في محطة معالجة مياه الصرف الصحي وعليه فإن أهمية الأثر قد تم تقييمها بأنها **إيجابية (+).**

3.1.2.9 الضجيج

مرحلة الإنشاء

ستساهم عمليات البناء الخاصة بمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في حدوث الضوضاء، حيث إن هناك العديد من الأنشطة التي تساهم بتوليد الضوضاء مثل الأعمال الأرضية وأنشطة االتحميل والنقل والحفر والردم وتركيب المعدات داخل المحطة بالإضافة الى مصادر الضوضاء الناشئة عن الآلات والمعدات الموجودة بالموقع. تبعد أقرب التجمعات/الأنشطة إلى منطقة المشروع 1 كيلومتر الى الجنوب من موقع المشروع على الطريق الرئيسي إلى المحطة. وبالتالي، يمكن اعتبار أن المستقبلات البشرية الوحيدة التي يمكن أن تتأثر بالضوضاء هي السكان القريبين والموظفين العاملين في موقع المشروع خلال ساعات العمل المحددة. وخلال فترة البناء، من المرجح أن يتم إيواء العمال في أقرب أماكن إقامة إلى الموقع (ربما في الرمثا والمناطق المحيطة) ومن الممكن وجود معسكرات العمال مع توفر مرافق المطبخ والمكاتب في الموقع وذلك من أجل الاستخدام اليومي خلال ساعات العمل. بيد أن هناك إمكانية لوجود مرافق لإيواء العمال في الموقع ذاته؛ وإذا كان الأمر كذلك، فسيتم إنشاء المرافق وفقا لمواصفات ومعايير منظمة العمل الدولية والتوجيهات المنشورة بواسطة البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية (EBRD) والمؤسسة المالية الدولية (IFC)؛ حيث سيعمل العمال في الموقع نهاراً وخلال ساعات العمل العادية وينامون ليلاً حيث ستتوقف جميع أنشطة المشاريع والعمليات التي تولد الضوضاء. ولذلك، لا يتوقع حدوث أي آثار للضوضاء ليلاً، وعلى المقاول الالتزام بمثل هذه المتطلبات. وتعتبر هذه المستويات المتزايدة للضوضاء في الموقع أصواتاً ناجمة عن مهن والتي تتطلب تدابير السلامة والصحة المهنية والتي أيضاً يجب ان تتماشى مع الحدود المسموح بها في تعليمات الضجيج. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لبعض الزواحف والثدييات داخل منطقة المشروع أن تبتعد عن الموقع بسبب مستويات الضجيج المتولدة. ومع ذلك، لا تلحق آثار الضجيج هذه ضررا كبيرا بالحيوانات ولا تؤثر على المستوى السكاني لأنها آثار مؤقتة. وبما أن الأنشطة سوف تقام في ظل ظروف تشغيل عادية ومن المتوقع أن تكون لها آثار محلية ومؤقتة فقط داخل منطقة المشروع، فسيكون الأثر **مرجحاً وبشدة (4)** مع عاقبة لا **تكاد تذكر (1)**، وبالتالي فإن أهمية الأثر أهمية **منخفضة (4).**

مرحلة التشغيل

لا تعتبر محطة معالجة مياه الصرف الصحي كمنشأة بأنها تصدر ضجيج مرتفع نتيجة تشغيلها بصورة كبيرة، على الرغم من أن مضخات المحطة والمعدات الميكانيكية فيها قد يصدر بعض الأصوات ولكن هذا لا يعتبر مشكلة خطيرة. حيث لن يتعدى مستوى الضجيج عن مستويات خط الأساس (baseline) وسيكون اقل بكثير من مستويات الضجيج في مرحلة البناء. وفضلاً عن ذلك، فلا يوجد أماكن قريبة من المستقبلات الحساسة كأماكن إقامة العمال أو المواقع السكنية داخل موقع المشروع خلال عملية التشغيل.

لأن الصوت يخف ويقل مع زيادة المسافة من المصدر فلن يتم سماع الضجيج الناتج عن عمليات التشغيل إلا من مسافة قريبة ولن يكون متوقعًا ان تصل إلى المستقبلات خارج الموقع.

نتيجة لذلك، فيعد الأثر مرجحاً بشدة (3) بعاقبة لا تكاد تذكر (1)، وعليه فإن الأهمية الكلية تعد أهمية منخفضة (3)، لذا لا يستلزم الأمر وجود تدابير للتخفيف أو الحد من تلك الآثار. ولا تعتبر ضوضاء الصادرة عن خط الأنابيب الناقل كبيرة ونتيجة لذلك فإن الأثر يعد أثراً غير مرجح وبشدة (1) بعاقبة لا تكاد تذكر (1) وعليه فإن الأهمية الكلية تعتبر أهمية لا تكاد تذكر (1). لذا لا يستلزم الأمر وجود تدابير للتخفيف أو الحد من تلك الآثار.

مرحلة وقف التشغيل

ترتبط نشاطات وقف التشغيل لعمليات هدم محطة معالجة مياه الصرف الصحي وإزالة المرافق التابعة مع مستويات الضجيج المتزايدة والمحتملة.

ومع ذلك، وبما أن المستقبلات الوحيدة هي العمال في الموقع وضمن المرافق المقترحة في محيط محطة معالجة مياه الصرف الصحي فهذه المستويات من الضجيج المتزايدة تعتبر ضجيج متعلق بالوظائف والمهن والتي تتطلب تدابير الصحة والسلامة المهنية. وبالنسبة لأي مستقبلات محتملة أخرى غير العمال فإن ترجيح الأثر هو **مرجح (3)** مع عاقبة **لا تكاد تذكر (1)** وعليه تكون الأهمية أهمية **منخفضة (3)** كونها تعتبر أثر مؤقت.

4.1.2.9 التربة

مرحلة البناء (محطة معالجة مياه الصرف الصحي وخط الأنابيب الناقل)

لضمان استدامة التربة خلال القيام بالمشاريع الإنشائية، فلا بد من تطوير خطة لإدارة التربة وذلك في سبيل التخفيف من حدة المخاطر كخطر فقدان موارد التربة القيمة أو إتلافها أو تلوثها سواء سيتم الاحتفاظ بالتربة من أجل اعادة تأهيل الموقع مستقبلاً بعد الانتهاء من اعمال البناء، أو استخدامها أو بيعها خارج موقع المشروع.

وينبغي أن تتضمن هذه الخطة خرائط لأنواع التربة وطريقة الحفر ومنع الانجراف وطريقة التجميع والنقل ومواقع التخزين والطرق المستخدمة في عملية النقل وإعادة استخدام التربة وأخيراً تحديد المسؤول عن إدارة التربة في الموقع.

أما المصدر الآخر للتأثير على التربة فهو توليد النفايات من مواد البناء، والتسرب العرضي للوقود، أو النفط، أو المواد الكيميائية المخزنة داخل منطقة المشروع، مما يسبب تلوثا مباشرا للتربة قد يؤدي إلى تدهور طبقات التربة السفلى حسب كمية الانسكابات.

وعلى افتراض أن المقاول سيضع خطة لإدارة التربة وخطط الاستجابة للتسرب، فمن المتوقع حينها أن تكون الآثار على التربة والناجمة عن مثل هذه النشاطات آثارا **مرجحة (3)** مع عاقبة **هامشية (2)** والتي تسفر بدورها عن أهمية **متوسطة (6)** للأثر.

مرحلة التشغيل

تعد تولد حمأة الصرف الصحي والمياه المعالجة الناجمة من محطات معالجة مياه الصرف الصحي تعد من المخاطر البيئية الرئيسية، وقد يؤدي نقل الملوثات والمعادن الثقيلة عبر التربة في نهاية المطاف إلى تلوث المياه الجوفية وتراكم تلك الملوثات في التربة والمحاصيل.

سيستخدم المزارعون بالقرب من محطة المعالجة والمزارعون في وادي الأردن مياه الصرف الصحي لري محاصيلهم وذلك بعد تنفيذ التوسعة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا وخط الأنابيب الناقل. وإن هذه الممارسة تعرض في طياتها آثار إيجابية وأخرى سلبية فيما يتعلق بالاستخدام الزراعي والتلوث البيئي وعلم السموم. وعلى الرغم من أن مياه الصرف الصحي تعد مصدراً هاماً من المغذيات الرئيسية للنباتات، ألا انه ترتبط العديد من المخاطر البيئية والصحية أيضاً باستخدام مياه الصرف الصحي في ري المحاصيل بسبب وجود الملوثات السامة والميكروبية إن لم تعالج بالطريقة المناسبة. وبالإضافة إلى ذلك، فسوف تعتمد مدى خطورة تدهور نوعية التربة من خلال ريها بمياه الصرف الصحي المعالجة على محتوى المعادن الملحية في المياه ومستوى ملوحتها والمواد الصلبة العالقة. (الوكالة الامريكية للتنمية الدولية ،2019). ومع ذلك، مع تحسن نوعية المياه المعالجة الناجمة عن توسعة محطة

معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا وامتثالاً للمواصفة الأردنية 2006/893، فسيتمكن المزارعون الذين يحيطون الموقع من زراعة محاصيل ذات قيمة كبيرة واستخدام المزيد من المياه المعالجة.

قد تتضمن الآثار على التربة خلال مرحلة التشغيل أيضاً الانسكاب العرضي لمواد التشحيم والوقود والمواد الكيميائية الأخرى المستخدمة في عملية معالجة مياه الصرف الصحي والتي قد تتسبب في تدهور نوعية التربة. ومع ذلك، لا يعتبر التأثير هاماً والتي إذا اتخذت إجراءات الاستجابة للتسرب والممارسات الجيدة في الموقع، فمن المتوقع أن يكون حجم التسرب عند الحد الأدنى أثناء عملية التشغيل.

كما وتقلل برامج المراقبة المناسبة وتنفيذ إجراءات الاستجابة للتسرب والتخزين المناسب والتعامل الصحيح مع أي كيماويات في الموقع احتمالية الأثر. وعليه فسيكون هذا الأثر أثراً مرجحاً (3) مع عاقبة حرجة (3) مما يسفر عن أهمية متوسطة (9) كلية للأثر. ولا يعتبر خط الأنابيب الناقل للمياه المعالجة من الأمور التي تسبب أي أثر على التربة خلال الظروف الطبيعية ولكن في الظروف الطارئة مثل كسر خط الأنابيب فإن الآثار المتوقعة على التربة ستكون ذات أهمية لا تكاد تذكر نظراً لأن هذه المياه معالجة ويعاد استخدامها لري الخضراوات المطبوخة.

مرحلة وقف التشغيل

خلال مرحلة وقف التشغيل، فمن المتوقع أن يكون للآثار المتعلقة بوقف التشغيل أثرا ذا أهمية متوسطة على التربة. وهذا الأمر يعزى إلى إمكانية التسرب من الوقود والنفط أو المواد الكيميائية من غير قصد خلال أنشطة الهدم. وعليه، فينبغي اتباع إجراءات الحماية البيئية المناسبة لمنع حدوث مثل هذه الوقائع أو السيطرة عليها. تكون أرجحية الأثر مرجح (3) مع عاقبة هامشية (2) وتقييم الأثر يعد تقييماً متوسطاً (6).

5.1.2.9 وسائل الراحة البصرية

مرحلة البناء

يتم العديد من الأعمال المدنية وأنشطة إعداد الموقع في مرحلة البناء مثل بناء المصافي الأساسية والثانوية واحواض المعالجة المختلفة ومحطات الضخ والبنية التحتية والمباني والمرافق الإضافية الأخرىوهذا يتطلب توفير المواد وتسوية الموقع والحفر وأعمال حفر الخنادق للكابلات تحت الأرض وأعمال الصرف الصحي وأساسات الهياكل وحفر الخنادق كذلك اعمال انشاء خط الأنابيب الناقل والطرق الرئيسية والطرق الداخلية وأعمال الردم.

من المتوقع أن تؤدي الأنشطة المذكورة إلى نشوء انزعاج بصري مؤقت في الموقع ومحيطه من المزارع المجاورة. حيث تتضمن البيئة المرئية خلال مرحلة البناء وجود المعدات والآلات والمركبات والشاحنات والضاغطات وآلات الحفر وشاحنات التحميل. حيث تؤثر هذه الازعاجات البصرية على تلك المزارع والعاملين فيها.

وعليه، فإن الآثار البصرية الناجمة عن الأعمال الإنشائية ستكون ذات أهمية ضئيلة ضمن منطقة المشروع. وتكون أرجحية الأثر مرجحاً (3) مع عاقبة لا تكاد تذكر (1)، كما يعتبر تقييم الأثر تقييماً منخفضاً (3).

مرحلة التشغيل

تبعد التجمعات السكنية أكثر من 1 كم من منطقة المشروع، بالإضافة الى مساحة شاسعة من الأراضي الزراعية المجاورة والتي تحيط بمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا.

لذلك فان المشروع سيكون له أثر لا يكاد يذكر على المجتمعات المحيطة. وليس من المتوقع أن تتسبب منطقة المشروع اية آثار ازعاجات بصرية مختلفة عن الوضع الحالي القائم اثناء مرحلة التشغيل.

واستناداً إلى ما ذكر أعلاه، فتعتبر الآثار البصرية الناجمة عن محطة معالجة مياه الصرف الصحي آثارا غير مرجحة (2) مع عاقبة هامشية (2) وعليه تكون الأهمية الكلية للأثر أهمية منخفضة (4).

مرحلة وقف التشغيل

وخلال عملية هدم محطة معالجة مياه الصرف الصحي وإزالة المرافق الإضافية وإعادة تأهيل منطقة المشروع، سيكون من المرجح حدوث إزعاجات بصرية ولكن عاقبة تلك الإزعاجات ستكون لا تكاد تذكر بسبب الواقع الذي يفيد بأن مثل ذلك الأثر البصري يكون مؤقتاً (أي يحدث على مدى فترة زمنية قصيرة).

وعليه فإن أرجحية الأثر ستكون **غير مرجح وبشدة (1)** نظراً لوجود إصلاحات في الموقع بعاقبة **لا تكاد تذكر (1)** والتي تسفر بدورها عن أثر كلي **طفيف لا يكاد يذكر (2>)**.

6.1.2.9 المصادر المائية

المياه السطحية

جميع المراحل

استناداً إلى الدراسة الهيدرولوجية السطحية التي تم تنفيذها في منطقة المشروع، فتتميز طبوغرافية منطقة تجميع المياه (catchment area) بوجود انحدار منخفض إلى متوسط في الأجزاء العليا من منطقة التجميع وانحدار قليل الميلان في الأجزاء السفلية منها التي تكاد تكون أقرب إلى مسطحة في أغلب منطقة المشروع. وتبلغ نسبة الانحدار العام لمنطقة التجميع 1.4% والذي يعتبر انحداراً منخفضاً.

لا توجد وديان رئيسية تمر في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا. فوادي الشومر الوادي الرئيسي، يمر بمحاذاة الحد الخارجي من المشروع شرقاً ومن الشمال الشرقي ويستكمل مروره بمحاذاة المنطقة التي تم اختيارها للتوسعة في المشروع من الشمال الشرقي. كما تم حساب كمية التدفق من الوادي الذي يمر بمحاذاة المشروع بهدف حساب الأحجام المثلى لعناصر التصريف للحماية من الفيضانات. واستناداً إلى الدراسة المحوسبة الخاصة بحجم التدفق التصميمي ومعدل تكراره، وخصوصاً لمدة 25 عاماً (جدول 26) الذي تم توضيحه في قسم الوضع القائم من هذه الدراسة (دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي)، فانه يجب اجراء أعمال مسح للوديان التي تمر بمحاذاة محطة معالجة مياه الصرف الصحي ومنطقة التوسعة وذلك لحساب المقاطع العرضية اللازمة لارتفاع المياه هيدروليكياً خلال الفيضانات، وتصميم تدابير الحماية المناسبة للمحطة. وهناك واد آخر يمر بالقرب من محطة الشلالة لمعالجة مياه الصرف الصحي ألا وهو وادي تلالة.

بالإضافة الى ذلك، فإن الجريان السطحي للمياه يساهم في زيادة حجم التدفق لمياه الصرف الصحي خلال تساقط الأمطار وذلك بسبب وجود خطوط المياه المكسورة أو وجود كسر في المناهل أو انفتاح أغطيتها في وادي الشومر وهذا من شأنه أن يؤدي في كثير من الأحيان إلى دخول مياه الامطار الى أنظمة الصرف الصحي (والذي يعتبر نظاماً مستقلاً).

وفقاً لدراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع المقترح، فسيتم تحويل التدفق الفائض عن 55.000 م3/يوم –وهو التدفق الساعي في ساعة الذروة المقترح للتصميم– إلى أحواض تجميع مياه الامطار في المحطة. وبعد أن تُملأ أحواض التجميع، فسيعبر هذا التدفق إلى الوادي. ولأن ذلك يحدث فقط خلال وجود الرياح مع هطول كثيف للأمطار، فإن التدفق الى الوادي سيكون مخففا بماء المطر مما يقلل من احتمالية وجود اثار بيئية على المياه السطحية.

ونتيجة لذلك، فيعتبر الأثر أثراً مرجحاً (3) مع عاقبة حرجة (3) والتي تسفر بدورها عن أهمية متوسطة (9) للأثر.

خط الأنابيب الناقل

يمكن استخدام المياه الفائضة والمعالجة والناجمة عن محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا في وادي الأردن والذي يعتبر الأكثر حاجة لها. وهذا يعمل على تخفيف الآثار السلبية للبيئة، ونهر اليرموك وسد الوحدة من عمليات التخلص من المياه المعالجة الفائضة والناتجة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا.

ومن أجل تجنب أي تلف ناجم عن الفيضانات في خط الأنابيب الناقل ومن أجل السماح لخط الأنابيب بالعبور إلى الوادي بسلامة وأمان، يوصى تثبيت الأنبوب بسقف العبارات الصندوقية من الخارج (المدخل أو المنفذ).

يوفر التصميم صمام عزل آلي للسماح لمحطة الشلالة لمعالجة مياه الصرف الصحي من إيقاف التدفق القادم من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا في حالة الطوارئ. مما سيقلل الاثار البيئية المحتملة على مصادر المياه السطحية في محطة الشلالة من التدفق القادم من محطة الرمثا.

ومن خلال تنفيذ عناصر التصميم المذكورة أعلاه، فإن الأثر سينخفض وبشكل كبير. ونتيجة لذلك، فسيعتبر أثر الخط الناقل على المياه السطحية أثراً غير مرجح (2) مع عاقبة هامشية (2) والتي تسفر بدورها عن أهمية منخفضة (4) للأثر.

المياه الجوفية

جميع المراحل

وفقاً لدراسة سابقة تتعلق بخريطة حساسية المياه الجوفية للمخاطر في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا وذلك باستخدام DRASTIC Model، فقد وجد بأن المحطة تقع ضمن الفئة الأكثر حساسية. وهذا يعود إلى أن عمق المياه الجوفية ضحل مع ازدياد تجميع المياه الجوفية (recharge) وارتفاع نفاذية طبقة المياه الجوفية وانخفاض الانحدار ونوعية التربة والتوصيل الهيدروليكي العالي واستخدام الأراضي (الزراعة) (Awawdeh, M., Obeidat, M. & Zaiter, G. Appl Water Sci (2015) 5: 321.). وسوف تستمر محطة معالجة مياه الصرف الصحي القائمة حالياً بالعمل ومن المتوقع أن تستمر في تأثيرها سلباً على المياه الجوفية إلى حين وقف عملها وتشغيل التوسعة الجديدة للمحطة.

وخلال عملية التشغيل للتوسعة الجديدة، فسيتم إعادة استخدام المياه المعالجة لري الخضراوات المطبوخة في المزارع المجاورة كما وسيتم نقلها وتحويلها إلى خزان الشلالة لاستخدامها في الري في وادي الأردن والمياه المعالجة يجب أن تكون مطابقة للمواصفة الاردنية المتعلقة بإعادة استخدام المياه المعالجة في ري الخضراوات المطبوخة (JS893/2006 category 3(A)) مما يسمح للمزارعين من زراعة محاصيل ذات قيمة كبيرة. وسيتم تخزين جزء كبير من المياه المعالجة في برك ضخمة لحين الحاجة لها من قبل المزارعين المحليين، لذا فلن تفرغ تلك المياه المعالجة إلى الوادي وتهدر.

وهذا سيسمح للمياه المعالجة سنوياً وبنسبة 100% منها أن يعاد استخدامها لري المحاصيل لغاية سنة 2025، ولكن نسبة الاستخدام المئوي سيقل وذلك بسبب زيادة تدفقات المياه العادمة إلى محطة معالجة مياه

الصرف الصحي في الرمثا مع الزمن لتصل ما نسبته 88% في عام 2045. (نسبة إنتاج المياه المعالجة السنوية والمستخدمة في ري المحاصيل).

لذلك ان تحديث دراسة إعادة استخدام المياه المعالجة كل عدة سنوات وذلك باستخدام التدفقات الجديدة المتوقعة وسيعمل على تحديد الاحتياجات التخزينية الإضافية اللازمة للاستخدام الكامل للمياه المعالجة في الري. (USAID, . Dr. Abu Awwad, 2019).

ونتيجة لذلك، لا يتوقع حدوث تلوث للمياه الجوفية بسبب نشاطات المشروع.

وتم تقييم أرجحية الأثر على أنه **أثر غير مرجح (1)** مع عاقبة **حرجة (3)** والتي تسفر بدورها عن أهمية **منخفضة (3)** للأثر.

2.2.9 البيئة البيولوجية

استناداً إلى نتيجة دراسة التنوع البيولوجي فقد تم تحديد الآثار المحتملة لمراحل الإنشاء والتشغيل للمشروع. وعموماً فإن جميع الفصائل المسجلة كانت فصائل شائعة في مواطن مشابهة في الاردن، بالإضافة الى ذلك، فإنه لن يكون لنشاطات المشروع أثراً رئيسياً سلبيا على جوانب التنوع البيولوجي في الموقع وخصوصاً إذا ما تم تنفيذ الإجراءات وتدابير التخفيف من حدة الآثار المحتملة المذكورة أدناه والمحافظة عليها. ومن المتوقع أن تعمل إجراءات التخفيف تلك والمذكورة أدناه في تقليص أي أثر سلبي محتمل إلى الحد الأدنى.

مرحلة الإنشاء

1.2.2.9 النباتات البرية

تعتبر فصائل النباتات البرية المسجلة في الموقع المقترح للمشروع من الفصائل الشائعة وفي مواطن مشابهة في الأجزاء الأخرى من الدولة. وبسبب المساحة المحدودة لنشاطات المشروع ونتيجة للنشاطات الزراعية الحالية في الموقع المقترح له، فمن المتوقع أن يكون الأثر السلبي المحتمل على فصائل النباتات البرية محدوداً جداً. وستشمل مرحلة الإنشاء إزالة الغطاء النباتي لإقامة مباني المشروع الدائمة أو المؤقتة منها. حيث سيتم فقدان بعض النباتات بصورة دائمة ولأن الموقع المقترح يستخدم حاليا في الزراعة، فسيكون الأثر على فصائل النباتات البرية محدوداً جداً ولن يتوقع حدوث أي أثر سلبي كبير.

2.2.2.9 الحيوانات البرية

لن يتوقع حدوث أثر سلبي كبير على فصائل الحيوانات البرية باستثناء الإزعاجات التي قد تحدث بسبب الأعمال الإنشائية. إن الإزعاجات التي تتولد لمجتمعات الحياة البرية والناجمة عن الأعمال الإنشائية المتزايدة ستكون على شكل الضجيج. وبناء عليه قد تنوي بعض الفصائل من الحيوانات البرية مغادرة المنطقة بسبب الإزعاج الناتج عن الأعمال الإنشائية ومع ذلك ستكون مثل هذه النشاطات في مساحة محدودة حيث لن تؤثر على أعداد كبيرة من فصائل تلك الحيوانات. ومن المتوقع أيضاً قتل عرضي لفصائل الحيوانات البرية والناجم عن حركة الآليات.

3.2.2.9 المواطن البيئية الحساسة

يعتبر الموقع قريباً من المناطق الهامة للطيور في إربد والمفرق حيث من المتوقع وجود نسبة كبيرة من الإزعاج خلال مرحلة الإنشاء والتي تؤثر سلباً على الطيور المتواجدة في الموقع. وبسبب الفترة القصيرة من تلك المرحلة والمساحة الصغيرة الخاصة للتشغيل، لن يكون الأثر السلبي كبيراً، ولتقليل هذا الأثر إلى حده الأدنى فيوصى بالقيام بالنشاطات الإنشائية بعيداً عن موسم الهجرة والتكاثر لتلك الطيور. فأفضل وقت للبناء والإنشاءات يكون من تشرين الثاني ولغاية كانون الثاني ومن شهر أيار ولغاية آب.

وكبديل اخر، يمكن استخدام فاصل او حاجز حول البرك القائمة لمنع الطيور من رؤية مناطق أعمال البناء، سيتم الحفاظ على هذا الفاصل طوال مواسم الهجرة والتكاثر. بالإضافة إلى ذلك، يجب تجنب أعمال البناء خلال الصباح الباكر (قبل الثامنة صباحا) وبعد الظهر (بعد الخامسة مساءا) في موسم هجرة الطيور وموسم التكاثر، مع استمرارية العمل كالمعتاد بين الساعة 8:00 صباحًا و 5:00 مساءً.

لا يتوقع وجود أثر بيئي كبير على الحياة البرية وعليه تم تقييم الأثر على أنه أثر **غير مرجح (2)** مع عاقبة **هامشية (2)** وتكون أهمية الأثر بناء على ذلك أهمية **منخفضة (4)**.

مرحلة التشغيل

4.2.2.9 النباتات البرية

لا يتوقع وجود أثر كبير خلال مرحلة التشغيل وعليه فإن أهمية الأثر تكون **لا تكاد تذكر.**

5.2.2.9 الحيوانات البرية

تتوزع الحيوانات البرية في الأردن توزعاً واسعاً ومع ذلك لا تعتبر أنشطة المشروع خلال مرحلة التشغيل ذات أثر كبير على فصائل الحيوانات، فالعديد من الفصائل الحيوانية والمذكورة في الموقع قد توجد في مناطق أخرى ولا يعتبر موقع المشروع موطناً حساسا لأي من الفصائل الحيوانية البرية. ومع ذلك، لا تقتصر أيا من فصائل الحيوانات البرية المذكورة من الموقع على منطقة المشروع، بل يمكن لتلك الفصائل الانتقال إلى موطن آخر مناسب. وعلى النقيض من ذاك، يمكن للمشروع أن يكون له أثر إيجابي على بعض الطيور مثل (waders and waterfowls) لأن البرك القائمة ستشكل موطناً بيئياً جيداً لهما. وذلك لان محطات معالجة مياه الصرف الصحي هي موطن اصطناعي مناسب للطيور المائية (Waders) لأن المسطحات المائية المفتوحة غنية بالحشرات والعوالق النباتية التي تعتبر مصدرًا جيدًا للغذاء لها. بالإضافة إلى ذلك فإن البرك القائمة هي موطن مناسب ل Waders حيث يفضل المياه الضحلة والموائل الموحلة.

6.2.2.9 المواطن البيئية الحساسة

ليس من المتوقع وجود أثر سلبي كبير على المواطن البيئية الحساسة خلال مرحلة التشغيل. وسيشكل وجود البرك القائمة وأنظمة النقل للمياه المعالجة المرتبطة فيها تعزيزاً للمواطن البيئية للفصائل الحيوانية المحددة بما في ذلك الطيور ((waders and waterfowls).

ومع ذلك، يعتبر هذا الأثر ضئيلاً ونتيجة لذلك فإن أرجحية الأثر تعد **غير مرجحة (2)** مع عاقبة **لا تكاد تذكر (1)** وهذا يسفر بدوره عن أهمية **منخفضة (2)** للأثر.

مرحلة وقف التشغيل

ستشمل الأنشطة المرتبطة بوقف التشغيل تفكيك محطة معالجة مياه الصرف الصحي وإزالة مرافقها. تعد هذه مرحلة مؤقتة والتي قد ينتج عنها بعض الضجيج الإضافي والازعاج الناجم عن نشوء الغبار. ليس من المتوقع لهذه النشاطات أن تعمل على إلحاق الأذى بأي من عناصر النباتات البرية او الحيوانية شريطة اتخاذ تدابير للتخفيف من الغبار واتباع الإجراءات الأخرى. بالإضافة، قد تعمل أنشطة وقف التشغيل الاضطرابات لفصائل الطيور والمشابهة لما تمت مناقشته خلال مرحلة الإنشاء.

تكون أرجحية الأثر **غير مرجحة (2)** مع عاقبة **هامشية (2) وعليه** تكون الأهمية الكلية للأثر أهمية **ضئيلة (4).**

3.2.9 الحشرات والآفات

يعد توافر الدفء من أفضل الشروط المناخية لمعظم الآفات والذي يعزز التكاثر والنمو. وقد تكون النشاطات الزراعية والتخلص من نفايات الدواجن والحيوانات النافقة التي قد رأيناها وبكثرة في المنطقة المحيطة لمعالجة مياه الصرف الصحي من أكثر المصادر الممكنة لمثل هذه الحشرات. بالإضافة الى العمليات التشغيلية التي تجرى في محطة معالجة مياه الصرف الصحي وتحديداً التخلص من الحمأة مما يسمح بدوره للذباب والبعوض والحشرات الأخرى من التكاثر. ولكن من خلال المشروع المقترح فان هضم وتثبيت الحمأة سيقلل من المحتوى العضوي مما يتسبب في انبعاث روائح أقل للحمأة المعالجة كما يقلل من مخاطر نمو الحشرات وانتشار الأمراض.

ومع ذلك، سيضاف خلال المرحلة التشغيلية من محطة المعالجة غطاء عائم إلى بركة تجميع المياه المعالجة لمنع تكاثر الآفات والطحالب ولمنع التبخر وكذلك يتعين أيضاً القيام وبصورة منتظمة بإدارة اثار الآفات حتى وإن كان من غير المحتمل أن تقضي بدورها على تلك الآفات تماماً، فإنه ينبغي بذل جهود كافية للحد من هذه الآفات إلى أدنى حد على الأقل. الغطاء العائم سيكون فقط على البركة الجديدة لتخزين المياه ولن يكون لأحواض تجميع المياه المعالجة الاضافية الموجودة أغطية (polishing ponds).

وعليه فإن أرجحية الأثر ستكون **مرجح (3)** نظراً لوجود خطة ادارة في الموقع لهذه الآفات ستكون العاقبة **هامشية (2)** والتي تسفر بدورها عن أثر كلي **متوسط (6)**.

4.2.9 إدارة النفايات

مرحلة البناء

يؤدي سوء إدارة النفايات الخطرة وغير الخطرة الناجمة عن الأعمال الإنشائية إلى توليد آثار على التربة والمياه والبيئة البصرية بالإضافة إلى صحة العمال وسلامتهم.

تشمل النفايات غير الخطرة ما يلي: الورق والخشب والبلاستيك والخردة المعدنية والزجاج. بينما النفايات الخطرة فتشمل المواد القابلة للامتصاص والبطاريات والإطارات والأسطوانات المعدنية والمواد الكيميائية والحاويات الفارغة من المواد الكيميائية ومخلفات الزيوت من زيوت تشحيم الماكينات.

سيتم فرز جميع النفايات الناجمة عن موقع الإنشاءات والتعامل معها وتخزينها وإدارتها وفقاً لإجراءات إدارة النفايات الخاصة بالمقاول. كما سيتم توجيه مياه الصرف الصحي المنزلية والتي يتم توليدها في الموقع إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي كما ينبغي أيضاً التخلص من النفايات الصلبة في مكان آمن للنفايات (أي في أقرب مكب للنفايات).

وعليه فإن أرجحية الأثر ستكون **مرجح (3)** بعاقبة **هامشية (2)** وعليه فتم تقييم أهمية الأثر كأهمية **متوسطة (6)**.

مرحلة التشغيل

النفايات التي تنشأ خلال مرحلة التشغيل تحتوي على النفايات المنزلية (الناجمة عن النشاطات المنزلية للعمال) ومياه الصرف الصحي المنزلية والنفايات السائلة والناشئة عن النشاطات المقامة في الموقع ودورات المياه ومرافق الصرف الصحي والتي يتم نقلها إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي. اما اهم المخرجات النهائية لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي هي الحمأة ومياه الصرف الصحي المعالجة.

ينتج عن عملية معالجة مياه الصرف الصحي كميات كبيرة من الحمأة التي تتسبب في إحداث تأثير سلبي كبير على جميع الجوانب البيئية (التربة والمياه الجوفية والهواء وما إلى ذلك)، إن لم يتم معالجتها على النحو الصحيح. إن تطبيق الهاضم اللاهوائي التقليدي سيقلل من كميات الحمأة بكميات كبيرة.

Ramtha Phase 1 Cake Production		Ramtha Phase 2 Cake Production	
Ave Day		**Ave Day**	
Dry solids	5,474 kg/d	Dry solids	9,185 kg/d
At 50% Solids		**At 50% Solids**	
Wet Weight	12,591 kg/d	Wet Weight	21,126 kg/d
Wet Volume	11 m^3/d	Wet Volume	18 m^3/d
Peak Month		**Peak Month**	
Dry Solids	6,782	Dry Solids	11,309
At 50% Solids		**At 50% Solids**	
Wet Weight	15,599 kg/d	Wet Weight	26,012 kg/d
Wet Volume	14 m^3/d	Wet Volume	23 m^3/d

الجدول 56 : إنتاج الحمأة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا

عنداستخدام أحواض التجفيف كخطوة نهائية للعملية، يحصل التجفيف عند التعرض للشمس والظروف المحيطة. يتم تجميع المياه الراشحة من أحواض التجفيف إلى حوض تجميع قبل اعادتها إلى عمليات المعالجة البيولوجية في نهاية المطاف. يتم تخزين الحمأة المجففة بشكل مؤقت في موقع المحطة إلى حين توفر كمية كافية منها وذلك لتقوم شركة مياه اليرموك بإصدار عقد من أجل نقل الحمأة إلى مكب النفايات الاكيدر. ستنتج هذه العملية حمأة من الفئة الثانية. ومع ذلك، فإن خطر الانفجار سيكون موجودا إذا لم يتم طرح الحمأة بشكل مناسب ولكن المشروع المقترح سيعمل على هضم وتثبيت الحمأة الذي من شأنه أن يقلل من المحتوى العضوي المتطاير للحمأة مما يجعل الحمأة المعالجة أقل خطورة للانفجارات. الاثر البيئي المحتمل أيضا اثناء التشغيل وهو خطر انسكابات المواد الكيميائية المستخدمة في عمليات المعالجة. تستخدم محطة معالجة مياه الصرف الصحي الكثير من المواد الكيميائية ويجب إدارتها وتخزينها ومعالجتها واستخدامها، والتخلص منها بشكل صحيح لتجنب الآثار على العمال والبيئة

وعليه، فإن أرجحية الأثر تم تقييمها على أنها **مرجحة (3)** مع عاقبة **حرجة (3)** مما يسفر عنها أهمية **متوسطة (9)** للأثر.

مرحلة وقف التشغيل

تقتصر النفايات الناتجة خلال عملية وقف التشغيل على النفايات غير الخطرة ونفايات الردم كالخردة المعدنية والورق والخشب والبلاستيك وذلك لأن المقاول سيلتزم بمجموعة إجراءات إدارة النفايات.

وعلى غرار مرحلة الإنشاء، فإن التوليد المحتمل للنفايات الخطرة يشمل المواد القابلة للامتصاص والبطاريات والمضخات المستعملة والإطارات والأسطوانات المعدنية والحاويات الفارغة من المواد الكيميائية و / أو من المواد الكيميائية غير المستخدمة ومخلفات الزيوت من زيوت تشحيم الماكينات.

بالإضافة إلى ذلك، قد تكون هناك بقايا من الحمأة المعالجة أو غير المعالجة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي القديمة وقد تحتوي المعدات التي تم إيقاف تشغيلها على زيوت أو مواد كيميائية أخرى يجب ان يتم تفريغها واحتواؤها قبل تفكيك المعدات ونقلها.

لتجنب توليد النفايات الخطرة والناجمة عن عمليات هدم محطة معالجة مياه الصرف الصحي وفصل مكوناتها، فإنه يوصى بتقييم هذه المواد والمكونات للمحطة وتحديد فيما إذا كانت مناسبة لإطالة عمرها أو إعادتها إلى الشركة المصنعة من أجل تدويرها أو إعادة استخدامها في مرافق أخرى استناداً لكفاءتها وجدواها الاقتصادية.

يعتبر أثر توليد النفايات أثراً **مرجحاً (3)** مع عاقبة **هامشية (2)** خلال هذه المرحلة المؤقتة.

5.2.9 الصحة والسلامة

مرحلة الإنشاء

تشمل الأنشطة الإنشائية إعداد الموقع، المرافق والبنية التحتية وهياكل المباني. ونتيجة لهذا فإن ذلك سوف يؤثر بشكل محتمل على صحة العمال وسلامتهم بسبب تعرضهم للمخاطر خلال القيام بالأنشطة الإنشائية والتي تؤدي إلى وقوع حوادث او تتسبب في وقوع الإصابات أو الوفاة. وتكون أكثر المخاطر تكراراً التي تتسبب في الوفاة والإصابة العرضية على النحو التالي:

- **مخاطر السلامة** مثل: التعثر أو السقوط بسبب العمل على ارتفاعات عالية، الحريق المحتمل بسبب الاعمال ذات الحرارة العالية والتدخين والفشل في التركيبات الكهربائية والصدمات الكهربائية.
- **المخاطر الصحية:** الإصابات الناتجة عن: رفع الأجهزة وخفضها بالإضافة الى الدفع والسحب والحمل، فقدان السمع الكلي أو المؤقت والذي ينجم عادة من الضجيج الناتج عن الآلات المستخدمة في أعمال الحفر ومن الآليات كالضواغط وخلاطات الخرسانة وما إلى ذلك، إضافة إلى التعرض الى الاجهاد الحراري والعمل أثناء درجات الحرارة العالية والتهاب الجلد الذي يمكن أن ينشأ من ملامسة مواد تسبب التهاب الجلد مثل الإسمنت الرطب، والأسفلت، والمذيبات المستخدمة في الطلاء، أو اللاصقات أو غيرها مما يطلي الأسطح.

يلتزم المقاول بتطبيق جميع تدابير الصحة والسلامة لمنع الحوادث و/أو تقليل عواقب مخالفة تلك التدابير – وهذا مرتبط بتطبيق سياسات بيئية وصحية وسلامة فعالة من قبل المقاول على المقاول أن يكفل تقييم جميع المخاطر المحتملة خلال مرحلة الإنشاء، وضمان الالتزام بكل اجراءات التخفيف. يضمن المقاول امتثال جميع العمال أثناء الإنشاء لإجراءات السلامة من خلال التدريب والتوعية والإشراف بالإضافة إلى الالتزام بالإجراءات المهنية والصحية والآمنة والبيئية وإجراءات الاستجابة في حالات الطوارئ في الموقع وإصدار الإجراءات ذات الصلة لمختلف أنواع العمل.

بالإضافة الى ذلك، فعلى المقاول توفير جميع الموارد المناسبة (معدات الحماية والوقاية الشخصية) في الموقع لضمان توفير الإسعافات الأولية للموظفين في حال حدوث طوارئ.

ومن الجدير بالانتباه بأن قانون العمل الأردني رقم 8 لعام 1996 وتعديلاته يفيد بأنه حين يتأثر الموظف بأي من الأمراض المهنية أو الاعتلالات أو الوفاة بسبب الممارسات العملية وبعد تقديم تقرير صادر عن السلطة الطبية موضحاً فيه الحالة فعلى صاحب العمل الالتزام بدفع تعويض وفقاً للقانون. وفضلاً عن ذلك، فإنه يجب على المقاول ملاحظة أحكام " قانون السلامة العامة لتنفيذ المشاريع الإنشائية" واعتباره كجزء من قانون الأبنية الوطنية الأردني. بالإضافة إلى قانون الحماية من الحرائق. ويعتبر حدوث آثارا للصحة والسلامة المهنية كالوفاة والإصابات الخطيرة أموراً لا رجعة فيها وهامة بصورة كبيرة كون المستقبلات البشرية تتأثر تأثرا سلبياً.

ولأن من المتوقع للمقاول أن يعمل على تطبيق النظام الصحي ونظام السلامة وأخذ التدابير الوقائية والاحترازية، فيعتبر الأثر أثراً **مرجحاً (3)** مع عاقبة **حرجة (3)** وهذا يسفر بدوره عن أهمية **متوسطة (9)** للأثر.

مرحلة التشغيل

يتعرض مشغلو محطة معالجة مياه الصرف الصحي إلى مجموعة متنوعة من المواد الكيميائية الخطيرة والتي قد تتواجد في المياه المعالجة او المواد الكيماوية المستخدمة في عملية معالجة مياه الصرف الصحي. وقد تسبب هذه المواد الكيميائية التسمم الحاد وحوادث نتيجة لتفاعلها (مثل حروق الجلد وإصابات في العيون وما إلى ذلك) وإلحاق الضرر بالجهاز التنفسي والحساسية والتهاب الجلد والأمراض المزمنة.

وقد يتعرض مشغلو محطة معالجة مياه الصرف الصحي للإصابة بسبب الانزلاقات والتعثر والسقوط على الأرضيات الرطبة أو السقوط في برك وأحواض المعالجة والمصافي أو الاحواض أو عن طريق رشق المياه العادمة خلال عملية المعالجة، ربما يعانون من الجروح الناجمة عن الأدوات الحادة والأمراض التي تسببها العوامل المعدية البكتيريا والفيروسات) والأمراض التي تسببها الحشرات أو القوارض التي تتكاثر في أحواض التجفيف للحمأة او أجزاء أخرى من محطة معالجة مياه الصرف الصحي. كما أنهم يتعرضون للمخاطر المتعلقة بالعمل في المساحات المحصورة. وتتضمن المخاطر الأخرى الشائعة الصدمة الكهربائية والانفجارات والتشابك في الآلات المتحركة.

لذا، على مطور المشروع (سلطة المياه) أن يضمن تقييم جميع المخاطر الناجمة من الأنشطة التشغيلية كما ويجب خلق إجراءات مهنية محددة للعمليات المختلفة وتطوير الإجراءات المهنية والصحية والمتعلقة بالسلامة والإجراءات البيئية لمرحلة التشغيل وذلك لتجنب حدوث مخاطر تتعلق بالصحة والسلامة وتجنب المخالفات. (منظمة العمل الدولية/ رابطة الدول المستقلة،1999) المحدثة في 2012.

وعليه فيعتبر الأثر أثراً **مرجحاً (3)** مع عاقبة **حرجة (3)** والتي تسفر بدورها عن أهمية **متوسطة (9)** للأثر.

ليس من المتوقع وجود أي آثار صحية أو آثار تتعلق بالسلامة والناجمة عن تشغيل خط الأنابيب الناقل إلى محطة معالجة المياه العادمة في الشلالة.

مرحلة وقف التشغيل

ستشمل نشاطات وقف التشغيل معدات عمليات الهدم وردم المرافق في موقع المشروع. لذلك يجب تقييم جميع مكونات المشروع لإعادة استخدامها أو إعادة تدويرها بعد وقف التشغيل، فستقتصر المخاطر المحتملة من مرحلة وقف التشغيل على ازالة مكونات المحطة ونقل جميع مكوناتها إلى وجهتها النهائية. وسيكون هناك آثار محتملة على صحة العمال وسلامتهم بسبب التعرض للمخاطر من خلال نشاطات وقف التشغيل على النحو التالي:

- **مخاطر السلامة** مثل: التعثر أو السقوط بسبب العمل على ارتفاعات عالية؛ الحريق المحتمل بسبب الاعمال ذات الحرارة العالية والتدخين والفشل في التركيبات الكهربائية والصدمات الكهربائية.
- **المخاطر الصحية**: الإصابات مثل: رفع الأجهزة وخفضها بالإضافة الى الدفع والسحب والحمل، فقدان السمع الكلي أو المؤقت الذي ينجم عادة من الضوضاء الناتجة عن الآلات المستخدمة في أعمال الحفر أو الردم ومن الآليات كالضواغط وخلاطات الخرسانة وما إلى ذلك، إضافة إلى ذلك التعرض إلى الاجهاد الحراري والعمل أثناء درجات الحرارة العالية والتهاب الجلد الذي يمكن أن ينشأ عن ملامسة مواد تسبب التهاب الجلد مثل الإسمنت الرطب، والأسفلت، والمذيبات المستخدمة في الطلاء، أو اللاصقات أو غيرها مما يطلي الأسطح.

وعليه، فسيلتزم مشغل المشروع (شركة اليرموك) وتحت إشراف مطور المشروع (سلطة المياه) بضمان وجود كافة التدابير الصحية وتلك المتعلقة بالسلامة لتجنب وقوع الحوادث و/أو التقليل من عواقب المخالفات. وعلى مطور المشروع ضمان تقييم كافة المخاطر المحتملة خلال مرحلة وقف التشغيل والتأكد من وجود كافة تدابير التخفيف أو الحد منها تبعا لذلك.

ونتيجة لذلك، فتكون أرجحية الأثر أثراً **مرجحا (3)** مع عاقبة **حرجة (3)** وعليه فنجد أن أهمية الأثر هي أهمية **متوسطة (6)**.

6.2.9 الاوضاع الاقتصادية والاجتماعية

مرحلة الإنشاء (محطة معالجة مياه الصرف الصحي وخط الأنابيب الناقل)

فرص العمل

قد تنشأ فوائد إيجابية للمشروع من فرص العمل القصيرة الأجل خلال فترة الإنشاء التي قد تصل إلى 36 وظيفة في ذروة المشروع ويتوقع أن يبلغ المشروع ذروته بعد 18 شهرا من البدء بتنفيذه .ويشمل المتواجدون التالي: المهندسون والمتخصصون وشركاء المشروع وممثليه والموردين والعمال غير المهرة في مجال الإنشاء. وعلى مطور المشروع (سلطة المياه) أن يضمن بأن تكون الغالبية من عمال المشروع مخصصة للقوى العاملة الأردنية، مع إعطاء الأولوية للسكان المحليين لفرص العمل هذه، شريطة أن تكون مؤهلاتهم تفي بالمتطلبات المطلوبة.

وفيما يتعلق بقضايا النوع الاجتماعي، فتقتصر فرص العمل أثناء عمليات الإنشاء أساسا على الرجال بسبب الجهد المطلوب للعمل والاعتبارات الثقافية الأخرى، ولذلك فإن الوظائف المتاحة للرجال المحليين يمكن أن تفيد المرأة بصورة غير مباشرة من خلال خدمات الدعم مثل استئجار المنازل، بيع السلع والمنتجات او بطريقة غير مباشرة من خلال الاستفادة من الدخل من الوظيفة التي تم توفيرها للزوج أو رب الأسرة. يتم تقييم التأثير على أنه **إيجابي (+)**، ومع ذلك، سيكون تأثيرا قصير الأجل أثناء فترة الإنشاء. ومن الممكن أن يكون تعظيم الأثر من خلال اختيار الموظفين المحليين قدر الإمكان أو الاستعانة بمصادر السلع والخدمات من السكان المحليين.

حركة المرور

من المتوقع أن تزداد حركة المرور خلال مرحلة الإنشاء إلى حد ما بسبب طبيعة الانشطة التي ستحدث كنقل المعدات والمواد من وإلى الموقع عبر شبكة الطرق المحيطة. وسوف يتضح زيادة حركة المرور الإضافية في أوقات معينة خلال اليوم، خاصة إذا كانت هناك مركبات ثقيلة بطيئة الحركة تنقل المواد من وإلى الموقع.

يمكن أن تتسبب حركة مرور المركبات في حدوث ازدحام مروري على شبكات الطرق حول الموقع وداخله، مما يؤدي إلى وقوع حوادث محتملة .بالإضافة إلى الازدحام المروري المتوقع بسبب عمليات انشاء مسار خط الأنابيب الناقل.

الآثار المرورية والمذكورة أعلاه يمكن أن تحدث أثناء فترة الإنشاء والتشييد، خاصة أثناء ساعات العمل. غير أن ذلك يعتبر أثرا قصير الاجل.

وخلال عملية الإنشاء، فمن المرجح أن يقيم العمال في أقرب مرافق مخصصة للإقامة فيها (ربما في الرمثا والمناطق المحيطة بها)، ومخيمات العمال التي تحتوي على مرافق المطبخ والمكاتب ستكون موجودة في الموقع للاستخدام اليومي خلال ساعات العمل. ونتيجة لذلك، يتوقع استخدام عدد من المركبات (الحافلات والسيارات) لنقل الموظفين من منطقة المشروع وإليها. ومع ذلك، لا تزال هناك إمكانية لوجود مرافق لإيواء العمال في الموقع، وإذا كان الامر كذلك، فإن النقل اليومي للعمال من الموقع سيكون ضئيلا للغاية. وعلاوة على ذلك، من المرجح أن يلتزم العمال بنظام مناوبة خاص تحت إشراف مقاول البناء، وقد لا يكون جميعهم موجودين في الموقع في نفس الوقت. ولا تزال هذه الخيارات قيد البحث، وسيتم تحديد التفاصيل الدقيقة بمجرد تعيين مقاول للبناء.

ومن المرجح أن يحدث تأثير نتيجة الحركة المرورية، ولكن لا يتوقع أن يحدث أي تأثير دائم على البيئة المستقبلة، كما أنه لا يتوقع أن يحدث عدد المركبات التي يتم توفيرها أثناء الإنشاء تأثيرات مرورية كبيرة على المنطقة.

لذا فيكون الأثر أثراً **مرجحاً (3)** مع عاقبة **هامشية (2)** وعليه يكون الأثر ذو أهمية **متوسطة (6).**

الآثار المحتملة على مجموعات المجتمع المحلي

تعد منطقة المشروع أرضاً مملوكة للحكومة. وكما ذكر في قسم الوضع القائم (baseline)، فهناك مزارعون يقومون حالياً بزراعة المحاصيل في أراضي سلطة المياه في الجانب الغربي من محطة معالجة مياه الصرف الصحي حيث تنوي سلطة المياه في الأردن استخدام الأرض للتوسع في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا. وتم استشارة مستخدم الأرض حيث ًطلب تعويضاً ناجماً عن خسارته إذا ما تم إنهاء العقد قبل تاريخ انتهائه المحدد.

ويمر خط الأنابيب الناقل في حرم الشارع الذي يخضع لوزارة الأشغال العامة والإسكان والتي يجب أن يتم إشعارها واخذ الموافقات المطلوبة قبل البدء بمرحلة الإنشاء.

وقد تم الاخذ بعين الاعتبار التأثيرات المحتملة المتعلقة بإطار العمل البيئي والاجتماعي رقم 5 التابع للبنك الدولي (ESSF5) والخاص باستملاك الأراضي والتوطين غير الطوعي من خلال عملية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي. وهذا من شأنه أن يقييم الموقف فيما يخص الفئتين الرئيستين على النحو التالي:

- **الفئة 1: النزوح الفعلي**

سيتم تطوير المشروع داخل أرض حكومية والتي يشغلها حالياً مزارعون يزرعون محاصيل في الأراضي التابعة لسلطة المياه في الجانب الغربي من المحطة حيث تنوي سلطة مياه الأردن استخدام هذه الأرض **لتوسعة** محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا. وتم إشعار هؤلاء المزارعين اثناء الجلسة النقاشية للمشروع قبل البدء بالإنشاءات.

- **الفئة 2: النزوح الاقتصادي**

تعد منطقة المشروع أرضاً مملوكة للحكومة مما يعني لا وجود لنزاعات تتعلق بملكية الأرض، قام فريق ارابتك جردانة بلقاء المزارعين المتأثرين في دائرة زراعة الرمثا. الهدف من هذا اللقاء تحديد الأثر المادي والاقتصادي عليهم جراء إقامة المشروع.

كشف هذا اللقاء بانه لا داعي لخطة إعادة توطين)RAP(وهناك مزارع واحدمتاثر من المشروع وهو الدكتور تيسير المصري حيث قام باستئجار 100 دونم على مدى ال25 سنه الماضية وينتهي عقده بتاريخ الأول من آب لعام 2022 ولذلك منخلال اختيار هذا الموقع سيتأثر هذا المزارع اقتصاديا. ال 100 دونم المستأجرة مزروعة بأشجار حولية بالإضافة الى زراعات محاصيل صيفية وشتوية. افاد د. المصري بانه يجب ان يتم تعويضه من قبل سلطة المياه في حال تم انهاء عقده قبل موعد الانتهاء الأصلي.

وبعد التشاور مع د. المصري حيث ابدى رغبته بالتفاوض من اجل التعويض بمبلغ يقدرxxxxx/سنه إذا الغي عقده قبل1 اب 2022.

وعليه، ليس من المتوقع أن يتسبب المشروع في أي آثار حاسمة لمثل هذه المجتمعات. ونتيجة لذلك تعتبر الآثار **غير مرجحة)2(** مع عاقبة **هامشية)2(** والتي تسفر بدورها عن آثر **ضئيل)4(.**

المجتمع والصحة والسلامة والأمن

يبعد أقرب تجمع سكاني حوالي 1 كم عن منطقة المشروع كما أن أقرب نشاط تجاري هو مصنع للعلف الحيواني والذي يبعد حوالي 3.5 كم عن حدود المشروع. وليس من المتوقع أن تتسبب منطقة المشروع بأي آثار خطيرة أو مستمرة لمثل هذه التجمعات السكانية وذلك لأن جميع التدابير المتعلقة بالسلامة ستكون قائمة قبل البدء بأنشطة الإنشاء. ونتيجة لذلك، فسيكون موقع المشروع آمنا في نهاية المطاف وسيتم التحكم في الوصول إليه في المستقبل القريب وعليه فمن المتوقع تجنب أي مخاطر عامة محتملة خلال الإنشاء. ولن تتأثر كثيراً أياً من المجتمعات المقيمة/المحليين /المجموعات الهشة والضعيفة بشكل مباشر بنشاطات المشروع.

وتشمل بعض الاثار التي ربما يتم التعرض لها لفترات قصيرة الأجل خلال مرحلة الإنشاء الازدحامات المرورية في أوقات محددة والضجيج ونشوء الغبار والإزعاج بصورة عامة.

أما فيما يتعلق بتدفق العمالة إلى الموقع، ولا سيما أثناء البناء، فلا يتوقع أن يؤثر ذلك تأثيرا سلبيا على المجتمعات المحلية، بل إن المجتمعات المحلية قد تستفيد اقتصاديا من حيث توليد الدخل إذا ما تم اتخاذ قرار إيواء هؤلاء العمال في المناطق المجاورة .ومن المتوقع أن توفر مرحلة الإنشاء فرصة لنقل المهارات وزيادة المبيعات لصناعات التجزئة والخدمات المحلية التي ستفيد المجتمع المحلي.

فيعتبر الأثر على المجتمع أو الصحة أو السلامة أو الأمن **مرجحاً (3)** مع عاقبة **حرجة (3)** والتي تسفر بدورها عن أهمية **متوسطة (9)** للأثر. غير ان مثل هذا الأثر غير متوقعاً لمرحلة تشغيل المشروع.

ظروف العمل والعمال

يمكن للعديد من الأنشطة الشائعة خلال الإنشاء كعمليات الحفر والرفع ونقل المعدات الثقيلة ومناولة المواد الكيميائية وما إلى ذلك أن توجد مخاطر على المستوى المهني والصحي والسلامة أيضاً للعمال كما ذكر أعلاه. وكما ترتبط المخاطر الأخرى أيضاً بعمالة الأطفال والعمل القسري.

تصميم وتنفيذ النظم الفعالة التي تتماشى مع إطار العمل البيئي والاجتماعي للبنك الدولي 2 :ظروف العمل والعمال، والمبادئ التوجيهية المتعلقة بالبيئة والصحة والسلامة للبنك الدولي (ESSF2)، ومتطلبات منظمة العمل الدولية، والممارسات الجيدة في الموقع من حيث خدمات ومرافق الموقع، لإدارة المخاطر المحتملة. وتشمل هذه النظم مجموعة من سياسات الموارد البشرية التي ستلتزم بقانون العمل الأردني والمبادئ التوجيهية الدولية المطلوبة (البنك الدولي) كما يتعين على المقاول أيضاً أن يتخذ الخطوات المعقولة اللازمة لتطوير آلية تظلم العمالة التي سيتم تنفيذها أثناء الإنشاء لتلقي ومتابعة شكاوى العمال.

كما ينبغي أن تتم إدارة مرحلة الإنشاء من قبل المقاول ويشرف عليها مشغل المشروع ومطوره (شركة اليرموك وسلطة المياه) لضمان عدم وقوع مثل هذه الحوادث، يجب تعيين الأشخاص الأكفاء من قبل المقاول في الموقع للإشراف على جميع الأنشطة وإجراء عمليات التدقيق والتفتيش ذات الصلة ولا تقتصر هذه الممارسة على موظفي المقاول المباشر فقط، بل يتم تطبيقها أيضا على العمال من سلسلة التوريد (البائعين/الموردين) التي يتعامل معها المقاول.

وخلال فترة الإنشاء، من المرجح أن يتم إيواء العمال في أقرب أماكن إقامة إلى الموقع (ربما في الرمثا والمناطق المحيطة) ومعسكرات العمال مع توفر مرافق المطبخ والمكاتب في الموقع وذلك من أجل الاستخدام اليومي خلال ساعات العمل. بيد أن هناك إمكانية لوجود مرافق لإيواء العمال في الموقع ذاته، وإذا كان الأمر كذلك، فسيتم إنشاء المرافق وفقا لمواصفات معايير منظمة العمل الدولية والتوجيهات المنشورة بواسطة البنك الأوروبي لإعادة البناء والتنمية والمؤسسة المالية الدولية.

كما ينبغي أيضاً تطوير آلية للتظلم خلال مرحلة التشغيل وتحت مسؤولية مطور المشروع و /أو مقاول العمليات والصيانة.

إن تنفيذ نظام فعال وتطوير الخطط ذات الصلة يشمل الموردين المقاولين / المقاولين من الباطن حسب متطلبات البنك الدولي سيقلل من مخاطر العمال وظروف العمل خلال مراحل المشروع. ونتيجة لذلك يعتبر الأثر **غير مرجح وبشدة (2)** مع عاقبة **هامشية (2)** –والذي يسفر بدوره عن أهمية **ضئيلة (4) للأثر.**

مرحلة التشغيل (محطة معالجة مياه الصرف الصحي وخط الانابيب الناقل).

فرص العمل

سيوفر تشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي على المدى الطويل وظائف متخصصة وتدريبا لعدد محدود من القوى العاملة المحلية (لغاية 19 شخص) الذين سيجري توظيفهم كجزء من فريق مقاولي التشغيل والصيانة غير أن هذه الفرص يفترض أنها محدودة العدد وتكون مطلوبة من الأشخاص ذوي المؤهلات الفنية المحددة .كما سيتم وضع وتنفيذ خطة المسؤولية الاجتماعية للمجتمع المحلي من قبل سلطة المياه أو من قبل المشغل لضمان تخصيص ميزانية معينة لأنشطة التنمية المجتمعية، وذلك لإدارة توقعات المجتمع المحلي وزيادة هذا الأثر إلى أقصى حد ولا تعمل أي امرأة حالياً في محطة معالجة مياه الصرف الصحي، وقد أعلن ذلك المجتمع المحلي (المزارعون) بأنه غير مقبول اجتماعياً في المنطقة.

يتم تقييم أهمية الأثر على أنها أهمية **إيجابية (+).**

حركة المرور

لا يتوقع حدوث آثار من حركة المرور خلال مرحلة التشغيل بسبب العدد القليل من الموظفين المتواجدين ضمن موقع المشروع. فضلاً عن ذلك، سيتم توفير محطة تفريغ المخلفات السائلة (Septage unloading station) بقدرة لشاحنتين. لذا لا تعتبر الحركة المرورية المتزايدة أثرا هاما. ونتيجة لذلك، يعد الأثر **غير مرجح (2)** مع عاقبة **هامشية (2)** والتي تسفر بدورها عن أهمية **ضئيلة (4)** كلية للأثر.

الاقتصاد والمجتمع

هنالك أربعة أنواع من المنافع المرتبطة بالتوسعة المقترحة لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا والتي ستعمل على زيادة اعداد السكان المخدومين وعلى زيادة الاستخدام الزراعي.

الفوائد المرتبطة بالمياه العادمة الداخلة الى المحطة

- **التأثير البيئي**– الحد من التدهور البيئي للتزود بالمياه المرتبط بتوسعة محطة الرمثا حيث سيتم تقليل صافي مياه الصرف الصحي غير المعالجة المتدفقة بما يزيد عن 1.81 مليون متر مكعب في 2025 إلى 6.06 مليون متر مكعب بعام 2045. وفقا لدراسة الجدوى الاقتصادية لمشروع توسعة محطة الرمثا للصرف الصحي، بلغ ثمن المياه التي تم توفيرها في عام 2019 ($0.95) للمتر المكعب ستعمل زيادة كمية مياه الصرف الصحي المعالجة للاستخدامات الزراعية في تقليص الطلب على استخدام مياه الشرب النظيفة للزراعة واستخدامها للاستهلاك البشري.
- **التأثير الصحي**– الحد من الأمراض المرتبطة بالمياه (مثل تفشي الكوليرا) وبالاعتماد على خبرة Nevsehir والاتحاد الأوروبي فتقدر المنافع السنوية للشخص الواحد والمرتبطة بتوسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا ب 15$.

الفوائد المرتبطة بالمياه المعالجة (الاستخدام الزراعي):

- **الري**– التقليل من استخدام المياه الجوفية (باستخدام البديل). ويشير التحول الصافي في الاستخدام الزراعي للمياه المعالجة والمرتبطة بتوسعة المحطة وخيار إعادة استخدام التخزين/ الضخ بأن توفير المياه السنوي يتراوح من 2.11 مليون م^3 في عام 2025 إلى 5.38 مليون م^3 في عام 2045. مرة أخرى يتم تطبيق سعر المياه ($ 0.95) على توفير الصافي من المياه.
- **الأسمدة**– التقليل من استخدام الأسمدة (إذا كانت مسموحه). يضاف توفير تكاليف استخدام الأسمدة نتيجة لاستخدام المياه المعالجة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي والتي تبلغ ($0.38) الى التوفير في كلف المياه.

Type	Description	Estimation
Environmental	reduce water supply degradation	Treated WW savings * water shadow price ($0.95 /m^3)
Health	reduce water-related diseases	Net new population served * per capita cost ($15.00)
Irrigation	reduce aquifer water use	Net agriculture use * water shadow price ($0.95 /m^3)
Fertilizer	reduce fertilizer use	Net agriculture use * fertilizer cost ($0.38 /m^3)

الجدول 57: تقدير الفوائد المتوقعة

تم تقييم أهمية الأثر للمجتمع والاقتصاد في مرحلة التشغيل على أنها أهمية **إيجابية (+)**.

دعم المشروع للحكومة الأردنية في استضافة اللاجئين

في آذار 2016، قام ما يقارب 636.000 سوري (6.7% من سكان الأردن) بالتسجيل رسمياً في وكالة الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين على الرغم من أن الحكومة الأردنية تعتبر بأن العدد الحقيقي أكثر من 1.27 مليون سوري. ووفقاً لإحصاءات الحكومة فإن استهلاك المقيمين قد ارتفع بنسبة 9.44% من 2011 إلى 2012 مقارنة مع 5.9% بين 2010 و2011

إن زيادة أعداد اللاجئين السوريين تسببت في زيادة الطلب على المياه في محافظات عدة وهذا من شأنه توليد الضغط الكبير على الموارد المائية.

إن استقرار الأعداد الكبيرة من اللاجئين السوريين داخل المدن والقرى في المحافظات الشمالية قد أثر بشكل مباشر على المصادر المائية وأنظمة الصرف الصحي. سيقوم المشروع المقترح بتلبية هذه الحاجة وذلك بزيادة قدرة المحطة على المعالجة وزيادة كمية المياه المعالجة لاستخدامها في ري المزروعات مما سيكون له إثر إيجابي.

لذا فان المشروع المقترح يعالج الحاجة الى زيادة الخدمات المقدمة للاعداد الكبيرة من اللاجئين في محافظة اربد لذا فيعتبر تقييم أهمية الأثر على أنها أهمية **إيجابية (+)**.

وقف التشغيل

فرص العمل

قد تنشأ فرص عمل قصيرة الأجل خلال مرحلة وقف التشغيل، ومع ذلك فهذا لن يؤثر سلباً على الموظفين الدائمين في محطة معالجة مياه الصرف الصحي بسبب انتقال الموظفين للعمل بالمنشأة الجديدة عند بدء اعمالها.

وعلى الرغم من أن الأثر يعد أثراً غير مرجح و**بشدة (1)** بسبب أنه من المتوقع تحديث المحطة بعد انتهاء العمر التصميمي ومع ذلك فتعتبر العاقبة عاقبة **حرجة (3)** للموظفين الدائمين إذا ما تم وقف التشغيل أو العمل وهذا يسفر بدوره عن أهمية **ضئيلة (3)** للأثر.

حركة المرور

تكون الآثار المتوقعة خلال وقف التشغيل مشابهة لتلك الموجودة في مرحلة الإنشاء. حيث تكون الآليات الثقيلة والتي تنقل الأجزاء المفككة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي ذات أهمية أكبر من المركبات العادية والشاحنات الصغيرة.

إن الادارة المناسبة ووجود تدابير احترازية كافية قد تقلل وبصورة كبيرة مثل هذه الآثار المتوقعة. تكون أرجحية الأثر أثراً **مرجحاً (3)** مع عاقبة **هامشية (2)** وعليه فتعتبر أهمية الأثر أهمية **متوسطة (6)**.

7.2.9 علم الآثار والمصادر الثقافية

مرحلتي الإنشاء ووقف التشغيل

استناداً إلى المسح الأثري الذي نفذه فريق AJWE، لا وجود لمواقع إرث ثقافي وأثري هامة ضمن منطقة المشروع ولكن إذا ما تم وجود بقايا أثرية خلال تنفيذ المشروع فيجب العمل على وقف أعمال الموقع ويجب إعلام دائرة الاثار بهذا الأمر من أجل تقييمها.

وستكون نتيجة العثور على مثل هذه الآثار ضئيلة إذا اقترنت أعمال الإنشاء بمراقبة فعالة خلال أنشطة الموقع والاهتمام بالمواقع المحددة إذا وجدت مثل هذه الآثار بالإضافة إلى التنسيق المبكر مع دائرة الآثار الأردنية فيما يتعلق بإجراءات البحث عن الآثار وفرصة ذلك بما يتوافق مع قانون الآثار الأردني.

لا يوجد أثرا متوقعا ناجماً عن عملية الإنشاء أو وقف التشغيل. لذا فإن عملية تقييم الأثر لهذا المستقبل قد أسفر عن أهمية ضئيلة.

تعد أرجحية الأثر في فرصة اكتشاف الموقع **غير مرجح وبشدة (1)** مع عاقبة **حرجة (3)** إذا ما تم اكتشاف البقايا الأثرية لذا يعتبر تقييم الأثر الكلي تقييماً **ضئيلاً (3)**.

10 خطة الإدارة البيئية والاجتماعية

يلتزم صاحب المشروع (سلطة المياه) بتحقيق المعايير البيئية والمحافظة عليها والامتثال للتشريعات البيئية الأردنية والإطار البيئي والاجتماعي للبنك الدولي والتقليل قدر الإمكان من أية آثار بيئية محتملة مؤثرة بشكل سلبي والناجمة عن أنشطة المشروع. وهذا سيتحقق من خلال التخطيط للمشروع بشكل مناسب وكذلك طرق تشغيل المشروع.

سيمكن تنفيذ برامج مراقبة بيئية بصورة مستمرة من تقييم وتعديل برنامج الإدارة البيئي إذا اقتضت الحاجة لذلك.

1.10 الأهداف

تهدف خطة الإدارة البيئية والاجتماعية إلى ضمان تطبيق الاجراءات التخفيفية والمراقبة اللازمة للتقليل من الآثار البيئية والاجتماعية المختلفة والسيطرة عليها والمرتبطة بتنفيذ المشروع المقترح.

تتلخص أهداف خطة الإدارة البيئية والاجتماعية الرئيسية فيما يلي:

- التقليل من أية آثار سلبية بيئية واجتماعية وصحية والناجمة عن أنشطة المشروع.
- العمل على تنفيذ كافة أنشطة المشروع بما يتوافق مع التشريعات الأردنية ذات الصلة والارشادات النافذة للبنك الدولي ووكالة الانماء الفرنسية.
- تنفيذ برنامج المراقبة البيئي والاجتماعي بصورة مستمرة.
- تضمين اطر الحماية البيئية والاجتماعية (ESSF) والمتجسدة في خطة الإدارة البيئية والاجتماعية لمراقبة تنفيذ الاجراءات التخفيفية والوقائية واقتراح مؤشرات الأداء ذات الصلة.
- المراجعة الدورية لبرامج الإدارة البيئية والاجتماعية وذلك للسماح بتحسينها المتكرر.
- التأكد من معالجة مخاوف كافة الجهات المعنية.

وبصورة شاملة، فإن خطة الإدارة البيئية والاجتماعية تهدف إلى ضمان تطبيق الاجراءات التخفيفية والمراقبة اللازمة للتقليل من الآثار البيئية والاجتماعية المختلفة والمرتبطة بتنفيذ المشروع المقترح والسيطرة عليها كما هو موضح في **الجداول 58و59 و60.**

2.10 الاجراءات التخفيفية وإجراءات المراقبة

بالإضافة الى الآثار التي تم تقييمها في الفصل السابق، فإن في هذا القسم نعرض متطلبات الاجراءات التخفيفية والاحترازية وإجراءات المراقبة بصورة أكثر تفصيلاً (والمتضمنة في الجداول التالية) والتي تشكل استجابة للآثار التي تم تناولها في القسم السابق.

تهدف الاجراءات التخفيفية والاحترازية إلى تقليل أية آثار سلبية قد تنتج من المشروع بينما المراقبة هي عملية قياس لمدى نجاح الاجراءات التخفيفية والاحترازية من أجل تقييم كفاءتها. أما إعداد التقارير فهي عملية قياس الأداء الفعلي أو بمعنى آخر التأكد من تنفيذ الاجراءات التخفيفية والاحترازية بصورة جيدة بما في ذلك التنسيق والتوقيت وتحديد المسؤول عن إعداد التقارير ونتائج المراقبة.

على الرغم من أن عملية تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لم تعكس أية آثار عالية الخطورة (الأثر الأعلى أهمية تم إيجاده على أنه أثر متوسط الأهمية)، يقدم هذا القسم الاجراءات التخفيفية التي تقلل من تلك الآثار التي تم اعتبارها على أنها آثار متوسطة الأهمية وكذلك الآثار ذات الأهمية المنخفضة أيضاً.

الجانب المتعلق	الأثر الأساسي المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
مرحلة ما قبل الإنشاء		على سلطة المياه تعويض المزارع على الأرض المؤجرة حيث تتم عمليات التوسعة لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي وذلك إذا ما بدأ الإنشاء قبل تاريخ انتهاء العقد		مرة واحدة		بالاتفاق مع المزارع	سلطة المياه
		يجب على مشاريع الطاقة المتجددة التي تزيد قدرتها عن ا ميجا واط اخذ الموافقات اللازمة قبل البدء بالمشروع وبما يتوافق مع أحكام المادة (7) من قانون الطاقة المتجددة والمحافظة على قانون الطاقة رقم (13) لعام 2012 وبما يتوافق أيضاً مع أحكام المادة 28 من القانون العام للكهرباء المؤقت رقم 64 لعام 2002.		مرة واحدة		الحصول على الترخيص اللازم	سلطة المياه

الجدول 58: خطة الإدارة البيئية والاجتماعية خلال مرحلة الإنشاءما قبل البناء (محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا وخط أنانيب النقل إلى شلالة)

الجانب المتعلق	الأثر الأساسي المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
البيئة المادية							
نوعية الهواء المحيط	الغبار الناتج عن الأنشطة الإنشائية	• وضع حد مناسب للسرعة داخل الموقع للتقليل من توليد الغبار الناجم عن حركة المركبات التي تتنقل على الأسطح غير المعبدة. • تجنب طرق المناولة المنشئة للغبار كالتقليل من ارتفاعات التنزيل إلى أدنى الحدود عند تفريغ الجرافات للتربة في الشاحنات. • تدريب العاملين على المناولة للمواد الإنشائية والمخلفات الناجمة خلال الإنشاء للتقليل من انبعاثات الغبار. • تغطية الشاحنات عند نقل المواد الدقيقة والمنشئة للغبار خارج موقع المشروع. • أن تقتصر حركات المركبات والآلات خلال عملية الإنشاء على مسارات محددة في جميع الأوقات حيثما أمكن ذلك. • لا يسمح بتخزين المواد الناعمة ضمن المواقع الإنشائية. • على المقاول استخدام الإجراءات المتعلقة بمنع الغبار على الطرق غير المعبدة وأعمال الحفر والتخزين وعند نقل نواتج الحفر للتقليل من الجسيمات العالقة في الهواء بالقرب من التجمعات الحساسة خاصة خلال الأحوال الجوية العاصفة.	المراقبة البصرية للغبار الناجم عن الأنشطة الإنشائية وحركة المركبات الإنشائية واكوام الرمل وتخزين المواد الإنشائية.. الخ المراقبة البصرية لتنفيذ إجراءات منع الغبار.	يومياً في موقع الإنشاءات وعلى حدود اقرب مستقبل للغبار	على المقاول إعداد تقرير شهري وتقديمه لمهندس الإشراف الذي بدوره يقوم بالتواصل مع سلطة المياه.	الامتثال للمواصفة الأردنية والخاصة في نوعية الهواء المحيط 2006/JS1140 استكمال السجلات لأنشطة المراقبة سجلات منتظمة لصيانة المركبات. عدم وجود أعمدة مرئية للغبار	مقاول الإنشاءات
	انبعاثات غازات العوادم الناجمة عن استخدام اليات البناء	• التأكد من أعمال التفتيش والصيانة بصورة كافية على المركبات للتقليل من انبعاثات العادم. • عدم تشغيل المحركات لمدة أطول من اللازم.	المراقبة البصرية للانبعاثات الناجمة عن المركبات والمعدات				

الجانب المتعلق	الأثر الأساسي المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
الضجيج	مستويات الضجيج المتزايدة والناجمة عن عمليات الإنشاء والآليات	• على المقاول استخدام المعدات والآلات الثقيلة والوقود بما يتوافق مع التشريعات الوطنية كما على المقاول القيام بصيانة منتظمة لكافة المعدات والمركبات والآلات لتجنب انبعاثات الضجيج • على المقاول عدم تشغيل محركات الاليات التي لا يتم استخدامها وذلك لتقليل مساهمتها في انبعاثات الضجيج. • على المقاول أن يقتصر نشاطات العمل لتكون بين الساعة 8 صباحا و5 مساء خلال أيام الأسبوع بالتنسيق مع سلطة المياه وموافقتها و /أو موافقة المهندس المشرف وعليه أيضاً إيقاف العمل أيام الجمعة (العطلة الأسبوعية) في الأماكن السكنية. وإذا ما بدء العمل خلال الليل، فيجب الحصول على الموافقات لذلك من سلطة المياه. • على المقاول تقديم إشعار مسبق ب 24 ساعة بجدول أعمال الإنشاءات والنشاطات المتعلقة بالإزعاجات المحتملة للمساكن القريبة و المستقبلات الحساسة والقريبة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا .	قياسات الضجيج على الحدود لأقرب تجمعات عند حدود أقرب مستقبل عام	شهرا واحدا بعد بدء المشروع بالعمل وكل ثلاثة أشهر بعد ذلك بعد تلقي أية شكاوى من العاملين او وأي اطراف اخرى	على المقاول إعداد تقرير ربعي وتقديمه لمهندس الإشراف الذي بدوره يقوم بالتواصل مع سلطة المياه.	الالتزام بتعليمات وزارة البيئة والمواصفات الوطنية للحد من الضجيج عند المستقبلات الحساسة تعليمات الضجيج لعام 2003 سجلات كاملة لأنشطة المراقبة	مقاول الإنشاءات
التربة	تلوث التربة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي بالإضافة الى خط الأنابيب الناقل	• إعداد خطة من قبل المقاول لتجنب التسرب والاستجابة له وذلك من أجل السيطرة على أي تسرب أو انسكاب غير مقصود. • على المقاول تفحص الآليات والمعدات على أسس يومية لضمان عدم وجود تسرب للزيوت أو الوقود أو الشحوم أو أية سوائل أخرى. وإذا ما تم اكتشاف وجود تسرب، ينبغي عدم تشغيل الآليات والمعدات لحين العمل على صيانتها. • بناء الحواجز الحجرية (خزانات احتواء) حول الاعمال الإنشائية وأماكن التخزين. وكذلك خزانات احتواء في أماكن تخزين المواد الكيميائية الخطيرة (بما في ذلك التخزين المؤقت) وان تكون محاذية لبعضها البعض وذلك لاحتواء الانسكابات العرضية وبالتالي تقليل احتمالية تسرب المواد إلى التربة. • يجب العمل على جمع أي مواد كيميائية منسكبة على الفور والتخلص منها بما يتماشى مع خطة منع الانسكاب وخطة الاستجابة وكما ورد في وثيقة معلومات المواد الكيماوية (SDS). • على المقاول ضمان وجود ادوات التخلص من الانسكاب وتوفر معدات الحماية الشخصية في الموقع وذلك لاستخدامها في أنشطة التنظيف الطارئة في حال انسكاب المواد الكيميائية /الزيوت.	الفحص البصري لمنطقة التخزين والآليات من خلال إجراء عمليات تدقيق منتظمة في موقع الأنشطة واستخدام نماذج لتسجيل الوقائع. الفحص البصري لأي خزين مؤقت للتربة والتحكم في جريان المياه	يوميا	على المقاول إعداد تقرير شهري وتقديمه لمهندس الإشراف الذي بدوره يقوم بالتواصل مع سلطة المياه حول الإنسكابات العرضية على المقاول تسجيل كافة الحوادث/ الوقائع العرضية غير المخطط لها. إعداد التقارير الخاصة بالإجراءات التصحيحية.	يجب تسجيل أعداد الانسكابات أو الوقائع العرضية بصورة محدثة وتحديث السجلات حسب إجراءات الوقاية من الانسكاب والاستجابة لها سجلات تدريب الموظفين على إجراءات الوقاية من الانسكاب والاستجابة لها	مقاول الإنشاء

الجانب المتعلق	الأثر الأساسى المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
	اضطراب التربة الناتج عن الحفر	• على المقاول تبني طرق للمحافظة على التربة في جميع جوانب المشروع بالكامل لتقليل مساحة التدمير الحاصل خلال أعمال الحفر. • تخزين التربة السطحية التي تمت ازالتها بشكل منفصل من أجل توزيعها على المناطق التي سيتم تأهيلها عند الحاجة. • عند استكمال أعمال الحفر، على المقاول استعادة المناطق المحفورة إلى حالتها التي كانت عليها. • العمل على إعادة تأهيل الطرق بعد استكمال إنشاء خط الأنابيب الناقل. • للسيطرة على انجراف التربة، ينبغي توجيه جمع جريان المياه السطحية من كافة مناطق العمل وجمعها في حفر خاصة لقييد تركيز التدفقات لمنع هذا التدفق.	المراقبة البصرية في مناطق الحفريات داخل الموقع وحوله تحسبا لانجراف التربة. الرصد البصري لمنطقة تخزين النفايات ومنطقة تخزين المواد الكيميائية والوقود للانسكابات والتسربات. الرصد البصري للمركبات والآليات والمعدات لتسربات الزيوت والشحوم.. الخ	يوميا	على المقاول إعداد تقرير شهري وتقديمه لمهندس الإشراف الذي بدوره يقوم بالتواصل مع سلطة المياه استكمال السجلات وتحديثها وتوثيق على المقاول تسجيل جميع الوقائع/الحوادث. تقرير الاجراءات التصحيحة	تسجيل أعداد الحوادث او الوقائع العرضية (لانجراف التربة) استكمال السجلات و تحديثها	مقاول الإنشاءات
الاثار البصرية	الآثار البصرية الناجمة عن الأنشطة الإنشائية مثل تحضير مواد البناء وأعمال الحفر والردم	• على المقاول ضمان النظافة العامة والممارسات الجيدة لإدارة الموقع في جميع الأوقات. • حظر التخلص من النفايات الصلبة في الأرض المحيطة خلال الأنشطة الإنشائية وينبغي إدارة كافة مخلفات البناء ضمن حدود منطقة المشروع. • على المقاول استعادة المناطق التي جرى بها العمل إلى الوضع التي كانت عليه بعد استكمال أعمال الحفر.	الكشف البصري لإدارة الموقع والنظافة العامة بالإضافة إلى إدارة النفايات في الموقع	يوميا	على المقاول إعداد تقرير شهري لإدارة النفايات وتقديمه الى سلطة المياه	الممارسات الجيدة لإدارة الموقع وعمليات الترتيب في مناطق العمل ضمن موقع المشروع.	مقاول الإنشاءات

الجانب المتعلق	الأثر الأساسى المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
توليد النفايات	المخاطر المتمثلة بالإدارة غير المناسبة والتعامل مع النفايات الخطرة وغير الخطرة خلال مرحلة الإنشاء.	• على المقاول فصل تخزين الأنواع المتعددة للنفايات كالنفايات الخطرة وغير الخطرة والمعاد تدويرها ومواد البناء والبلاستيك والورق.... الخ لتسهيل عملية التخلص المناسب منها. • على المقاول تزويد منطقة تخزين منفصلة للمواد الخطرة كما يجب وضع ملصقات لتمييز هذه المواد الخطرة مع التحديد المناسب لخواصها الخطرة. • يجب تخزين النفايات الكيميائية بما يتوافق مع أحكام بيانات السلامة العامة للمواد (SDS) وعلى المقاول حفظ تلك البيانات في الموقع. • يحظر القاء النفايات في منطقة المشروع والمناطق المحيطة وعلى المقاول تزويد كل موقع إنشائي بحاويات النفايات وذلك لتجنب القاء النفايات. • يجب التخلص من وإزالة كافة مخلفات البناء والنفايات المنزلية المتولدة خلال مرحلة الإنشاء من الموقع بما يتوافق مع متطلبات مكبات النفايات المعتمدة من قبل البلديات المحلية التابعة لها. • يجب التخلص من النفايات الخطرة المتولدة إلى خارج الموقع وذلك بالتنسيق مع وزارة البيئة إلى مكب معتمد للنفايات (مكب السواقة).. • على المقاول وضع فترات منتظمة لغايات جمع النفايات والتخلص منها بما تنص عليه إجراءات إدارة النفايات الخاصة بالمقاول	المراقبة البصرية لنظافة الموقع وعمليات التخزين والمناولة المناسبة للنفايات الخطرة التأكد من أن مناطق التخلص من النفايات أو تخزينها منفصلة ومميزة بوضوح (ملصقات).	يوميا	على المقاول إعداد وتقديم تقرير شهري عن النفايات إلى سلطة المياه	الالتزام بإجراءات إدارة النفايات. استكمال السجلات الخاصة بجمع النفايات والتخلص منها .	مقاول الإنشاءات

الجانب المتعلق	الأثر الأساسي المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
الموارد المائية	جريان المياه السطحية المحتمل مخاطر الفيضانات المحتملة	• لتقليل المخاطر الناجمة عن هطول الأمطار الغزيرة والفيضانات المحتملة، تم اقتراح الإجراءات التالية وفقًا لدراسة الهيدرولوجيا السطحية التي أجريت لمنطقة المشروع والتي تستلزم ما يلي: • أعمال المسح للوديان التي تمر بمحاذاة محطة معالجة مياه الصرف الصحي وتوسعتها لحساب ارتفاع المياه هيدروليكيًا أثناء الفيضانات وتصميم المقاطع وقنوات التحويل وتدابير الحماية المناسبة للمحطة. • ينبغي تخزين جميع المواد الكيميائية في مناطق مخصصة لهذا الغرض وذلك في حاويات محكمة بالاغلاق وينبغي حمايتها من الظروف الجوية السيئة. • على المقاول إعداد خطة الوقاية من الانسكاب والاستجابة لها (مواد كيماوية او زيوت) للتحكم بأي تسرب أو انسكاب عرضي غير متعمد. وينبغي تنفيذ إجراءات الاستجابة للانسكاب (كما يستلزم الأمر) لاحتواء أي تربة ملوثة وتنظيف المكان. • ينبغي جمع أي مادة كيميائية منسكبة على الفور والتخلص منها استنادا إلى خطة الوقاية من الانسكاب والاستجابة لها بالإضافة الى بيانات السلامة العامة للمواد الكيماوية (SDS). • على المقاول توجيه مياه الصرف الملوثة الناجمة عن الغسيل/ الصيانة إلى حفرة تصريف في ورشة الصيانة ليتم جمعها وتوجيهها إلى أحواض المعالجة. • على المقاول التأكد من عدم ملامسة الرواسب أو أي ملوثات موجودة في الموقع مع جريان المياه السطحية لكي لا يتم نقلها خارج الموقع. • من أجل تجنب التلف الناجم عن الفيضانات في خط الأنابيب الناقل ومن أجل السماح لخط الأنابيب بالعبور إلى الوادي بسلامة وأمان، يوصى تثبيت الخط بسقف العبارات الصندوقية من الخارج (المدخل أو المنفذ). • التصميم والاشراف المناسب للبنية الخرسانية في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا لضمان البنية التحتية المناسبة لتجنب تسرب مياه الصرف الصحي إلى المياه الجوفية.	الرصد البصري لوسائل تصريف المياه خلال مواسم الأمطار. الرصد البصري لأي انجرافات ناجمة عن منطقة الإنشاءات. الرصد البصري لأي انسكابات.	يومياً خلال مواسم الأمطار. وفي موقع المشروع وعلى طول الوديان.	على المقاول إعداد وتقديم تقرير شهري إلى سلطة المياه عن حوادث الفيضانات الناجمة عن هطول المطر الشديد.	ينبغي أن يكون الجريان السطحي للمياه من موقع الإنشاءات خاليا من مخلفات البناء والزيوت/ المواد الكيميائية أو النفايات. استكمال السجلات كما هو مطلوب بإجراءات الوقاية من الانسكاب والاستجابة لها.	مقاول الإنشاءات
	ابار المراقبة (عددها 2) المتواجدة في موقع توسعة محطة الرمثا	على المقاول اتخاذ الإجراءات الضرورية والتأكد من حماية وسلامة ابار المراقبة المتواجدة في الموقع لتجنب الحاق اية اضرار بالابار او المياه الجوفية اثناء مرحلة الانشاء.	الرصد البصري	يوميا	على المقاول إعداد وتقديم تقرير شهري إلى سلطة المياه عن اية حوادث لابار المراقبة اثناء عملية الانشاء		

الجانب المتعلق	الأثر الأساسى المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
البيئة البيولوجية							
البيئة البرية	الاضطراب المحتمل للنباتات البرية	• يحظر إزالة النباتات الطبيعية الموجودة إذا لم تكن حاجة لذلك لغايات الإنشاء. • ينبغي إشعار المهندس المشرف و/أو سلطة المياه بالإضافة الى وزارة الزراعة في حال حدوث تلف للنباتات البرية في المناطق الطبيعية خلال مرحلة الإنشاء وبالتالي تقرر تلك الجهات إذا ما كان الاستبدال ضرورياً. • حظر العمال من قطع النباتات الطبيعية في المنطقة المحيطة وذلك لغايات إشعال النيران. • يحظر استخدام المنطقة المحيطة في الموقع المقترح لغايات ركن الآليات أو صيانتها. • زراعة فصائل النباتات ذات الأنواع الأصلية حول محطة معالجة مياه الصرف الصحي وحول البرك.	الرصد البصري لأي حالة تتضمن إزالة الغطاء النباتي أو حدوث اضطرابات للحيوانات البرية.	يوميا	على المقاول إعداد وتقديم تقرير شهري إلى سلطة المياه.	سجلات الغطاء النباتي الذي تمت إزالته بالإضافة إلى الأشجار التي تم نقلها.	مقاول الإنشاءات
	الاضطراب المحتمل للحيوانات البرية والاضطراب المحتمل للطيور المهاجرة.	• يحظر على العمال صيد الحيوانات وقتلها بالإضافة الى تدمير أعشاش الطيور الأرضية داخل الموقع المقترح والمنطقة المحيطة له. • استبدال أماكن أي أعشاش أرضية يتم إيجادها بداخل الموقع المقترح وذلك بالتنسيق مع الجمعية الملكية لحماية الطبيعة. • إعداد التقارير اللازمة لوزارة البيئة والجمعية الملكية. • تخفيض النشاط الإنشائي إلى حده الأدنى أثناء الليل وذلك للحد من الاضطرابات المحتمل حدوثها. • اخراج الحيوانات التي تقع في الحفر خلال مرحلة الإنشاء قدر الإمكان وينبغي وضع سلالم أو اغصان في الحفر المفتوحة وذلك لمساعدة الحيوانات البرية على الخروج. • استخدام الحاجز حول البرك الموجودة لمنع رؤية الطائر (رؤية عين الطائر) لمناطق أعمال البناء، سيتم الحفاظ على هذا طوال مواسم الهجرة والتكاثر. • يجب تجنب أعمال البناء في الصباح الباكر (قبل الساعة 8:00 صباحًا) وبعد الظهر بعد الظهر (بعد الساعة 5:00 مساءً) في موسم هجرة الطيور والتكاثر، وقد يستمر العمل كالمعتاد بين الساعة 8:00 صباحًا و 5:00 مساءً. • عزل خطوط الضغط المتوسط لمنع كهربة الطيور.	الرصد البصري لأي حالة تتضمن اضطرابات للحيوانات البرية. التنسيق مع الجمعية الملكية لحماية الطبيعة RSCN عند الحاجة.	يوميا	على المقاول إعداد وتقديم تقرير شهري إلى سلطة المياه.	السجلات الخاصة بوقائع صيد الحيوانات البرية وقتلها .	مقاول الإنشاءات

الجانب المتعلق	الأثر الأساسي المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
الصحة والسلامة							
مخاطر الصحة والسلامة	احتمال التعرض لأحداث السلامة كالتعثر نتيجة العمل على ارتفاعات عالية وحدوث حرائق نتيجة الأعمال ذات الحرارة العالية والتدخين وكذلك الإخفاق في تركيب المعدات الكهربائية والمحطات المتنقلة والمركبات فضلا عن الصدمات الكهربائية	• السلامة والصحة المهنية: • على المقاول استكمال التقييم لمخاطر موقع العمل قبل البدء بمرحلة الإنشاء. • وجود السياسات والإجراءات البيئية والمتعلقة بالسلامة والصحة العامة ذات الصلة في الموقع والامتثال لها. • تخصيص موظفين محددين ليكونوا مسؤولين عن إدارة الصحة والسلامة في الموقع. • تدريب كافة العمال تدريباً كافيا ومناسبا على السياسات والإجراءات البيئية وتلك المتعلقة بالصحة والسلامة الخاصة بالمقاول قبل السماح لهم بالعمل. • ينبغي أن تكون كافة معدات الإنشاء المستخدمة في تنفيذ أعمال المشروع ملائمة للغرض الخاص بها وتحمل معها شهادات فحص سارية المفعول وكذلك خاضعة لمتطلبات التأمين. • ينبغي إعداد تقييم المخاطر والتعميم بشأنه قبل البدء بالعمل وذلك لكافة أنماط أنشطة العمل في الموقع. • توفير طرق مخصصة للمشي حيث يجب أن تكون جميع تلك الطرق بحالة جيدة للسير عليها ووضع إشارات توضح الغاية منها ويتوفر فيها كذلك إضاءة كافية. • وضع إشارات لأي مناطق تحدث بدورها الانزلاقات وضمان ارتداء الأحذية المناسبة للموظفين العاملين ضمن تلك المناطق. • استخدام أدوات لا سلكية قدر الإمكان التي لا تحتاج فيها لاستخدام الكيبلات. وعند استخدام الكيبلات للإضاءة المؤقتة أو تشغيل الأدوات التي تعمل بالكهرباء فيجب تمرير جميع تلك الكيبلات عبر ممرات خاصة لذلك الغرض. • تجنب العمل على ارتفاعات قدر الإمكان ويمكنك تطبيق ذلك على سبيل المثال العمل على التجميع على مستوى الأرض. • تجنب سقوط أي شخص من مسافة عالية والذي من شأنه أن يتسبب في حدوث إصابة شخصيه له وذلك باستخدام سقالة ذات حاجز واقي مزدوج وألواح لتثبيت القدم. • منع سقوط المعدات والحد من المسافة الساقطة منها وعواقب سقوطها وذلك باستخدام شبكات الأمان حيث لا يمكن تجنب العمل من ارتفاعات عالية أو منع السقوط منها. • تقييم مخاطر الحرائق لمناطق الإنشاءات وتحديد مصادر الوقود والاشتعال ووضع الاحتياطات العامة في حال نشوب حريق بما في ذلك وسائل الخروج والإنذار ومكافحة الحرائق.	الرصد البصري لمدى الامتثال لإجراءات الصحة والسلامة. التفتيش الدوري والمفاجئ لضمان سلامة المركبات وراكبيها. الحفاظ على النظافة وترتيب موقع المشروع التفتيش الدوري على الموقع والمرافق التفتيش على المعدات والأدوات المستخدمة للعمل على المرتفعات تدريبات الاستجابة لطوارئ الحريق التفتيش على مطافئ الحريق واختبار نظام انذار الحريق ومعدات مواجهة الحريق الأخرى	يوميا بصورة مستمرة بصورة مستمرة شهريا شهريا يحدد بناءا على وثيقة تقييم مخاطر المخاطر شهريا	على المقاول إعداد تقرير شهري يتعلق بالصحة والسلامة وتقديمه لسلطة المياه	معدل الحوادث الإجمالي الوقت الضائع للحادث تكرار الحادث معدل الحوادث المميتة عدد دورات التدريب التي يتم إجراؤها والخاصة بالسلامة عدد الانتهاكات لخطة السلامة والصحة سجلات التدريب للعاملين على السياسات والإجراءات البيئية وتلك المتعلقة بالصحة والسلامة	مقاول الإنشاءات

الجانب المتعلق	الأثر الأساسى المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
		• وضع نظام لتنبيه العاملين في الموقع. وربما أن تكون تلك وسائل مؤقتة أو دائمة من خلال عمل منبه الحرائق. • ينبغي وضع مطافئ الحريق على مناطق الحريق المحددة حول الموقع. ويجب أن تكون مطافئ الحريق مناسبة لطبيعة الحرائق المحتملة. • وضع خطة استجابة للطوارئ والتواصل مع كافة الأطراف وعلى تلك الخطة الاخذ بعين الاعتبار بعض الأمور مثل حالات الطوارئ المتوقعة والأدوار التنظيمية والمسؤوليات والخبرات وإجراءات الاستجابة للطوارئ والإجلاء فضلا عن تدريب الموظفين واختبار ملائمة الخطة. • ضمان التفتيش المنتظم والصيانة لكافة آلات المحطة ومركباتها وضمان تدريب كافة الموظفين الذين تم تعيينهم وضمان كفاءتهم لتشغيل آلات المحطة ومركباتها. • التأكد من سعة الطرق للمركبات بشكل كاف وينبغي التخطيط للمسارات بتقليل الانحناءات/ والتقاطعات والمنحدرات الحادة والمناورات وتحديد المناطق بوضوح لممرات المشاة ونقاط العبور • ضمان وضع علامات واضحة في المكان كتحذير من حدود السرعة والعوائق والعرض/الارتفاعات المسموح بها ... الخ • ينبغي أن تكون المعدات الكهربائية آمنة وسليمة وتجري عليها أعمال الصيانة بالطريقة المناسبة ولا ينبغي تنفيذ اعمال الصيانة بوجود نظام الكهربائية أثناء التشغيل. • على الأشخاص الكفؤ والمخول لهم فقط قيام بأعمال الصيانة للمعدات الكهربائية وينبغي تزويدهم بمعدات الحماية الشخصية بصورة كافية والخاصة بالأعمال الكهربائية. • يجب العمل على اغلاق الدارة الكهربائية وفصل التيار خلال الأعمال الكهربائية. • يجب توفر عدد كاف من الموظفين ومقدمي المساعدات الأولية في الموقع استناداً إلى متطلبات قانون العمل الأردني. • ينبغي على المقاول توفير صندوق الإسعافات الأولية في الموقع بوجود ضمادات لاصقة ومراهم مضادات حيوية وضمادات مضادة للتعفن وأسبرين وقفازات غير مطاطية والمقصات وميزان الحرارة.. الخ. • على المقاول إعداد خطة الاستجابة للإخلاء بالحالات الطارئة كما ينبغي تدريب الموظفين المعنيين من خلال تدريبات نموذجية.	مراقبة مناطق العمل والنشاطات لتحديد مخاطر الحرائق والانفجارات عمليات الصيانة الوقائية وعمليات الفحص الدورية لجميع المركبات والمحطات المتنقلة فحص المركبات والمحطات المتنقلة نقلها اعمود التكرار	شهريا شهريا شهريا			

الجانب المتعلق	الأثر الأساسي المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
	التعرض للأحداث الصحية خلال الأنشطة الإنشائية مثل التحميل والتنزيل اليدوي والصدمات والحروق الكهربائية والتعرض للاهتزاز وفقدان السمع المؤقت أو الدائم والضغط الحراري والتهاب الجلد	• التدريب الكافي والمناسب لكافة العاملين للسياسات والإجراءات البيئية والمتعلقة بالصحة والسلامة الخاصة بالمقاول قبل السماح لهم بالعمل. • ضمان التخلص من العمليات التي تشمل التعامل اليدوي قدر الإمكان وتزويد الآلات الميكانيكية كالرافعات الشوكية والعربات والرافعات الخ • ضمان مناسبة جميع المعدات اللازمة للوظائف من حيث (سلامتها وحجمها وطاقتها وكفاءتها وبيئة العمل وتكلفتها وموافقة المستخدم الخ) وتزويد الأدوات الأقل اهتزازاً والمناسبة والتي يمكن ان تقوم بالأعمال المطلوبة. • ضمان توفير كافة الأدوات ومعدات العمل وصيانتها بما يتوافق مع الجدول الزمني للصيانة وتعليمات الجهة المصنعة. • التقييم الدوري وعمل المسوحات الخاصة بمستوى الضجيج في المناطق الضوضائية ومناطق المعالجة والمعدات وذلك من أجل اتخاذ الإجراءات التصحيحية عند الضرورة. • يجب اتخاذ جميع الخطوات التي تهدف إلى تقليل مستويات التعرض للضجيج للموظفين قدر الإمكان بوسائل عدا تلك المتعلقة بمعدات الوقاية الشخصية كالتقليل من أوقات التعرض للضجيج وأجهزة كتم الصوت وأغطية الآلات.. الخ. • توفير وسائل الوقاية السمعية المناسبة والفعالة للموظفين الذين يعملون بمستويات عالية من الضوضاء. • تحديد مناطق وقاية السمع ووضع علامة واضحة عليها والتي قد تشمل مناطق وعمليات محددة بالإضافة الى معدات معينة حيث يستلزم من جميع الموظفين الذين يدخلون تلك المناطق ارتداء واقي السمع. • ينبغي عقد جلسات تدريبية وتوفير تلك الجلسات لكافة الموظفين المشاركين خلال مرحلة الإنشاء وذلك لتسليط الضوء على الأمراض المتعلقة بالحرارة وخصوصا العمل في الظروف الجوية الحارة مثل التشنجات الحرارية واستنفاذ الحرارة والسكتة الدماغية الناجمة عن الحرارة والجفاف. • التأكد من توفر كميات كافية من مياه الشرب في مواقع مختلفة ضمن الموقع. • ضمان التخطيط السليم للأعمال اللازمة والاخذ بالاعتبار وقت ذروة	مراقبة صحة العمال مراقبة مناطق العمل والعمليات لتحديد مخاطر الضوضاء التفتيش على استخدام معدات وقاية السمع اختبار الملائمة للعمل صيانة معدات وقاية السمع والعناية بها	عند بداية العمل ومن ثم كل 6 شهور قبل التوظيف بصورة مستمرة بصورة مستمرة وكل 6 شهور شهرياً	على المقاول إعداد تقرير شهري يتعلق بالصحة والسلامة وتقديمه لسلطة المياه	معدل الحوادث الإجمالي الوقت الضائع التكرار معدل الحوادث المميتة حالة العلاج الطبية عدد الحالات المقيدة للعمل ساعات التدريب الخاصة بالصحة والسلامة والبيئة عدد انتهاكات خطة السلامة العامة.	مقاول الإنشاءات

الجانب المتعلق	الأثر الأساسى المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
		درجات الحرارة خلال اليوم، وتوفير فترات الراحة أثناء أوقات الذروة. • توفير مظلات شمسية في مواقع مختلفة ضمن الموقع. • الحد التخلص من خطر التعرض للأشعة قدر الإمكان وتوفير معدات الوقاية الشخصية المناسبة عند الضرورة وضمان وجود مرافق مناسبه خاصة للغسيل والغيار. • التأكد من وعي كافة العمال الذين تعرضوا للخطر بالمخاطر المحتملة. حيث يجب إعطائهم من تدريب كاف بكيفية حماية أنفسهم ولا بد من وجود إشراف فاعل للتأكد من استخدام الطرق الصحيحة للوقاية. • الصحة والسلامة العامة: • على المقاول التأكد من تدريب العمال على مخاطر الصحة والسلامة العامة بالطريقة المناسبة. • يجب استخدام الحواجز الصلبة لتمييز أي ممر مشاة مؤقت ولحماية المشاة من حركة المرور وحماية أعمال الحفريات والنباتات والمواد .يجب وضع مصابيح للدلالة على الخطر على الطريق عند نهاية الحواجز ليلاً. • ينبغي تقليل حركة المركبات من وإلى منطقة المشروع إلى الحد الممكن لذلك.					
الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية							
آثار الإزعاج وآثار الحركة والتنقل	الاثار الناجمة من انبعاث الغبار والضجيج	• على المقاول التنسيق مع السلطات المحلية ومقدمي الخدمات... الخ ومنفذي الأعمال في نفس منطقة المشروع اثناء التخطيط لأعمال الانشاء وذلك لتقليل الضرر العام. • يجب إشعار العامة القريبين من المشروع قبل البدء بالأنشطة التي تصدر ضوضاء صاخبة في الموقع. • يجب تنفيذ الإجراءات الهادفة لمنع انتشار الغبار حسب الضرورة لتجنب ازعاج المجاورين. • على المقاول إنشاء آلية خاصة بتظلم المجتمع المحلي.	التفتيش على إجراءات تسهيل الحركة والتنقل.	يوميا	على المقاول إعداد تقرير شهري وتقديمه لمهندس الإشراف الذي بدوره يقوم بالتواصل مع سلطة المياه.	سجلات محدثة للشكاوى والإجراءات التصحيحية. سجلات لمشاركات الجهات المعنية وأصحاب العلاقة.	مقاول الانشاءات

الجانب المتعلق	الأثر الأساسى المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
حركة المرور	حركة المرور الإضافية بسبب نقل المعدات والمواد من وإلى الموقع من خلال شبكة الطرق المحيطة بالإضافة الى إنشاء خط الأنابيب الناقل إلى محطة الشلالة	• يضمن المقاول يتم تشغيل كافة الشاحنات والمركبات الداخلة إلى المحطة من قبل مشغلين معتمدين. • سلامة المشاة: يجب التزام جميع مركبات المشروع وشاحناته مع حدود السرعة المقترحة. • التأكد من أعمال الصيانة والفحص الكافي للمركبات. • وجود عامل في مدخل ومخرج موقع المشروع للتحكم في حركة المركبات والشاحنات. • ينبغي على كل موظف عامل في موقع المشروع التأكد من تنفيذ كافة الإجراءات الوقائية ووضع الإشارات التحذيرية قبل البدء بأي نشاط. • يتم وضع العدد المناسب من الإشارات التحذيرية وخصائصها والمسافة بينها وفقا للمتطلبات القانونية المحلية والتقييم المتعلق بالصحة والسلامة في الموقع والذي سيتم تنفيذه قبل الشروع بأي نشاط إنشائي. • يجب أن تبقى العلامات في حالة جيدة دوماً وتكون مرئية وواضحة لكل مستخدم على الطريق. • يحظر مرور المركبة عبر أي منطقة مقيدة و/ أو محدودة لنشاطات العمل. • لا يسمح بإجراء أعمال الصيانة من قبل عمال صيانة المركبة و/ أو الأنشطة المتعلقة بالصيانة ضمن منطقة المشروع بل ينبغي إجراؤها فقط ضمن المناطق المخصصة لهذه الغاية. • على المقاول وضع نظام للتنسيق مع المقاولين الآخرين العاملين في منطقة المشروع للتقليل من التعطل في حركة المرور للسكان المحليين والزوار والتأكد من الحفاظ على كافة المخاطر المتعلقة بحركة المرور بحدها الأدنى. • يجب على المقاول إعداد خطة إدارة لحركة المرور لضمان حركة سليمة وفاعلة للمرور حول منطقة الإنشاءات والمناورة ونقل المواد والتفاعل مع المشاة في الموقع/ المجتمع المحلي. • على المقاول توفير كافة الحواجز والمخاريط المرورية اللازمة وعلامات التحذير والإشارات وغيرها من أدوات السلامة الأخرى ووضعها والعمل على صيانتها بما يتوافق مع إدارة السير الأردنية وذلك لحماية حركة المرور في الشوارع العامة منها أو الخاصة.	مراقبة حركة المركبات من وإلى منطقة المشروع. مراقبة حالة الطرق والإشارات التحذيرية والاحتياجات اللازمة لتقليل حركة المرور.	يوميا بصورة مستمرة	على المقاول إعداد وتقديم تقرير شهري للمهندس المشرف والذي بدوره سيقوم بالتواصل مع سلطة المياه.	اعداد الشكاوى أو المخاوف من المستخدمين التقليديين لمسارات الطرق في المنطقة خلال الأنشطة الإنشائية. اعداد الحوادث العرضية أو حوادث سير (حوادث تصادم) المسجلة.	مقاول الإنشاءات

الجانب المتعلق	الأثر الأساسي المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
المجتمعات المحلية	الأثار المحتملة على مجموعات المجتمع المحلي.	• إعداد آلية التظلم للمجتمع المحلي وخطة انخراط أصحاب العلاقة قبل مرحلة الإنشاء وذلك امتثالا إلى الإرشادات الخاصة بالبنك الدولي. • لا يوجد صراعات ملكية على الأراضي ولكن الأرض مؤجرة إلى مزارع لغاية 1 آب 2022 ونتيجة لذلك يجب اعتبار تعويض عادل إلى المزارع إذا ما تم انهاء الاتفاقية من قبل سلطة المياه قبل تاريخ انتهاء العقد. • التزام سلطة المياه بالاستمرار بإمداد المزارع بمياه الصرف الصحي المعالجة خلال مرحلة الإنشاء. • على المقاول صيانة أي أضرار قد تحصل للبنية التحتية الخاصة بالمزارع (أنابيب الري) خلال مرحلة الإنشاء.	مراقبة تطبيق الية الشكاوى والتظلم وخطة اشراك أصحاب العلاقة.	شهريا	على المقاول إعداد وتقديم تقرير شهري للمهندس المشرف والذي بدوره سيقوم بالتواصل مع سلطة المياه.	آلية تظلم للمجتمع وخطة اشراك أصحاب العلاقة وحسب إرشادات البنك الدولي. عدد التظلمات والوقت اللازم لحلها والإجراءات التصحيحية.	مقاول الانشاءات
	صحة وسلامة وأمن المجتمع	• تعيين ضابط اتصال مجتمعي والذي تشمل مسؤوليته إدارة كافة الامور المتعلقة بالمجتمع المحلي وينبغي أن ينعكس دور ضابط الاتصال المجتمعي أيضاً في خطة اشراك أصحاب العلاقة (SEP) • تنفيذ إدارة أمنية مناسبة في الموقع.	التأكد من أمن وقابلية الوصول إلى منطقة المشروع وأنها مراقبة بصورة جيدة خلال جميع مراحل المشروع.	يوميا	على المقاول إعداد وتقديم تقرير شهري للمهندس المشرف والذي بدوره سيقوم بالتواصل مع سلطة المياه. عدد التظلمات والوقت اللازم لحلها والإجراءات التصحيحية.	تعيين ضابط الاتصال المجتمعي. الالتزام بإرشادات البنك الدولي وتنفيذ وتطبيق آلية التظلم وخطة اشراك أصحاب العلاقة. عدد التظلمات والوقت اللازم لحلها والإجراءات التصحيحية.	مقاول الإنشاءات

الجانب المتعلق	الأثر الأساسى المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
العمال والمجتمع	ظروف العمل والعمال	• على المقاول اتخاذ جميع الخطوات الضرورية لتنفيذ المتطلبات الخاصة بإرشادات البنك الدولي وأطر العمل البيئية والاجتماعية ESSF2(ظروف العمل والعمال) والارشادات العامة للبنك الدولي والخاصة بالبيئة والصحة والسلامة بالإضافة الى المعايير والإجراءات ذات الصلة المتبعة من قبل سلطة المياه وكما ينبغي الامتثال لأي معايير أخرى ذات صلة يحددها البنك الدولي. • على المقاول توفير آلية تظلم لجميع العمال والموظفين. وعليه التأكد بإعلام جميع العمال بتلك الآلية وضرورة نشر المعلومة الخاصة بالتظلم في المناطق ذات الصلة بموقع المشروع. • على المقاول التأكد ان عمليات التوظيف وخطط التدريب والعمل تتماشى مع جميع متطلبات أحكام وأطر العمل البيئية والاجتماعية ESSF2 وامتثالها للقوانين المحلية الأردنية ومتطلبات البنك الدولي وسياسة سلطة المياه للموارد البشرية. • على المقاول التأكد من توفير بيئة عمل سليمة وصحية لجميع العمال في الموقع والتأكد من اتباع الممارسة الدولية الجيدة في الصحة والسلامة المهنية. • لا يجوز للمقاول وتحت أي ظرف من الظروف توظيف العمال ممن هم دون العمر المسموح به للتوظيف والمبين في التشريع الوطني. • لا يسمح بتوظيف الأطفال ممن هم أقل من 18 عام بالأعمال الخطرة وينبغي إجراء تقييم الخطورة فيما يخص أي عمل يقوم به مثل هؤلاء الموظفين. • على المقاول التأكد من ضرورة عدم استخدام العمل الإجباري أو الإلزامي. • إذا ما تم إنشاء مساكن العمال في الموقع، فمن الضروري التأكد من إنشاء المخيم بما يتناسب مع معايير منظمة العمل الدولية والارشادات التي ينشرها البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير(EBRD) ومؤسسة التمويل الدولية (IFC). ويوصى كذلك بتنفيذ برنامج توجيهي لجميع العمال المقيمين في المخيم ليكونوا واعين بحقوقهم وتدابير السلامة.	التأكد من وضع الإجراءات اللازمة لمراقبة الامتثال لمعايير العمل والصحة والسلامة تعيين مسؤول في الموقع للتأكد من الامتثال للتشريع الخاص بالعمال والصحة والسلامة مراقبة أداء الموردين أو المتعاقدين من الباطن. وهذا ينبغي أن يجرى من خلال تدقيق داخلي و/ أو التفتيش من أجل مراقبة الامتثال .	شهريا كل 6 شهور	على المقاول إعداد وتقديم تقرير ربعي للمهندس المشرف والذي بدوره سيقوم بالتواصل مع سلطة المياه.	الامتثال لإرشادات سلطة المياه وارشادات البنك الدولي. أعداد التظلمات التي يذكرها العمال / الموظفين والوقت اللازم لحلها والإجراءات التصحيحية.	مقاول الإنشاءات

الجانب المتعلق	الأثر الأساسى المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
الموارد التراثية و الإرث الثقافي							
الموارد التراثية والثقافية	قد تكون المخاوف المحتملة يمكن أن تؤثر فقط على المواقع / البقايا الأثرية الممكنة غير المرئية (احتمالية إيجاد اثار).	• استنادا إلى تقرير المسح الأثري والذي تم إجراؤه للمشروع فتم اقتراح بالتوصيات التالية: • الالتزام بمنطقة المشروع المخصصة وعدم تجاوزها. • تنفيذ إجراءات احتمالية إيجاد اثار بما ينص عليه قانون الآثار الأردنية وهذا يتم وصفه على النحو التالي: • ينبغي إيقاف العمل بالأعمال الإنشائية إذا ما تم إيجاد فرصة لأي مواقع تاريخية أو مواقع حساسة ثقافياً أو مواقع وبقايا أثرية خلال الأنشطة الإنشائية • إذا ما تم إيجاد أيا من المواقع المعروفة خلال الإنشاء ومن المحتمل تهديدها بواسطة العمليات الإنشائية، فينبغي تسييج المنطقة التي تم إيجاد البقايا أو المواقع المكتشفة حديثاً وينبغي كذلك إشعار دائرة الاثار على الفور بذلك ودعوتها لإجراء الاستشارات وتقييم النتائج ولابد من الوصول إلى الاتفاق معها بهدف التقليل من الأضرار في تلك المواقع. كما على المقاول أيضاً إشعار المشرف على مكتب إدارة الموارد الثقافية التابع لدائرة الاثار عما يتم مواجهته في أي منطقة خلال الإنشاء وحسب المواصفات المذكورة في المادة 15 من قانون الآثار رقم 21 / (1988). • ستعمل دائرة الاثار على تقييم البقايا المكتشفة وقد تجري عمليات حفر وإنقاذ طارئة (أي عملية حفر أثري يجرى خلال مرحلة الإنشاء والتي ينبغي القيام بها عندما يكتشف وجود موقع أثري بالصدفة (فرصة لإيجاد اثار) . • الوقت القصير المتوفر لإجراء حفريات الإنقاذ لا يعني أنه تخويل لهدم البقايا المكتشفة أو الموقع الذي تم اكتشافه. بل يجب إعطاء اعتبار مهم لكل موقع وتحليل ذلك قبل القيام بهدمه. • يستأنف العمل بالإنشاءات وأعمالها ضمن المنطقة المكتشفة حديثاً بعد استشارة خبراء علم الآثار من دائرة الاثار والسلطات الرسمية وبعد تنفيذ الإجراءات الوقائية والاحترازية المناسبة ومع ذلك فيمكن الاستمرار بالأنشطة الإنشائية في أجزاء أخرى من الموقع بعد التنسيق مع دائرة الاثار. • على سلطة المياه / شركة اليرموك تعيين موظفين متخصصين لمراقبة تنفيذ الإجراءات الوقائية والاحترازية والإشراف عليها.	تفتيش واحد كحد أدنى لموقع واحد على الفور بعد إيجاد اثار إعلام الموظفين المتواجدين في الموقع بإجراءات فرصة إيجاد اثار إذا ما تم مواجهة أي موارد تراثية أو ثقافية	فحص الموقع مرة واحدة بعد إيجاد مواقع اثرية.	على المقاول إعداد وتقديم تقرير فوري لدائرة الآثار في حال إيجاد مواقع اثرية.	أعداد الأماكن المحتمل وجود فرص لإيجاد الاثار في موقع المشروع.	مقاول الإنشاءات

الجدول 59 : خطةالإدارة البيئية والاجتماعية خلال مرحلة الإنشاءما قبل البناء (محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا وخط أنانيب النقل إلى الشلالة)

الجانب المتعلق	الأثر الأساسي المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
البيئة المادية							
نوعية الهواء	الروائح الكريهة المحتملة من تشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي ومحطات الضخ أو مشاكل انقطاع التيار / مشاكل التعطل.	• يجب إجراء تقييم نمذجة لتقييم نوعية الهواء بسبب انبعاث الروائح من محطة معالجة مياه الصرف الصحي بعد اكتمال التصميم التفصيلي، لضمان استيفاء التصميم لمعايير الامتثال لانبعاث الروائح. • تطوير وتنفيذ برنامج وقائي مناسب يتعلق بأعمال الصيانة والفحص. • تصميم المساحات الخضراء وزراعة الأشجار حول المنشأة حتى تشكل حاجز طبيعي للرياح ويقلل بدوره انبعاث الروائح المحتملة وتشتتها.	الامتثال للمواصفة الأردنية JS 1140/2006 نوعية الهواء المحيط. مراقبة الأداء لبرنامج الصيانة والفحص.	مرة واحدة شهريا	على المشغل اعداد تقرير نمذجة نوعية الهواء المحيط للسلطة المياه.	سجلات الرقابة المحدثة والإجراءات التصحيحية. الامتثال للمعايير الأردنية للتحكم في انبعاثات الغازات العادمة الخاص بالمركبات. أعداد الشكاوى المقدمة من أفراد المجتمع وذات العلاقة بانبعاث الغبار في المشروع.	المشغل (شركة المياه اليرموك)
	انبعاث غازات العوادم والضجيج بسبب تشغيل الآلات في عمليات تحميل وتنزيل المياه العادمة والحمأة.	• التأكد من صيانة المركبات وفحصها بصورة كافية للتقليل من انبعاثات العوادم. • عدم تشغيل المحركات لمدة أطول من اللازم. • الامتثال لوزارة البيئة والحدود المسموح بها وفقا للمواصفة الأردنية لنوعية الهواء المحيط .JS 1140/2006. • الامتثال للمعايير الأردنية للتحكم في انبعاثات غازات الالعوادم من المركبات JS 1140/2006.	مراقبة تراكيز نوعية الهواء المحيط ,SO2 NO2, PM10, H2S, CH4 NH3,ومقارنتها بالمواصفة الأردنية JS 1140/2006 نوعية الهواء المحيط.	مرتين سنويا لثلاثة أيام متواصلة	على المشغل تقديم تقرير مرتين سنويا لسلطة المياه.	أعداد الشكاوى المقدمة من أفراد المجتمع وذات العلاقة بانبعاث الغبار في المشروع.	
الآفات الحشرية	إلحاق الضرر بالسكان المجاورين بسبب تكاثر الآفات في محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا	• يعد توافر الحرارة العالية من أفضل الشروط المناخية لمعظم الآفات مما يعزز التكاثر والنمو. وقد تكون النشاطات الزراعية والتخلص من النفايات من أكثر المصادر الممكنة لمثل هذه الحشرات. بالإضافة الى العمليات التي تجرى في محطة معالجة مياه الصرف الصحي وتحديداً التخلص من الحمأة حول المنطقة التي تشهد التوسعة المقترحة لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا ولكن ان عمليات الهضم واستقرار الحمأة المقترحة من شأنها أن تقلل من المحتوى العضوي غير المستقر والمتقلب للحمأة مما يتسبب في انبعاث روائح أقل للحمأة المعالجة كما يقلل من مخاطر نمو الحشرات وانتشار الأمراض. • سيضاف غطاء عائم إلى بركة النفايات السائلة لمنع تكاثر الآفات. • القيام بتنفيذ برنامج لإدارة الآفات بصورة منتظمة حتى وإن كان من غير المحتمل أن تقضي بدورها على تلك الحشرات تماماً، فإنه ينبغي بذل جهود كافية للحد من هذه الآفات إلى أدنى حد على الأقل.	الرصد البصري لتكاثر الآفات ضمن محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا والمنطقة المحيطة بها. فحص إجراءات إدارة الآفات ومراقبة السجلات والمحافظة عليها.	يوميا مرتين سنوياً	على المشغل تقديم تقرير مرتين سنويا لسلطة المياه.	أعداد الشكاوى المقدمة من أفراد المجتمع وذات العلاقة بالأثار الناجمة من آفات .	المشغل (شركة المياه اليرموك)

الجانب المتعلق	الأثر الأساسي المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
التربة	تلوث التربة	• تطوير وتنفيذ برنامج وقائي مناسب للفحص والصيانة. • تعقيم المياه المعالجة لتطابق المواصفة الأردنية JS 893/2006 category 3(A) لري المزروعات المطبوخة. حيث يستخدم غاز الكلور للتطهيرفي المرشحات الثانوية للتخلص من جرثومة الايكولاي والبكتيريا الضارة. • أخذ عينات التربة للمنطقة المحيطة لفحص تراكم ملوحة التربة والصوديوم والكلوريد. بالإضافة الى اختيار المحاصيل المناسبة. • ينبغي اتخاذ اجراءات كافية لإغلاق الأجزاء السفلية من منطقة تخزين الحمأة وإنشاء سدود لتجنب التسرب إلى التربة أو المياه الجوفية المجاورة.	مراقبة حدوث انجراف للتربةفي موقع المشروع أو حوله. الرصد البصري لأحواض تخزين الزيوت ومنطقة تخزين النفايات ومنطقة تخزين الوقود للانسكابات والتسربات. مراقبة نوعية المياه المعالجة والامتثال بالمواصفة الأردنية JS893/2006. أخذ العينات المتكررة من التربة. تطبيق البرنامج الوقائي المتعلق بأعمال الصيانة والفحص.	عند هطول الامطار أسبوعياً كل 3 شهور سنويا	على المشغل تقديم تقرير ربعي لسلطة المياه. وزارة الزراعة /سلطة المياه /سلطة وادي الأردن .	سجلات الرقابة المحدثة. تدريب كافة العمال على إجراءات الاستجابة للانسكابات. سجلات المراقبة والإجراءات التصحيحية المحدثة. أعداد حملات التوعية التي تم إجراؤها للمزارعين.	المشغل (شركة المياه اليرموك)
الموارد المائية	تلوث المياه السطحية والمياه الجوفية	• تعقيم المياه المعالجة لتطابق المواصفة الأردنية JS 893/2006 category 3(A) لري المزروعات المطبوخة. • تطوير برنامج وقائي مناسب يتعلق بأعمال الصيانة والفحص وتنفيذه. • مراقبة الأجزاء السفلية من منطقة تخزين الحمأة والسدود لمنع التسرب إلى التربة المحيطة أو المياه الجوفية. • تحديث دراسة إعادة استخدام المياه المعالجة بعد 2025 بعد دراسة التدفق المتوقع للمحطة وذلك لتحديد احتياجات التخزين الإضافية لاستخدامها في مجال الري. • فحص أقرب مصدر للمياه الجوفية (downstream)	مراقبة نوعية المياه المعالجة والامتثال بالمواصفة الأردنية JS893/2006 category 3 (A)	كل ثلاثة أشهر مرة عام 2025 سنويا	على المشغل تقديم تقرير ربعي لسلطة المياه. لدراسة حول اعادة استخدام المياه المعالجة من قبل طرف ثالث على المشغل تقديم تقرير سنوي لسلطة المياه.	سجلات المراقبة والإجراءات التصحيحية المحدثة. سجلات المراقبة والإجراءات التصحيحية المحدثة.	المشغل (شركة المياه اليرموك)

الجانب المتعلق	الأثر الأساسي المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
إدارة النفايات	تلوث المياه والتربة بسبب نوعية المياه المعالجة والحمأة المعالجة وطرق التخلص منها	• تطوير برنامج وقائي مناسب يتعلق بأعمال الصيانة والفحص وتنفيذه. لضمان تطابق نوعية المياه المعالجة للمواصفة الأردنية JS 893/2006 category 3(A) لري المزروعات المطبوخة. • مطابقة نوعية الحمأة الناتجة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي مع المواصفة الأردنية رقم JS1145/2016 "استعمالات الحمأة الناتجة والتخلص منها" للصنف الثالث والتي يسمح بطرحها في المكبات فقط.	مراقبة نوعية المياه المعالجة والامتثال بالمواصفة الأردنية JS893/2006 category 3 (A). مراقبة نوعية الحمأة المعالجة والامتثال بالمواصفة الأردنية JS1145/2016 .	كل ثلاثة أشهر كل ثلاثة أشهر	على المشغل تقديم تقرير ربعي لسلطة المياه	الامتثال للمواصفات الأردنية ذات الصلة (JS 893:2006) والمتعلقة بمياه الصرف الصحي المنزلية و االمواصفات الأردنية JS 1145/2016.	المشغل (شركة المياه اليرموك)
	المخاطر المتمثلة بالإدارة غير المناسبة والتعامل مع النفايات الخطرة وغير الخطرة خلال مرحلة التشغيل	• على المشغل فصل تخزين الأنواع المتعددة للنفايات كالنفايات الخطرة وغير الخطرة والمعاد تدويرها والبلاستيك والورق.... الخ لتسهيل عملية التخلص المناسب منها. • على المشغل تزويد منطقة تخزين منفصلة للمواد الخطرة كما يجب وضع ملصقات لتمييز هذه المواد الخطرة مع التحديد المناسب لخواصها الخطرة. • يجب تخزين النفايات الكيميائية بما يتوافق مع أحكام بيانات السلامة العامة للمواد (SDS) وعلى المشغل حفظ تلك البيانات في الموقع. • يحظر القاء النفايات في منطقة المشروع والمناطق المحيطة وعلى المشغل تزويد الموقع بحاويات النفايات وذلك لتجنب القاء النفايات. • يجب التخلص من وإزالة كافة النفايات المنزلية المتولدة خلال مرحلة التشغيل من الموقع بما يتوافق مع متطلبات مكبات النفايات المعتمدة من قبل البلديات المحلية التابعة لها. • يجب التخلص من النفايات الخطرة المتولدة إلى خارج الموقع وذلك بالتنسيق مع وزارة البيئة إلى مكب معتمد للنفايات (مكب السواقة). • على المشغل وضع فترات منتظمة لغايات جمع النفايات والتخلص منها بما تنص عليه إجراءات إدارة النفايات الخاصة بالمشغل	المراقبة البصرية لنظافة الموقع وعمليات التخزين والمناولة المناسبة للنفايات الخطرة التأكد من أن مناطق التخلص من النفايات أو تخزينها منفصلة ومميزة بوضوح (ملصقات).	يوميا	على المشغل إعداد وتقديم تقرير شهري عن النفايات إلى سلطة المياه	الالتزام بإجراءات إدارة النفايات استكمال السجلات الخاصة بجمع النفايات والتخلص منها	المشغل (شركة المياه اليرموك)

الجانب المتعلق	الأثر الأساسي المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
البيئة البرية							
البيئة البرية	الازعاج وإلحاق الأذى المحتمل للبيئة البرية والطيور	• الحد من الاحتكاك بين البشر والمركبات بأنواع الحيوانات الموجودة في الموقع. • يجب نقل أي أعشاش أرضية موجودة في الموقع خارج حدود المشروع. • تطبيق إزالة النباتات يدوياً إذا استلزم الأمر. • منع العاملين من صيد وقتل الحيوانات والطيور او تدمير اعشاش الطيور الأرضية ضمن حدود المشروع او المنطقة المحيطة به.	الرصد البصري ضمن موقع المشروع.	يوميا	على المشغل تقديم تقرير شهري لسلطة المياه.	تسجيل أي ضرر مذكور لأي من الفصائل الحيوانية.	المشغل (شركة المياه اليرموك)وسلطة المياه

الجانب المتعلق	الأثر الأساسي المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
الصحة والسلامة							
مخاطر السلامة	احتمال التعرض لاحداث السلامة خلال الأنشطة التشغيلية كالانزلاقات والتعثر خاصة اثناء العمل على ارتفاعات عالية واثناء الحرائق	• تبني سياسات محددة تتعلق بالصحة والسلامة المهنية والامتثال لها خلال مرحلة التشغيل • توفير طرق مخصصة للمشي حيث يجب أن تكون جميع تلك الطرق بحالة جيدة للسير عليها ووضع إشارات توضح الغاية منها ويتوفر فيها كذلك إضاءة كافية • التأكد من ترتيب جميع الأعمال ومناطق التخزين، ومن التخطيط لجميع المواد اللازمة لتقليل المواد المتراكمة في موقع المشروع. • وضع إشارات لأي مناطق تحدث بدورها الانزلاقات وضمان ارتداء الأحذية المناسبة للموظفين العاملين ضمن تلك المناطق • تجنب العمل على ارتفاعات ويمكنك تطبيق ذلك على سبيل المثال القيام بعملية التجميع على مستوى الأرض • تجنب سقوط أي شخص من مسافة عالية والذي من شأنه أن يتسبب في حدوث إصابة شخصيه له مثل استخدام منصة سقالة ذات حاجز واقي مزدوج وألواح الخشبية. • تنفيذ إجراءات التقييم لمخاطر الحرائق لمناطق الإنشاءات وتحديد مصادر الوقود والإشتعال ووضع الاحتياطات العامة في حال نشوب حريق بما في ذلك وسائل الخروج والإنذار ومواجهة الحرائق • وضع نظام لتنبيه العاملين في الموقع. ، قديكون هذا انذار مؤقت أو دائم يعمل بنظام انذار الحرائق. • ينبغي وضع مطافئ الحريق على مناطق الحريق المحددة حول الموقع. ويجب أن تكون مطافئ الحريق مناسبة لطبيعة الحرائق المحتملة. • وضع خطة استجابة لأي من الحالات الطارئة والتواصل مع كافة الأطراف في حال حدوثها وعلى تلك الخطة اعتبار مثل هذه الأمور لأوضاع الطوارئ المتوقعة والأدوار والسلطات التنظيمية والمسؤوليات والخبرات وإجراءات الاستجابة للطوارئ والإجلاء بالإضافة الى تدريب الموظفين والتدريبات الخاصة لاختبار الخطة • ينبغي وجود الإسعافات الأولية المناسبة في الموقع بما يتناسب مع متطلبات قانون العمل الأردني • ينبغي على المقاول توفير الأدوات المتعلقة بالإسعافات الأولية في الموقع مثل وجود ضمادات لاصقة ومراهم، مضادات حيوية وماسحات مضادة للتعفن وأسبرين وقفازات غير المطاطية والمقصات وميزان الحرارة.. الخ • على المقاول إعداد الاستجابة للإخلاء بالحالات الطارئة كما ينبغي تدريب الموظفين المعنيين من خلال تدريبات نموذجية	فحص المعدات والأدوات المستخدمة خلال العمل على ارتفاعات عالية. المحافظة على نظافة وترتيب المحطة فحص المرافق والموقع. مراقبة مناطق العمل ونشاطاته لتحديد مخاطر الحريق. العمل على صيانة مطافئ الحريق واختبار نظام الانذار ومعدات مواجهة الحريق الأخرى. تدريبات الطوارئ والاستجابة للحريق.	شهريا شهريا بصورة مستمرة استناداً إلى تقرير تقييم الحرائق شهريا مرتين سنويا	على المشغل تقديم تقرير شهري لسلطة المياه	معدل حدوث الوقائع الإجمالي والقابل للتسجيل واقعة ضياع الوقت تكرار الحادث عدد دورات التدريب التي يتم إجراؤها والخاصة بالسلامة عدد حالات عدم الامتثال	المشغل (شركة اليرموك)

الجانب المتعلق	الأثر الأساسي المحتمل	التدابير الوقائية والاحترازية	متطلبات الرقابة	التكرار	إعداد التقارير	مؤشر الأداء	المسؤولية
الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية							
حركة المرور	زيادة محتملة في حركة المرور	وجود مدخل ومخرج منتظمين إلى المنشأة.	مراقبة طرق الوصول حول الموقع. تسجيل الشكاوى التي يتم تلقيها من المحليين أو السلطات.	يوميا بصورة مستمرة	على المشغل تقديم تقرير شهري لسلطة المياه	أعداد الشكاوى من مستخدمي الطرق أعداد الحوادث المرورية بسبب حركة المركبات.	المشغل (شركة المياه اليرموك)

الجدول 60: خطة الإدارة البيئية والاجتماعية خلال مرحلة التشغيل (محطة معالجة مياه الصرف الصحي و خط الأنابيب الناقل)

الجانب المتعلق	الأثر الأساسي المحتمل	متطلبات الرقابة	التكرار	المسؤولية
نوعية الهواء	• الروائح الكريهة المحتملة من تشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي ومحطات الضخ أو مشاكل انقطاع التيار / مشاكل التعطل • انبعاث غازات العوادم والضجيج بسبب تشغيل الآلات افي عمليات تحميل وتنزيل المياه العادمة والحمأة	الامتثال للمواصفة الأردنية JS 1140/2006 نوعية الهواء المحيط ومراقبة تراكيز نوعية الهواء المحيط CH_4 SO_2, NO_2, PM_{10}, H_2S, NH_3,	مرتين سنويا لثلاثة أيام متواصلة	المشغل (شركة اليرموك)
التربة	تملح التربة (نتيجة استخدام المياه المعالجة في الري (في المزارع المروية) لا يوجد مواصفة اردنية ويمكن استخدام اية مواصفة دولية	أخذ العينات المتكررة من التربة وهي التوصيل الكهربائي (EC) ونسبة امتصاص الصوديوم (SAR).	سنويا	وزارة الزراعة /سلطة المياه /سلطة وادي الأردن
الموارد المائية	تلوث المياه السطحية والمياه الجوفية	مراقبة نوعية المياه المعالجة والامتثال للمواصفة الأردنية JS893/2006 category 3 (A) (BOD$_5$, COD, DO, TSS, NO_3, NH_4,TOTAL-N,PO4,E.Coli , PH , turbidity ,nematodes) فحص أقرب مصدر للمياه الجوفية في اتجاه جريان المياه العادمة المعالجة (downstream) والامتثال لمواصفة مياه الشرب JS286/2015 في حال استخدام هذه المياه للشرب او تعليمات وزارة الزراعة ز/7 لسنة 2016 في حال استخدامها للري عناصر الرقابة EC, PH, TDS, Temp., heavy metals	كل ثلاثة أشهر سنويا	المشغل (شركة اليرموك)
إدارة النفايات	نوعية الحمأة الناتجة	مراقبة نوعية الحمأة المعالجة والامتثال بالمواصفة الأردنية (JS1145/2016) الصنف الثالث	بحسب المواصفة الأردنية (JS1145/2016) وكمية الحمأة المنتجة (طن متري/عام)	المشغل (شركة اليرموك)

الجدول61 : المراقبة والرصد الدوري

3.10 وقف التشغيل

سيغطي التصميم العمر التشغيلي لتوسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا مدة تقارب 25 عاما وربما يتم تجديد الفترة بموجب اتفاق متبادل بين أصحاب العلاقة للمشروع.

ويتوقع أن تشتمل مرحلة ما بعد العمر التشغيلي للمشروع الخيارين التاليين:

- إعادة تأهيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي ورفع كفاءتها وتحديثها مع إمكانية توسعتها (من خلال تحديث او اضافة تكنولوجيا جديدة..ونتيجة لذلك، لا يتوقع حدوث آثار ناجمة عن عملية وقف التشغيل في المستقبل القريب.
- وقف التشغيل في حال كان هناك حاجة لازالة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا وإنهاء تشغيلها.

على مشغل محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا إعداد خطة لوقف التشغيل للتأكد من السلامة البيئية وعلى الخطة تحديد كافة المخاطر المحتملة ونقاط التلوث الناجمة عن أنشطة وقف التشغيل وضمان وضع الاجراءات المناسبة للحد من أي تلوث بيئي والتأكد من إعادة تأهيل الموقع كما يراه مناسباً.

من المتوقع أن تتشابه الاجراءات التخفيفية وإجراءات المراقبة الأساسية للتقليل من الآثار البيئية والاجتماعية خلال مرحلة وقف التشغيل مع الإجراءات التخفيفية المتخذة في مرحلة الإنشاء. وعلى الرغم من ذلك، وقبل اتخاذ أي أنشطة تهدف إلى وقف التشغيل. فإنه يوصى بإعداد خطة للتخلص من كافة الأدوات والمعدات من قبل الجهة المسؤولة عن وقف التشغيل.

و يجب ان تأخذ خطة التخلص الخيارات التالية في حدها الأدنى ومقارنة الجدوى الاقتصادية و مدى امكانية كل منها على النحو التالي:

1)إعادة التدوير لأي مكون من مكونات محطة معالجة مياه الصرف الصحي حيثما يكون ذلك ملائماً.

2) إعادة الاستخدام المكونات في تقنيات أخرى .

3) التخلص من المكونات الأخرى التي لا يمكن إعادة استخدامها أو إعادة تدويرها في مرافق النفايات الصلبة الخطرة القائمة في الأردن من خلال التنسيق مع وزارة البيئة ومع وزارة البلديات وذلك في أقرب مكب للنفايات.

سيكون اختيار ألاساليب المناسبةللتخلص من النفايات بحلول ذلك الوقت، وهنا بالتكنولوجيات الجديدة المتاحة وخيارات إعادة الاستخدام/إعادة التدوير وغيرها من مرافق التخلص المناسبة.

وعليه ولتجنب التكرار، يرجى الرجوع إلى **الجدول 60** للنظر في الاجراءات التخفيفية والاحترازية المفصلة والتي تتداخل مع مرحلة وقف التشغيل أيضاً.

11 نظرة عامة على نظام الإدارة البيئية والاجتماعية وبرتوكول نظرة عامة الى خطة الإدارة البيئية وسجلات التدقيق البيئي

1.11 إطار العمل بنظام الإدارة البيئية والاجتماعية

بعد تحديد وتقييم المخاطر / الآثار البيئية والاجتماعية الناتجة من المشروع (خلال مرحلة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي)، فإنه يتوجب على صاحب المشروع إدارة مثل هذه المخاطر خلال دورة حياة المشروع أي مرحلة الإنشاء ومرحلة التشغيل ومرحلة الإغلاق/ وقف التشغيل.

وتتمثل الأداة الرئيسية لإدارة مثل هذه المخاطر في تطوير نظام للإدارة البيئية والاجتماعية يتناسب مع مستوى المخاطر/الآثار المحددة، ويتناسب مع متطلبات معيار أداء البنك الدولي 1: تقييم وإدارة المخاطر والآثار البيئية والاجتماعية.

يجب فرض تطبيق نظام الإدارة البيئية والاجتماعية الذي وضعها صاحب المشروع على المقاول والمشغل. وينبغي وضع سجلات التوثيق لهذا النظام قبل مرحلة الإنشاء وربما قد يشمل النظام خططا ذات صلة بمخاطر المشروع وآثاره المحددة – حيث يرتبط النظام بصورة أساسية بما يلي:

- متطلبات الإدارة البيئية والاجتماعية.
- متطلبات مشاركة وانخراط الجهات المعنية بالمشروع.
- متطلبات لإدارة ظروف العمل والعمال.
- متطلبات الإعداد لحالات الطوارئ والاستجابة لها.
- متطلبات خطط أخرى ذات صلة – حسب الطلب .

2.11 المراقبة وإعداد التقارير

بعد إعداد خطط نظام الإدارة البيئية والاجتماعية وإجراءاته، على سلطة المياه وضع إجراءات لمراقبة برنامج الإدارة وقياس مدى فعاليته خلال تنفيذ المشروع بالإضافة الى الامتثال إلى أي التزامات قانونية كانت و/ أو تعاقدية ذات صلة والامتثال إلى المتطلبات التشريعية.

ينبغي على المقاول والمشغل تقديم تقارير بصورة منتظمة لصاحب المشروع أي لسلطة المياه (في مرحلة لاحقة). ويجب ان تتضمن هذه التقارير الصادرة على معلومات ومؤشرات تتماشى مع متطلبات البنك الدولي لإعداد التقارير البيئة والاجتماعية.

3.11 التدقيق البيئي

سيعمل التدقيق البيئي والاجتماعي على تقييم أداء المشروع وفقاً لنظام الإدارة البيئية والاجتماعية المحدد له اذا ما دعت الحاجة.

وقد يكون التدقيق مطلوبا اثناء تنفيذ المشروع لمراجعة الأداء التشغيلي الحالي للعمليات القائمة في شركة اليرموك و خصوصا مشروع توسعة محطة معالجة مياه الصرف الصحي في الرمثا ، فينبغي إجراء التدقيق خلال **مرحلة الإنشاء** و **مرحلة التشغيل** من قبل طرف ثالث مستقل كشركة استشارات / خبراء بيئيين واجتماعيين.

ومن الامور الهامة التي يوصى بتغطيتها في إطار التدقيق البيئي والاجتماعي ما يلي على سبيل المثال لا الحصر:

- مراجعة نظام الإدارة البيئي والاجتماعي القائم والمعتمد للشركة وسياساتها وممارساتها .
- قدرة الشركة ومواردها.
- سياسة الموارد البشرية والعمالة (مثل عمالة الأطفال والعمالة القسرية وتكافؤ الفرص وعدم التمييز، منظمات العمال، إدارة المقاول، العمالة وانهاء الخدمات) .
- الصحة والسلامة المهنية (المتطلبات الوطنية وقضايا الصحة والسلامة الأساسية والسيطرة على المخاطر ومكافحة الحوادث الكبرى وبرامج المراقبة للصحة والسلامة الحالية وملخص الامتثال التشريعي ممارسات واجراءات الاستجابة لحالات الطوارئ .. الخ) .
- اجراءات الوقاية من التلوث والمتوفرة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي والامتثال التشريعي للمتطلبات الوطنية بما في ذلك اتباع أفضل التقنيات المتاحة المعمول بها.
- صحة المجتمع وسلامته وأمنه لارتباطه بالعمليات القائمة في المحطة .
- إدارة الانشطة الخطرة المحتمل حدوثها .
- إجراءات إدارة النفايات في الموقع خلال جميع مراحل المشروع .
- تولد الضجيج خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل.
- تحديد المسؤوليات البيئية (مثل التلوث المحتمل كنتيجة لعمليات المشروع) .
- نبذة عامة عن سلسلة التوريد (مثل الموردين والمقاولين الفرعيين للمواد والموارد الرئيسية) وتحديد القضايا البيئية والاجتماعية ذات الصلة وكذلك القضايا المتعلقة بالعمال و/ أو القضايا المتعلقة بالسمعة.
- التفاعل العام بما في ذلك الاستجابة لتعليقات وشكاوى وأسئلة العامة. كما ينبغي على التدقيق أيضاً تحديد مجموعات الجهات المعنية الأساسيين وتحديد الأنشطة التي سيتم اشراكهم بها بما يتناسب جنباً إلى جنب مع المبادئ التوجيهية للبنك الدولي. كما ينبغي التحقق من آلية التظلم وتفحصها وتفحص سجلاتها وكذلك تفحص وتيرة الاستجابة لها وتحديث خطة العمل البيئية والاجتماعية تبعا لذلك.
- إن التنفيذ الناجح لنظام الإدارة البيئية والاجتماعية يتطلب تدريبا تفصيلياً للموظفين وكذلك إجراء تدريب للجهات المعنية الأخرى لضمان وعيهم وادراكهم بالأهداف الرئيسية لنظام الإدارة البيئية والاجتماعية وغاياته وفائدته للمشروع.

12 مراجع

1- Albert, R., Petutschnig, B., & Watzka, M. (2004). Zur Vegetation und Flora Jordaniens. *Denesia, 14*, 133-220.

2- Al-Eisawi, D. (1996). *Vegetation of Jordan.* Cairo: UNESCO.

3- Amr, Z. S. (2000). *Jordan Country Study on Biological Diversity-Mammals of Jordan.* Amman: United Nations Environment Program.

4-(Awawdeh, M., Obeidat, M. & Zaiter, G. Appl Water Sci (2015) 5: 321. . https://doi.org/10.1007/s13201-014-0194-6).

5- *Bernhard Lucke, Feras Ziadat et Awni Taimeh.).* The Soil of Jordan, Presses de l'Ifpo, Contemporain publications, Atlas of Jordan. (2012)

6- Birdlife. *Soaring Birds Sensitivity Mapping Tool*. Retrieved 02 23, 2018, from https://maps.birdlife.org/MSBtool/?locale=en_US(2019).

7- Disi, A.. *Jordan Country Study on Biological Diversity: The Herpetofauna of Jordan.* Amman: UNDP. (2002)

8- DOS. (2013).

9- *DOS.* (2018)

10- DOS. (2018). *" Household Expenditure & Income Survey".*

11- *Groundwater Quality, Yarmouk Basin, North Jordan" Ta"any, Batayneh, and Jaradat, ; Article in Journal of Environmental Hydrology* . (November 2007)

12- *GTZ, National Water Master Plan, 2004.* (2004)

13-*GTZ, Water Resources in Jordan,* (2004) .

14- Hawi, 1990; Abderahman and Awad, 2002; Abu-Jaber and Ismail, 2003. (1990-2003)

15- Makhlouf et al.,. Moh'd, 2000. (1966).

16-MOE. (2006).

17-MoE, Environmental Profile of Jordan. (2006).

18- *MWI.* (2016)

19- *National water strategy.* (2016-2025)

20- *Petroleum and Oil shale Directorate.* (NRN-2006).

21- *Ramtha WWTP Expansion Condition Assessment Report.* USAID Jordan Water Infrastructure. (April 2019)

22- *Richter Scale Explained.* (2011.)

23- RSCN, & Birdlife. (2000). *Jordan Important Bird Areas.* Amman: Birdlife.

24- *Soils of Jordan Al Qudah B.in Zdruli P. (ed.), Steduto P. (ed.), Lacirignola C. (ed.), Montanarella L. (ed.). Soil resources of Southern and Eastern Mediterranean countries Bari : CIHEAM Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n. 34*

25- *Ta'any, R., A. Batayneh and R. Jaradat, 2007.* . [Evaluation of groundwater quality in the Yarmouk Basin, north Jordan]. (2007) .

26- Taifour, H., & El-Oqlah, A. (2014). *Jordan Plant Red List.* Amman: Royal Botanic Garden.

27-. *The Khamsin is an oppressive, hot, dry and dusty south or south-east wind occurring in N. Africa, around the E Mediterranean and the Arabian Peninsula intermittently in late winter and early summer, but most frequently between April and June.* http://www.weatheronline.co.uk/reports/wind/The-Khamsin.htm). (n.d.).

28- *UNDP.* Impact of the Upcoming Energy Efficiency Standards in Jordan. (2014).

29- *UNHCR.* (2016)

30- *USAID, . Dr. Abu Awwad).* (2019)

31- *USAID.* feasibility study. (2019).

32- *U.S Geological Survey.* (1998)

33- *Wanielista, Martin P., University of Florida, ,.* John Willy and Sons, p 226. (1990)