الرقم.

وزارة التعمير والإسكان
الجمهورية العربية السورية

دراسة تطوير نظم الصرف الصحي
في
الجمهورية العربية السورية

التقرير النهائي
[الجزء الثاني: التقرير الرئيسي]

آذار 2008

الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (جايكا)

شركة مستشاري **NJS** المحدودة
و
شركة مستشاري هندسة طوكيو المحدودة

GE
JR
08-007

< بنية التقرير>

الفصل الأول
الملخص التنفيذي

الفصل الثاني
التقرير الرئيسي
(المخطط التوجيهي ودراسة الجدوى)

الفصل الثالث
التقرير الداعم
(المخطط التوجيهي ودراسة الجدوى)

1 USD = 52.61 SP
1 USD = 118.32 Yen
1 Euro = 72.820 SP
1 USD = 0.71 JD
1 USD = 1.45 TD

(تشرين ثان 2007)

مقدمة

ردًّا على طلب من حكومة الجمهورية العربية السورية، قررت حكومة اليابان إجراء دراسة عن "دراسة حول تطوير نظام الصرف الصحي في الجمهورية العربية السورية" وعهدت بهذه الدراسة إلى الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (JICA).

اختارت JICA فريق دراسة وأرسلته برئاسة السيد هيروفومي سانو (Mr. Hirofumi Sano) من شركة مستشاري NJS المحدودة، ويتكون هذا الفريق من خبراء من شركة مستشاري NJS المحدودة، وشركة مستشاري هندسة طوكيو، المحدودة، للفترة ما بين تشرين ثان 2006 وكانون أول 2007. بالإضافة لذلك، أنشأت JICA لجنة استشارية بإشراف السيد أتسو فورویاما (Mr. Atsuo Furuyama) مهندس رئيسي، قسم الزراعة وصيانة الغابات، حكومة مدينة نينوه (Ninohe) (خبير سابق في JICA بالجمهورية العربية السورية) والآنسة هيروكو كاماتا (Ms. Hiroko Kamata) ، مستشار رئيسي من معهد التعاون الدولي،JICA الذي قام بفحص الدراسة من وجهات النظر التّقنيّة والاختصاصية.

أجرى الفريق المناقشات مع المسؤولين المعنيين في حكومة الجمهورية العربية السورية وقاموا بتنفيذ مسوحات ميدانية في منطقة الدراسة. وعند العودة إلى اليابان، أجرى الفريق دراسات إضافية وأعدّ هذا التقرير النهائي.

آمل أن يساهم هذا التقرير في تعزيز هذه الدراسة وفي تحسين العلاقة الودّية بين بلدينا.

أخيراً، أرغب بالتعبير عن تقديري الصّادق إلى المسؤولين المعنيين في حكومة الجمهورية العربية السورية لتعاونهم الوثيق في هذه الدراسة.

آذار 2008

أرييوكي ماتسموتو
نائب الرئيس
الوكالة اليابانية للتعاون الدولي

آذار 2008

السيد أرييوكي ماتسموتو

نائب الرئيس
الوكالة اليابانية للتعاون الدولي

كتاب الرد

السادة المحترمين،

يسرنا أن نرسل لكم هذا التقرير النهائي حول دراسة تطوير نظام الصرف الصحي في الجمهورية العربية السورية. يتضمن هذا التقرير آراء واقتراحات المسؤولين المعنيين في حكومة اليابان، و في مؤسستكم. ويتضمن التقرير أيضاً ملاحظات وزارة الإسكان والتعمير في الجمهورية العربية السورية والمؤسسات الحكومية الأخرى المعنية في الجمهورية العربية السورية حول مسودة التقرير النهائي.

يشمل التقرير النهائي ثلاثة أجزاء كما هو مبين أدناه:

الجزء الأول : الملخص التنفيذي (باللغات الإنكليزية، والعربية واليابانية)
الجزء الثاني : التقرير الرئيسي (باللغات الإنكليزية، والعربية واليابانية)
الجزء الثالث : التقرير الداعم (باللغتين الإنكليزية والعربية)

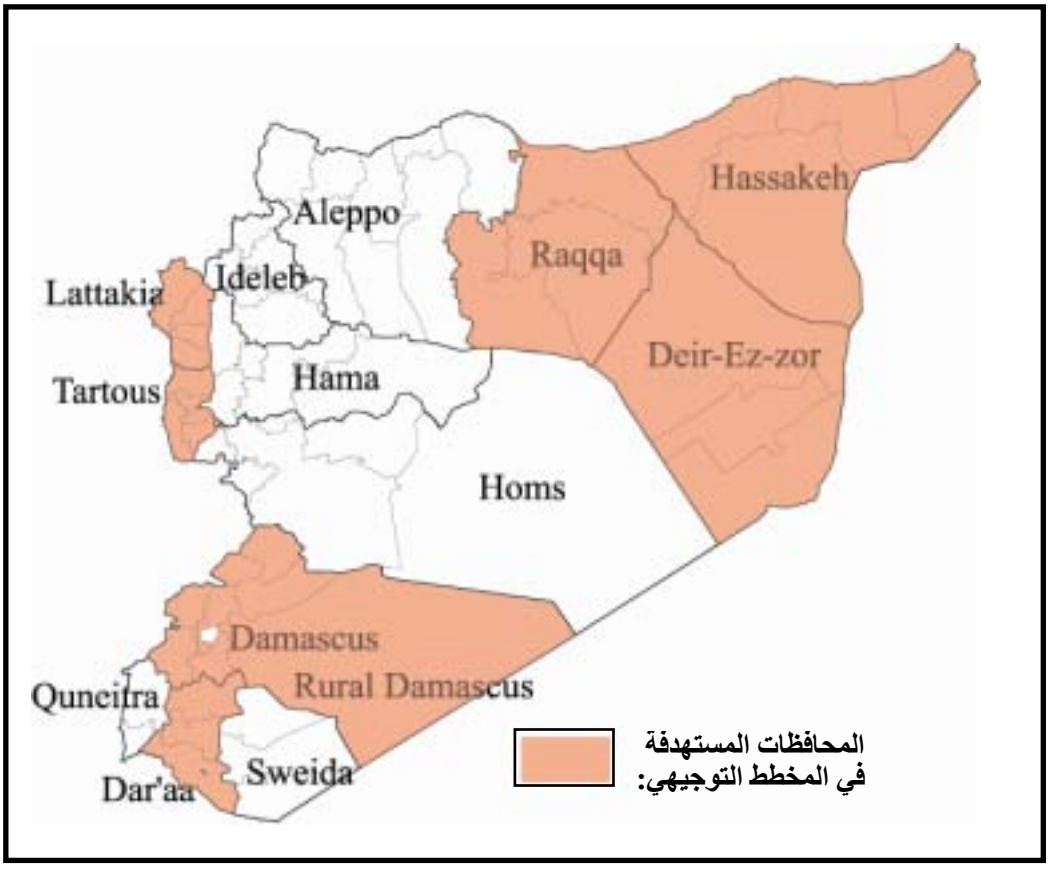
يحتوي هذا التقرير على نتائج فريق الدراسة، والخلاصات والتوصيات التي انبثقت عن المراحل الثلاث للدراسة. الهدف الرئيسي للمرحلة الأولى كان مراجعة خطط التطوير الموضوعة في القطاعات الوطنية للصرف الصحي، والهدف الرئيسي للمرحلة الثانية كان تشكيل المخطط التوجيهي لسبع محافظات، بينما كان هدف المرحلة الثالثة تنفيذ دراسة جدوى مشروع الأولوية والذي قد تم تحديده سابقاً في المخطط التوجيهي أثناء منهاج المرحلة الثانية.

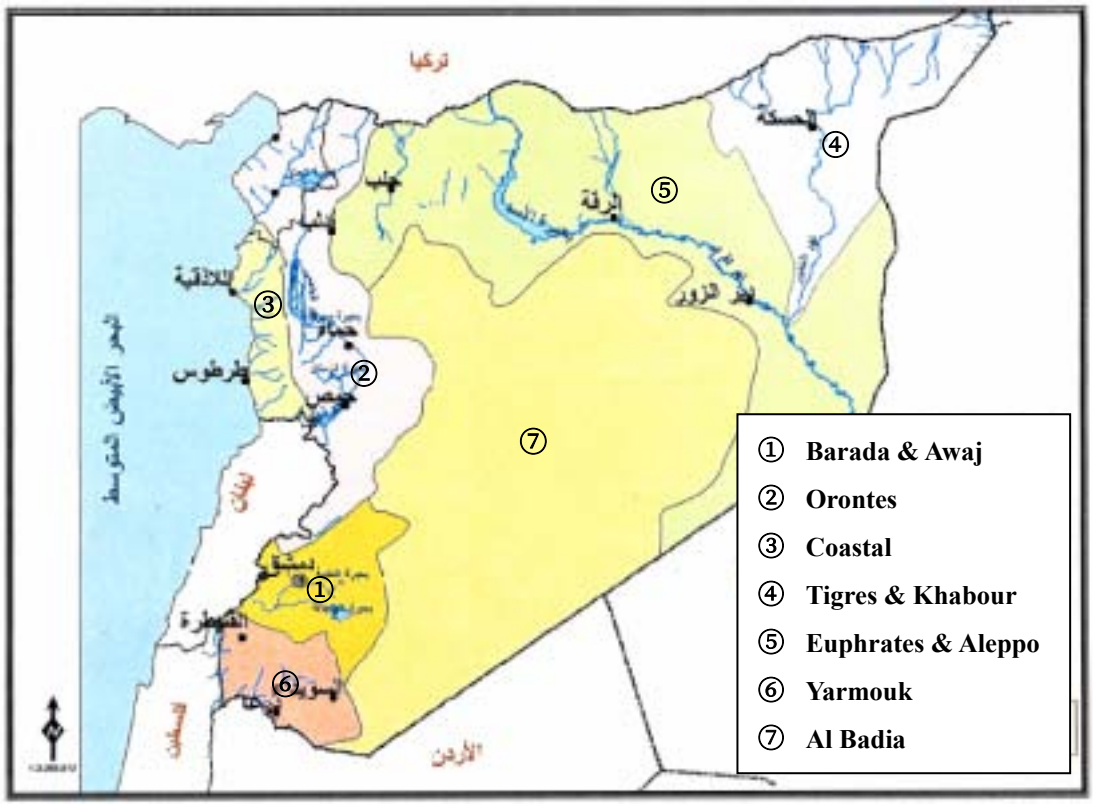
نرغب بانتهاز هذه الفرصة للتعبير عن امتناننا الصّادق لمؤسستكم، ولوزارة الشؤون الخارجية و وزارة الأرض، البنية التحتية، النقل والسياحة في حكومة اليابان على نصائحهم واقتراحاتهم الثمينة. ونود أيضاً أن نعبر عن تقديرنا العميق للمسؤولين المعنيين في وزارة الإسكان والتعمير في الجمهورية العربية السورية لتعاونهم الوثيق ومساعدتهم لنا خلال دراستنا.

المخلص،
هيروفومي سانو

رئيس الفريق
دراسة حول تطوير نظام الصرف الصحي
في الجمهورية العربية السورية

خريطة موقع منطقة الدراسة





الأحواض الهيدرولوجية في سوريا

الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (جايكا)

وزارة الإسكان والتعمير
الجمهورية العربية السورية

دراسة عن
تطوير نظم الصرف الصحي
في
الجمهورية العربية السورية

< التقرير النهائي >

الجزء الثاني: التقرير الرئيسي

جدول المحتويات

خريطة الموقع
جدول المحتويات
قائمة الجداول
قائمة الأشكال
الاختصارات

الجزء I : المخطط التوجيهي

الفصل 1 **خلفية الدراسة** M1-1

الفصل 2 **أهداف الدراسة ووصف منطقة الدراسة**
2.1 أهداف الدراسة M2-1
2.2منطقة الدراسة M2-2
2.3توصيف منطقة الدراسة M2-2
2.3.1الشروط الطبيعية M2-2
2.3.2الشروط الإجتماعية الإقتصادية M2-6

الفصل 3 **الوضع الراهن لضبط تلوث المياه في سورية**
3.1السياسة الوطنية للمحافظة على مصادر المياه وضبط تلوث المياه M3-1
3.1.1الخطة الخمسية العاشرة للتطوير الاقتصادي والاجتماعي M3-1
3.1.2خطة الأفعال البيئية الوطنية (NEAP) في سوريا M3-1
3.1.3حماية البيئة البحرية M3-4

3.2الإطار المؤسساتي M3-5
3.2.1المخطط العام لضبط تلوث المياه إدارياً M3-5
3.2.2وزارة الإدارة المحلية وشؤون البيئة (MLAE). M3-6
3.2.3وزارة الري (MOI). M3-7
3.3الإطار القانوني M3-8
3.3.1القانون البيئي رقم 50 لعام 2002 ..... M3-8
3.3.2التشريعات/ المواصفات المتعلقة بضبط تلوث المياه وإدارة مياه الصرف الصحي M3-9
3.3.3نظرة على التشريعات الحالية M3-16
3.4الوضع الحالي لتلوث المياه في المياه العامة M3-18
3.4.1خصائص الظروف الطبيعية في الأحواض المائية (الهيدرولوجية). M3-18
3.4.2مصادر المياه M3-20
3.4.3نوعية المياه في المياه العامة M3-27
3.4.4أبرز مصادر التلوث M3-34

الفصل 4 إطار العمل المؤسساتي والتنظيمي لقطاع مياه
4.1الإطار المؤسساتي M4-1
4.2هيكلية قطاع الصرف الصحي M4-3
4.2.1وزارة الإسكان والتعمير (MHC) M4-3
4.2.2المؤسسة العامة لمياه الشرب والصرف الصحي (مؤسسة). M4-6
4.2.3شركة الصرف الصحي (شركة) M4-7
4.2.4المؤسسات الأخرى ذات الصلة M4-10
4.3التحديات والقضايا في قطاع الصرف الصحي M4-11
4.4مشاريع إصلاح قطاعية قامت بها جهات مانحة أخرى M4-14
4.5ملاحظات فريق الدراسة M4-19

الفصل 5 الظروف الحالية لنظام الصرف الصحي القائم
5.1الحالة الراهنة لقطاع الصرف الصحي والخطط والمنشآت الموجودة M5-1
5.1.1الحالة الراهنة لقطاع الصرف الصحي M5-1
5.1.2الحالة الراهنة للخطط والمنشآت M5-1
5.2الظروف الحالية لمنشآت الصرف الصحي الموجودة والقضايا الأساسية M5-4
5.2.1محافظة اللاذقية M5-4
5.2.2محافظة طرطوس M5-8
5.2.3محافظة دير الزور M5-12
5.2.4محافظة الحسكة M5-14
5.2.5محافظة الرقة M5-17
5.2.6محافظة درعا M5-19
5.2.7محافظة ريف دمشق M5-22
5.2.8محافظة حلب M5-28
5.2.9محافظة حماة M5-31
5.2.10محافظة حمص M5-33

5.2.11محافظة إدلب M5-36
5.2.12محافظة السويداء M5-38
5.2.13محافظة القنيطرة M5-40
5.2.14محافظة دمشق M5-42
5.2.15المواضيع التي يجب ملاحظتها M5-47

الفصل 6 برنامج الاستثمار والوضع المالي لقطاع الصرف الصحي

6.1الاستثمار في قطاع الصرف الصحي في الخطة الخمسية العاشرة M6-1
6.1.1الاستثمار في قطاع الصرف الصحي حسب المشروع وحسب المحافظة M6-1
6.1.2إنجاز خطة الاستثمار خلال العام 2006 والتوقعات بعد عام 2007 ..... M6-5
6.2ترتيبات الميزانية لمشاريع الصرف الصحي M6-7
6.2.1نظام إعداد الموازنة والاعتماد M6-7
6.2.2ميزانية الاستثمار في المياه والصرف الصحي M6-8
6.2.3ميزانية الاستثمار للصرف الصحي M6-10
6.3الظروف المالية في المؤسسات العامة M6-11
6.3.1نظام التعرفة الحالي ومستوى التعرفة M6-11
6.3.2الظروف المالية في المؤسسات العمومية M6-13
6.4التوصيات المؤقتة لخطة الإصلاح المالي M6-14
6.4.1عملية إصلاح خزينة الدولة المالية المستمرة M6-14
6.4.2توصيات وتوجيهات للتحليل المالي والاقتصادي M6-15

الفصل 7 أساسيات التخطيط

7.1عموميات M7-1
7.2توقع التعداد السكاني M7-1
7.2.1عنوان الفصل M7-1
7.2.2بيانات التعداد السكاني M7-1
7.2.3طريقة تقدير التعداد السكاني M7-2
7.2.4توقع التعداد السكاني M7-3
7.2.5التحقق بالتحليل التراجعي M7-5
7.3خطة استخدام الأراضي M7-7
7.4نوعية وكمية مياه الصرف الصحي M7-8
7.4.1كمية مياه الصرف الصحي M7-8
7.4.2نوعية مياه الصرف الصحي M7-14

الفصل 8 توصيات إستراتيجية التطوير

8.1خلفية وإطار استراتيجية التطوير M8-1
8.2الشروط الأساسية لاستراتيجية التطوير لضبط تلوث المياه M8-3
8.2.1إنشاء وحدات لتحليل أحواض الأنهار M8-3
8.2.2أهداف نوعية المياه لهيئات المياه المنشودة M8-4
8.3الاستراتيجية المقترحة لضبط تلوث المياه M8-6

8.3.1منهجية استراتيجية التطوير M8-6
8.3.2آلية النمذجة لتلوث المياه M8-14
8.3.3التحليل الحالي لتلوث المياه السطحية ومياه البحار..... M8-16
8.3.4التحليل المستقبلي لتلوث المياه السطحية ومياه البحار M8-20
8.3.5تحليل تلوث المياه الجوفية M8-37
8.3.6نتائج M8-40
8.4توصيات M8-41
8.4.1استراتيجية ضبط تلوث المياه M8-41
8.4.2توصيات لبناء القدرة في قطاع الصرف الصحي M8-43
8.4.3توصيات حول الإجراءات المضادة (العلاجية) الأخرى..... M8-45
8.5توصيات حول طرق المعالجة لمشاكل مياه الصرف الصناعي M8-50

الفصل 9 تأسيس خطة تطوير نظام الصرف الصحي الرئيسية

9.1الظروف الأساسية للخطة الرئيسية M9-1
9.1.1العام المستهدف M9-1
9.1.2نظام الصرف الصحي/ المنشآت..... M9-1
9.1.3نظام تجميع المصارف M9-2
9.1.4خلاصة تدفق المصارف التصميمي ونوعية المصارف التصميمية..... M9-3
9.1.5طريقة معالجة المصارف M9-5
9.2معايير التصميم لمنشآت الصرف الصحي..... M9-19
9.2.1شبكة الصرف..... M9-19
9.2.2محطة الضخ M9-22
9.2.3محطة معالجة مياه الصرف M9-22
9.3اختيار أولوية المناطق في المخطط التوجيهي M9-23
9.3.1محافظة اللاذقية..... M9-23
9.3.2محافظة طرطوس..... M9-24
9.3.3محافظة دير الزور M9-25
9.3.4محافظة الحسكة..... M9-26
9.3.5محافظة الرقة M9-27
9.3.6محافظة درعا M9-27
9.3.7محافظة ريف دمشق..... M9-27
9.4الخطة الكبرى للصرف في المحافظات السبع M9-28
9.4.1الأعمال التحضيرية..... M9-28
9.4.2الخطة الكبرى لتطوير نظام الصرف الصحي..... M9-28
9.5الخطة الأساسية للصرف في المحافظات السبع..... M9-55
9.5.1صلنفة M9-56
9.5.2بانياس..... M9-63
9.5.3الميادين..... M9-71
9.5.4المالكية M9-78
9.5.5الثورة M9-84

9.5.6مزيريب M9-91
9.5.7الزبداني M9-99
9.6خلاصة المنشآت المقترحة M9-107
9.6.1منشآت الصرف المقترحة M9-107
9.6.2طرق المعالجة ومنظمات الجريان الرئيسية M9-108
9.6.3معايير التصميم والمنشآت الرئيسية M9-109
9.6.4خرائط المخطط التوجيهي للصرف الصحي M9-116
9.7الخطة الرئيسية للمنشآت ضمن الموقع والمنشآت اللامركزية M9-123

الفصل 10 تقديرات تكلفة أولية ذ

10.1اشتراطات تقديرات الكلفة M10-1
10.1.1تركيب كلفة المشروع M10-1
10.1.2اشتراطات وفرضيات تقدير الكلفة M10-1
10.1.3منهجية التقدير M10-1
10.2تقديرات الكلفة المتعلقة بالمشروع M10-3
10.3كلفة التشغيل والصيانة M10-7
10.4الجدول الزمني للتنفيذ M10-8
10.5خطة التنظيم والإدارة M10-16
10.5.1مقدمة M10-16
10.5.2الهيكل التنظيمي لتنفيذ وتشغيل وصيانة نظام الصرف الصحي M10-16
10.5.3خطة الإدارة لنظام الصرف في المحافظات السبع المستهدفة M10-19
10.5.4توصيات M10-21
10.6توصيات حول برامج المساعدة اليابانية ممكنة التطبيق M10-22
10.6.1اعتبارات خاصة للمساعدة الفنية الضرورية M10-22
10.6.2برنامج المساعدة اليابانية المقترح M10-25

الفصل 11 التحليل المالي والاقتصادي

11.1منهجية التحليل الاقتصادي M11-1
11.1.1مقدمة M11-1
11.1.2افتراضات عامة للتحليل الاقتصادي M11-1
11.1.3فوائد اقتصادية للتطوير السياحي M11-1
11.1.4فوائد اقتصادية صحية M11-2
11.1.5فوائد اقتصادية لاستخدام المياه المعالجة M11-3
11.1.6الفوائد الاقتصادية لاستخدام الحمأة كسماد M11-4
11.1.7فوائد اقتصادية غير كمية M11-4
11.2نتائج التحليل الاقتصادي للمخطط التوجيهي M11-4
11.2.1نتائج حسابات EIRR M11-4
11.2.2نتائج التحليل الاقتصادي M11-5
11.3هيكل الخطة المالية لمشروع الخطة الأساسية للصرف الصحي M11-5
11.3.1غاية وافتراضات الخطة المالية M11-5

11.3.2استعادة كلفة التشغيل والصيانة M11-6
11.3.3هيكل الخطة المالية لمشاريع الصرف الصحي M11-7
11.3.4نتائج من الخطة المالية M11-9

الفصل 12 وضع قاعدة بيانات للصرف الصحي في المدن الصغيرة والمناطق الريفية

12.1وجود GIS في سوريا M12-1
12.2تشكيل قاعدة بيانات الصرف الصحي لمدينة صغيرة ومنطقة ريفية M12-1
12.2.1اختيار برنامج GIS وخطة الشراء M12-1
12.2.2اختيار الخريطة الرقمية الأساسية M12-3
12.2.3صياغة قاعدة البيانات للصرف الصحي للمدن الصغيرة والأرياف M12-3
12.2.4نتيجة صياغة قاعدة البيانات M12-7
12.3الدورات التدريبية على الجزء التعريفي لنظام GIS M12-19
12.3.1جزء تعريفي M12-19
12.3.2جزء تطبيقي M12-19
12.4التطبيقات الممكنة لنظام GIS في إدارة نظام الصرف الصحي M12-27
12.5توصيات M12-29

الفصل 13 الاعتبارات الاجتماعية

13.1الاعتبارات البيئية والاجتماعية M13-1
13.2خلاصة المسح البيئي المنقح M13-7
13.3الفحص البيئي الأولي M13-9
دراسة التقيم البيئي الأولي حول المخطط التوجيهي لنظام الصرف الصحي في صلنفة M13-9
13.3.2دراسة التقيم البيئي الأولي حول المخطط التوجيهي لنظام الصرف الصحي في بانياس M13-11
13.3.3دراسة التقيم البيئي الأولي حول المخطط التوجيهي لنظام الصرف الصحي في الميادين M13-12
13.3.4دراسة التقيم البيئي الأولي حول المخطط التوجيهي لنظام الصرف الصحي في المالكية M13-13
13.3.5دراسة التقيم البيئي الأولي حول المخطط التوجيهي لنظام الصرف الصحي في الثورة M13-14
13.3.6دراسة التقيم البيئي الأولي حول المخطط التوجيهي لنظام الصرف الصحي في مزيريب M13-16
13.3.7دراسة التقيم البيئي الأولي حول المخطط التوجيهي لنظام الصرف الصحي في الزبداني M13-17

الفصل 14 تقييم الخطة الأساسية

14.1النواحي الفنية M14-1
14.2النواحي المالية والاقتصادية M14-2
14.2.1نتائج التقييم الاقتصادي M14-2
14.2.2نتائج التقييم المالي M14-2
14.3النواحي البيئية M14-3
14.4اختيار المشروع التوجيهي ودراسة الجدوى M14-4

الجزء II : دراسة الجدوى

الفصل 1 دراسة الجدوى لمرافق الصرف الصحي

1.1الظروف العامة لدراسة الجدوى F1-1
1.1.1المنطقة والسنة الهدف F1-1
1.1.2نظام جمع الصرف الصحي F1-1
1.1.3تدفق الصرف الصحي للفرد والحمل الملوث F1-2
1.1.4المرافق المصممة في مرحلة دراسة الجدوى F1-4
1.1.5ملخص للمبادئ التصميمية لخطة تطوير نظام الصرف الصحي F1-4
1.2تصميم مرافق الصرف الصحي F1-5
1.2.1تقدير عدد السكان وتدفق مياه الصرف الصحي F1-5
1.2.2نظام جمع الصرف الصحي F1-6
1.2.3محطة معالجة الصرف الصحي F1-8

الفصل 2 خطة الإنشاء و خطة الشراء

2.1خطة الإنشاء F2-1
2.1.1المخطط العام للإنشاء F2-1
2.1.2ظروف الإنشاء F2-2
2.1.3الجدول الزمني للإنشاء F2-2
2.2خطة الشراء F2-3
2.2.1خطة استملاك أرض محطة معالجة الصرف الصحي F2-3
2.2.2خطة الشراء مواد البناء و المعدات F2-3

الفصل 3 خطة التشغيل و الصيانة

3.1التعزيز المؤسساتي لقطاع الصرف الصحي F3-1
3.1.1ملخص للتنظيم الحالي F3-1
3.1.2البنية التنظيمية المقترحة F3-2
3.1.3تفاصيل البنية التنظيمية للتشغيل والصيانة F3-3
3.2تطوير القدرات F3-4
3.2.1ضرورة تطوير القدرات F3-4
3.2.2برنامج تطوير القدرات المقترح F3-5
3.3دليل إرشادات التشغيل والصيانة F3-7
3.3.1سجلات الصرف الصحي F3-8
3.3.2التشغيل والصيانة لأنظمة الصرف الصحي F3-9
3.3.3التشغيل والصيانة لمحطة الضخ F3-13
3.3.4التشغيل والصيانة لمحطة المعالجة F3-16
3.3.5ضبط نوعية المياه F3-18
3.4العلاقات العامة في نظام الصرف الصحي F3-19
3.4.1ضرورة العلاقات العامة F3-19

3.4.2طرق العلاقات العامة F3-20
3.4.3إجراء العلاقات العامة F3-20
3.4.4أمثلة عن خطة العلاقات العامة F3-21

الفصل 4 تقدير الكلفة و برنامج التنفيذ الزمني

4.1 ظروف كلفة المشروع F4-1
4.2كلفة المشروع للمرحلة -1 (2015) F4-1
4.3تكاليف التشغيل والصيانة F4-2
4.4البرنامج الزمني للدفع F4-3
4.5البرنامج الزمني للتنفيذ F4-5
4.6البرنامج الزمني لمرحلة ما قبل الإنشاء F4-5

الفصل 5 التقييم الاقتصادي و المالي

5.1التقييم الإقتصادي F5-1
5.1.1منهجية التقييم الإقتصادي F5-1
5.1.2التكاليف الإقتصادية F5-1
5.1.3الأرباح الإقتصادية F5-1
5.1.4نتائج حسابات نسبة العائد الإقتصادي الداخلي F5-4
5.2التقييم المالي F5-5
5.2.1الغرض والإفتراضات العامة للتقييم المالي F5-5
5.2.2تقييم قابلية الدفع F5-6
5.2.3الرغبة في الدفع F5-6
5.2.4نتائج التقييم المالي ضمن سيناريوهات مختلفة F5-7
5.2.5ملخص الخطة المالية المقترحة لمشروع دراسة الجدوى F5-9

الفصل 6 الاعتبارات الاجتماعية و البيئية

6.1الإعتبارات الإجتماعية وملخص عن نتائج المسح الإجتماعي F6-1
6.1.1الإعتبارات الإجتماعية F6-1
6.1.2ملخص عن نتائج المسح الإجتماعي F6-4
6.2تقييم الأثر البيئي للمشروع المنهجي F6-6
6.2.1دراسة تقييم الأثر البيئي الأولي F6-6
6.2.2الإجراءات التخفيفية والتوصيات F6-7
6.2.3خطة المراقبة F6-8

الفصل 7 صياغة خطة تنفيذ المشروع

7.1إجراءات تخصيص الميزانية العامة لمشاريع الصرف الصحي F7-1
7.2تدبير تمويل خارجي (منح و قروض) للمشاريع في سورية F7-1
7.3تقييم المناقصة F7-4

الفصل 8 توصيات و أعمال على الجانب السوري القيام بها

8.1نظام الصرف الصحي F8-1
8.1.1تحسين واستبدال المرافق الموجودة F8-1
8.1.2إدارة واستخدام بيانات الأصول وسجلات التشغيل والصيانة F8-2
8.1.3المراقبة البيئية لنوعية المياه F8-3
8.1.4مقدمة نحو التقنيات الملائمة F8-5
8.2التطوير المؤسساتي F8-5
8.3الإدارة المالية F8-5

قائمة الجداول والأشكال

الجزء I : المخطط التوجيهي

الفصل 2: أهداف الدراسة ومنطقة الدراسة

الجدول 2.2.1: محتويات (مضمونات) الدراسة ومناطق الدراسة M2-1
الجدول 2.3.1: معدل درجة الحرارة في سورية M2-2
الجدول 2.3.2: معدل سقوط المطر بتاريخ (1996.2005) M2-3
الجدول 2.3.3: استخدام الأرض (2003.2005) M2-5
الجدول 2.3.4: توزع التلوث M2-6
الجدول 2.3.5: الدلائل الاقتصادية في سورية بين 1993و2006 ..... M2-6

الشكل 2.2.1: خريطة موقع الدراسة في سورية M2-1
الشكل 2.3.1: معدل درجات الحرارة في دمشق 1996.2005 ..... M2-2
الشكل 2.3.2: أوضاع سقوط المطر العامة في سورية M2-3
الشكل 2.3.3: منحني تذبذب الهطول المطري. M2-3
الشكل 2.3.4: الظروف الجيولوجية في سورية M2-4
الشكل 2.3.5: خريطة استخدام الأرض في سورية M2-5

الفصل 3: الأوضاع الحالية للسيطرة على تلوث الماء في سورية

الجدول 3.1.1: نضوب المياه ومشكلات التلوث: أسبابها, وآثاره M3-2
الجدول 3.1.2: المشكلات البيئةذات الأولويةالتي تتطلب إجراءات علاجية طارئة M3-2
الجدول 3.1.3: جدول 3.3 ملف الاستثمار المراد تنفيذه خلال 2006 –2010 ..... M3-4
الجدول 3.3.1: الحدود الأعظمية للملوثات الصناعية المسموح بتصريفها إلى البيئة الخارجية M3-8
الجدول 3.3.2: الحدود الأعظمية للملوثات الصناعية المسموح بتفريغها في شبكات الصرف الصحي M3-10
الجدول 3.3.3: الحدود القصوى المسموح بها للمعايير القياسية الخاصة بالمياه المعالجة المستخدمة لأغراض الري M3-12
الجدول 3.3.4: لتراكيز المسموحة للمعادن الثقيلة في الحمأة تبعاً لمستوى استخدام الحمأة
(ملليجرام/كغ من الوزن الجاف) M3-14
الجدول 3.3.5: استخدامات الحمأة تبعاً لمستوى التصنيف M3-14
الجدول 3.3.6: التراكيز الأعظمية في التربة للمعادن الثقيلة المسموحة عند إضافةالحمأة للمناطق الزراعية والمساحات الخضراء (ملغ/كلغ للوزن الجاف) M3-14
الجدول 3.3.7: دليل التوصيات المرجعية للمؤشرات الجرثومية لاستخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة
(منظمةالصحةالعالمية1989) M3-16
الجدول 3.4.1: الأحواض الهيدرولوجية في سوريا M3-16
الجدول 3.4.2: كميات مياه الإمداد في المحافظات تبعاً للمصادر المائية (2005) M3-18
الجدول 3.4.3: بيانات نوعية المياه في نهر الفرات M3-24
الجدول 3.4.4: بيانات نوعية المياه في بحيرة الباسل M3-26
الجدول 3.4.5: بيانات نوعية المياه في البحر المتوسط (الفحص الجرثومي) M3-29
الجدول 3.4.6: بيانات نوعية المياه في روافد نهر اليرموك (درعا) M3-30
الجدول 3.4.7: عدد السكان 2006 ..... M3-31
الجدول 3.4.8: الناتج الإجمالي للصناعات (2004) M3-32
الجدول 3.4.9: مصادر التلوث الرئيسية لمشاكل نوعية المياه M3-35

الشكل 3.4.1: الأحواض الهيدرولوجية في سوريا M3-18
الشكل 3.4.2: كميات الماء المزود تبعاً المحافظة M3-19
الشكل 3.4.3: كميات الماء المزود تبعاً للحوض(2005) M3-20
الشكل 3.4.4: تغيرات الخزن الجوفي (1991-2004) M3-20
الشكل 3.4.5: بيانات نوعية المياه الجوفية (NO3) M3-22
الشكل 3.4.6: التوزيع المحلي لمعامل عصر الزيتون في محافظتي طرطوس واللاذقية M3-23
الشكل 3.4.7: بيانات نوعية المياه الجوفية (درعا, NO3) M3-24
الشكل 3.4.8: شبكة الأنهار في نهر الفرات M3-25
الشكل 3.4.9: اتجاه تدفق المياه السطحية في أحواض نهر بردى – الأعوج M3-27
الشكل 3.4.10: ظروف نوعية المياه في نهر بردى (2005) M3-28

الشكل 3.4.11:ظروف نوعية المياه في المتوسط..... M3-28
الشكل 3.4.12: عدد السكان تبعاً للمحافظة (2006)..... M3-32
الشكل 3.4.13: عدد السكان تبعاً لأحواض الأنهار (2006) M3-32
الشكل 3.4.14: الناتج الإجمالي للصناعات تبعاً للمحافظة (2004)..... M3-33
الشكل 3.4.15: الناتج الإجمالي للصناعات تبعاً للحوض (2004)..... M3-33

الفصل 4: الهيكل التنظيمي التأسيسي لقطاع الصرف الصحي

الجدول 4.1.1: تمييز المسؤوليات في أعمال الصرف الصحي M4-3
الجدول 4.2.1: توزع الخلفية الثقافية لطاقم DSDC (شركة تنظيف شبكة المياه في دمشق) M4-7

الشكل 4.1.1: العلاقة المؤسساتية بين المنظمات ذات الصلة M4-3
الشكل 4.2.1: البنية التنظيمية ل - M.H.C M4-5
الشكل 4.2.2: البنية التنظيمية و عدد موظفي مديرية الصرف الصحي..... M4-5
الشكل 4.2.3: المخطط التنظيمي للمؤسسة..... M4-8
الشكل 4.2.4: المخطط التنظيمي للشركة M4-9
الشكل 4.2.5: البنية التنظيمية و عدد موظفي لشركة الصرف الصحي في دمشق M4-10
الشكل 4.4.1: MHC كمنظمة وبيئة تنظيمية..... M4-19

الفصل 5: الظروف الحالية لنظام الصرف الصحي القائم:

الجدول 5.1.1: القضايا الإدارية الرئيسية في قطاع الصرف الصحي M5-1
الجدول 5.1.2: خلاصة البيانات المرتبطة بتطوير مشروع الصرف الصحي..... M5-1
الجدول 5.2.1: تقسيمات النواحي و نسبة خدمة الصرف الصحي في محافظة اللاذقية M5-4
الجدول 5.2.2: الوثائق المشكلة للخطة الاقليمي M5-5
الجدول 5.2.3 : مخطط تلخيصي لمنشآت الصرف الصحي المقترحة في محافظة اللاذقية M5-6
الجدول 5.2.4: ت قسيمات النواحي و نسبة خدمة الصرف الصحي في محافظة طرطوس..... M5-7
الجدول 5.2.5 :مخطط تلخيصي لمنشآت الصرف الصحي المقترحة في محافظةطرطوس M5-9
الجدول 5.2.6: تقسيمات النواحي و نسبة خدمة الصرف الصحي في محافظة دير الزور..... M5-11
الجدول 5.2.7: تقسيمات النواحي و نسبة خدمة الصرف الصحي في محافظة الحسكة M5-13
الجدول 5.2.8: تقسيمات النواحي و نسبة خدمة الصرف الصحي في محافظة الرقة..... M5-16
الجدول 5.2.9: مخطط تلخيصي لمنشآت الصرف الصحي المقترحة في محافظة الرقة..... M5-17
الجدول 5.2.10 :تقسيمات النواحي و نسبة خدمة الصرف الصحي في محافظة درعا..... M5-18
الجدول 5.2.11: مخطط تلخيصي لمنشآت الصرف الصحي المقترحة في محافظة درعا..... M5-20
الجدول 5.2.12: تقسيمات النواحي و نسبة خدمة الصرف الصحي في محافظة ريف دمشق..... M5-21
الجدول 5.2.13: بيلنات تحليل نوعية المياه في حران العواميد..... M5-23
الجدول 5.2.14: الحالة الراهنة لـ محطة معالجة المصممة من قبل جامعة دمشق M5-24
الجدول 5.2.15: مخطط تلخيصي لنظام الصرف الصحي المقترحة من قبل البنك الدولي M5-24
الجدول 5.2.16: كمية مياه الصرف المصروفة في الشبكة العامة..... M5-26
الجدول 5.2.17: تقسيمات النواحي ونسبة خدمة الصرف الصحي في محافظة حلب M5-27
الجدول 5.2.18: أداء محطة معالجة حلب M5-28
الجدول 5.2.19: مخطط تلخيصي لمنشآت الصرف الصحي المقترحة في محافظة حلب M5-29
الجدول 5.2.20: تقسيمات النواحي ونسبة خدمة الصرف الصحي في محافظة حماة M5-30
الجدول 5.2.21: مخطط تلخيصي لمنشآت الصرف الصحي المقترحة في محافظة حماه M5-31
الجدول 5.2.22: تقسيمات النواحي ونسبة خدمة الصرف الصحي في محافظة حمص M5-32
الجدول 5.2.23: مخطط تلخيصي لمنشآت الصرف الصحي المقترحة في محافظة حمص..... M5-34
الجدول 5.2.24: تقسيمات النواحي ونسبة خدمة الصرف الصحي في محافظة ادلب M5-35
الجدول 5.2.25: مخطط تلخيصي لمنشآت الصرف الصحي المقترحة في محافظة إدلب M5-36
الجدول 5.2.26: تقسيمات النواحي ونسبة خدمة الصرف الصحي في محافظة السويداء..... M5-37
الجدول 5.2.27: مخطط تلخيصي لمنشآت الصرف الصحي المقترحة في محافظة السويداء..... M5-38
الجدول 5.2.28: تقسيمات النواحي ونسبة خدمة الصرف الصحي في محافظة القنيطرة M5-39
الجدول 5.2.29: مخطط تلخيصي لمنشآت الصرف الصحي المقترحة في محافظة القنيطرة..... M5-40
الجدول 5.2.30: تقسيمات النواحي ونسبة خدمة الصرف الصحي في محافظة دمشق..... M5-41
الجدول 5.2.31: الظروف الحالية في محطة عدرا و التدابير العلاجية..... M5-43

الجدول 5.2.32: المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها(محطة معالجة مياه الصرف)..... M5-45
الجدول 5.2.33: المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (خزان و شبكة الصرف) M5-45
الجدول 5.2.34: المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (الخطة الحالية لتطوير نظام الصرف) M5-46
الجدول 5.2.35: المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (اجراء التخطيط)..... M5-46
الجدول 5.2.36: المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (أولويات المشروع) M5-49
الجدول 5.2.37: المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (إدارة البيانات)..... M5-49
الجدول 5.2.38: المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (معايير التصميم)..... M5-50
الجدول 5.2.39: المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (الخريطة الطبوغرافية)..... M5-50
الجدول 5.2.40: المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (تطوير الموارد البشرية) M5-50
الجدول 5.2.41: المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (القوانين ذات الصلة)..... M5-51
الجدول 5.2.42: مواصفات الجريان بما يخص NH_3 في سورريا و الدول الأخرى..... M5-51
الجدول 5.2.43: المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (تعيين الحدود الإدارية) M5-51
الجدول 5.2.44: تحديد المسؤليات لأعمال الصرف الصحي..... M5-52

الشكل 5.2.1: خريطة الموقع لمحافظة اللاذقية M5-4
الشكل 5.2.2: خريطة الموقع لمحافظة طرطوس M5-7
الشكل 5.2.3: خريطة الموقع لمحافظة دير الزور M5-11
الشكل 5.2.4: خريطة الموقع لمحافظة الحسكة..... M5-13
الشكل 5.2.5: تغيرات الحمل الملوث في مصب الصرف الصحي في مركز الحسكة..... M5-14
الشكل 5.2.6: خريطة الموقع في محافظة الرقة M5-16
الشكل 5.2.7: خريطة الموقع لمحافظة درعا..... M5-18
الشكل 5.2.8: خريطة الموقع لمحافظة ريف دمشق..... M5-21
الشكل 5.2.9: رسم تخطيطي لنظام الصرف الصحي المقترح M5-25
الشكل 5.2.10: خريطة الموقع لمحافظة حلب M5-27
الشكل 5.2.11: خريطة الموقع لمحافظة حماة M5-30
الشكل 5.2.12: خريطة الموقع لمحافظة حمص..... M5-32
الشكل 5.2.13: تحاليل نوعية الصرف الصحي في محطة معالجة حمص (خط السكر – تشرين 2006/2) M5-33
الشكل 5.2.14: تحاليل نوعية الصرف الصحي في محطة معالجة حمص (خط النظامي – 2006) M5-33
الشكل 5.2.15: خريطة الموقع في محافظة إدلب..... M5-35
الشكل 5.2.16: خريطة الموقع في محافظة سويداء..... M5-37
الشكل 5.2.17: خريطة الموقع في محافظة قنيطرة..... M5-39
الشكل 5.2.18: خريطة الموقع في محافظة دمشق..... M5-41
الشكل 5.2.19: البيانات السنوية للـ BOD في محطة معالجة عدرا..... M5-44

الفصل 6: برنامج الاستثمار والوضع المالي لقطاع الصرف الصحي

الجدول 6.1.1: الاستثمار للصرف الصحي في الخطة الخمسية العاشرة M6-1
الجدول 6.1.2: الاستثمار الصرف الصحي لكل فرد..... M6-5
الجدول 6.1.3: الاستثمار الفعلي بحسب البنود من أجل الصرف الصحي (حتى 2006) والخطة لما بعد 2007 بحسب مؤسسة مياه الشرب والصرف الصحي بدمشق..... M6-5
الجدول 6.1.4: مشاريع الصرف الصحي في مرحلة التخطيط..... M6-5
الجدول 6.1.5: الاستثمارات ضمن المؤسسات بما فيها وزارة الإسكان والتعمير والمؤسسات التابعة لها بين 2004 .. M6-6
الجدول 6.2.1: ميزانية الاستثمار للمياه والصرف الصحي بحسب المحافظات عام M6-8
الجدول 6.2.2: ميزانية الاستثمار للمياه والصرف الصحي و التخلص من النفايات بحسب المحافظات عام 2005 ... M6-9
الجدول 6.2.3: ميزانية الاستثمار للصرف الصحي تبعاً للمحافظة 2007 ..... M6-9
الجدول 6.3.1: تعرفة المياه M6-10
الجدول 6.3.2: تعرفةالصرف الصحي في سورية M6-10
الجدول 6.3.3: تعرفة المياه والصرف الصحي في الأردن M6-11
الجدول 6.3.4: تعرفة المياه والصرف الصحي في تونس..... M6-11
الجدول 6.3.5: أرباح و خسائر المؤسسة لعام 2004..... M6-12

الشكل 6.1.1: إجمالي الاستثمار وتوزيعه حسب نمط المشروع 2006 - 2010..... M6-3
الشكل 6.1.2: مبلغ الاستثمار السنوي حسب نمط المشروع M6-3
الشكل 6.1.3: مبلغ الاستثمار وتوزيعه حسب المحافظة 2006 - 2010..... M6-4
الشكل 6.1.4: مبلغ الاستثمار حسب المحافظة ونوع المشروع. M6-4

الشكل 6.2.1: دورة غعداد و الموافقة على ميزانية وزارة الاسكان و المؤسسات M6-7
الشكل 6.2.2: تخصيص الميزانية في وزارة المالية M6-8

الفصل 7: أساسيات التخطيط:

الجدول 7.2.1: مقارنة بين بيانات الإحصاءات الرسمية الوطنية وبيانات السجلات المحلية M7-1
الجدول 7.2.2: التعداد السكاني في كل محافظة..... M7-2
الجدول 7.2.3: نسبة الزيادة السكانية في المستقبل..... M7-2
الجدول 7.2.4: توقع تعداد السكان في كل محافظة M7-3
الجدول 7.2.5: توقع تعداد السكان في المدن المستهدفة M7-4
الجدول 7.3.1: الاستخدام الحالي للأرض في المحافظات..... M7-6
الجدول 7.3.2: الاستخدام المستقبلي للأرض في المحافظات M7-6
الجدول 7.4.1: معدل الصرف الصحي للفرد في الدراسات الموجودة M7-7
الجدول 7.4.2: الماء المستهلك لكل فرد من DAWSSA M7-7
الجدول 7.4.3: نسبة الصرف الصحي غير المنزلية M7-8
الجدول 7.4.4: العلاقة بين عامل ساعة الذروة و عدد السكان M7-9
الجدول 7.4.5: الصرف الصحي الناتج عن السياح M7-10
الجدول 7.4.6: معدل الصرف الصحي المنزلي لكل فرد (نسبة غير المنزلي =0.3) M7-10
الجدول 7.4.7: معدل الصرف الصحي المنزلي لكل فرد (نسبة غير المنزلي= 0.1)..... M7-11
الجدول 7.4.8: مقارنة بين حجم الصرف الصحي المطروح وحجم الصرف الصحي المحسوب M7-12
الجدول 7.4.9: الماء المستهلك لكل فرد تبعاً لحجم تعداد السكان..... M7-13
الجدول 7.4.10: بيانات الحمل التلويثي المتوفرة M7-13
الجدول 7.4.11: BODللحمل الملوث M7-14
الجدول 7.4.12: متوسط الحمل التلويثي لتحاليل الماء الملوث M7-14
الجدول 7.4.13: متوسط الحمل التلويثي ونوعية الصرف الصحي التصميميةة..... M7-15
الجدول 7.4.14: نوعية الصرف الصحي المطروحة في مدينة الميادين (27 جزيران 2007) M7-15

الشكل 7.2.1: نتائج توقعات التعداد السكاني..... M7-5
الشكل 7.4.1: التذبذب الساعي لمعدل الصرف الصحي11.7 ..... M7-10
الشكل 7.4.2: تركيزBOD في مياه الصرف الصحي الواردة محطة(عدرا للمعالجة 2006) M7-15

الفصل 8: توصيات إستراتيجية التطوير

الجدول 8.2.1: مؤشرات مراقبة التلوث..... M8-5
الجدول 8.2.2: أهداف نوعية المياه المقترحة M8-5
الجدول 8.3.1: أطر الحمل التلويثي..... M8-8
الجدول 8.3.2: الوحدات الرئيسية لأحمال التصريف من المزارع بناء على المواد الموجودة M8-10
الجدول 8.3.3: الوحدات الرئيسية لأحمال التصريف من الأراضي الزراعية في سورية M8-10
الجدول 8.3.4: الوحدات الرئيسية لأحمال التصريف من الغابات المستندة على المواد الموجودة M8-11
الجدول 8.3.5: الوحدات الرئيسية لأحمال التصريف من الغابات في سورية M8-11
الجدول 8.3.6: الوحدات الرئيسية لأحمال التصريف للمناطق المدنية تبعاً للمواد المتوفرة..... M8-12
الجدول 8.3.7: الوحدات الرئيسية لأحمال التصريف في المناطق المدنية في سورية M8-12
الجدول 8.3.8: الوحدات الرئيسية لأحمال التصريف (للمواشي والدواجن) تبعاً للمواد المتوفرة M8-13
الجدول 8.3.9: الوحدات الرئيسية لأحمال التصريف (للمواشي والدواجن) في سورية M8-13
الجدول 8.3.10: قيم معدل الجريان المعيارية..... M8-13
الجدول 8.3.11: نسب الجريان في هذه الدراسة M8-14
الجدول 8.3.12: الأنماط البسيطة من نماذج نوعية المياه M8-14
الجدول 8.3.13: حالات الدراسة M8-15
الجدول 8.3.14: نوعية المياه المحسوبة تبعا لقيم BOD و T-N و نسبة التخلص بالتنقية الذاتية في أنهار الخابور و بردى و الأعوج و اليرموك M8-18
الجدول 8.3.15: الشروط المدخلة إلى النماذج M8-18
الجدول 8.3.16: نوعية المياه المصرفة و حمل الجريان في منطقة الساحل M8-18
الجدول 8.3.17: نوعية المياه المصرفة و حمل الجريان في منطقة الحالة 1 والحالة 2 ..... M8-32
الجدول 8.3.18: مقارنة الحمولات الصناعية للمحافظة قبل وبعد تطبيق الالتزامات القانونية M8-34

الجدول 8.3.19: سيلان الحمولات في 2025الحالة 3 بعد الحمولات الصناعية المنتظمة..... M8-36
الجدول 8.3.20: توزيع تراكيزNO3 في المياه الجوفية M8-36
الجدول 8.3.21: اقتراض نسبة الارتشاح ونسبة التنقية M8-37
الجدول 8.3.22: أحمال الرشح M8-38
الجدول 8.3.23: نتائج نوعية المياه المستقبلية المتوقعة M8-39
الجدول 8.4.1: عدد المزارع و المواشي في صناعة تربية المواشي..... M8-44
الجدول 8.4.2: توصيات حول مياه الري في ريف دمشق M8-44
الجدول 8.4.3: المشكلات المتعلقة بمياه الصرف الصناعي والتدابير المضادة في ظل التشريعات الحالية M8-45
الجدول 8.4.4: المناطق الصناعية المخططة و قيد الانشاء M8-45
الجدول 8.4.5: التدابير المضادة لمياه الصرف الصناعي..... M8-46
الجدول 8.5.1: عدد المصانع مصنفة حسب عدد الموظفين (قطاع خاص) M8-47
الجدول 8.5.2: عدد المصانع في كل محافظة..... M8-48
الجدول 8.5.3: الوضع الراهن لمعالجة المياه العادمة (قطاع عام) M8-48
الجدول 8.5.4: عدد العينات حسب نوع الصناعة M8-49
الجدول 8.5.5: بنود تحليل نوعية المياه M8-50
الجدول 8.5.6: المواد الخطرة المكتشفة..... M8-54
الجدول 8.5.7: عدد الصناعات مع أو بدون منشآت معالجة حسب نوع الصناعة..... M8-54
الجدول 8.5.8: المصانع في كل محافظة..... M8-55
الجدول 8.5.9: خصائص مخلفات معاصر الزيتون..... M8-56
الجدول 8.5.10: نوعية مياه مخلفات معاصر الزيتون..... M8-57
الجدول 8.5.11: عدد المصانع في كل محافظة..... M8-58
الجدول 8.5.12: نوعية الماء العادمة لمعمل السكر M8-59
الجدول 8.5.13: عدد معامل الدباغة في كل محافظة (قطاع خاص)..... M8-59
الجدول 8.5.14: نتائج تحليل نوعية المياه العادمة (المدابغ)..... M8-60
الجدول 8.5.15: نتائج تحليل نوعية المياه العادمة (بخ بالكهرباء – طلي بالكهرباء)..... M8-61
الجدول 8.5.16: عدد معامل النسيج في المحافظة (قطاع خاص) M8-63
الجدول 8.5.17: حجم صناعة النسيج في سورية 2004..... M8-63
الجدول 8.5.18: تحليل نوعية المياه العادمة (معمل نسيج) M8-64
الجدول 8.5.19: طرق المعالجة الأساسية للمياه العادمة الصناعية..... M8-65
الجدول 8.5.20: طرق المعالجة للمياه العادمة التي تحوي زيت M8-67
الجدول 8.5.21: بنود نوعية المياه التي تزيد عن معايير الصرف إلى شبكات الصرف الصحي..... M8-69
الجدول 8.5.22: عمليات المعالجة المقترحة لمرافق المعالجة الأولية و معالجة الصرف الصحي..... M8-70
الجدول 8.5.23: بنود نوعية المياه التي تتطلب معالجة لصرفها إلى الأنهار..... M8-72
الجدول 8.5.24: عمليات المعالجة للمعامل القائمة M8-73
الجدول 8.5.25: ملخص الإنتاج النظيف M8-74

الشكل 8.2.1: أحواض الأنهار الهدف في تحاليل تلوث المياه M8-3
الشكل 8.3.1: تعريف أحمال التلوث في هذه الدراسة..... M8-6
الشكل 8.3.2: أنماط مصادر التلوث في هذه الدراسة M8-7
الشكل 8.3.3: مجال الحسابات تبعا للنمذجة الرقمية لمنطقة المتوسط..... M8-15
الشكل 8.3.4: أحمال BOD المتفقة حاليا و ظروف نوعية المياه في نهر الفرات M8-17
الشكل 8.3.5: النتائج المحسوبة للعصيات الكولونية بنموذج نوعية المياه في منطقة الساحل السوري(الحالي:2006)..... M8-19
الشكل 8.3.6: حمولات السيلان المستقبلة في المحافظات..... M8-22
الشكل 8.3.7: تقدير BOD كميات المياه في نهر الفرات M8-30
الشكل 8.3.8: تقدير BOD كميات المياه في أنهار الخابور اليرموك بردى الأعوج M8-31
الشكل 8.3.9: حساب نتائج العصيات الكولونية في كميات المياه المحاكاة في منطقة البحر المتوسط (حالة 1 و حالة 2 وحالة 3: 2025) M8-33
الشكل 8.5.1: نتائج نتائج مسح نوعية مياه الصرف الصناعي (pH)..... M8-52
الشكل 8.5.2: نتائج نتائج مسح نوعية مياه الصرف الصناعي (BOD) M8-52
الشكل 8.5.3: نتائج نتائج مسح نوعية مياه الصرف الصناعي (NH4-N) M8-53
الشكل 8.5.4: نتائج نتائج مسح نوعية مياه الصرف الصناعي (PO4) M8-53
الشكل 8.5.5: مثال على عمليات المعالجة للصرف الصحي من معمل الطلي بالكهرباء M8-62
الشكل 8.5.6: طريقة التحييد البسيطة للصرف الصحي ذو الحموضة القليلة M8-66

الشكل 8.5.7: مثال على عمليات معالجة الصرف الصحي الحاوي على المعادن الثقيلة- M8-69
الشكل 8.5.8: صورة التحسين عبر صحيفة التدفق السالب M8-75
الشكل 8.5.9: أثر طرق الغسيل المختلفة (الحالة-1)..... M8-76
الشكل 8.5.10: أثر طرق الغسيل المختلفة حالة 2 ..... M8-76
الشكل 8.5.11: أثر طرق الغسيل المختلفة حالة 3 ..... M8-76
الشكل 8.5.12: أثر طرق الغسيل المختلفة حالة 4 ..... M8-77

الفصل 9 : تأسيس الخطة الرئيسية لتطوير الصرف الصحي:

الجدول 9.1.1: مقارنة بين النظام المشترك والنظام المنفصل M9-2
الجدول 9.1.2: خطة الخدمة السكانية في سبع مناطق في سبع محافظات ذات الأولوية في إعداد الخطة الرئيسية M9-3
الجدول 9.1.3: متوسط تدفق الصرف الصحي اليومي في المناطق السبعة M9-4
الجدول 9.1.4: نوعية الصرف الصحي التصميمية M9-4
الجدول 9.1.5: مثال على محددات التدفق القياسية M9-5
الجدول 9.1.6: اليد العاملة و الورديات في محطة معالجة عدرا M9-6
الجدول 9.1.7: درجة الحرارة في كانون الثاني ا 2006 في الرقة M9-7
الجدول 9.1.8: متوسط الحرارة الشهري في صلنفة M9-8
الجدول 9.1.9: التصنيف الحراري للعمليات البيولوجية..... M9-8
الجدول 9.1.10: PH الرقم الهيدروجيني للصرف الصحي الوارد لمحطة معالجة عدرا..... M9-9
الجدول 9.1.11: طرق معالجة الصرف الصحي البيولوجية M9-9
الجدول 9.1.12: طرق المعالجة الممكن تطبيقها في المحافظات السبعة..... M9-15
الجدول 9.1.13: مقاربة لعمليات معالجة الحمأة القابلة للتطبيق..... M9-16
الجدول 9.1.14: أبعاد خزانات التخمير M9-16
الجدول 9.2.1: مواد الأنابيب وعوامل القساوة..... M9-18
الجدول 9.2.2: معايير التصميم لكل عملية المعالجة M9-20
الجدول 9.2.3: معدلات التخلص العامة..... M9-20
الجدول 9.2.4: معايير التصميم لكل عملية معالجة للحمأة M9-20
الجدول 9.3.1: التعداد السكاني في 2004..... M9-27
الجدول 9.3.2: مقارنة لأولويات الخطة الأساسية في محافظة اللاذقية M9-27
الجدول 9.3.3: نواحي مركز بانياس M9-28
الجدول 9.3.4: مقارنة أولويات الخطة الأساسية في محافظة طرطوس..... M9-28
الجدول 9.3.5: مقارنة أولويات الخطة الأساسية في محافظة دير الزور M9-28
الجدول 9.3.6: مقارنة أولويات الخطة الأساسية في محافظة الحسكة..... M9-29
الجدول 9.3.7: مقارنة أولويات الخطة الأساسية في محافظة الرقة..... M9-29
الجدول 9.4.1: الأولويات المقترحة بناء على بنود التقييم..... M9-34
الجدول 9.4.2: شروط المقارنة الاقتصادية بين البدائل..... M9-36
الجدول 9.4.3: المقارنة الاقتصادية بين البدائل..... M9-40
الجدول 9.4.4: المقارنة الاقتصادية بين البدائل..... M9-43
الجدول 9.4.5: الوضع الحالي للمدن M9-44
الجدول 9.4.6: المقارنة الاقتصاديةبين البدائل..... M9-45
الجدول 9.5.1: المؤشرات التخطيطية للصلنفة M9-57
الجدول 9.2.5: المصبات في صلنفة..... M9-58
الجدول 9.5.3: المواقع المقترحة لمحطة المعالجة..... M9-58
الجدول 9.5.4: تصميم المجمع الرئيسي..... M9-59
الجدول 9.5.5: نوعية الصرف الصحي االوارد مواصفات المياه الخارجة..... M9-59
الجدول 9.5.6: موجز الشروط و المرافق المقترحة..... M9-60
الجدول 9.5.7: المؤشرات التخطيطية لبانياس M9-64
الجدول 9.5.8: المصبات في بانياس..... M9-64
الجدول 9.5.9: المواقع المقترحة لمحطة المعالجة..... M9-65
الجدول 9.5.10: تصميم المجمع الرئيسي..... M9-66
الجدول 9.5.11: نوعية الصرف الصحي االوارد مواصفات المياه الخارجة في بانياس M9-67
الجدول 9.5.12: موجز الشروط و المرافق المقترحة M9-67
الجدول 9.5.13: مقارنة لعمليات المعالجة في بانياس M9-68
الجدول 9.5.14: المؤشرات التخطيطية للميادين M9-70

الجدول 9.5.15: المصبات في الميادين M9-71
الجدول 9.5.16: الموقع المقترح لمحطة المعالجة M9-72
الجدول 9.5.17: تصميم المجمع الرئيسي..... M9-73
الجدول 9.5.18: نوعية الصرف الصحي االوارد مواصفات المياه الخارجة في الميادين..... M9-74
الجدول 9.5.19: موجز الشروط و المرافق المقترحة M9-74
الجدول 9.5.20: مقارنة لعمليات المعالجة في الميادين..... M9-75
الجدول 9.5.21: المؤشرات التخطيطية في المالكية..... M9-77
الجدول 9.5.22: المواقع المقترحة لمحطة المعالجة..... M9-79
الجدول 9.5.23: تصميم المجمع الرئيسي..... M9-79
الجدول 9.5.24: نوعية الصرف الصحي االوارد مواصفات المياه الخارجة في المالكية M9-79
الجدول 9.5.25: موجز الشروط و المرافق المقترحة M9-79
الجدول 9.5.26: مقارنة عمليات المعالجة في المالكية M9-80
الجدول 9.5.27: المؤشرات التخطيطية في الثورة M9-84
الجدول 9.5.28: المصبات في الثورة M9-84
الجدول 9.5.29: الموقع المقترح لمحطة معالجة M9-84
الجدول 9.5.30: تصميم المجمع الرئيسي..... M9-85
الجدول 9.5.31: نوعية الصرف الصحي االوارد مواصفات المياه الخارجة المؤثرة..... M9-85
الجدول 9.5.32: موجز الشروط و المرافق المقترحة M9-85
الجدول 9.5.33: المؤشرات التخطيطية في المزيريب..... M9-90
الجدول 9.5.34: المصبات في المزيريب..... M9-91
الجدول 9.5.35: خصائص موقع محطة المعالجة المقترح..... M9-91
الجدول 9.5.36: الموقع المقترح لمحطة المعالجة..... M9-92
الجدول 9.5.37: كلفة الإنشاء للحالة رقم 1..... M9-92
الجدول 9.5.38: كلفة الإنشاء للحالة رقم 2..... M9-92
الجدول 9.5.39: مقارنة لمواقع محطة معالجة المقترحة..... M9-93
الجدول 9.5.40: تصميم المجمع الرئيسي..... M9-94
الجدول 9.5.41: مواصفات نوعية الصرف الصحي الوارد و التدفق الخارج..... M9-94
الجدول 9.5.42: موجز الشروط و المرافق المقترحة M9-95
الجدول 9.5.43: مقارنة لعمليات المعالجة..... M9-95
الجدول 9.5.44: المؤشرات التخطيطية في الزبداني..... M9-99
الجدول 9.5.45: المصبات في الزبداني..... M9-100
الجدول 9.5.46: المقارنة بين مواقع محطة المعالجة المقترحة M9-101
الجدول 9.5.47: الموقع المقترح لمحطة المعالجة..... M9-101
الجدول 9.5.48: تصميم المجمع الرئيسي M9-101
الجدول 9.5.49: نوعية الصرف الصحي االوارد مواصفات المياه الخارجة المؤثرة..... M9-102
الجدول 9.5.50: موجز الشروط و المرافق المقترحة M9-102
الجدول 9.5.51: مقارنة لعمليات المعالجة..... M9-103
الجدول 9.6.1: المنشآت المقترحة للصرف الصحي في المناطق السبع المعينة M9-106
الجدول 9.6.2: طرق المعالجة وضوابط الجريان الرئيسية..... M9-107
الجدول 9.6.3: المعايير التصميمية و المرافق الأساسية..... M9-108

الشكل 9.1.1: رسم تخطيطي لطريقة الحمأة المنشطة التقليدية..... M9-11
الشكل 9.1.2: رسم تخطيطي لطريقة التهوية المديدة التقليدية M9-11
الشكل 9.1.3: رسم تخطيطي لطريقة أحواض الأكسدة..... M9-12
الشكل 9.1.4: رسم تخطيطي لطريقة الأرض الرطبة M9-13
الشكل 9.1.5: رسم تخطيطي لطريقة النمو المتصل المغمور M9-13
الشكل 9.2.1: رسم تخطيطي لمحطة الضخ و معدات القوة..... M9-19
الشكل 9.4.1: المخطط التدفقي لاختيار نظام الصرف الصحي M9-32
الشكل 9.4.2: مقارنة بين نظام الصرف الصحي المركزي ونظام الصرف الصحي اللامركزي M9-33
الشكل 9.4.3: خريطة الموقع لصلنفة و جوارها..... M9-37
الشكل 9.4.4: خريطة الموقع لبانياس و جوارها M9-38
الشكل 9.4.5: خريطة الموقع للميادين و جوارها..... M9-38
الشكل 9.4.6: مكونات البدائل..... M9-39
الشكل 9.4.7: خريطة الموقع للمالكية و جوارها M9-40

الشكل 9.4.8: خريطة الموقع للثورة و جوارها M9-41
الشكل 9.4.9: خريطة الموقع للتجمعات في المناطق خارج الثورة M9-41
الشكل 9.4.10: نظام الصرف الصحي الموجود في الثورة M9-42
الشكل 9.4.11: مكونات البديل 1 ..... M9-42
الشكل 9.4.12: مكونات البديل 2 ..... M9-43
الشكل 9.4.13: خريطة الصرف الصحي في المزيريب M9-45
الشكل 9.4.14: خريطة الصرف الصحي في الزبداني M9-47
الشكل 9.4.15: الخطة الرئيسية لصلنفة محافظة اللاذقية M9-48
الشكل 9.4.16: الخطة الرئيسية لبانياس محاقظة طرطوس M9-49
الشكل 9.4.17: الخطة الرئيسية للميادين محافظة ديرالزور M9-50
الشكل 9.4.18: الخطة الرئيسية للمالكية محافظة الحسكة M9-51
الشكل 9.4.19: الخطة الرئيسية للثورة محافظة الرقة M9-52
الشكل 9.4.20: الخطة الرئيسية لمزيريب محافظة درعا M9-53
الشكل 9.4.21: الخطة الرئيسية للزبداني محافظة ريف دمشق M9-54
الشكل 9.5.1: الخطة الرئيسية في منطقة الحفة M9-55
الشكل 9.5.2: الخطة الرئيسية في منطقة بانياس M9-56
الشكل 9.5.3: نظام الصرف الصحي في دراسة الاستثمار الأولي M9-62
الشكل 9.5.4: نظام الصرف الصحي المقترح M9-63
الشكل 9.5.5: الخطة الرئيسية لمنطقة الميادين M9-65
الشكل 9.5.6: العلاقة بين المجمع الرئيسي الممدد ومنسوب مياه النهر M9-66
الشكل 9.5.7: رسم تخطيطي للمجمع الرئيسي M9-69
الشكل 9.5.8: الخطة الرئيسية لمنطقة المالكية M9-70
الشكل 9.5.9: رسم تخطيطي للمصب M9-72
الشكل 9.5.10: الخطة الرئيسية لمنطقة الثورة M9-73
الشكل 9.5.11: الرسم االتخطيطي للمجمع الرئيسي M9-76
الشكل 9.5.12: رسم تخطيطي لأسرة القصب الموجودة و الخطة المستقبلية M9-77
الشكل 9.5.13: الخطة الرئيسية لمنطقة المزيريب M9-78
الشكل 9.5.14: رسم توضيحي للحالة رقم 1 ..... M9-82
الشكل 9.5.15: رسم توضيحي للحالة رقم 2 ..... M9-83
الشكل 9.5.16: الخطة الرئيسية لمنطقة الزبداني M9-85
الشكل 9.5.17: منطقة الخطة الرئيسيةفي المحافظات السبعة M9-88
الشكل 9.5.18: الخطة الرئيسية لمنطقة صلنفة M9-89
الشكل 9.5.19: الخطة الرئيسية لمنطقة بانياس M9-90
الشكل 9.5.20: الخطة الرئيسية لمنطقة الميادين M9-92
الشكل 9.5.21: الخطة الرئيسية لمنطقة مالكية M9-92
الشكل 9.5.22: الخطة الرئيسية لمنطقة ثورة M9-97
الشكل 9.5.23: الخطة الرئيسية لمنطقة مزيريب M9-98
الشكل 9.5.24: الخطة الرئيسية لمنطقة زبداني M9-105
الشكل 9.7.1: لنظام المعالجة المغلف في اليابان M9-108

الفصل 10: التقديرات التمهيدية للكلفة وخطة التطبيق

الجدول 10.2.1: كلفة المشروع في صلنفة M10-3
الجدول 10.2.2: كلفة المشروع في بانياس M10-4
الجدول 10.2.3: كلفة المشروع في الميادين M10-4
الجدول 10.2.4: كلفة المشروع في المالكية M10-5
الجدول 10.2.5: كلفة المشروع في الثورة M10-5
الجدول 10.2.6: كلفة المشروع في الزبداني M10-6
الجدول 10.2.7: كلفة المشروع في مزيريب M10-6
الجدول 10.3.1: خطة التطبيق وجدول الاستثمار وكلفة O&M في صلنفة M10-9
الجدول 10.3.2: خطة التطبيق وجدول الاستثمار وكلفة O&M في بانياس M10-10
الجدول 10.3.3: خطة التطبيق وجدول الاستثمار وكلفة O&M في الميادين M10-11
الجدول10.3.4: خطة التطبيق وجدول الاستثمار وكلفة O&M في المالكية M10-12
الجدول 10.3.5: خطة التطبيق وجدول الاستثمار وكلفة O&M في الثورة M10-13

الجدول 10.3.6: خطة التطبيق وجدول الاستثمار وكلفة O&M في مزيريب M10-14
الجدول 10.3.7: خطة التطبيق وجدول الاستثمار وكلفة O&M في الزبداني M10-15
الجدول 10.6.1: الجدول المقترح للتنفيذ الشروع..... M10-27

الشكل 10.5.1: الهيكلية التنظيمية المقترحة لتنفيذ مشروع الصرف الصحي و التشغيل و الصيانة..... M10-18
الشكل 10.5.2: معدات ميكانيكية لتنظيف المجارير..... M10-20
الشكل 10.5.3: موجز خطة الصيانة M10-21

الفصل 11: التحليل المالي والاقتصادي
الجدول 11.1.1: الأعداد التقديرية للسياح لمناطق الخطة الأساسية ذات الأولوية..... M11-2
الجدول 11.2.1: نتائج حسابات لـ EIRR M11-4
الجدول 11.3.1: واحدة كلف التشغيل والصيانة في مناطق الأولوية في الخطة الرئيسية M11-7

الفصل 12: وضع صيغة البيانات الأساسية للمدن الصغيرة والمناطق الريفية
الجدول 12.1.1: قائمة بالمنظمات التي تستخدم أداة GIS M12-1
الجدول 12.2.1: مقارنة برمجيات نظم المعلومات الجغرافية M12-2
الجدول 12.2.2: خطة الشراء الجديدة لبرمجية GIS..... M12-3
الجدول 12.2.3: محتويات البيانات المصاغة في البرنامج الشامل للحد من الكوارث..... M12-3
الجدول 12.2.4: المنشآت المستهدفة قواعد بيانات الصرف الصحي المرمزة..... M12-4
الجدول 12.2.5: هيكلية مجلدات ملفات الأشكال..... M12-6
الجدول 12.2.6: محتويات البيانات المرمزة M12-7
الجدول 12.3.1: محتوى البرنامج التدريبي و مواعيده..... M12-19
الجدول 12.3.2: المعدات المطلوبة للتدريب M12-21
الجدول 12.3.3: الجدول الزمني للتدريب على GIS..... M12-22
الجدول 12.3.4: تقييم المشاركين في الدورات التدريبية M12-22
الجدول 12.3.5: الأعمال المطلوبة لصياغة وتحديث قواعد البيانات M12-23
الجدول 12.3.6: المدة اللازمة لجمع المعلومات..... M12-23
الجدول 12.3.7: تفاصيل الخيارات لتأسيس قطاع GIS..... M12-24
الجدول 12.3.8: المعدات و الكادر المطلوبين لقطاع GI M12-25
الجدول 12.3.9: تقييم الكلفة لكل خيار حسب هيكلية المعدات المطلوبة M12-27

الشكل 12.2.1: الخريطة الطبوغرافية لسوريا..... M12-9
الشكل 12.2.2: خريطة الموقع للمحافظات الهدف M12-10
الشكل 12.2.3: خريطة الموقع لمنشآت الصرف الصحي في سوريا M12-11
الشكل 12.2.4: خريطة الموقع لمنشآت الصرف الصحي في ريف دمشق..... M12-12
الشكل 12.2.5: خريطة الموقع لمنشآت الصرف الصحي في درعا..... M12-13
الشكل 12.2.6: خريطة الموقع لمنشآت الصرف الصحي في اللاذقية M12-14
الشكل 12.2.7: خريطة الموقع لمنشآت الصرف الصحي في طرطوس..... M12-15
الشكل 12.2.8: خريطة الموقع لمنشآت الصرف الصحي في دير الزور..... M12-16
الشكل 12.2.9: خريطة الموقع لمنشآت الصرف الصحي في الرقة..... M12-17
الشكل12.2.10: خريطة الموقع لمنشآت الصرف الصحي في الحسكة M12-18
الشكل 12.3.1: المخطط التدفقي للتدريب..... M12-20
الشكل 12.3.2: الهيكلية و المعدات المطلوبة لقطاع GIS (الخيار I) M12-25
الشكل 12.3.3: الهيكلية و المعدات المطلوبة لقطاع GIS (الخيار II)..... M12-26
الشكل 12.3.4: الهيكلية و المعدات المطلوبة لقطاع GIS (الخيار III) M12-26

الفصل 13:الاعتبارات الاجتماعية والفحص البيئي الأولي
الجدول 13.1.1: خطة ومحتويات اجتماع المعنيين M13-2
الجدول 13.1.2: الانشطة الرئيسية و فترة الإعداد..... M13-2
الجدول 13.1.3: موعد ومكان الاجتماع الأول M13-3
الجدول 13.1.4: موعد و مكان الاجتماع الثاني M13-3

الجدول 13.1.5: المشاركون في الاجتماع الأول M13-3
الجدول 13.1.6: المشاركون في الاجتماع الثاني M13-3
الجدول 13.1.7: برنامج الاجتماع الأول في ثلاث محافظات M13-4
الجدول 13.1.8: برنامج الاجتماع الثاني في ثلاث محافظات M13-4
الجدول 13.1.9: المواضيع الأساسية التي نوقشت في الاجتماع الأول M13-5
الجدول 13.1.10: المواضيع الأساسية التي نوقشت في الاجتماع الثاني M13-5
الجدول 13.2.1: قائمة التحقق لمسح نظام الصرف الصحي في المحافظات السبع M13-7
الجدول 13.2.2: الطرائق المقترحة لدراسة مشاريع الخطة الرئيسية في المحافظات السبع M13-9
الجدول 13.3.1: نتائج دراسةIEE على نظام الصرف الصحي في صلنفة M13-10
الجدول 13.3.2: توصيات حول نظام الصرف الصحي في صلنفة للخطة الرئيسية M13-11
الجدول 13.3.3: نتائج دراسةIEE على نظام الصرف الصحي في بانياس M13-12
الجدول 13.3.4: توصيات حول نظام الصرف الصحي في بانياس للخطة الرئيسية M13-12
الجدول 13.3.5: نتائج دراسةIEE على نظام الصرف الصحي في الميادين M13-13
الجدول 13.3.6: توصيات حول نظام الصرف الصحي في الميادين للخطة الرئيسية M13-13
الجدول 13.3.7: نتائج دراسةIEE على نظام الصرف الصحي في المالكية M13-14
الجدول 13.3.8: توصيات حول نظام الصرف الصحي في المالكية للخطة الرئيسية M13-14
الجدول 13.3.9: نتائج دراسةIEE على نظام الصرف الصحي في الثورة M13-15
الجدول 13.3.10: توصيات حول نظام الصرف الصحي في الثورة للخطة الرئيسية M13-16
الجدول 13.3.11: نتائج دراسةIEE على نظام الصرف الصحي في مزيريب M13-16
الجدول 13.3.12: توصيات حول نظام الصرف الصحي في مزيريب للخطة الرئيسية M13-17
الجدول 13.3.13: نتائج دراسةIEE على نظام الصرف الصحي في الزبداني M13-18
الجدول13.3.14: توصيات حول نظام الصرف الصحي في الزبداني للخطة الرئيسية M13-18

الشكل 13.1.1: إجراءات الإعتبارات البيئية و الاجتماعية M13-1

الفصل 14 تقييم الخطة الأساسية

الجدول 14.1.1: المصادر الرئيسية للتلوث ومشاكل نوعية المياه. M14-1
الجدول 14.3.1: نتائج مستوى دراسة EII حول دراسات الخطة الرئيسية للمناطق السبع. M14-3

قائمة الجداول و الأشكال

الجزء II : دراسة الجدوى

الفصل الأول دراسة الجدوى لمرافق الصرف الصحي

الجدول1.1.1:نسبة تدفق مياه الصرف الصحي السياحية F1-3
الجدول1.1.2:تدفق مياه الصرف الصحي للفرد (نسبة غير المنزلي = 0.3) F1-3
الجدول1.1.3:تدفق مياه الصرف الصحي للفرد (نسبة غير المنزلي = 0.1) F1-3
الجدول1.1.4:حمل التلوث الوسطي و نوعية مياه الصرف الصحي التصميمية F1-4
الجدول1.1.5:ملخص المبادئ التصميمية F1-6
الجدول1.2.1:تقدير عدد السكان F1-7
الجدول1.2.2:تقدير تدفق مياه الصرف الصحي F1-7
الجدول1.2.3:مواصفات المجمع الرئيسي المقترح F1-9
الجدول1.2.4:الشروط الأساسية لتصميم محطة معالجة الزبداني F1-9
الجدول1.2.5:مؤشرات تدفق الصرف الصحي و النوعية و المعالجة F1-10
الجدول1.2.6:شروط الموقع المقترح لإنشاء محطة المعالجة F1-11
الجدول1.2.7:ضياعات الضاغط النموذجية ضمن مختلف الوحدات F1-12
الجدول1.2.8:ملخص المرافق المقترحة F1-16

الشكل1.1.1:المخطط التصميمي العام لنظام الصرف الصحي F1-5
الشكل1.2.1:مخطط مرافق التحويل F1-8
الشكل1.2.2:مخطط مرافق التحويل و محطة المعالجة F1-8
الشكل1.2.3:خطة الموقع المقترح لمحطة المعالجة F1-12
الشكل1.2.4:مخطط المرافق F1-13
الشكل1.2.5:مقطع محطة ضخ المياه الداخلة F1-14
الشكل1.2.6:مخطط أحواض التوزيع وسلسلة مرافق المعالجة F1-14
الشكل1.2.7:مخطط أحواض التلميع F1-15
الشكل1.2.8:خطة مكثف الحمأة بالثقالة F1-15
الشكل1.2.9:مقطع غرفة إزالة المياه من الحمأة ميكانيكياً F1-16

الفصل الثاني خطة الإنشاء و خطة الشراء

الجدول2.1.1:مراحل المشروع F2-1
الجدول2.1.2:مكونات إنشاء محطة المعالجة F2-1
الجدول2.1.3:برنامج الإنشاء الزمني للمرحلة 1 ..... F2-2
الجدول2.2.1:تقسيم المكونات إلى محلية و أجنبية F2-4

الفصل الثالث خطة التشغيل و الصيانة

الجدول3.2.1:المحتويات المقترحة لبرنامج تطوير القدرات F3-6
الجدول3.3.1:دورة الصيانة والفحص للوسيط (مثال) F3-11
الجدول3.3.2:دورة الاستقصاء للوسيط (مثال) F3-11
الجدول3.3.3:دورة التنظيف للوسيط (مثال) F3-11
الجدول3.3.4:البنود و النقاط الأساسية لتشخيص شبكة الصرف الصحي F3-13
الجدول3.3.5:الفحص النموذجي لمعدات غرفة تصفية الرمال الخشنة و تكراره F3-15
الجدول3.3.6:الفحص النموذجي للبوابة و تكراره F3-15
الجدول3.3.7:الفحص النموذجي للمضخة و تكراره F3-15
الجدول3.3.8:أنماط و محتويات سجلات التشغيل F3-18
الجدول3.3.9:التحري الحسي F3-19
الجدول3.3.10:البنود النموذجية لفحص معالجة مياه الصرف الصحي و تكرارها F3-19

الجدول3.3.11:البنود النموذجية لفحص معالجة الحمأة و تكرارها F3-20
الجدول3.4.1:أمثلة عن خطة العلاقات العامة F3-22

الشكل3.1.1:البنية التنظيمية المقترحة لمركز عمليات الصرف الصحي في الزبداني F3-3
الشكل3.3.1:تدفق أعمال التشغيل و الصيانة لشبكات الصرف الصحي F3-10
الشكل3.3.2:تدفق أعمال إعادة التأهيل F3-12
الشكل3.3.3:تدفق أعمال تشغيل و صيانة محطات الضخ F3-14
الشكل3.3.4:تدفق أعمال تشغيل و صيانة محطات المعالجة F3-16
الشكل3.3.5:مهام الوظائف القياسية لأعمال تشغيل و صيانة محطات المعالجة F3-18

الفصل الرابع تقدير الكلفة و برنامج التنفيذ الزمني

الجدول4.2.1:كلفة مشروع الزبداني F4-2
الجدول4.3.1:كلفة التشغيل و الصيانة السنوية لمشروع الزبداني (في 2015) F4-2
الجدول4.4.1:برنامج الإنفاق السنوي F4-4
الجدول4.5.1:برنامج التنفيذ الزمني F4-5
الجدول4.6.1:البرنامج الزمني لمرحلة ما قبل الإنشاء F4-6

الفصل الخامس التقييم الاقتصادي و المالي

الجدول5.1.1:عدد السائحين المقدر في منطقة مشروع دراسة الجدوى F5-2
الجدول5.2.1: حساسية نسبة عائد الاقتصادي الداخلي لعكس التغيرات F5-8
الشكل 5.2.1: مقارنة بين السيناريوهات الأربعة F5-8

الفصل السادس الاعتبارات الاجتماعية و تقييم الأثر البيئي

الجدول6.1.1:النشاطات الرئيسية خلال الفترة التحضيرية F6-1
الجدول6.1.2:توقيت و مكان اجتماع المعنيين الثالث F6-1
الجدول6.1.3:المشاركون في اجتماع المعنيين الثالث F6-2
الجدول6.1.4:برنامج اجتماع المعنيين الثالث F6-2
الجدول6.1.5:مواضيع المناقشة الرئيسية خلال اجتماع المعنيين الثالث F6-2
الجدول6.1.6:منطقة المسح و عدد المستجيبين F6-4
الجدول6.1.7:بنود الاستبيان F6-4
الجدول6.1.8:نتائج الاستبيان F6-5
الجدول6.2.1:نتائج دراسة تقييم الأثر البيئي الأولي لدراسة الجدوى لنظام الصرف الصحي في الزبداني F6-7
الجدول6.2.2:توصيات لنظام الصرف الصحي في الزبداني (دراسة الجدوى) F6-8
الجدول6.2.3:خطة المراقبة البيئية المقترحة F6-8

الفصل السابع صياغة خطة تنفيذ المشروع

الجدول7.3.1:برنامج المشروع الزمني المتوقع من مرحلة التمويل حتى بدء تنفيذه F7-6

الفصل الثامن توصيات و أعمال على الجانب السوري القيام بها

الجدول8.1.1:الإجراءات المقابلة العلاجية المقترحة لمحطات المعالجة القائمة F8-1
الجدول8.1.2:معلومات نظام الصرف الصحي الواجب إدخالها في نظام المعلومات الجغرافي F8-2
الجدول8.1.3:المشاريع المقترحة لوزارة الإدارة المحلية و البيئة و الخطة الخمسية العاشرة F8-4
الجدول8.1.4:الحالة التشغيلية الحالية لوحدات معالجة الصرف الصحي القائمة F8-5

الشكل8.1.1:التصور المقترح لخريطة أنظمة المعلومات الجغرافية لقاعدة بيانات لنظام الصرف الصحي F8-3

قائمة الاختصارات

BOD	متطلب الأكسجين الحيوي
COD	مطلب الأكسجين الكيميائي
Company	شركة الصرف الصحي
Council	مجلس حماية البيئة
DAWSSA	سلطة تزويد المياه والصرف الصحي في دمشق
DFEA	مديرية شؤون البيئة
DSDC	شركة تطهير المياه المصرفة في دمشق
EC	المجتمع الأوروبي
EIA	تقييم الأثر البيئي
EIB	بنك الاستثمار الأوروبي
EIRR	معدل الاسترداد الاقتصادي الداخلي
Establishment	مؤسسة مياه الشرب والصرف الصحي
EU	الاتحاد الأوروبي
FAO	منظمة الغذاء والزراعة
FIRR	معدل الاسترداد المالي الداخلي
F/S	دراسة الجدوى
GCEA	المفوضية العامة للتأثيرات البيئية.
GCEC	الشركة العامة للدراسات والاستشارات الهندسية
GES	نظام التأسيس العام
GIS	نظام المعلومات الجغرافية
GORS	الهيئة العامة للاستشعار عن بعد
GOS	الحكومة في الجمهورية العربية السورية
GTZ	شركة ألمانية
IEE	فحص البيئة المبدئي
IMF	صندوق النقد الدولي
JICA	وكالة تعاون العالمية في اليابان
KFW	مصطلح ألماني
L/A	موافقة القرض
LBS	موارد أرضية
L/S	ليتر بالثانية
MAP	خطةالأفعال المتوسطية
MEDPOL	برنامج تقييم و ضبط المرحلة الثالثة من التلوث في منطقة المتوسط
MHC	وزارة الإسكان والتعمير

MLAE	وزارة الإدارة المحلية والبيئة
M/M	دقائق الاجتماع
MOF	وزارة المالية
MOC	وزارة الري
M/P	الخطة الرئيسية
M3/d	متر مكعب في اليوم
NEAP	خطة الأفعال البيئية العالمية
O&M	التشغيل والصيانة
PS	محطة الضخ
SAP	برنامج الأفعال الاستراتيجي
SASMO	الهيئة العامة للمواصفات و المقاييس في الجمهورية السورية
SPC	هيئة تخطيط الدولة
SS	معلقات صلبة
STP	محطة معالجة
SP	ليرات سورية
10th FYP	الخطة العاشرة الخمسية
TN	النتروجين الكلي
TP	الفوسفور الكلي
UNDP	نظام تطوير الأمم المتحدة
UNEP	نظام بيئي للأمم المتحدة
UNRWA	وكالة العمل على تحرير اللاجئين الفلسطينيين في الأمم المتحدة في الشرق القريب
WB	البنك الدولي
WHO	منظمة الصحة العالمية
WRIC	مركز معلومات مصادر المياه

الجزء I : المخطط التوجيهي

الفصل 1: خلفية الدراسة

تتألف غالبية أراضي الجمهورية العربية السورية من هضاب (Plateaus) صحراوية وبارتفاعات تتراوح بين 200 m إلى 1000 m وبسبب قلة الهطول المطري فإن الموارد المائية تشح في هذا البلد. ونظراً للتزايد السريع في تدفق السكان من المناطق الريفية والتحول نحو التصنيع أصبحت المناطق الخضرية تعاني شحاً في المياه.

لقد بدأت عملية تطوير أنظمة الصرف الصحي إلا أن المدن الأربع ذات التعداد السكاني الأكبر تملك منشآت للصرف الصحي وهي دمشق، حلب، حمص وحماة. وهناك شبكات للصرف الصحي إلا أن أغلبية المدن لا تملك منشآت لمعالجة الصرف الصحي، مما تسبب بأضرار على الصحة والحياة والظروف البيئية وانخفاضاً في المياه الجوفية ومياه السدود التي تمد بالمياه ونتج عن ذلك إغلاق آبار وتعليق السحب من مياه السدود يضاف لمشكلة المياه الجوفية تناقص حجم المياه الاحتياطي كما هو موضح في **الشكل 3.4.4** في التقرير الأساسي بسبب الاستخدام السيء للمياه كالتسرب من شبكة الغمداد العامةو السحب غير القانوني للمياه و حفر الآبار. ستبدأ عملية تخطيط منظمة لاستبدال أنابيب الشبكة و تطبيق القانون على المخالفين فوراً.

يضاف إلى ذلك فإن مياه الصرف الصحي الخام الناتجة عن صناعات كعصر الزيتون تطرح مباشرة إلى الأنهار القريبة دون معالجة، مساهمة بذلك في تدهور نوعية المياه. إن غياب أنظمة الصرف الصحي ومنشآت معالجته تصعد من شح موارد المياه.

تواجه الحكومة السورية المشاكل البيئية للمياه وبخاصة وزارة الإسكان والتعمير ووزارة الإدارة المحلية وشؤون البيئة. وبإتمام إمداد المياه بنسبة تقارب 100% تخطط الحكومة لتطوير أنظمة الصرف الصحي ومنشآت المعالجة بهدف ضبط تلوث المياه وتفعيل استخدام موارد المياه واستعادة كلفة أعمال الصرف الصحي. وبالرغم من أن وزارة الإسكان والتعمير تطلب مراجعة وتجديد خطط المحافظات الأساسية فإن النقص في مكاتب المحافظات ووزارة الإدارة المحلية والبيئة يؤدي إلى ضغط على هذه المكاتب بأعمال التخطيط. ونظراً لهذه الظروف لجأت الحكومة السورية إلى طلب المساعدة الفنية من الحكومة اليابانية. الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (JICA) واستجابة لهذا الطلب أوفدت فريق الدراسة الأولية في تشرين الأول عام 2005 ووقعت M/M في 19 تشرين الأول عام 2005 وكذلك S/W في 15/آذار/2006 لتنفيذ هذه الدراسة.

الفصل 2 أهداف الدراسة ووصف منطقة الدراسة

2.1 أهداف الدراسة:

حددت الأهداف الأساسية للدراسة بما يلي:

1 ـ مراجعة خطط التطوير الموجودة في قطاعات الصرف الصحي الوطنية.

2 ـ صياغة خطة أساسية على مستوى المحافظات لتحديد أولويات المناطق ولضبط تلوث المياه وتحسين الصحة العامة.

3 ـ إجراء دراسة جدوى في ريف دمشق بالتعاون مع الجانب السوري.

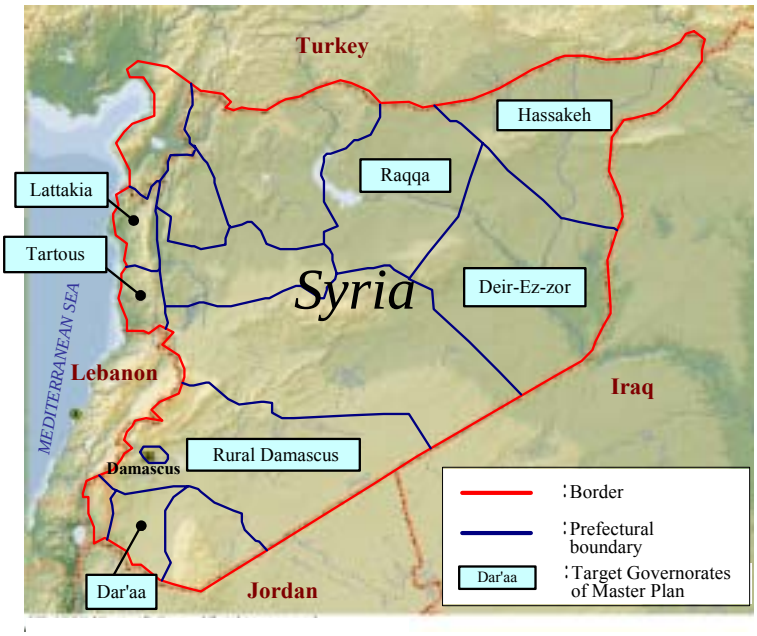
4 ـ نقل المعرفة التقنية إلى الجانب السوري أثناء إجراء الدراسة.

2.2 مجال الدراسة:

تم تنفيذ الدراسة استناداً إلى S/W الموقعة بتاريخ 15 آذار 2006 بين الحكومة السورية و JICH وكذلك بالاستناد إلى M/M. كما هو موصوف أدناه ثم تقسيم الدراسة إلى ثلاث مراحل كل منها تستهدف منطقة محددة من الدراسة.

الجدول 2.2.1 محتويات الدراسة ومناطقها.

محتويات و مجال الدراسة	المرحلة
تحري الوضع الراهن لقطاع الصرف الصحي و التحضير لخطة التطويرلكامل مساحة سوريا	المرحلة1-
التأسيس للخطة الرئيسية للمناطق ذات الأولوية(4 مناطق في 7 محافظات : ريف دمشق, درعا, طرطوس, اللاذقية, الرقة, دير الزور) راجع خريطة الموقع التالية	المرحلةII-
القيام بدراسة الجدوى و المشروع التوجيهي في ريف دمشق	المرحلةIII-



الشكل 2.2.1 خريطة الموقع لمنطقة الدراسة

2.3 وصف مجال الدراسة:

2.1.3 الشروط الطبيعية:

(1) الحرارة:

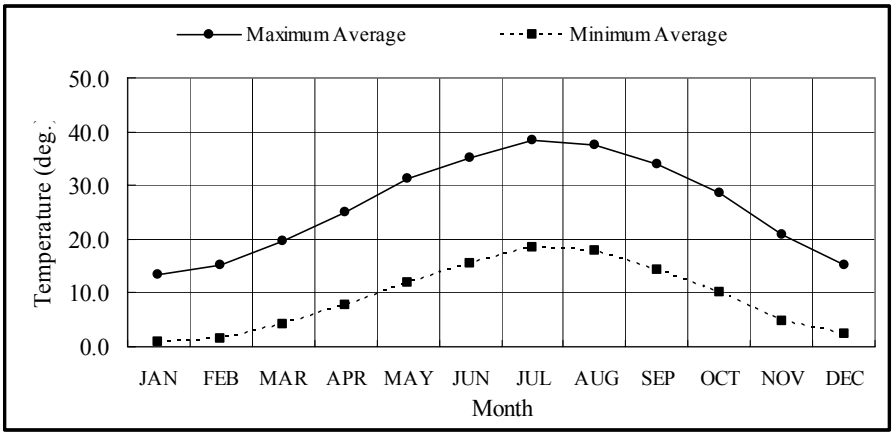
الفارق بين الحرارة العظمى والدنيا مرتفع عموماً في أغلب مناطق سوريا. وقد يصل إلى 20^oC كما هو موضح في **الجدول 2.3.1** ، أشهر كانون الأول، كانون الثاني وشباط هي الأشد برودة في العام في حين أن المدة بين حزيران إلى أيلول هي الأشد حرارة. في الشتاء تهبط الحرارة أحياناً إلى ما دون (0^oC) في المناطق الجبلية في حين ترتفع إلى أكثر من 48^oC صيفاً.

التذبذب الحراري اليومي أشد في المناطق الصحراوية مقارنة بالمناطق الأكثر اعتدالاً على الشواطئ أو المناطق الجبلية ذات الارتفاعات العالية.

الجدول 2.3.1 معدل الحرارة في سوريا.

البند	كانون2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين1	تشرين2	كانون1
المعدل الأعظمي	13.2	15.1	19.6	24.9	31.2	35.1	38.4	37.5	34.0	28.6	21.0	15.1
المعدل الأصغري	0.9	1.6	4.2	7.6	11.8	15.4	18.6	17.9	14.4	10.2	4.6	2.3

الشكل 2.3.1 معدل الحرارة في مدينة دمشق (2005 – 1996).

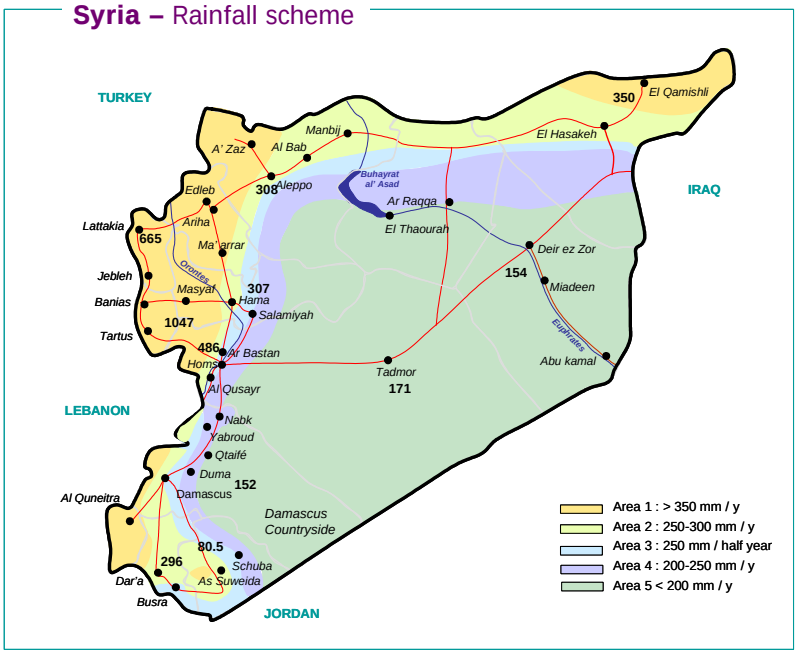


(2) الهطول المطري:

في بعض المناطق السورية تحدث عواصف رعدية وهطولات مطرية غزيرة في الشتاء تصل حتى 75 mm في اليوم نتلقى المناطق الجبلية والساحل أغلب كميات المطر تليها المناطق الشمالية (حلب، القامشلي، المالكية في الحسكة حيث تلتقي المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط بالجبال. وبالمقابل فإن المناطق الشرقية والجنوبية والصحراء تتلقى هطولاً مطرياً قليلاً. تتعرض سوريا أحياناً لسنوات جفاف تؤثر على الإنتاج الزراعي.

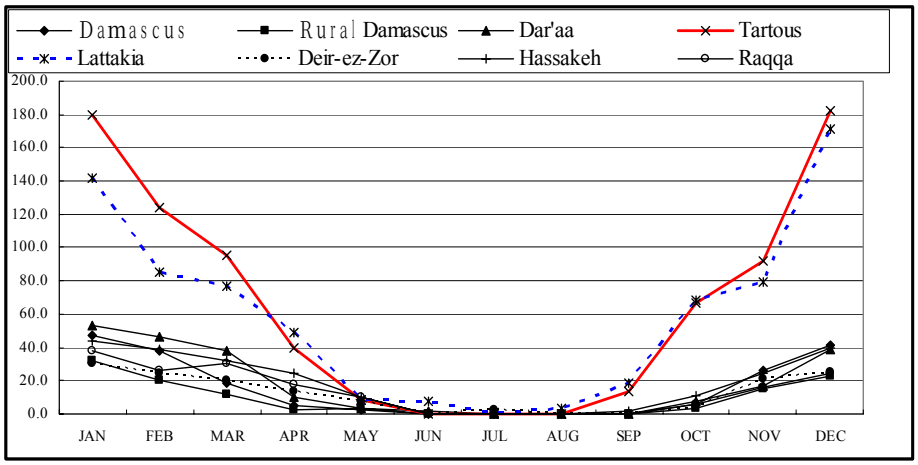
تتلقى المنطقة الغربية أعلى هطول مطري شهري وسنوي يقدر بـ (775 mm)99 و 2375 في شعثا. كما قيس أعلى هطول يومي في المحطة ذاتها في تشرين الثاني وبلغ (239 mm) **الجدول 2.3.2** يوضح بيانات الهطول المطري من عام 1996 وحتى 2005 **والشكل 2.3.2 والشكل 2.3.3** توضح الظواهر العامة في سوريا ومنحني الهطول المطري على الترتيب.

الشكل 2.3.2 الظروف العامة للهطول المطري في سور



الجدول 2.3.2 معدل الهطول المطري من تاريخ 1996 - 2005

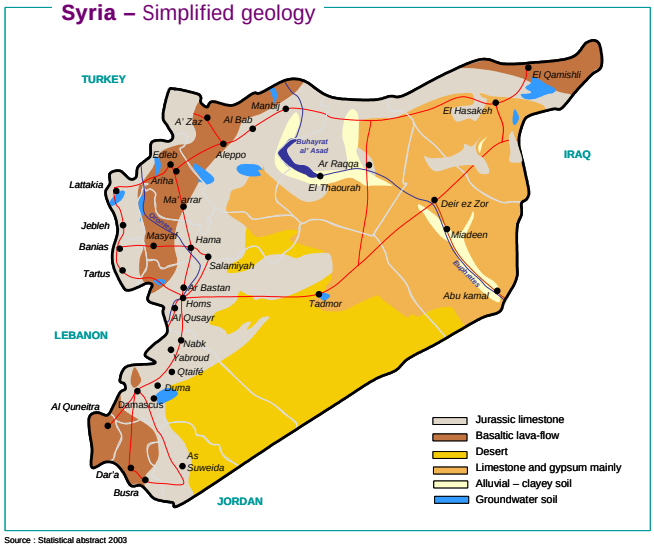
المحافظة	كانون2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين1	تشرين2	كانون1	المجموع
دمشق	47.6	37.6	18.6	4.9	2.4	0.0	0.0	0.3	0.0	6.0	25.8	41.2	184.4
ريف دمشق	31.8	20.4	11.4	2.6	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	15.3	22.5	111.1
درعا	52.9	46.5	37.6	9.7	3.0	1.6	0.0	0.0	0.4	7.6	16.5	38.6	214.5
طرطوس	180.0	124.2	95.2	39.7	8.1	0.4	0.0	0.1	13.5	67.0	91.6	181.9	801.6
اللاذقية	141.4	85.2	76.6	48.7	8.3	7.9	0.4	3.5	18.9	68.7	79.2	171.1	709.9
دير الزور	30.0	24.8	20.0	13.3	7.3	0.1	2.3	0.0	0.2	4.0	21.4	25.4	148.8
الحسكة	43.8	38.6	32.0	24.9	10.5	0.3	0.0	0.0	1.6	11.1	24.4	39.8	226.8
الرقة	38.1	26.3	30.5	17.5	9.8	0.0	0.1	0.0	0.2	5.9	16.4	24.7	169.4



الشكل 2.3.3 منحني الهطول المطري.

(3) جيولوجياً:

تقع الجمهورية العربية السورية على الساحل الشرقي للبحر المتوسط تحدها تركيا شمالاً، العراق شرقاً، الأردن جنوباً ولبنان والبحر المتوسط غرباً. المساحة الكلية 185 ألف كم^2 تشكل الأراضي المستخدمة نسبة 32%، البادية والمراعي 45%، الأراضي غير الصالحة للزراعة نحو 20% الغابات نحو 3%. المخطط العام للموضع الجيولوجي يصنف كما يلي ويوضح **بالشكل2.3.4**



الشكل (2.3.4) الشروط الجيولوجية في سوريا.

(1 المنطقة الساحلية:

تتشكل أساساً من الحافة الغربية للفالق الذي يبدأ من الجنوب، طولها حوالي 173 كم وتتألف من شريط ضيق من السهول الساحلية يتزايد عرضها حتى 1755 m عند جبل الأقرع.

(2 سلسلة لبنان الغربية:

تتألف من توضعات جوارسية وكريتاسية بمعظمها متصدعة، غضارية في الأحواض العميقة وتحتوي توضعات حديدية. يوجد فيها حيز كارستي (ناجم عن الحت) ويغطى بطفال رملي وبحص.

تشكيلات الجير الكارستية تغطي معظم مساحة سوريا وخصوصاً على طول الساحل وشمال سوريا، وحول دمشق وفي البادية، وخضعت هذه التوضعات مراراً لمعالجات قاسية.

إن مشكلة الكارست عسيرة ومكلفة إلا أنها يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار في مجال التحريات كونها الأسوأ وخصوصاً في السواحل حيث تهمل المياه مسببة خطر التلوث بالراشح.

(3 منطقة دمشق:

تتألف من سهل استقبال (فيضي) لبعض الجداول التي تنحدر من سلسلة لبنان الغربية وخاصة النهر الدائم بردى. وتعود ديمومته إلى ثلوج جبل حرمون وهي جبال كلسية.

يتألف السهل بشكل أساسي من توضعات رسوبية تمتزج بالحجر الرملي والكونغلوميرا التي تعود إلى الحقبة الرابعة العليا (يقدر عمق المياه الجوفية بـ 70 كم).

إن واحدة دمشق تغطيها البساتين وكاسرات الرياح من صنوبريات والحور.

(4 الجنوب الغربي:

تتميز المنطقة بأنها تدفقات بازلتية ذات أصل بركاني وبأشكالها المخروطية المبعثرة. وفي بعض المناطق من سهل حوران الواسع تصبح هذه اللافا (الحمم) ثخينة جداً. تغطي تشكيلات البازلت ما يقارب ربع مساحة سوريا.

(5 الهضبة السورية:

إن الهضبة السورية الكبرى هي امتداد لدرع شبه الجزيرة العربية وتغطي ما يقارب نصف مساحة سوريا. قاعدتها البلورية تغطيها في الغرب (حول حمص وحماة وحلب) بأحجار كلسية كريتاسية وفي حوض الفرات أحجار كلسية من الحقة الثلاثية المتأخرة. كما يوجد في وادي الفرات الجص الذي يشكل مشكلة فعلية (في دير الزور وجد الجص في المطامر المضبوطة (المراقبة).

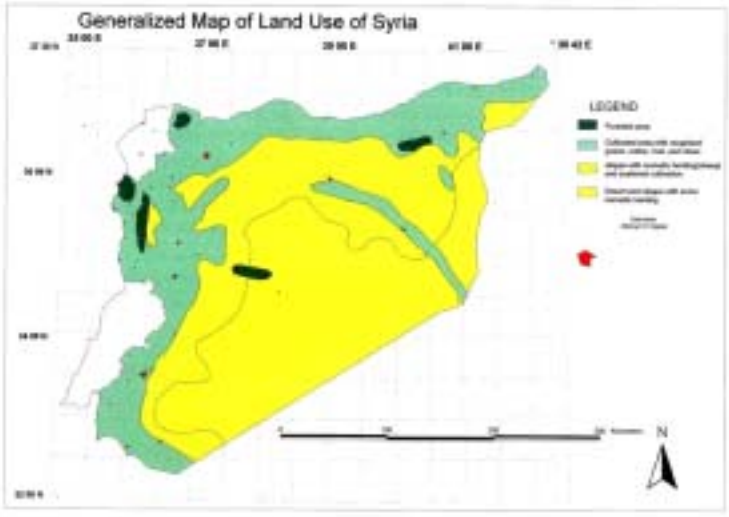
كما يغطي الجير الكلسي حمم البازلت حول الحسكة، المنطقة الشمالية الشرقية تحتوي أقدم حقول الهيدروكربونات (الفحوم) في سوريا.

(4) استغلال الأرض:

المساحة العامة لسوريا هي 8.518 ألف هكتاراً منها 5.934 ألف هكتار أراضٍ قابلة للزراعة في حين أن ما تبقى أراض غير قابلة للزراعة وتصنيفات أخرى. تشكل الصحراء والبادية حوالي 8.300 ألف هكتار وقد تستخدم للرعي عند جود هطول مطري كافٍ وإدارة جيدة. **الجدول 2.3.3** يوضح الظروف الحالية لاستخدام الأراضي من العام 2003 حتى 2005.

الجدول 2.3.3 استغلال الأراضي (2003 - 2005)

العام	الأراضي الزراعية				الأراضي غير الزراعية					
	مروية	غير مروية	مراحة	المجموع	أبنية و طرق	مسطحات مائية	صخرية و رملية	المجموع	البادية و الصحراء	الغابات	مجموع مساحات الأراضي
2003	1,361	3,300	1,202	5,863	636	159	2,935	3,730	8,335	590	18,518
2004	1,439	3,290	1,181	5,910	651	161	2,924	3,736	8,279	593	18,518
2005	1,426	3,447	1,061	5,934	652	161	2,907	3,720	8,266	598	18,518



الشكل 2.3.5 خارطة استغلال الأراضي في سوريا

2.3.2. الظروف الاجتماعية ـ الاقتصادية:

يتميز المجتمع السوري بأنه مجتمع شاب. بحسب إحصاء عام 2006 فإن 39.5% من السكان أقل من عمر 15 سنة، 57.2% بين 15 ـ 64 سنة و 3.3% يزيد عمرهم عن 65 عاماً. نسبة الذكور 50.2% مقابل 49.8 للإناث تنعكس هذه النسبة على العامل الاقتصادي.

يعيش 39.2 % من السكان في محافظات دمشق، ريف دمشق وحلب.

الجدول 2.3.4يوضح توضع توزع السكان في المحافظات السورية

الجدول 2.3.4 توزع السكان.

المحافظة	مجموع السكان	إناث	ذكور	النسبة المئوية(%)
دمشق	1,627	812	815	7.7
ريف دمشق	1,619	797	822	7.8
حلب	4,974	2,474	2,500	23.6
حمص	1,881	931	950	9.0
حماه	1,837	907	930	8.8
اللاذقية	1,121	560	561	5.3
دير الزور	1,387	701	686	6.5
إدلب	1,744	861	883	8.3
الحسكة	1,349	679	670	6.3
الرقة	839	427	412	3.9
السويداء	443	222	221	2.1
درعا	944	466	478	4.5
طرطوس	874	433	441	4.2
القنيطرة	422	209	213	2.0
المجموع	21,061	10,479	10,582	100

المصدر إحصاء عام 2006.

تركز الحكومة على تطوير التعليم في مراحله كافة بلغ عدد الطلاب في التعليم الأساسي (من الصف الأول حتى التاسع) 4.2 مليون طالباً عام 2005.

بلغ عدد الطلاب في مرحلة التعليم الثانوي (الأول وحتى الثالث الثانوي) 312.000 في عام 2005، عدد الطلبة الجامعيين والدراسات العليا والمعاهد المتوسطة 234000 في العام 2005. 24.3% من السكان يعملون في الأنشطة الاقتصادية. تتوزع هذه النسبة 40.8 للذكور و 7.5 للإناث. النشاط الاقتصادي يتوزع كما يلي: 44.4% قطاع الخدمات، 6.9% الزراعة، 16.8 التجارة، 16.2 الصناعة و 13.7% لقطاع البناء والتشييد.

الجدول 2.3.5 يوضح أهم المؤشرات الاقتصادية في سوريا وبشكل أساسي حاصل الزراعة والصناعة.

الجدول 2.3.5 المؤشرات الاقتصادية في سوريا بين عام 1993 وعام 2006.

المؤشرات الاقتصادية	1990	2006
مجموع الناتج المحلي) مليون ليرة سورية(	925,377	1,947,029
ناتج الزراعة) مليون ليرة سورية(	207,034	391,532
ناتج الصناعة) مليون ليرة سورية(	360,233	696,029

أهم الصناعات في سورية هي المنتجات الزراعية. حيث تشكل الحاصلات الزراعية الصناعية مثل القطن وقصب السكر أهم الحاصلات الزراعية وتنتج تحت ظروف ري متفاوتة خصوصاً في حوض نهر الفرات المحاصيل عالية القيمة كالتبغ والفاكهة والزيتون والخضروات تنتج في المناطق الغربية.

تتلقى أغلب المناطق رياً إضافياً في أواخر الربيع والصيف حسب مصادر المياه السطحية. والتي تواجه استنزافاً شديداً.

أعدت الحكومة الخطة الخمسية العاشرة للتطوير الاقتصادي والاجتماعي (2010 - 2006) في كانون الثاني 2006. تمثل هذه الخطة أعلى مستويات التخطيط للتطوير على المستوى الوطني في سوريا. تمثل هذه الخطة النقلة بالمجتمع نحو مجتمع اقتصاد السوق، وتشدد على الحاجة إلى تحسين وعي المجتمع مدعوماً بحقوق الأفراد والجماعات. حيث سيكون لهم دور فاعل في المشاركة في الشؤون العامة والإقناع للوصول إلى مجتمع عالي الإنتاجية وإعطاء عدة أهداف مقاسة (رقمية) أجل البنى الاقتصادية الكبرى، والمؤشرات الاجتماعية ومؤشرات البنية التحتية لغاية العام 2010 كالنمو الاقتصادي، معدل وفيات الأطفال، معدل الأمية، معدل توفر مياه الشرب، وهكذا..

كما ترسي ثماني دعائم استراتيجية لتحقيق هذه الأهداف، والحكم الرشيد للبيئة والحفاظ على الموارد الطبيعية هو أحد أهم هذه الدعائم.

الفصل 3 الوضع الراهن لضبط تلوث المياه في سورية

3.1 السياسة الوطنية لحماية الموارد المائية و ضبط تلوث المياه

3.1.1 الخطة الخمسية العاشرة للتنمية الاقتصادية و الاجتماعية

أعدت الحكومة السورية الخطة الخمسية العاشرة للتنمية الاقتصادية و الاجتماعية (2006 – 2010) في كانون الثاني 2006 و التي تمثل خطة التنمية الأكثر أهمية على المستوى الوطني في سورية.

حيث تضع الخطة الخمسية العاشرة تصوراً بالانتقال إلى مجتمع "اقتصاد السوق الاجتماعي"[1] و تؤكد على الحاجة إلى تعزيز وعي المجتمع عبر دعم حقوق الأفراد و المجموعات, و تحمل مسؤولياتهم في المشاركة في الشؤون العامة و العمل على تحقيق مجتمع عالي الإنتاجية, و وضع أهداف رقمية للاقتصاد الكلي الرئيسي, و معايير اجتماعية و أخرى خاصة بالبنية التحتية لعام 2010 كنسبة النمو الاقتصادي, معدل وفيات الأطفال, نسبة الأمية, نسبة توافر المياه القابلة للشرب و هلم جرة. و هي تعطي ثمانية دعائم لتحقيق الأهداف أنفة الذكر و تعتبر "السيطرة على البيئة و حماية الموارد الطبيعية" أحد هذه الدعائم. يوضح الفصل الثامن عشر من الخطة الخمسية العاشرة أهداف و استراتيجيات قطاع إدارة البيئة و الكوارث.

و تلخص النظرة المستقبلية لقطاع البيئة في الخطة الخمسية العاشرة عبر الآتي:

- النهوض بنوعية الحياة و الأداء البيئي في سورية و التغيير من نمط الإنتاج و الاستهلاك غير الصديق للبيئة.
- حماية الموارد الطبيعية , التكيف مع أسس الاستدامة عند استثمار هذه الموارد عبر دمج مسؤوليات القطاعات العامة و الخاصة و البلدية في صون الموارد المتاحة و تطوير الممارسة الصديقة للبيئة الضامنة لحقوق الأجيال اللاحقة.

3.1.2 خطة العمل الوطنية البيئية

كانت خطة العمل الوطنية البيئية الناتج الرئيسي لمشروع "بناء القدرات الوطنية من أجل البيئة في سورية" المدعوم من قبل البنك الدولي و برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. أقرت خطة العمل الوطنية البيئية في نيسان 2003 بعد إجراء العديد من المراجعات و التعديلات على النسخة التمهيدية. و قد أوجزت خطة العمل الوطنية البيئية إطار العمل الشامل للتنمية المستدامة و التي توازن بين متطلبات التنمية الاقتصادية و الاجتماعية من جهة و الحرص على حماية البيئة من جهة أخرى. و هي تطور قائمة من الأولويات البيئية و تؤسس إطار العمل العام للتخطيط البيئي حتى عام 2010. في قطاع البيئة, تتابع وزارة الإدارة المحلية و البيئة تنفيذ البرامج لتحقيق تلك الأهداف الإستراتيجية بالتعاون مع جميع الوزارات و الأجهزة ذات الصلة.
عرفت خطة العمل الوطنية البيئية المشاكل ذات الأولوية البيئية و المرتبة بحسب أهميتها كما يلي:

1. استنفاذ و تلوث مصادر المياه السطحية و الجوفية.
2. تدهور الأراضي
3. تلوث الهواء
4. التخلص غير السليم من النفايات الصلبة
5. نمو المناطق (السكنية والصناعية) العشوائية

[1] الانتقال إلى اقتصاد السوق الاجتماعي يعني استخدام أدوات السوق و إعادة تعريف تدخل الحكومة على أنها ضابط لأداء السوق و مزود للخدمات العامة.

كما أشير أعلاه, فإن خطة العمل الوطنية البيئية قد أعطت لمشاكل المياه الأولوية القصوى من حيث الكمية و النوعية. و كذلك فقد عرفت خطة العمل الوطنية البيئية الآثار الرئيسية و الأسباب المباشرة لكل من استنفاذ المياه و مشاكل التلوث كما هو موضح في **الجدول 3.1.1**

جدول 3.1.1 استنفاذ المياه و مشاكل التلوث, أسبابها و آثارها

المشكلة	الآثار الرئيسية	الأسباب المباشرة
استنزاف الموارد المائية	تناقص الإنتاجية الزراعية	استخدام طريقة الري السطحي التقليدي
	عدم توفر مياه الشرب بالكميات المطلوبة	الضخ الجائر للمياه الجوفية بسبب زيادة الضغوط البشرية وعملية التنمية
	جفاف بعض الينابيع الرئيسية	
تلوث مصادر المياه	زيادة الأمراض الناتجة من الأوبئة المنقولة عن طريق المياه	تجمعات سكانية لا تصرف المياه العادمة عن طريق شبكات الصرف الصحي
	ارتفاع كلفة إمدادات المياه	نقص في عدد محطات معالجة المياه أو طرق التخلص الآمن من مياه الصرف الصحي
	خطر الإصابة بالأمراض غير المعدية (التسمم، السرطانات)	الصرف الصناعي غير النظامي

كذلك الأمر, فإنها جدولت مصادر المشاكل و الأماكن التي ظهرت فيها, و حددت المواقع التي تتطلب إجراءات تصحيحية عاجلة لإدراجها في بنية خطط العمل كما هو موضح في **الجدول 3.1.2**

جدول 3.1.2 المشاكل ذات الأولوية البيئية التي تتطلب إجراءات تصحيحية عاجلة

المشكلة	مصدر المشكلة	الموقع
استنزاف موارد المياه	• ضياع 27% من مياه الشرب عبر الشبكات في دمشق • استنزاف نبع بردى • زيادة الطلب على المياه	حوض بردى و الأعوج
تلوث موارد المياه	• مياه الصرف الصحي • معمل الأسمدة • نفايات الصناعة الغذائية • الصناعات الصغيرة	نهر العاصي - بحيرة قطينة
	• صباغة النسيج	حوض بردى والأعوج
	• مياه الصرف الصحي	غوطة دمشق
	• الدباغات والصناعات الصغيرة	منطقة الدباغات – دمشق
	• مياه الصرف الصحي • صناعة السكر • الدباغات	حوض القويق - نهر الساجور
	• صرف مخلفات معاصر الزيتون	حوض الساحل (طرطوس)، درعا وادلب

أخيراً, فإن خطة العمل الوطنية البيئية تعرض سلسلة من الإجراءات و الأعمال ضد كل المشاكل البيئية و التي أقرت بهدف ملاقاة الأولويات الإستراتيجية التي ذكرت سابقاً. تبعاً لـ "الاستخدام المستدام للموارد المائية", هناك أربعة إجراءات رئيسية مقترحة:

1. ملائمة التخطيط التنموي مع توافر الموارد المائية
2. إيقاف الاستثمار المسرف للموارد المائية, المحافظة على مستويات الاستخدام المستدام, و وقف تسرب المياه المالحة في المخزون الجوفي الساحلي.

3. تزويد المناطق الريفية بمياه الشرب
4. خفض تلوث الموارد المائية من الصرف الصحي المنزلي و الصناعي.

خارج الإجراءات الأربعة أنفة الذكر, اقترحت تفاصيل الإجراء الرابع كما يلي:

تطوير السياسة

- استكمال إصدار التشريعات المعنية بمواصفات المياه المسموح بصرفها إلى المسطحات المائية وإلزام القطاعات الصناعية بها.
- تطبيق مبدأ الملوث يدفع وتطبيق تقييم الأثر البيئي.
- تنفيذ خطة الدولة لمعالجة مياه الصرف الصحي في سورية بشكل فعال اقتصادياً.
- تطبيق التكنولوجيا النظيفة والصديقة للبيئة.
- اعتماد مبادئ الإدارة البيئية للحد وتخفيض الملوثات عند المصدر، وإعادة استخدامها وتكريرها في الصناعات.
- استخدام تقنيات الدارة المغلقة في المنشآت الصناعية.

التطوير المؤسساتي

- تعزيز عملية التنسيق بين الوزارات المعنية بإدارة واستثمار المصدر المائي.
- ضمان عملية الرقابة النوعية على الموارد المائية.
- تطوير عملية التفتيش على المنشآت الصناعية والإلزام بالتشريعات الوطنية.
- منح حوافز لاستيراد أجهزة التحكم بالتلوث والتقنيات الصديقة بالبيئة.

برامج الاستثمار

- تنفيذ المشاريع النموذجية لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي للقرى والأرياف.
- تنفيذ محطات نموذجية لمعالجة المياه الصناعية في القطاع العام.
- إقامة مناطق صناعية تتوفر فيها الشروط البيئية والصحية وتزويدها بمحطات معالجة مشتركة ووضع حوافز من أجل الانتقال إلى المناطق الصناعية (قيد التنفيذ).
- إقامة صندوق متجدد الموارد لمنح قروض قليلة الفائدة للصناعات الصغيرة وذلك من أجل القيام باستثمارات محدودة في الخدمات والتجهيزات البيئية (محطات معالجة صرف صناعي).
- وضع خطة متكاملة لإدارة المياه الصناعية بما ينسجم مع التشريع البيئي.

التدريب و المعلومات

- التدريب في مجال إدارة وتشغيل محطات المعالجة المنزلية والصناعية.
- التدريب في مجال تقييم الأثر البيئي.
- التدريب في مجال مراقبة وتحليل المخلفات الصلبة والسائلة والغازية.

اعتباراً من آب 2007, فإن بعض من خطط العمل قد تم إنجازها أو هي في طور الإنجاز. و فيما يتعلق بالتشريعات و القوانين, فقد تم مسبقاً دعم نظم بنوعية المياه المتعلقة بصرف المياه المالحة , و هناك قرار متعلق بتقييم الأثر البيئي قد تم التصديق عليه من قبل مجلس حماية البيئة في شباط 2007 و هو ينتظر موافقة الوزير. أما بالنسبة إلى عمليات المراقبة و التفتيش البيئي فقد تم تطويرها عبر التعاون التقني مع الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (جايكا). بالإضافة إلى أن إصدار قانون يهدف إلى تقديم الحوافز لاستيراد التقنيات الصديقة للبيئة هو قيد الدرس. و بالنسبة إلى الاستثمار البيئي, من الجدير بالاهتمام ملاحظة تأسيس مناطق صناعية في كل محافظة. هناك بعض من هذه المناطق قد تم تأسيسها سابقاً في دمشق, حلب و حمص و بضع مئات من المصانع قد اتخذت موقعاً لها ضمن هذه المناطق و هي في مرحلة التشغيل. في المستقبل, قد تم التخطيط لإنشاء محطات مشتركة لمعالجة مياه الصرف الصناعي في هذه المناطق. إذن, فإنه من الجلي أن خطة العمل الوطنية البيئية تنجز خطوة بعد خطوة.

3.1.3 حماية البيئة البحرية

و كما تم ملاحظته في الفقرة السابقة, فقد أعطت خطة العمل الوطنية البيئية الأولوية القصوى لصون الموارد المائية كالينابيع و المياه السطحية و الجوفية عبر التركيز على إجراءات حفظ الموارد المائية .

بالإضافة إلى صون الموارد المائية, تعالج سورية موضوع ضبط تلوث المياه البحرية. حيث سورية هي إحدى الدول الموقعة على معاهدة برشلونة لحماية البيئة البحرية و المناطق الساحلية للبحر الأبيض المتوسط مع ستة برتوكولات, و التي أبرمت في 1995. و قد أنشأت عشرون دولة موقعة على معاهدة برشلونة مع الاتحاد الأوروبي خطة عمل متوسطية حيث يعمل منسق هذه الخطة (اليونان) تحت رعاية برنامج الأمم المتحدة للبيئة. تشمل خطة العمل المتوسطية برنامج أبحاث و مراقبة التلوث البحري في البجر الأبيض المتوسط و الذي يساعد الدول الأعضاء في صياغة و إنجاز برامج مراقبة التلوث متضمنة إجراءات ضبط التلوث و إعداد خطط عمل تمهيدية لتخفيض و إزالة التلوث بشكل نهائي من المصادر الأرضية. و قادت تنمية هذه الخطة إلى تبني برنامج العمل الاستراتيجي في 1997 و قد تم وضع برنامج زمني لنظم النشاطات من أجل تنفيذ البروتوكولات في أفق خمسة و عشرون عاماً. و استهدف برنامج العمل الاستراتيجي المناطق المصنفة كبقع حارة و مناطق حساسة. بالنسبة لسورية, صنفت منطقتي بانياس و جبلة في محافظة طرطوس كبقعة تلوث حارة.

و بالتنسيق مع هذه الخطوات , فقد أعدت سورية ملف الاستثمار ليتم إنجازه خلال 2006 – 2010 لتخفيض الانبعاثات إلى البحر المتوسط كما هو موضح في **الجدول 3.1.3** .

جدول 3.1.3 ملف الاستثمار المراد تنفيذه خلال 2006 – 2010

الفئة	المشروع	الحالة
(أ) المشاريع ذات الأولوية الأولى	1. مشروع إعادة تأهيل مكب النفايات الصلبة في الباسوطة, اللاذقية	
	.2نظام الصرف الصحي في اللاذقية.	إنشاء محطات الضخ قيد الإنجاز. إنشاء محطة معالجة الصرف الصحي ينتظر إعادة التعاقد
	3. نظام الصرف الصحي في بانياس (شبكة الأنابيب – محطات ضخ).	الدراسة الاستثمارية منجزة و لكن الخطة قيد المراجعة من قبل فريق الجايكا.
	4. محطة بانياس لمعالجة الصرف الصحي (أربعة مراحل)	كالسابق

الفئة	المشروع	الحالة
	5. محطة معالجة الصرف الصناعي (مصفاة بانياس)	الدراسة الاستثمارية منجزة تنتظر التمويل
	6. التحول من النفط إلى الغاز (محطة بانياس الحرارية)	الدراسة قيد الانجاز من قبل هيئة تخطيط الدولة و وزارة الكهرباء
	7. محطة معالجة الصرف الصحي (طرطوس)	مشابه للاذقية
	8. مطمر نفايات طرطوس (وادي حد)	
	9. مرشحات الهواء (معمل اسمنت طرطوس)	قيد التنفيذ من قبل وزارة الصناعة
(ب) المشاريع ذات الأولوية الثانية	1. إعادة تأهيل نظام الصرف الصحي في جبلة بالإضافة إلى محطة معالجة	تم إرجاء التنفيذ لظهور آثار في الموقع
	2. مشروع نبع الفوار	لا يوجد أي تقدم في العمل

3.2 الإطار المؤسساتي

3.2.1 موجز عن الإدارة المتعلقة بضبط تلوث المياه

تقع مسؤولية التعامل مع القضايا البيئية الرئيسية في سورية على عاتق وزارة الإدارة المحلية و البيئة. بأية حال, و إذا كان الأمر متعلقاً بمراقبة و ضبط نوعية المياه فإن إدارة هذا الأمر هو مسؤولية عدة وزارات و هيئات تمارس أدواراً مختلفة المستويات في أعمال التخطيط و الضبط.

وزارة الإدارة المحلية و البيئة مسؤولة عن حماية البيئة عبر إصدار المعايير المطلوبة و مراقبة نوعية المياه لجميع الاستخدامات. بالإضافة إلى ذلك, لها مهمة تخطيط و إنجاز جميع النشاطات الحكومية على المستوى الإقليمي (مشار إليه في 3.2.2)

وزارة الري مسؤولة عن إدارة الموارد المائية و التزويد بمياه الري في القطر متضمنة مياه الصرف الصحي المتدفقة. و لمراقبة نوعية المياه, فإن وزارة الري مسؤولة عن ضبط و مراقبة نوعية المياه من خلال لجنة أمن المياه (مشار إليه في 3.2.3)

وزارة الإسكان و التعمير مسؤولة عن اقتراح و تخطيط و تنفيذ برامج الحكومة في قطاع الإمداد المائي و الصرف الصحي في جميع المناطق في سورية. من ناحية أخرى, تدير المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي و تحت كنف وزارة الإسكان و التعمير اختبارات نوعية مياه الشرب في مختبراتها (مشار إليه في الفصل الرابع).
و هكذا, فإننا نلاحظ وجود انقسام و تداخل في مسؤولية مراقبة و ضبط نوعية المياه بين هذه المؤسسات. و من الممكن اعتبار غياب التنسيق بين هذه المؤسسات خطراً على تحقيق إدارة ملائمة و فعالة لتلوث المياه.

3.2.2 وزارة الإدارة المحلية و البيئة

منوط بوزارة الإدارة المحلية و البيئة مراقبة نوعية المياه و إجراءات التنسيق في قطاع حماية الموارد المائية مع وزارة الري بما لها من وظائف تنظيمية و تنسيقية و بحثية. بالإضافة إلى ذلك, فهي مسؤولة على تنفيذ جميع المشاريع في قطاعات التخطيط العمراني, الطرق المحلية, إدارة النفايات الصلبة و شبكات الصرف الصحي. و الوزارة مفوضة بتفعيل قوانين نوعية المياه و حماية المصادر المائية. حيث هذه التعليمات يجب أن تصدق من قبل **مجلس حماية البيئة** التي يرأسها رئيس مجلس الوزراء.

يصف القانون رقم 50 مسؤوليات الهيئة العامة لشؤون البيئة . و هي وحدة هامة ضمن وزارة الإدارة المحلية و البيئة و تقع على كاهلها صياغة السياسة, تنسيق القطاعات و وظائف تنظيمية و بحثية. و للهيئة الوظائف التالية: (1) تقرير المشاكل البيئية الحالية وللمشاركة في البحوث العلمية والدراسات لحل هذه المشاكل ولمنع حدوثها في المستقبل; (2) إعداد الخطط الضرورية و القوانين و البرامج لصون و تطوير البيئة من خلال السياسة العامة للبلاد; (3) تنمية الوعي البيئي عند العامة من خلال مختلف وسائل الإعلام; (4) ضبط الأخطار الناتجة عن استخدام المواد التي تؤثر على الصحة البشرية و الأمان البيئي و الموارد الطبيعية; (5) إجراء مراقبة بيئية عامة على جميع النشاطات في الأراضي السورية و هواؤها و بحرها; (6) تفعيل القوانين و فرض ضرائب في حالة تصريف غير مناسب للنفايات الصلبة أو السائلة. على المستوى المحلي, تأسست مديريات البيئة بهدف تنفيذ و تفعيل السياسات البيئية الملائمة على المستوى المحلي. كذلك, توجد في كل محافظة لجنة بيئية و هي مفوضة بالمسؤوليات التالية: (أ) متابعة تنفيذ قرارات المجلس; (ب) متابعة تنفيذ المواصفات البيئية و معايير التلوث المقرة من قبل المجلس; (ج) متابعة تقيد المؤسسات الصناعية و الآثار السلبية الأخرى على البيئة لإصدار التراخيص اللازمة .و للمحافظ السلطة بإغلاق أي معمل لمدة معينة في حال خرق قانون البيئة.

3.2.3 وزارة الري

تعتبر وزارة الري اللاعب الرئيسي في إدارة الموارد المائية في سورية . و هي مسؤولة عن تطوير و الحفاظ و ضبط الموارد المائية في سورية و التخطيط و إنشاء و تشغيل و صيانة أنظمة الري و الصرف. إذا أرادت بعض مؤسسات المياه التوسع بإمداد المياه إلى تجمعات جديدة فعلى وزارة الإسكان و التعمير تقديم طلب إلى وزارة الري بهدف تخصيص كمية أكبر من المياه. و في حالة محدودية توفر المياه, فعلى وزارة الري حل هذه المشكلة بالتنسيق مع وزارتي الإسكان و التعمير و الإدارة المحلية و البيئة.

و من أجل إنجاز مهمتها في إدارة الموارد المائية, فإن وزارة الري مسؤولة عن المراقبة الهيدرولوجية و الهيدروجيولوجية لتدفق الأنهار و أحجام تخزين السدود و مناسيب المياه الجوفية و استخراج المياه. و هي الجهة الحكومية الوحيدة التي باستطاعتها منح التراخيص لاستخراج المياه من أحواض الأنهار و استخدام المياه الجوفية بما فيها منح التراخيص للآبار (تمنح إذن منفصل لأعمال الحفر و التشغيل) و إعادة استخدام مياه الصرف الصحي لأغراض الري. وزارة الري مسؤولة عن تقييم الموارد المائية و تخصيصها, و في الوقت نفسه, هي تمثل مصالح شريحة واسعة من مستهلكي المياه و هذا ما يولد صراع مصالح كامن.

من الجدير بالملاحظة أن وزارة الري و من خلال مديرية ضبط التلوث هي مسؤولة عن مراقبة و تقييم نوعية المياه و الصرف الصناعي و مياه صرف الصحي المنزلي و الذي يجب أن يكون من مهام وزارة الإدارة المحلية و البيئة. و يتم نشر نتائج أعمال المراقبة للوزارات المعنية كوزارة الإدارة المحلية و البيئة و المحافظات المعنية.

تقوم وزارة الري بحساب كلفة الإمداد المائي للزراعات المروية و هي مسئولة عن وضع التعرفة. هناك تعرفة موحدة لخدمات الإمداد بمياه الري السطحي في جميع الأراضي السورية و هي تقدر بحوالي 3.500 ل.س/هكتار و التي تفترض تغطية نفقات التشغيل و الصيانة. و ليس لهذه التعرفة أي علاقة بكلفة التوظيف أو بجودة استخدامها. و المياه من مصادر أخرى بما فيها المياه الجوفية هي مجانية بالنسبة للمزارعين. وزارة الري مسؤولة بشكل مباشر عن القيام بأعمال الصيانة الضرورية لأنظمة الري و الصرف الموجودة بالإضافة إلى أكساء أقنية الري و أسرة الأنهر الرئيسية.

3.3 الإطار التشريعي

3.3.1 قانون البيئة رقم 50 عام 2002

أصدرت الحكومة السورية القانون رقم 50 لعام 2002 الخاص بالبيئة . حيث يحدد القانون أهداف و مهام و تشكيل الهيئة العامة لشؤون البيئة و كذلك مهام و تشكيل مجلس حماية البيئة و الدعم المادي و المسؤوليات و التعويضات.

من الجدير بالملاحظة بين الفقرات المنصوص عليها بالقانون, موضوع المسؤوليات و التعويضات و التي تتضمن تحديد مسؤوليات الأضرار و تعويضاتها بالتعاون مع وزارة العدل و الهيئات ذات العلاقة وفق ما يلي:

على الهيئة بالتوافق مع وزارة العدل وضع قائمة بأسماء الخبراء المختصين بشؤون البيئة من أجل تقديم المساعدة في دخول المواقع تحت حماية الشرطة من أجل إثبات خرق القانون. و تتمتع التقارير المقدمة بصفة السلطة القضائية بعد اعتمادها من الوزير.

- يجب فرض عقوبة تتراوح بين 100.000 و 2.000.000 ل.س على مالك المنشأة الصناعية أو التنموية أو السياحية أو الخدمية أو الشخص المسؤول عن إدارتها في حال القيام بالتخلص من النفايات الصلبة أو السائلة أو الغازية فيما يعارض تطبيق هذا القانون.
- يجب أن تعطى المنشآت الموجودة أصلاً عند لإصدار القانون مهلة عام من أجل تسوية أوضاعها بما يتناسب مع تطبيق هذا القانون و من الممكن تمديد هذه المهلة مدة عامين آخرين كحد أقصى لأسباب عدلية.

وصف مجلس حماية البيئة في هذا القانون , و الذي حل مقام المجلس الأعلى للسلامة البيئية المنصوص عليه في قانون رقم 11 لعام 1991, على أنه المجلس الأعلى لإدارة البيئة. يترأس رئيس مجلس الوزراء المجلس و يتألف من 25 عضواً من 17 وزارة من مختلف القطاعات و المسؤوليات. و يحدد القانون مهام المجلس بالآتي:

- المصادقة على سياسة حماية البيئة العامة و الإستراتيجية الوطنية و الخطط و البرامج ذات الصلة.
- المصادقة على المقاييس و المعايير الواجب توفرها في المنشآت الصناعية.
- اتخاذ القرار بحظر أو وقف أو فرض الاعتقال على تشغيل المنشآت و النشاطات التي تسبب ضرراً على البيئة.
- المصادقة على التعليمات و القرارات و القوانين الضرورية لتنفيذ هذا القانون.
- المصادقة على خطة الطوارئ لجميع الكوارث البيئية.

و من أجل تفعيل القانون البيئي, فقد تم تعديله بالقانون رقم 17 لعام 2004 من خلال إضافة التعليمات التنفيذية الصادرة عن الهيئة العامة لشؤون البيئة. يتألف هذا القانون من سبع تعليمات و هي:

1) حول قياس عناصر البيئة ومتابعته من خلال المخابر التي يعتمدها المجلس ويحدد فيها أسلوب تقويم المختبرات واعتمادها .
2) حول إعداد المواصفات والمعايير القياسية لعناصر البيئة ووضع الأسس والإجراءات اللازمة لتقويم الأثر البيئي.

3) حول إجراء البحوث والدراسات المتعلقة بشؤون البيئة ودعمها وتقويم الأخطار الناتجة عن استعمال مختلف المواد التي تهدد سلامة البيئة .

4) حول وضع التعليمات والشروط والمواصفات البيئية اللازمة للمشاريع الزراعية والتجارية والصناعية والإسكانية والتنموية وغيرها وما يتعلق بها من الشروط المسبقة لترخيص أي منها أو تجديد ترخيصها.

5) حول وضع أسس تداول المواد الضارة والخطرة على البيئة وتصنيفها وتخزينها ونقلها وإتلافها والتخلص منها وتحديد ما يمنع إدخاله منها إلى الجمهورية العربية السورية .

6) حول اتخاذ الإجراءات اللازمة لمنع إدخال أي نفايات إلى الجمهورية العربية السورية أو طمرها فيها، وتصنيف النفايات وتحديد درجة خطورتها وآلية معالجتها.

7) حول إعداد جدولً بأسماء مفتشين بيئيين متخصصين في شؤون البيئة من العاملين في الوزارة أو الهيئة أو الجهات العامة الأخرى بالاتفاق مع وزير العدل.

3.3.2 قوانين و معايير ضبط تلوث المياه و إدارة الصرف الصحي

خلال عامي 2002 و 2003, أصدرت الحكومة السورية سلسلة من قوانين ومعايير حماية البيئة و التي شملت تلوث الهواء و النفايات الصلبة و النفايات الخطرة و الشؤون العالمية و إدارة الصرف الصحي الخ. و على الرغم من إصدار معايير تتعلق بتلوث الهواء و يشكل مسبق إلا أنه لم يتم اعتماد معايير تتعلق بنوعية المياه في أوساط المياه العامة حتى الآن.
حالياً, تم إصدار المعايير و القوانين التالية و التي تتعلق بضبط تلوث المياه و إدارة الصرف الصحي:

- الحدود القصوى للملوثات الصناعية المسموح بتصريفها إلى البيئة الخارجية.
- الحدود القصوى للملوثات الصناعية المسموح بتصريفها إلى شبكات الصرف الصحي.
- قوانين لإعادة استخدام المياه المعالجة في الري.
- قوانين لاستخدام الحمأة في الزراعة.

أصدرت المواصفة رقم 45 لعام 1994 المتعلقة بمياه الشرب , و لكنها لم يتم التصديق عليها من قبل مجلس حماية البيئة بعد, و هي في طور التعديل و التحديث. تحدد مواصفة نوعية مياه الشرب الحدود العظمى المسموح بها لتراكيز بعض المؤشرات الفيزيائية و الكيميائية و البيولوجية و الجرثومية و الفيروسية و الإشعاعية لنوعية مياه الشرب.

(1) الحدود العظمى للملوثات الصناعية المسموح بتصريفها إلى البيئة الخارجية.

في عام 2002, صادق مجلس حماية البيئة على معايير التي تعين حدود التلوث المصرف إلى البيئة كما هو موضح في **الجدول 3.3.1**

جدول 3.3.1 الحدود القصوى لمؤشرات التلوث من الصرف الصناعي إلى البيئة الخارجية

	المؤشرات	الرمز	الوحدة	أنواع المستقبلات (البيئة المائية)			
				البحار	سطح الأرض*	الأنهار	قنوات الصرف الزراعية
1	اللون	Color	سلم بلاتيني كوبالت	عديم اللون	عديم اللون	عديم اللون	عديم اللون
2	الرقم الهيدروجيني	pH		6-9	6-9	6-9	6-9

	المؤشرات	الرمز	الوحدة	أنواع المستقبلات (البيئة المائية)			
				البحار	سطح الأرض*	الأنهار	قنوات الصرف الزراعية
3	الحرارة	Temperature	درجة حرارة	10 درجات أعلى من حرارة الوسط المستقبل	5 درجات أعلى من حرارة الوسط المستقبل		
4	الأكسجين الحيوي	BOD_5 at 20°C	ملليجرام/لتر	60	20	40	60
5	الأكسجين الكيماوي (داي كرومات)	COD	ملليجرام/لتر	200	30	150	100
6	الزيوت و الشحوم	Oil and grease	ملليجرام/لتر	15	10	10	10
7	المواد العالقة الكلية	TSS	ملليجرام/لتر	60	30	30	60
8	المواد الذائبة الكلية	TDS	ملليجرام/لتر	-	800	1200	1000
9	المواد المترسبة	Settleable soils	ملليجرام/لتر	-	-	-	-
10	الفوسفات	PO_4	ملليجرام/لتر	10	1	15	10
11	أمونيا (النتروجين)	NH_3-N	ملليجرام/لتر	10	5	5	0.5
12	النترات (النتروجين)	NO_3-N	ملليجرام/لتر	50	30	50	40
13	الفينول	Total recoverable Phenol	ملليجرام/لتر	0.5	0.01	0.02	0.5
14	الفلور	F	ملليجرام/لتر	1	1	1	1
15	الكبريت	S	ملليجرام/لتر	1	1	1	1
16	الكلور المتبقي	Residual Cl	ملليجرام/لتر	-	1	1	-
17	المنظفات	Surfactants	ملليجرام/لتر	3	0.05	0.05	0.5
18	الأكسجين المنحل	DO	ملليجرام/لتر	4	4	4	4
19	الهيدروكربونات	Hydrocarbons	ملليجرام/لتر	15	5	5	5
20	المواد الطافية	Floating matter	ملليجرام/لتر	لا يوجد مواد طافية			
21	الألمونيوم	Al	ملليجرام/لتر	3	1	1	1
22	الزرنيخ	As	ملليجرام/لتر	0.1	0.1	0.1	0.1
23	الباريوم	Ba	ملليجرام/لتر	2	-	1	-
24	البريليوم	Be	ملليجرام/لتر	0.05	0.05	0.05	0.05
25	الكادميوم	Cd	ملليجرام/لتر	0.05	0.05	0.05	0.05
26	السيانيد	CN	ملليجرام/لتر	0.15	0.1	0.1	0.05
27	الكروم الإجمالي	Cr	ملليجرام/لتر	0.5	0.5	0.5	0.5
28	الكروم السداسي	Cr_6	ملليجرام/لتر	0.5	0.5	0.5	0.5
29	النيكل	Ni	ملليجرام/لتر	0.5	0.3	0.3	0.5
30	الزئبق	Hg	ملليجرام/لتر	0.005	0.005	0.005	0.005
31	الحديد	Fe	ملليجرام/لتر	2	1	2	2
32	أنتيمون	Sb	ملليجرام/لتر	1	0.3	0.3	0.3

	المؤشرات	الرمز	الوحدة	أنواع المستقبلات (البيئة المائية)			
				البحار	سطح الأرض*	الأنهار	قنوات الصرف الزراعية
33	نحاس	Cu	ملليجرام/لتر	1.5	1	1	1
34	منغنيز	Mn	ملليجرام/لتر	1	0.5	0.5	0.5
35	زنك	Zn	ملليجرام/لتر	2	1	2	2
36	رصاص	Pb	ملليجرام/لتر	0.5	0.2	0.2	0.5
37	فضة	Ag	ملليجرام/لتر	0.1	0.05	0.05	-
38	المجموع الكلي للمعادن الثقيلة**	Total value of the heavy metals**	ملليجرام/لتر	2	1	1	1
39	العدد الإجمالي للبكتريا القولونية	Total count of coliform group	MPN/100 ml	5000	2500	100	5000

* المناطق التي يخشى أن يحدث منها تسرب إلى المياه الجوفية

**المعادن الثقيلة تشمل الزئبق-الرصاص-الكاميوم-البريليوم-الكروم-نيكل-زنك-نحاس.

أصدرت بموجب المجلس الأعلى للسلامة البيئية في 13.05.2002 و عممت بقرار رقم 67 لتاريخ 5.7.2003

(2) الحدود القصوى للملوثات الصناعية المسموح بتصريفها إلى شبكات الصرف الصحي

أصدرت هيئة المواصفات و المقاييس الحدود القصوى للملوثات الصناعية المسموح بتصريفها لشبكات الصرف الصحي في عام 2002(2002/2580). اعتمدت المواصفة شروط و الخصائص الواجب تطبيقها على صرف النفايات السائلة للنشاطات الاقتصادية في شبكات الصرف الصحي, بهدف صون الشبكة و بغرض الوصول إلى التشغيل الأمثل لمحطة الصرف الصحي و للحصول على نفايات لآمنة بيئياً.

جرى العمل بهذه المواصفة بالنشاطات التالية

- الصناعات الكيميائية
- الصناعات الغذائية و الطبية
- الصناعات النسيجية
- الخدمات الصحية
- أي منشأة أو نشاط اقتصادي يصرف ماء ملوث

جدول 3.3.2 الحدود القصوى للملوثات الصناعية المسموح بتصريفها إلى شبكات الصرف الصحي

اسم العنصر	الرمز	الحد الأقصى المسموح	الوحدة	الملاحظات
1- درجة الحرارة	T	35	سيليسيوس	
2- الرقم الهيدروجيني	pH	6.5 – 9.5	/	
3- المواد الصلبة القابلة للترسيب	S.S	10	مل/ل	بعد 30 دقيقة
4- مجموع المواد العالقة	T.S.S	500	مغ/ل	
5- الكبريتيد	S	2	مغ/ل	
6- الكبريتات	SO_4	1000	مغ/ل	
7- الأمونيا/ الأمونيوم	NH_4-N	100	مغ/ل	
8- الفوسفات	PO_4	20	مغ/ل	
9- الزيوت والشحوم القابلة للتصبن والمواد الراتنجية	-	100	مغ/ل	

اسم العنصر	الرمز	الحد الأقصى المسموح	الوحدة	الملاحظات
10- الزيوت والشحوم المعدنية	-	10	مغ/ل	
11- الباريوم	Ba	3.0	مغ/ل	
12- البورون	B	1.0	مغ/ل	
13- الكادميوم	Cd	0.1	مغ/ل	
14- الكروم السداسي	Cr	0.1	مغ/ل	
15- الكروم الكلي	Cr	2.0	مغ/ل	
16- النحاس	Cu	0.1	مغ/ل	
17- الرصاص	Pb	0.1	مغ/ل	
18- الزئبق	Hg	0.01	مغ/ل	
19- النيكل	Ni	2.0	مغ/ل	
20- السيلينيوم	Se	1.0	مغ/ل	
21- الفضة	Ag	1.0	مغ/ل	
22- التوتياء	Zn	4.0	مغ/ل	
23- السيانيد	CN	0.5	مغ/ل	
24- الزرنيخ	As	0.1	مغ/ل	
25- مركبات الفينول	-	2.0	مغ/ل	
26- الاحتياج الكيمياحيوي للأوكسجين	BOD	800	مغ/ل	
27- الاحتياج الكيميائي للأوكسجين	COD	1600	مغ/ل	
28- الأملاح الكلية المنحلة	T.D.S	2000	مغ/ل	
29- الكلورايد	Cl	600	مغ/ل	
30- الفلورايد	F	8.0	مغ/ل	
31- المبيدات	-	0.005	مغ/ل	
32- المنظفات	ABS	5	مغ/ل	
33- المركبات العضوية الهالوجينية	AOX	0.1	مغ/ل	

أصدرت بموجب المجلس الأعلى للسلامة البيئية في 13.05.2002 و عممت بقرار رقم 67 لتاريخ 5.7.2003

(3) قوانين لإعادة استخدام المياه المعالجة في الري

أصدرت هيئة المواصفات و المقاييس معايير إعادة استخدام نواتج محطات معالجة الصرف الصحي في 2002. تصنف المواصفة السورية (2002/2752) نواتج محطات المعالجة إلى ثلاثة فئات تبعاً لاستخدامها في أغراض الري كما يلي:

- الفئة (أ) و هي الأكثر صرامة و تستخدم في ري الخضار المطبوخة و الأماكن العامة.
- الفئة (ب) وهي التي تستخدم في التعامل مع الحبوب والمحاصيل العلفية والأشجار المثمرة و الأماكن الريفية الأخرى.
- الفئة (ج) من أجل المحاصيل الصناعية و الأشجار الحراجية.

تتطلب المواصفات تحديد 38 مؤشر, من الصعب جداً تحديد جزء منها و تتطلب التعامل مع أجهزة تحليل باهظة التكاليف و مخابر مجهزة و ذات خبرة كافية و خاصة بالنسبة للمعادن الثقيلة (أنظر **الجدول 3.3.3**). يمكن تقسيم المؤشرات الواردة في هذه المواصفة إلى ثلاثة أقسام كالتالي:

- النمط 1: المؤشرات التي يمكن أن يكون لديها آثار سلبية على الصحة و التي يمكن أن تعالج بعمليات معالجة مياه الصرف الصحي (العصيات الكولونية, بيوض الديدان المعوية)
- النمط 2: المؤشرات التي تظهر آثار بيئية سلبية على الصحة (الأكسجين الحيوي, الأكسجين الكيماوي, المواد العالقة) تبعاً لنظم مياه الصرف الصحي المعالجة.
- النمط 3: المؤشرات التي ترمي إلى المساعدة في شرح القيود الكامنة على شروط نمو المحاصيل و التربة (TDS, SAR, N, Cl, Na)

ويمكن إدراج المعادن الثقيلة والنتروجين والتي لها آثاراً سلبية على البيئة والصحة والمحاصيل ضمن الأنماط الثلاثة أنفة الذكر.

تحظر المواصفة استخدام المياه المعالجة في ري الخضار و التي يتم استهلاكها نيئة كالطماطم و الخيار و الجزر و الخس و الفجل و النعناع و الفليفلة و البقدونس و الزهرة والملفوف الخ. كما تحظر إعادة المياه المعالجة إلى المخزون الجوفي المستخدم كمياه للشرب.

جدول 3.3.3 الحدود القصوى المسموح بها للمعايير القياسية الخاصة بالمياه المعالجة المستخدمة لأغراض الري

المؤشر	الخضار المطبوخة	المنتزهات و الملاعب و جوانب الطرق داخل المدن	الملاعب الرياضية	الأشجار الحرجية	المحاصيل الصناعية	الحبوب والمحاصيل العلفية	المسطحات الخضراء	جوانب الطرق الخارجية	الأشجار المثمرة
النمط	أ			ب				ج	
BOD_5 (mg/l)	30			100				150	
COD (mg/l)	75			200				300	
DO (mg/l)	أكثر من 4			-				-	
TDS (mg/l)	1500			1500				-	
SS (mg/l)	50			150				150	
SAR*	9			9				9	
pH	6-9			6-9				6-9	
Cl_2 المتبقي	0.5			-				-	
NO_3-N (mg/l)	20			25				25	
NH_3-N (mg/l)	3			5				-	
SO_4 (mg/l)	300			500				500	
PO_4 (mg/l)				20					
HCO_3 (mg/l)				520					
Cl (mg/l)				350					
الشحوم و الدهون (mg/l)				5					
MBAS (mg/l)				50					
الفينول(mg/l)				0.002					
Na (mg/l)				230					
Mg (mg/l)				60					
Ca (mg/l)				400					
المعايير الصحية									
العصيات الكولونية (MPN/100ml)	<1000			<100000				<10000	
بيوض الديدان المعوية (egg/l)	بويضة واحدة أو أقل								
العناصر النادرة									
المؤشر	الاستعمال طويل الأجل (بشكل دائم)			الاستعمال قصير الأجل (حتى 20سنة كحد أقصى)				ملاحظات	
Al (mg/l)	5			20					
As (mg/l)	0.1			2					
Be (mg/l)	0.1			0.5					
B (mg/l)	0.75			2					
Cd (mg/l)	0.01			0.05					
Cr (mg/l)	0.1			1					
Co (mg/l)	0.05			5					
Cu (mg/l)	0.2			5					
F (mg/l)	1			15					
Fe (mg/l)	5			20					
Pb (mg/l)	5			10					
Li (mg/l)	2.5			2.5					

Mn (mg/l)	0.2	10	
Mo (mg/l)	0.01	0.05	
Ni (mg/l)	0.2	2	
Se (mg/l)	0.02	0.02	
V (mg/l)	0.1	1	
Zn (mg/l)	2	10	

* SAR تعني نسبة امتصاص الصوديوم و قد يعبر عنها في مراجع أخرى بالرمز RNa. تدل قيمتها على زيادة نسبة الرشح مع ازدياد نسبة الملوحة

(4) قوانين لاستخدام الحمأة في الزراعة

أصدرت هيئة المواصفات و المقاييس معايير للاستخدام الآمن للحمأة المتولدة عن محطات معالجة مياه الصرف الصحي في 2002 (رقم 2665) بالإضافة إلى المواصفة السابق ذكرها حول إعادة استخدام نواتج معالجة الصرف الصحي (رقم 2752). تشترط المواصفة مجموعة من الإجراءات لإنتاج و توزيع الحمأة و معايير تركيز المعادن الثقيلة فيها من أجل الاستخدام الآمن لها في الأغراض الزراعية.

تضع المواصفة خيارين لمعالجة الحمأة لإزالة الأمراض و العصيات الكولونية و بكترية السالمونيلا و بويضات الديدان الشريطية. يتضمن الخياران معالجة متقدمة و أخرى تقليدية, و الوصف التفصيلي للخيارين موضح بالآتي:

الطريقة المتقدمة

- تجفيف حراري: 80^oC و يحوي على رطوبة أقل من 10%
- هضم هوائي: 55^oC لـ 20 ساعة, معالجة على دفعات
- هضم لاهوائي: 53^oC لـ 20 ساعة, معالجة على دفعات
- معالجة حرارية (إماهة): 70^oC لـ 30 دقيقة تتبع بهضم لاهوائي 35^oC لـ 12 يوم
- معالجة بالكلس: 12 pH و 55^oC لساعتين
- معالجة بالكلس: 12 pH لمدة ثلاثة أشهر

الطريقة التقليدية

- هضم هوائي: 55oC لـ 20 يوم
- هضم لاهوائي: 53oC لـ 20 يوم
- معالجة بالكلس: 12 pH لـ 24 ساعة
- هضم لاهوائي: 35oC لـ 15 يوم
- تهوية مديدة و تثبيت هوائي و خزن السائل: معالجة على دفعات لمدة معينة حتى تأخذ السلطات المؤهلة القرار تبعاً لحرارة المحيط.

تحظر المواصفة استخدام الحمأة في زراعة الخضراوات بصرف النظر عن مستويات معالجة الحمأة. عند الاستخدام في زراعة محاصيل أخرى غير الخضراوات يجب الامتثال إلى المعايير الجرثومية التالية:

- العصيات الكولونية <.1,000MPN per gram DS
- السلمونيلا < 3MPN per 4gram DS
- بويضات الديدان الشريطية < 1 viable per 5gram DS

و تحدد المواصفة خمسة مستويات من استخدام الحمأة تبعاً لتراكيز المعادن الثقيلة فيها كالتالي:

- المستوى (أ) استخدام غير مقيد
- المستويات (ب) (ج) (د) استخدام مقيد
- المستوى (ه) غير صالح للاستخدام

يظهر **الجدول 3.3.4**التراكيز المسموحة للمعادن الثقيلة عند كل مستوى و يظهر **الجدول 3.3.5** الاستخدام الممكن عند كل مستوى. و يصفان أيضاً طريقة تقدير كمية الحمأة الكلية المراد استخدامها في الأرض. و تعتمد الحسابات على تراكيز المعادن الثقيلة (لكل معدن) القصوى المسموحة في التربة كما هو موضح في **الجدول 3.3.6**.

جدول 3.3.4 التراكيز المسموحة للمعادن الثقيلة في الحمأة تبعاً لمستوى استخدام الحمأة (ملليجرام/كغ من الوزن الجاف)

العنصر	المستوى			
	أ	ب	ج	د
زرنيخ (As)	20	20	20	30
كادميوم (Cd)	3	5	20	32
كروم (Cr)	100	250	500	600
نحاس (Cu)	100	375	1500	1500
رصاص (Pb)	150	150	300	400
زئبق (Hg)	1	4	15	19
نيكل (Ni)	60	125	270	300
سيلينيوم (Se)	5	8	50	90
زنك (Zn)	200	700	500	2800

جدول 3.3.5 استخدامات الحمأة تبعاً لمستوى التصنيف

مستوى التصنيف	مجال الاستخدام	نهاية الاستخدام
أ	1) الحدائق المنزلية و العامة 2) مساحات الأنشطة العامة 3) المساحات الخضراء (الحدائق و المناطق الخضراء) 4) الزراعة 5) الغابات 6) ترب المواقع المستصلحة 7) مطامر النفايات الصحية 8) أكداس النفايات على سطح الأرض ضمن حدود محطات المعالجة	**استخدام غير مقيد**
ب	من البند 2 إلى البند 8	**استخدام غير مقيد 1**
ج	من البند 4 إلى البند 8	**استخدام غير مقيد 2**
د	من البند 5 إلى البند 8	**استخدام غير مقيد 3**
ه	البندين 7 و 8 تبعاً للجودة	**غير مناسب للاستخدام**

جدول 3.3.6 تراكيز المعادن الثقيلة القصوى المسموحة في التربة عند إضافة الحمأة للزراعة و المساحات الخضراء (ملليجرام/كغ من الوزن الجاف)

العنصر	التربة الزراعية	تربة المساحات الخضراء
زرنيخ (As)	20	20
كادميوم (Cd)	1	5
كروم (Cr)	100	250
نحاس (Cu)	100	375
رصاص (Pb)	100	150

العنصر	التربة الزراعية	تربة المساحات الخضراء
زئبق (Hg)	1	4
نيكل (Ni)	60	125
سيلينيوم (Se)	5	8
زنك (Zn)	200	700

3.3.3 رصد التشريعات الراهنة

برهن إصدار قانون البيئة أن الحكومة السورية تعطي أولوية قصوى لحماية البيئة. و لكن الممارسة الفعلية ضعيفة جداً بسبب عدم تطبيق التعليمات المرتبطة بالقانون رقم 50 بشكل فعال بعد. في الحقيقة, و بالرغم أن القانون قد اشترط العقاب اتجاه أي خرق له, و لكن تطبيق العقوبات كان شبه مستحيل تقريباً بحق الشركات و الفعاليات المخالفة لأن معظم مياه الصرف التي تلقى في شبكة الصرف غير معالجة و لا تحقق نوعيتها المواصفة الخاصة بها.

إجمالاً, تبدو مواصفات نوعية المياه تبعاً لـ "معايير النفايات المصرفة إلى البيئة الخارجية" **(جدول 1.3.3)** حازمة و لكن غير عملية. حيث من الصعب على جميع الفعاليات (متضمنة الفعاليات الصغيرة و المتوسطة) أن تمتثل لهذه المواصفات. لأن معايير النفايات في اليابان و المفروضة من قبل الحكومة المركزية (تدعى المعايير الوطنية الموحدة) أقل صرامة منها في سورية (مثال. التراكيز القصوى المسموحة لـ BOD و المواد المعلقة هي 160 ملليجرام/لتر و 200 ملليجرام/لتر على التوالي) و هي معايير لمصانع محددة و التي تطرح كمية أكبر من 50 م^3/يوم.

و بما أن المشاكل البيئية تتغير تبعاً للمكان, فقد سمح القانون في اليابان للحكومات الإقليمية بأن تطبق معايير محلية أكثر صرامة من المعايير الوطنية.

بالإضافة إلى ذلك, تتضمن المعايير السورية مؤشرات المعادن الثقيلة غير المفهومة تبعاً لوجهة النظر بأنها سمية بيئياً كما هي سمية للصحة البشرية. و من الصعب تقنياً تحليل هذه المؤشرات بالإضافة إلى المتطلبات التقنية الباهظة و المخابر المجهزة و كما يبدو أن هناك افتقار إلى الخبرة لدى الجهاز العامل في هذا المجال في سورية. تحت هذه الظروف, فقد قام فريق خبراء الجايكا ببناء القدرات في مجال المراقبة البيئية حيث من المأمول تطوير تقنيات التحليل أيضاً.

بالنسبة إلى التشريعات الخاصة بإعادة استخدام مياه الصرف المعالجة في أغراض الري, تتضمن المعايير ثلاثة أنماط من المؤشرات كنا أشرنا لها سابقاً, النمط 1: مؤشرات ذات آثار سلبية على الصحة, النمط 2: مؤشرات ذات آثار سلبية على الصحة و البيئة, النمط 3: مؤشرات ذات قيود محتملة على نمو المحاصيل و شروط التربة.
من الواضح, أن مؤشرات النمط الثالث ملائمة لـ "دليل نوعية المياه المستخدمة في الري" الصادر عن منظمة الغذاء و الزراعة في الأمم المتحدة (فاو). غير ذلك, من الملاحظ أن دليل منظمة الصحة العالمية يتطلب فقط مؤشرات النمط الأول لأنها تعتمد على الخلاصة بأن أخطار الصحة البشرية لإعادة الاستخدام في الدول النامية مرتبطة بأمراض الديدان المعوية لذلك فمن الضروري التخلص منها و بنسبة عالية من أجل الاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحي في الزراعة. في المقابل, لا توجد قيود على مؤشرات النمط الثالث (أنظر **الجدول 3.3.7**). طالما أظهرت هذه المؤشرات نوعية مياه قابلة للاستخدام في الزراعة فيجب دعمها بالدلائل الفنية و ليس القيود القانونية.

إلى جانب ذلك, يسمح دليل الصحة العالمية بإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة لري المزروعات التي تؤكل نيئة في حال كون المؤشرات الجرثومية تحقق المعايير (مثال. العصيات الكولونية < 1000/100 ملليلتر و بيوض الديدان < 1/لتر), بينما تحظر المواصفة السورية ذلك مما يعتبر عاملاً سلبياً في تعزيز استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة لأغراض الري.

الجدول 3.3.7 دليل التوصيات المرجعية للمؤشرات الجرثومية لاستخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة (منظمة الصحة العالمية 1989)[a]

حالات الاستخدام	المجموعة المستهدفة	الديدان الخيطية المعوية[b] (عدد البيوض في اللتر)[c]	العصيات الكولونية (الوسط الهندسي في 100 مل)[c]	متطلبات معالجة مياه الصرف الصحي
أ. ري المحاصيل التي تؤكل نيئة, الملاعب, الحدائق العامة.	عمال, مستهلكين, عامة	مساو أو أقل من 1	مساو أو أقل من 1000[d]	مجموعة من أحواض التثبيت مصممة للدلالة على نوعية العامل الجرثومي أو معالجة مكافئة
ب. ري الحبوب, المحاصيل الصناعية, العلف, المراعي و الأشجار[e]	عمال	مساو أو أقل من 1	ليس هناك مواصفة معتمدة	المكوث في أحواض التثبيت لـ 8-10 أيام أو طريقة مكافئة للتخلص من الديدان و العصيات الكولونية
ج. ري محلي لمحاصيل البند (ب) في حال عدم حدوث تعرض للعمال و العامة	لا أحد	غير مطبق	غير مطبق	تتطلب معالجة تمهيدية تبعاً لتقنية الري و لكن ليس أقل من ترسيب أولي

[a] في حالات خاصة, يجب الأخذ بعين الاعتبار العوامل الوبائية و الثقافية و البيئية و يتم تعديل الدليل تبعاً لها.
[b] الديدان الشريطية و الأحياء المعوية و دودة الأنسيلوستوما
[c] خلال فترة الري
[d] مواصفة أكثر صرامة (200 عصية كولونية/100 ما) مناسبة أكثر للمناشف العامة كما في الفنادق حيث التماس مباشر
[e] في حالة الأشجار المثمرة, يجب أن يمتد الري إلى أسبوعين قبل الالتقاط و يجب عدم ملامسة الأرض أو استخدام المرشحات في الري.

3.4 الوضع الحالي لتلوث المياه العامة

3.4.1 الخصائص الطبيعية للأحواض الهيدرولوجية

يمكن تقسيم الأراضي السورية إلى سبعة أحواض هيدرولوجية كما هو ظاهر في **الجدول 3.4.1**

الجدول 3.4.1 الأحواض الهيدرولوجية في سورية

الأحواض الهيدرولوجية	المساحة (كم^2)	الهطول السنوي (ملم)	الموارد المائية الرئيسية
□ بردى و العوج	8,630	862	مياه جوفية (آبار و ينابيع)
□ العاصي	21,634	403	مياه سطحية
□ الساحل	5,049	1,294	مياه جوفية (آبار و ينابيع)
□ دجلة و الخابور	21,129	402	مياه سطحية
□ الفرات و حلب	51,238	308	مياه سطحية
□ اليرموك	6,724	287	مياه جوفية (آبار و ينابيع)
□ البادية	70,786	138	مياه جوفية (آبار)
المجموع	185,180	252	

المصدر: وزارة الري 2002

الخصائص الطبيعية لكل حوض من الأحواض مبينة بالآتي:

1) حوض بردى و الأعوج

يتضمن الحوض سطح طبوغرافي مرتفع في الجهة الشمالية الغربية و سهول في الجهة الشرقية بحيث لا يزيد الارتفاع عن 700 م. و هي ذات مناخ مختلط من مناخ الجبال المتوسطية و مناخ الهضاب الداخلية. و يتميز الحوض بعدم وجود شبكة مياه سطحية شاملة و بمحدودية الموارد المائية.

2) حوض العاصي

يتراوح ارتفاع الحوض بين 80 م و 900 م. و يوصف مناخه بأنه مناخ الجبال المتوسطية. يعتبر نهر العاصي المورد المائي الرئيسي . يوجد تلوث مائي جسيم في الحوض ناتج بشكل أساسي من مصفاة النفط و كنتيجة من الصرف الصناعي إلى نهر العاصي و بحيرة قطينة.

3) المنطقة الساحلية

تتسم المنطقة بالتضاريس الجبلية الرملية و منخفضات تتوضع بين حوضي الغاب و العمق و نهري العاصي و الكبير الشمالي من الشرق و الساحل السوري من الغرب. تتسم هذه المنطقة بشروط مناخية معتدلة و تغيرات طفيفة في درجات الحرارة و بمعدل هطول مطري عالي يتراوح من 800 إلى 1000 ملم على طول الساحل و المنخفضات المتاخمة.

4) حوض دجلة و الخابور

و هي عبارة عن هضبة متوسط ارتفاعها 350 م فوق مستوى سطح البحر تمتد على كامل مساحة المنطقة. يتسم الحوض بمناخ متوسطي شبه جاف حيث من الممكن أن يوصف بأنه مناخ متوسطي شبه صحراوي. بشكل عام, شهر الصيف جاف و حار و فصل الشتاء ماطر و بارد. و بالرغم من أن هذا الحوض غزير بالوارد الطبيعية كالنفط إلا أن التوازن المائي حرج نتيجة الاستهلاك العالي لمياه الري.

5) حوض الفرات و حلب

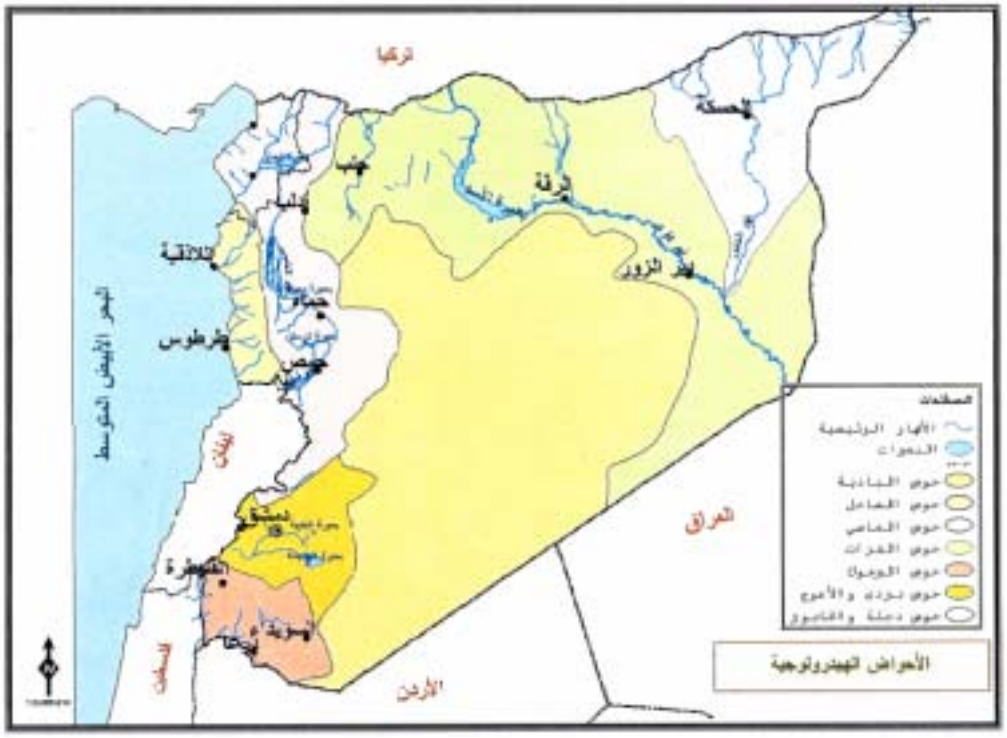
الشروط الطبيعية لهذا الحوض مشابهة للشروط الطبيعية حوض دجلة و الخابور بشكل عام. غير ذلك, تتميز هضاب حلب بمناخ الجبال المتوسطة بالإضافة إلى مناخ الهضاب الداخلية. و بشكل عام المنطقة غنية بالموارد المائية.

6) حوض اليرموك

تعتبر مرتفعات الجولان واحدة من أهم المعابر التي تسمح باختراق المناخ الجنوب غربي إلى الأراضي الداخلية. يتراوح متوسط معدل الهطول المطري بين 200 ملم في المنخفضات إلى 1000 ملم في مرتفعات الجولان. الفيضان الشتوي هو منشأ معظم الموارد المائية في المنطقة.

7) حوض البادية

تحتل هذه المنطقة المساحة الأكبر في سورية حيث تتسم بمناخ جاف و الذي يوصف بأنه مناخ صحراوي و بمعدل هطول مطري ضعيف و تغيرات كبيرو في درجات الحرارة. تتميز هذه المنطقة بالأنهار الموسمية التي تتدفق في الوديان الصغيرة و بالبحيرات الصغيرة التي تتشكل نتيجة تراكم المياه الجارية بعد فترة ممتدة من الهطول المطري.



الشكل 3.4.1 الأحواض الهيدرولوجية في سورية

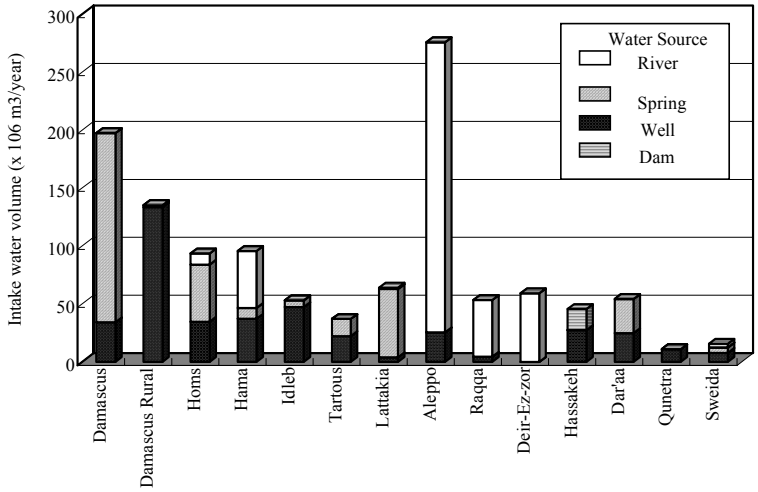
3.4.2 الموارد المائية

كما سبق ذكره في الفقرة السابقة, يختلف توزع الموارد المائية في سورية تبعاً للمنطقة. مثالاً, نهر الفرات هو نهر كبير جداً و دولي و غزير بالمياه بينما لا يوجد أي مورد مائي تقريباً في المنطقة الجافة على مدار العام. للمنطقة الساحلية في سورية مناخ معتدل مع غزارة للموارد المائية فيه. يستخدم نظام الإمداد المائي في سورية المياه الجوفية (متضمنة الينابيع) و المياه السطحية كمصدر مائي تبعاً لوضع الموارد المائية للحوض التي تنتمي إليه. تظهر كميات المياه المستخدمة في الإمداد تبعاً المحافظات في **الجدول 3.4.2** و **الشكل 3.4.2**.

الجدول 3.4.2 كميات مياه الإمداد في المحافظات تبعاً للمصادر المائية (2005)

المحافظة	كميات مياه الإمداد (× 1.000 م^3/سنة)				
	بئر	نبع	نهر	سد	المجموع
دمشق	33,974	163,161	-	-	197,135
ريف دمشق	133,300	1,700	-	-	135,000
حمص	34,582	49,269	9,631	-	93,482
حماه	37,162	9,318	48,950	-	95,430
طرطوس	22,170	14,800	-	-	36,970
اللاذقية	3,925	58,796	-	1,199	63,920
إدلب	47,126	5,914	-	-	53,040
حلب	25,300	-	250,219	-	275,519
الرقة	4,250	-	48,975	-	53,225
دير الزور	-	-	59,000	-	59,000
الحسكة	27,300	-	-	18,150	45,450
السويداء	7,672	4,700	-	3,228	15,600
درعا	24,800	29,300	-	-	54,100
القنيطرة	10,875	-	-	-	10,875
المجموع	412,436	336,958	416,775	22,577	1,188,746

المصدر: وزارة الإسكان و التعمير



المصدر: وزارة الإسكان و التعمير

الشكل 3.4.2 كميات مياه الإمداد تبعاً للمحافظة

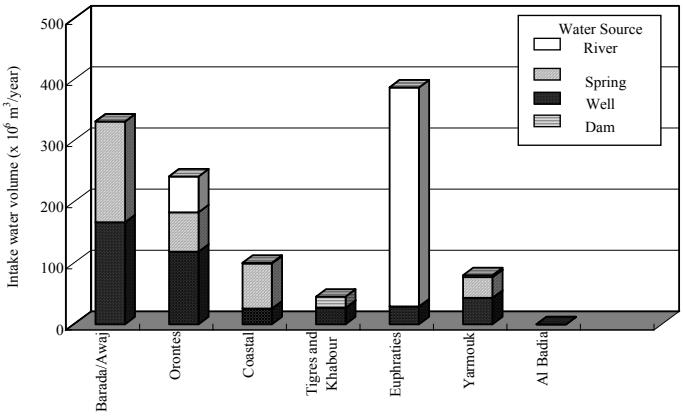
تظهر كميات المياه المستخدمة للإمداد تبعاً للمحافظات في عام 2005 بان حلب تستخدم الكمية الأكبر بما يقارب ربع الكمية الكلية في سورية و تليها دمشق بنسبة 17% و ريف دمشق بنسبة 11% على التوالي. تزيد كمية مياه الإمداد للمحافظات الثلاث عن نسبة 50% من الكمية الكلية في سورية, آخذين بعين الاعتبار التمركز للسكان و الأنشطة الصناعية و التجارية في هذه المحافظات.

تبعاً لنمط الموارد المائية, تعتمد محافظات حلب و الرقة و دير الزور على المياه السطحية بشكل كبير بنسبة تفوق الـ 90% من الكمية الكلية. بينما, تعتمد محافظات دمشق و ريف دمشق و طرطوس و اللاذقية و إدلب و درعا و القنيطرة على استخدام المياه الجوفية اعتماداً كلياً. تستخدم محافظات حمص و حماه و الحسكة و السويداء كلا من نمطي الموارد المائية.
يفترض أن تكون كمية مياه الإمداد في كل حوض هيدرولوجي مجموع كميات المستخدمة من قبل المحافظات التي تنمي إلى كل حوض كما هو آتٍ:

حوض بردى و الأعوج	دمشق و ريف دمشق
حوض نهر العاصي	حمص و حماه و إدلب
المنطقة الساحلية (حوض البحر المتوسط)	طرطوس و اللاذقية
حوض نهري دجلة و الخابور	الحسكة
حوض نهر الفرات	حلب و الرقة و دير الزور
حوض نهر اليرموك	درعا و السويداء و القنيطرة
حوض البادية	لا يوجد

تبعاً لكمية مياه الإمداد في حوض النهر, يستخدم حوض نهر الفرات (متضمناً محافظة حلب) الكمية الأكبر في سورية و هي مستمدة من نهر الفرات. يلي حوض الفرات حوض نهري بردى و الأعوج الذي يعتمد بشكل كبير على المياه الجوفية مظهراً بعض التناقض بين الحوضين.

تعتمد ثلاثة أرباع مصادر الإمداد المائي في المنطقة الساحلية على المياه الجوفية و الربع الأخير على المياه السطحية. أما مصادر المياه في حوض نهر الخابور فهي المياه الجوفية و السدود أما حوض نهر اليرموك فهو يستخدم المياه الجوفية فقط. (انظر **الشكل 3.4.3**)



المصدر: وزارة الإسكان و التعمير

الشكل 3.4.3 كميات مياه الإمداد تبعاً للحوض (2005)

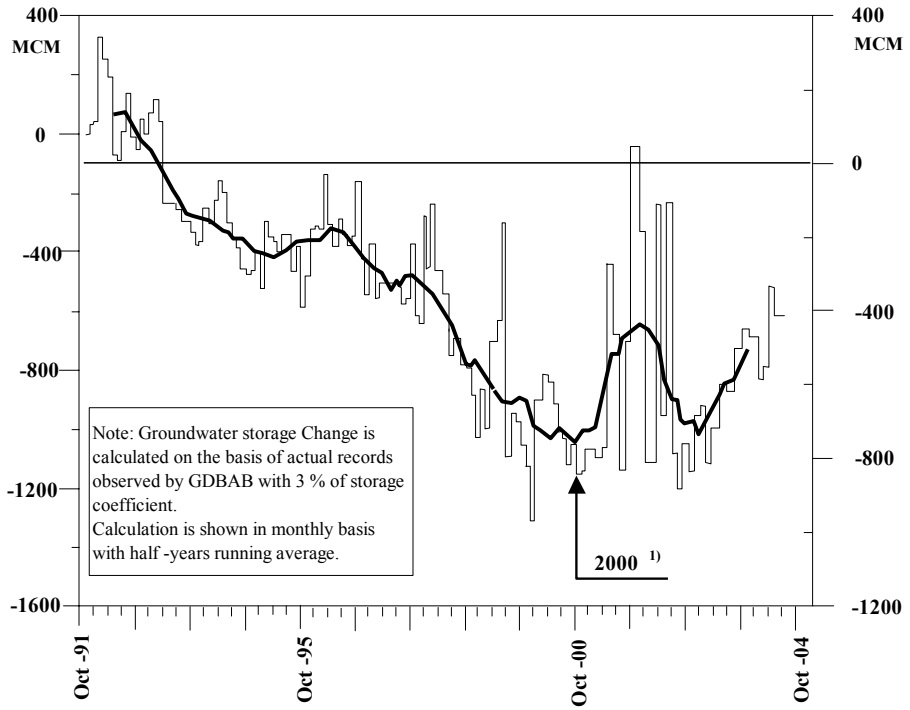
تعتبر المحافظات السبعة التالية في الأحواض الخمسة التي تنتمي إليها هي مناطق الهدف في دراسة الخطة الرئيسية بهدف ضبط تلوث الماء و تحسين شروط الصحة العامة.

حوض نهر الفرات	الرقة و دير الزور (دون حلب)
حوض نهر الخابور	الحسكة
حوض بردى و الأعوج	ريف دمشق (دون دمشق)
المنطقة الساحلية (حوض البحر المتوسط)	طرطوس و اللاذقية
حوض نهر اليرموك	درعا (دون السويداء و القنيطرة)

في هذه المناطق, تحدث ثلاثة مشاكل نتيجة تلوث الماء و هي:

تلوث المياه الجوفية في محافظة ريف دمشق

كما تم ذكره سابقاً, تستخدم كيات كبيرو من المياه الجوفية في هذه المنطقة و يبدو أن الكمية الفعلية المستخدمة أكبر من القيمة التصميمية للاستهلاك. يظهر **الشكل 3.4.4** التغيرات في الخزن الجوفي من عام 1991 إلى عام 2004 حيث يمكننا القول أن هناك انخفاض حالي في الخزن الجوفي في هذه المنطقة.

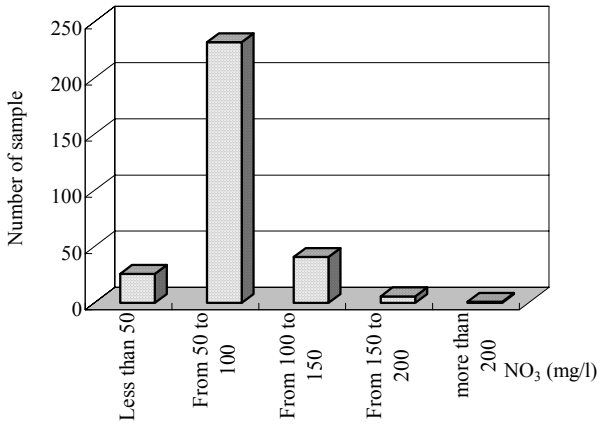


1) تم الحصول على منسوب المياه الجوفية الأدنى في 2000
المصدر: مركز معلومات المصادر المائية (2005)

الشكل 3.4.4 تغيرات الخزن الجوفي (1991-2004)

بينما, و من المتداول أن المياه الجوفية في منطقة الغوطة و المناطق المجاورة لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في عدرا غير مناسبة للشرب و الري.

تبعاً لبيانات نوعية الموارد المائية (آبار و ينابيع) لدى المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي, تم الكشف عن تراكيز عالية من نترات النتروجين (NO3) تزيد عن 50 ملليجرام/لتر في 250 نقطة رصد من مجموع 306 نقطة. تعطي منظمة الصحة العالمية قيمة نترات النتروجين في مياه الشرب 50 ملليجرام (تعرض قصير الأجل) لحماية الرضع من الأمراض. (انظر **الشكل 3.4.5**)



المصدر: المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي

الشكل 3.4.5 بيانات نوعية المياه الجوفية (NO_3)

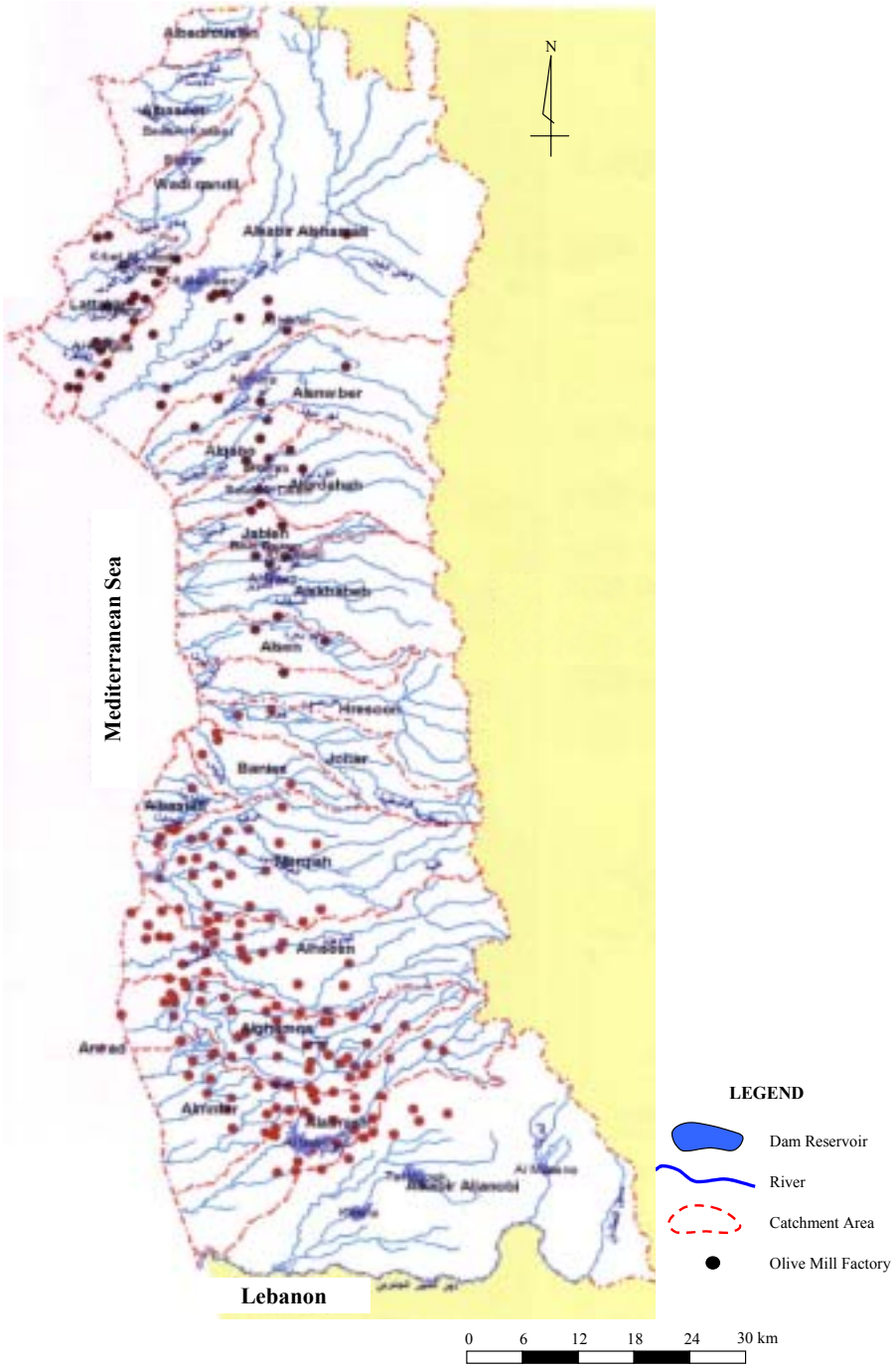
تلوث المياه الجوفية في محافظة طرطوس

تبعاً للاستماع إلى مديرية شؤون البيئة في محافظتي طرطوس و اللاذقية, تتجه مشكلة تلوث مصادر مياه الشرب إلى التفاقم خلال فترة تشغيل معاصر الزيتون و مخلفاتها. هناك تقريباً 250 معصرة زيتون صغيرة و مبعثرة تنتشر في المحافظة. (انظر **الشكل 3.4.6**)

تلوث المياه الجوفية في محافظة درعا

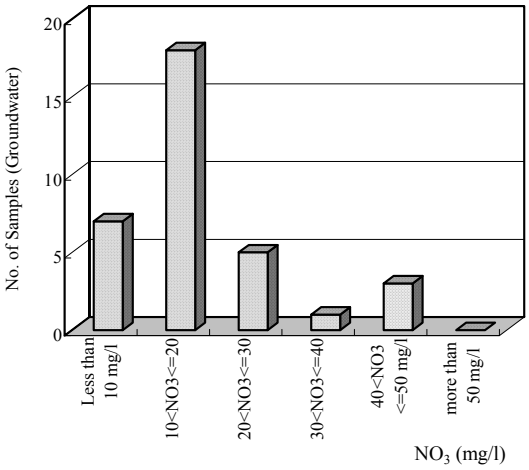
تظهر تراكيز نترات النيتروجين في بعض مصادر مياه الشرب قيماً عالية في محافظة درعا. في الوقت نفسه, قيم هذه التراكيز لا تزيد عن دليل الصحة العالمية لمياه الشرب و هي لا تواجه وضع قاسي كما هو في محافظة ريف دمشق.

بناءاً على تحاليل المياه من ذ تشرين الأول 2004 و حتى كانون الثاني 2006, تم رصد تراكيز لنترات النيتروجين أعلى من القيمة 40 ملليجرام/لتر في ثلاث عينات من مجموع 306 عينة. (انظر **الشكل 3.4.7)**



المصدر: مركز معلومات المصادر المائية

الشكل 3.4.6 التوزع الإقليمي لمعاصر الزيتون في محافظتي طرطوس و اللاذقية



المصدر: محافظة درعا

الشكل 3.4.7 بيانات نوعية المياه الجوفية (درعا, NO_3)

3.4.3 نوعية المياه العامة

تم تلخيص مشاكل تلوث المياه العامة في المناطق الهدف بالآتي:

(1) نهر الفرات و روافده

ينبع نهر الفرات من تركيا و ينساب من شمال سورية إلى جنوبها ثم يتدفق باتجاه العراق. و هو نهر دولي طوله 2.800 كم (680 كم داخل الراضي السورية) و تقدر سرعة تدفقه بـ 79 م3/ثا على الأقل و كسرعة وسطية بـ 999 م3/ثا.(المصدر: ملخص إحصائيات 2005).

الوضع الحالي لنوعية المياه في أعلى النهر عند بحيرة الأسد جيد و غير ملوث و يبدو أن مشاكل نوعية المياه في نهر الفرات في مدينة دير الزور محصورة بمصبات الصرف الصحي للمناطق المجاورة. إلى ذلك, البيانات المتوافرة غير كافية لفهم وضع نوعية المياه لأنها فقط لنقطتي رصد فقط. (نظر **الجدول 3.4.3** و **الشكل 3.4.8**)

الجدول 3.4.3 بيانات نوعية المياه في نهر الفرات

موقع نقطة أخذ العينة		نتائج تحاليل نوعية المياه (ملليجرام/لتر)					ملاحظات
		TDS	COD	BOD	NH_4-N	NO_3-N	
سد الأسد		202	<4	<1	<0.08	<0.8	3-حزيران-06
		194	<4	<1	<0.08	<0.2	26-حزيران-06
الرقة	بالقرب من المدينة	284	<30	8	7.00	0.50	4-آب-06
	بعد المسلخ	284	<30	<1	6. 70	<0.8	13-أيار-06
	منطقة معدر	291	<30	<1	<1	<0.8	14-أيار-06
	بعد منطقة حلاب	312	<30	4	<1	<0.8	6-أيار-06
		258	<10	3	<1	<0.8	7-أيار-06
دير الزور	أعلى المنطقة المأهولة	343	7.1	20	0.04	0.73	17-تموز-06
		281	5.0	4	0.09	<0.2	13-تشرين2-06
	مركز المدينة	343	12	19	0.02	0.80	17-تموز-06
		280	<4	4	0.10	<0.2	13-تشرين2-06
	بعد المنطقة المأهولة	454	9.0	23	0.44	1.10	17-تموز-06
		306	5.0	5	0.18	<0.2	13-تشرين2-06

المصدر: مشروع بناء قدرات المراقبة البيئية في مديريات شؤون البيئة في الجمهورية العربية السورية, تقرير سير العمل (4), شباط 2007 , جايكا، وزارة الإدارة المحلية و البيئة في الجمهورية العربية السورية

الشكل 3.4.8 شبكة أنهار نهر الفرات

يظهر **الجدول 3.4.4** نتائج تحاليل نوعية المياه في بحيرة الباسل على نهر الخابور. و يمكننا أن نجد من خلال هذا الجدول أن نوعية المياه تلاقي مواصفات نوعية المياه المستخدمة للري (الأشجار المثمرة, المسطحات الخضراء, المحاصيل العلفية) باستثناء مؤشر المواد الذائبة الكلية. و يبدو أن سبب مشاكل التلوث في نهر الخابور في مدينة الحسكة هو الصرف غير المعالج.

جدول 3.4.4 بيانات نوعية المياه في بحيرة الباسل

unit: mg/l

Items / Date		TDS	EC (μS/cm)	COD	NH_4	NO_3
Water Quality Standards for Irrigation	C-1**	1,500	-	75	3.87***	88.60***
	C-2**	1,500	-	200	6.45***	110.75***
	C-3**	-	-	300	-	110.75***
6 Jan. 2001		1,055	2,110	6.0	0.51	13.30
7 Mar. 2001		875	1,750	6.5	0.51	17.16
5 Apr. 2001		888	1,777	5.5	0.53	16.28
19 May. 2001		1,040	2,080	7.4	0.70	13.63
30 Jun. 2001		1,200	2,400	8.2	0.71	12.52
31 Jul. 2001		1,400	2,800	8.0	0.78	13.41
7 Aug. 2001		1,500	3,000	7.6	0.90	16.48
3 Aug. 2001		1,620	3,240	6.6	0.98	10.23
10 Sep. 2001		1,640	3,280	7.1	1.10	10.23
8 Oct. 2001		1,600	3,200	0.8	1.21	29.04
3 Nov. 2001		1,500	3,000	7.7	1.32	22.15
19 Dec. 2001		1,700	3,400	7.9	1.21	21.45
16 Feb. 2002		1,500	3,000	8.2	0.46	24.50
10 Mar. 2002		1,600	3,200	8.4	0.68	26.84
6 Apr. 2002		1,550	3,050	8.7	0.70	24.62
6 May. 2002		1,525	3,050	9.0	0.71	13.60
29 Jun. 2002		1,895	3,790	9.0	1.12	12.70
29 Jun. 2002		1,895	3,790	9.2	1.41	12.70
14 Jul. 2002		2,000	4,000	9.4	1.33	21.73
1 Sep. 2002		2,150	4,300	10.0	1.40	14.52
2 Nov. 2002		1,960	3,920	10.4	1.30	5.20
21 Jan. 2003		1,075	2,150	10.0	0.96	17.61
12 Mar. 2003		1,435	2,870	10.6	0.90	5.28
11 May. 2003		1,375	2,750	11.0	0.89	6.60
9 Jul. 2003		1,575	3,150	11.3	0.97	3.54
16 Oct. 2003		1,525	3,050	12.0	1.00	4.40
28 Dec. 2003		995	1,990	11.5	0.65	3.52
26 Feb. 2004		1,355	2,720	14.0	0.38	4.40
9 Apr. 2004		1,150	2,300	16.0	0.23	2.64
7 Jun. 2004		1,325	2,650	17.0	0.50	26.40
23 Aug. 2004		1,600	3,200	17.5	0.62	4.41
18 Oct. 2004		1,750	3,500	18.0	1.15	12.76
2 Dec. 2004		1,650	3,300	16.5	0.88	2.88
8 Jan. 2005		1,600	3,200	17.0	1.23	18.48
17 Feb. 2005		1,440	2,890	18.0	1.12	3.96
24 Mar. 2005		1,400	2,800	20.0	1.45	17.60
19 Apr. 2005		1,475	2,950	21.0	0.88	4.00
Average		1,482	2,962	10.9	0.90	13.26
Minimum		875	1,750	0.8	0.23	2.64
Maximum		2,150	4,300	21.0	1.45	29.04

المصدر: محافظة الحسكة

*الحدود العظمى المسموحة لمعيير القياس المرتبطة بالمياه المعالجة لأغراض الري

** 1- الخضار المطبوخة,الحدائق,الملاعب, الطرق داخل المدن

2- أشجار مثمرة,جوانب الطرقات, المسطحات الخضراء,المحاصيل العلفية

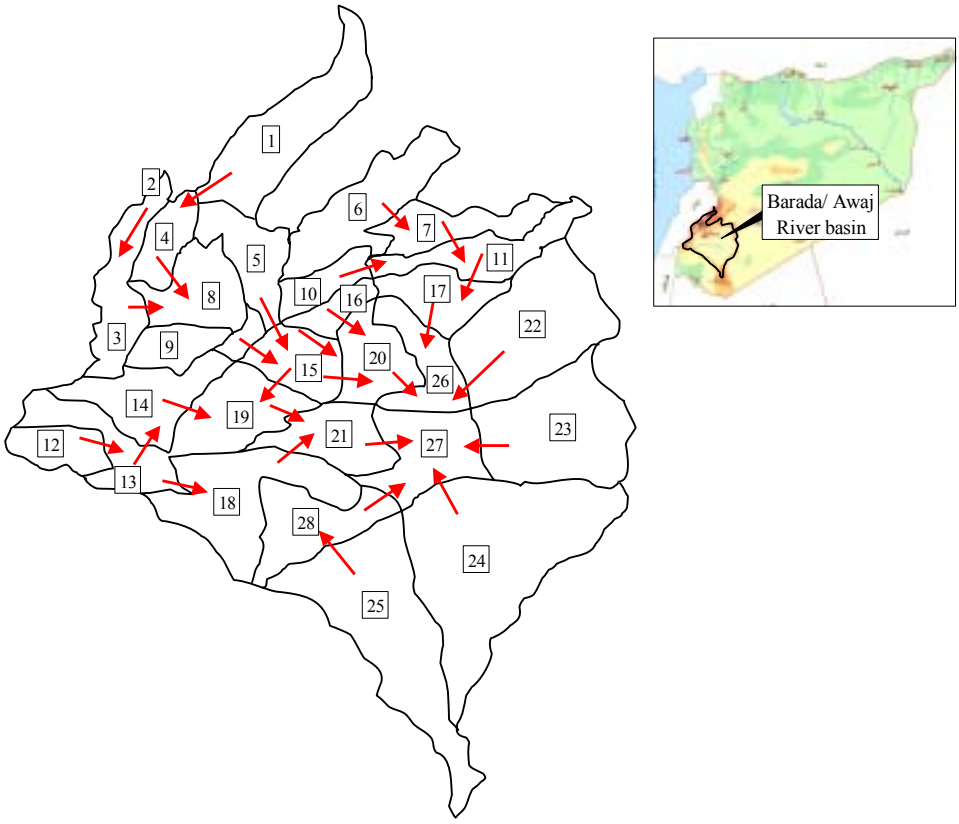
3- المحاصيل الصناعية و أشجار الغابات

*** عامل التحويل: $NH_4=NH_4\text{-}N \times 1.29$, $NO_3=NO_3\text{-}N \times 4.43$

(2) نهر بردى و الأعوج

- يتسم حوض بردى و الأعوج في محافظتي دمشق و ريف دمشق بالتالي:
- هو أحد أكثر الأحواض كثافة من حيث عدد السكان و المناطق الصناعية.
- الهطول المطري أقل من 200 ملم/السنة في السهل و 600 – 800 ملم/سنة في الجبال.
- تستخدم مياه النهر في الري.
- مياه النهر أسفل النهر مستنزفة نتيجة الري و التبخر و التسرب.
- اتجاه الجريان في هذا الحوض من المنطقتين الشمالية و الغربية إلى المنطقة الشرقية (الحوض الفرعي رقم 27) (انظر **الشكل 3.4.9**).
- تتأثر نوعية مياه النهر بالصرف المنزلي و الصناعي نتيجة انخفاض سرعة جريانه باتجاه أسفل النهر.

من المهم معرفة أن مشاكل التلوث الجدية في حوض بردى و الأعوج هي نتيجة الخصائص السابقة.

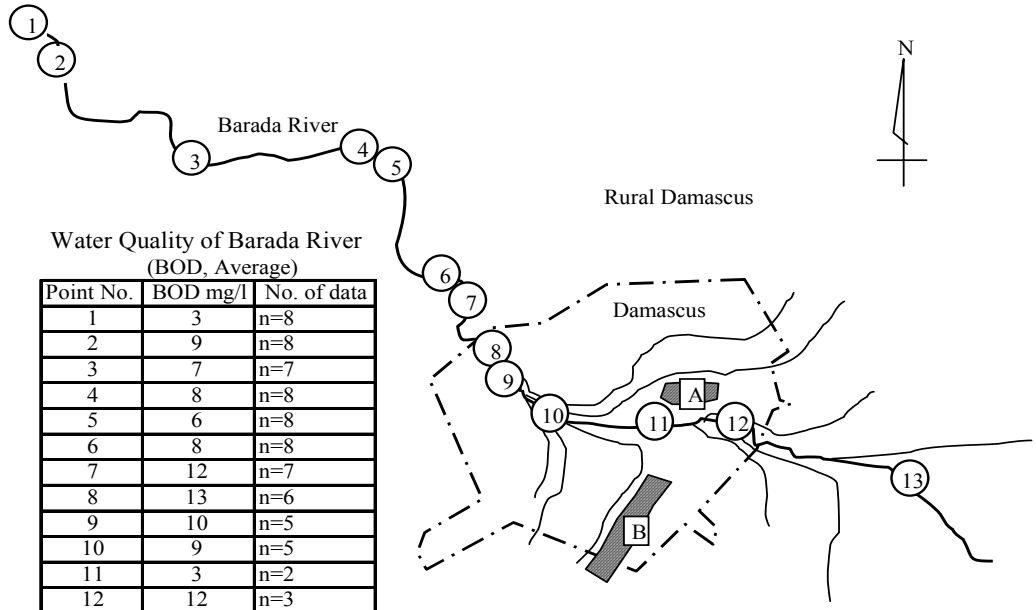


المصدر: مركز معلومات المصادر المائية

الشكل 3.4.9 اتجاه جريان المياه السطحية في حوض بردى و الأعوج

تظهر نتائج تحاليل نوعية مياه نهر بردى في **الجدول 3.4.10**. حيث نجد بوضوح أن نهر بردى غير ملوث جدياً حتى يبدأ بالجريان باتجاه النهاية الشرقية من المنطقة المأهولة في مدينة دمشق حيث يتأثر بنظام الصرف الصحي.

نهر بردى ملوث بشكل كبير و جدي في أسفله عند الوصول إلى نهاية المنطقة المأهولة من ريف دمشق بنواتج الصرف المنزلي و التجاري و الصناعي. و كذلك الأمر بالنسبة إلى روافده الملوثة بشكل كبير بالصرف الصناعي الناتج عن منطقتين صناعيتين في دمشق و هما (A) منطقة الدباغات, (B) المنطقة الصناعية. حيث منطقة الدباغات ملوثة بالكروم.



Water Quality of Barada River
(BOD, Average)

Point No.	BOD mg/l	No. of data
1	3	n=8
2	9	n=8
3	7	n=7
4	8	n=8
5	6	n=8
6	8	n=8
7	12	n=7
8	13	n=6
9	10	n=5
10	9	n=5
11	3	n=2
12	12	n=3
13	33	n=2

Sampling date is from Jan. 2005 to Oct. 2005

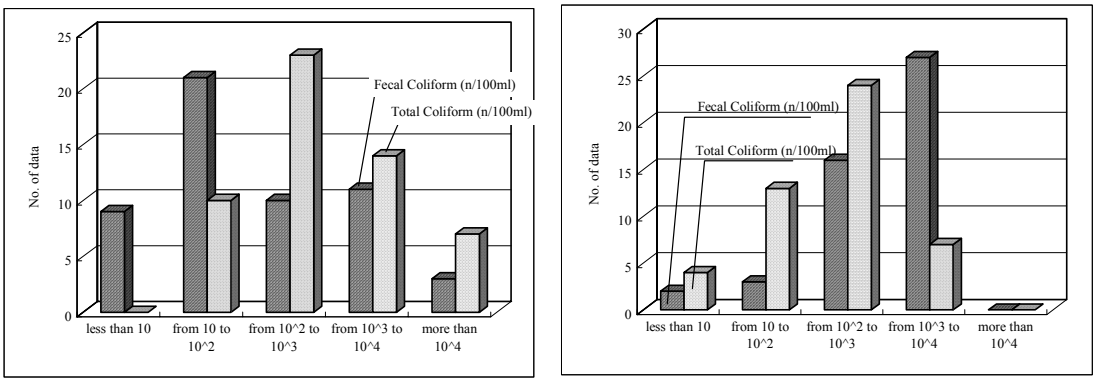
A: Industrial Area (There are Tannery Factories)
B: Industrial Area (There are many type of factories)

المصدر: وزارة الري

لشكل3.4.10 وضع نوعية المياه في نهر بردى (2005)

(3) حوض الساحل

كما هو واضح في **الشكل 3.4.7**, تملك الأنهار في محافظتي طرطوس و اللاذقية أحواض صغيرة المساحة و تجمعات سكانية و مصانع عامة متمركزة كمصادر للتلوث على طول الساحل السوري. بالإضافة إلى الهطول المطري الغزير (200 ملم/سنة في الوديان و 600-800 ملم في المناطق الجبلية). بناء على شرح مديرية شؤون البيئة في محافظتي طرطوس و اللاذقية , هناك بعض الأنهار تستقبل تلوث فصلي نتيجة إلقاء مخلفات مصانع الزيتون. لا يبدو بالرصد البصري أن المنطقة الساحلية ملوثة إلا في المناطق المتاخمة لنقاط الصرف الصحي. بناء على تحاليل نوعية المياه (التحليل الجرثومي) في آذار و آب 2006 تم الكشف على وجود تلوث جرثومي في جميع المناطق الساحلية مظهرة تراكيز عالية من العصيات الكولونية في جميع نقاط الاعتيان. من الممكن القول أن التلوث الجرثومي هو أثر جدي على الصناعة السياحية في محافظتي طرطوس و اللاذقية متضمنة الاستجمام البحري و السباحة. (انظر **الجدول 3.4.5** و **الشكل 3.4.11**)



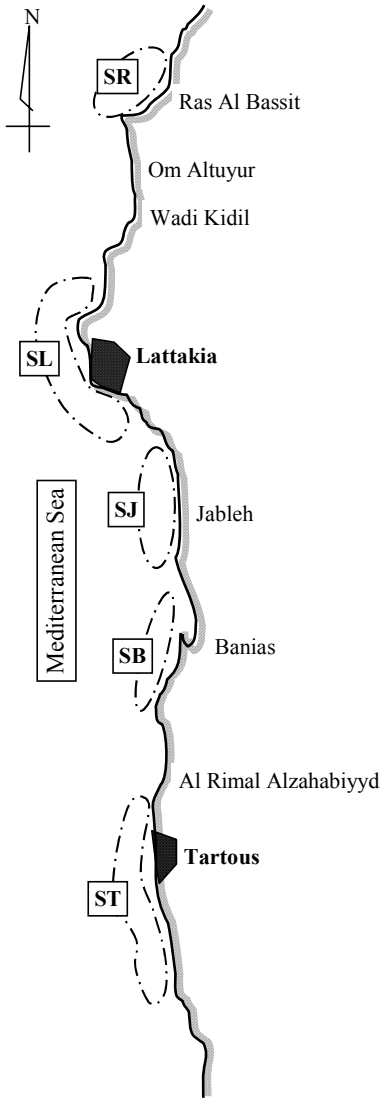
المصدر: مكتب حوض الساحل

الشكل 3.4.11 بيانات نوعية مياه البحر (تلوث جرثومي)

الجدول 3.4.5 بيانات نوعية مياه البحر (تلوث جرثومي)

unit: n/100ml

Sampling date	12/3/2006		7/8/2006	
Point No	Fecal Col.	Total Col.	Fecal Col.	Total Col.
SRCB01	1.0E+01	1.6E+02	4.0E+03	1.0E+03
SRCB02	6.0E+01	1.2E+02	2.0E+03	7.5E+02
SRCB03	1.0E+03	4.0E+03	2.2E+03	8.0E+02
SRCB04	1.5E+03	2.4E+03	2.0E+03	5.0E+02
SRCB05	5.0E+01	6.0E+01	1.9E+03	2.5E+03
SRCB06	3.0E+01	2.4E+02	6.0E+03	4.5E+02
SRCB07	1.0E+01	8.0E+02	8.0E+02	7.0E+02
SRCB08	0.0E+00	8.4E+02	6.0E+02	6.0E+02
SRCB09	5.5E+01	1.6E+03	5.0E+02	2.2E+02
SRCB010	4.0E+01	2.3E+03	3.0E+02	3.5E+02
SRCB011	5.0E+01	1.8E+03	4.0E+02	1.5E+02
SBCB01	4.5E+02	1.1E+03	-	-
SBCB02	3.0E+02	7.0E+02	-	-
SBCB03	2.0E+01	6.0E+01	-	-
SBCB04	1.0E+01	1.2E+02	-	-
SBCB05	9.0E+00	2.0E+01	-	-
SBCB06	1.1E+01	4.0E+01	-	-
STCB01	3.0E+00	2.2E+01	6.0E+01	8.0E+02
STCB02	1.0E+02	2.5E+02	8.0E+01	2.0E+01
STCB03	3.0E+00	2.5E+01	1.6E+03	3.0E+01
STCB04	2.0E+01	2.3E+02	2.0E+03	6.0E+01
STCB05	2.0E+01	2.0E+02	1.6E+03	4.0E+01
STCB06	2.0E+02	1.6E+03	1.8E+03	6.0E+01
STCB08	1.8E+02	1.6E+03	2.0E+03	9.5E+02
STCB09	3.0E+02	1.1E+03	1.5E+03	4.5E+02
STCB010	3.0E+00	3.0E+02	1.0E+03	3.0E+02
STCB011	2.0E+01	1.6E+02	1.1E+03	3.0E+02
STCB012	4.0E+01	4.0E+02	1.4E+03	1.0E+02
SHCB01	1.2E+03	8.5E+03	2.2E+02	2.0E+01
SHCB02	1.0E+02	6.7E+02	2.4E+02	4.0E+01
SHCB03	1.6E+02	8.4E+02	1.4E+02	2.0E+01
SHCB04	1.2E+02	4.5E+02	1.5E+03	1.0E+01
SHCB05	2.0E+01	4.6E+02	1.1E+03	1.0E+01
SJCB01	1.6E+03	2.4E+03	6.0E+01	1.0E+01
SJCB02	1.5E+03	3.2E+03	0.0E+00	2.0E+01
SJCB03	1.8E+03	5.0E+03	1.9E+03	8.0E+03
SJCB04	1.4E+03	4.8E+03	0.0E+00	0.0E+00
SJCB05	1.0E+02	2.0E+02	1.2E+02	4.8E+02
SJCB06	2.2E+03	1.8E+04	2.0E+03	1.2E+03
SLCB01	2.4E+02	5.4E+02	2.0E+03	8.0E+01
SLCB02	0.0E+00	2.0E+01	5.0E+02	2.8E+02
SLCB03	2.0E+03	1.8E+04	9.0E+02	6.0E+01
SLCB04	6.0E+01	7.2E+01	6.5E+02	1.2E+02
SLCB05	7.2E+01	6.0E+02	1.5E+03	3.6E+02
SLCB06	3.6E+02	6.6E+02	1.3E+03	1.6E+02
SLCB07	4.0E+01	5.0E+01	1.2E+03	1.7E+02
SLCB08	3.0E+01	5.0E+01	1.1E+03	1.4E+02
SLCB09	7.0E+01	1.6E+02	9.0E+02	1.0E+02
SLCB010	2.5E+04	3.0E+04	4.2E+03	5.0E+03
SLCB011	1.3E+04	1.5E+04	6.8E+03	7.0E+03
SLCB012	1.5E+04	2.5E+04	2.8E+03	2.5E+03
SLCB013	9.5E+03	1.7E+04	3.2E+03	1.8E+03
SLCB014	7.5E+03	1.0E+03	8.0E+02	3.0E+02
SLCB015	9.5E+03	2.2E+04	5.0E+02	7.6E+02



Location map of sampling point

المصدر: مكتب حوض الساحل

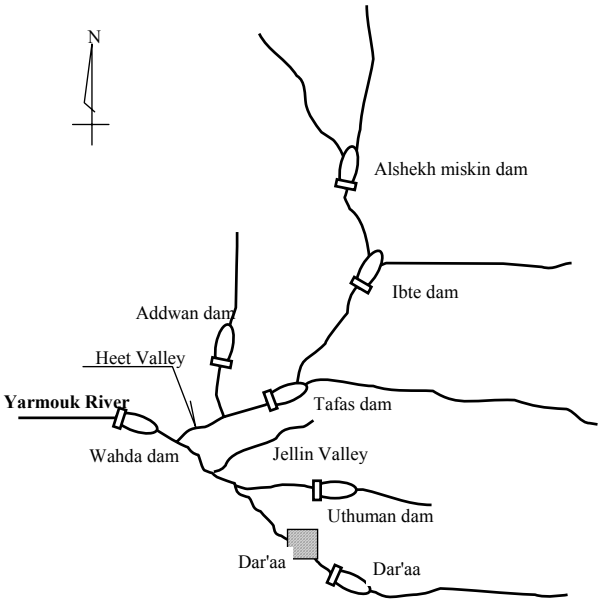
(4) حوض نهر اليرموك

تتألف الأنهار في المنطقة الجنوبية الغربية في محافظة درعا من روافد نهر اليرموك و بعض السدود, حيث تتلاقى جميع هذه الأنهار في نهر اليرموك الذي ينساب باتجاه الحدود السورية الأردنية. تظهر نتائج نوعية المياه في سد الوحدة و روافد نهر اليرموك في **الجدول 3.4.6** حيث من الممكن الحكم أنه لا يوجد تلوث جدي فيها.

الجدول 3.4.6 بيانات نوعية مياه روافد نهر اليرموك (درعا)

NO_3 (mg/l)	NH_4(mg/l)	BOD (mg/l)	التاريخ	الموقع
24.20	0.27	30	1 Feb ‘07	سد عدوان
53.68	0.59	20	1 Feb ‘07	سد طفس
19.80	0.28	20	7 Feb ‘07	سد درعا
11.88	0.52	-	1 Feb ‘07	سد الوحدة
17.60	0.55	20		وادي جلين
19.80	0.39	20		وادي هيت

المصدر: محافظة درعا



بما أن سد الوحدة يعد من الموارد المائية الرئيسية لمدينة عمان في الأردن. فمن الواضح أن موضوع خفض الحمل الملوث لمنع التلوث و الإثراء الغذائي في سد الوحدة سيناقش في المستقبل ضمن مباحثات ثنائية سورية أردنية.

3.4.4 مصادر التلوث الرئيسية

لا يكون تلوث مصادر الشرب و أوساط المياه العامة نتيجة قيمة الحمل الملوث فقط و إنما أيضاً نتيجة العوامل الطبيعية كالأحوال الجوية و الجغرافيا و الطبوغرافيا و الشروط الاجتماعية.

أولا, يناقش هذا القسم الأحمال الملوثة الرئيسية الناشئة من السكان و النشاطات الصناعية.تظهر المؤشرات و التي هي القيم الأساسية لتخمين الأحمال الملوثة بأن القسم الأكبر منها ناتج من النشاطات الإنسانية. تلخص خصائص هذه المؤشرات بالآتي:
<عدد السكان>

بناء على البيانات الإحصائية فإن عدد سكان سورية حوالي 18.7 مليون نسمة, في محافظة حلب حوالي 4.2 مليون نسمة (42%) مع عدد السكان الأكبر بين جميع المحافظات تليها محافظة ريف دمشق حوالي 2.4 مليون نسمة (13%) و محافظة دمشق 1.6 مليون نسمة (9%). عدد سكان دمشق و ريف دمشق (دمشق الكبرى) في مستوى حلب.

يفترض أن تكون عدد السكان في كل حوض هيدرولوجي مجموع عدد السكان في المحافظات التي تنمي إلى كل حوض كما هو آتٍ

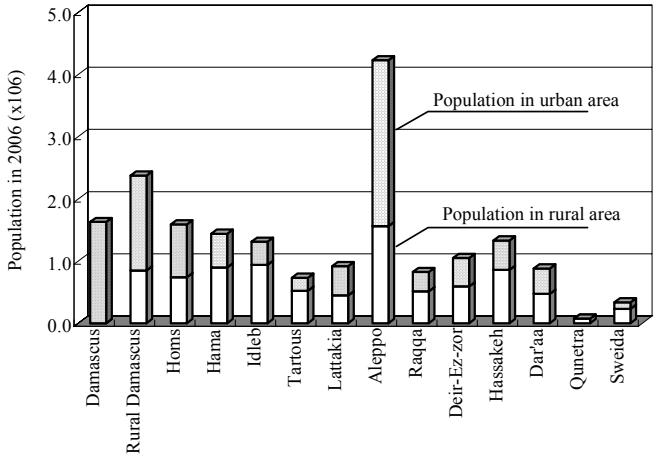
حوض بردى و الأعوج	دمشق و ريف دمشق
حوض نهر العاصي	حمص و حماه و إدلب
المنطقة الساحلية (حوض البحر المتوسط)	طرطوس و اللاذقية
حوض نهري دجلة و الخابور	الحسكة
حوض نهر الفرات	حلب و الرقة و دير الزور
حوض نهر اليرموك	درعا و السويداء و القنيطرة
حوض البادية	لا يوجد

نسبة عدد السكان في حوض الفرات حوالي 33% (متضمنة حلب) و 23% في حوض نهر العاصي و 21% لحوض بردى و الأعوج و 9% لحوض الساحل و 7% لحوض دجلة و الخابور على التوالي. (انظر **الجدول 3.4.7** و **الشكل 3.4.12**)

الجدول 3.4.7 عدد السكان (2006)

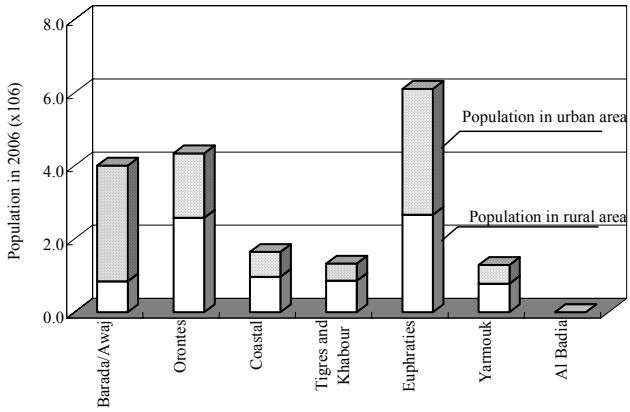
المحافظة	عدد السكان (1,000 x)		
	المجموع		ريفي	حضري
دمشق	1,628	8.7 %	-	1,628
ريف دمشق	2,377	12.7 %	848	1,529
حمص	1,591	8.5 %	740	851
حماه	1,441	7.7 %	901	540
طرطوس	730	3.9 %	522	208
اللاذقية	917	4.9 %	447	470
إدلب	1,310	7.0 %	940	370
حلب	4,230	22.6 %	1,561	2,669
الرقة	824	4.4 %	513	311
دير الزور	1,048	5.6 %	593	455
الحسكة	1,329	7.1 %	858	471
السويداء	337	1.8 %	232	105
درعا	880	4.7 %	474	406
القنيطرة	75	0.4 %	75	-
المجموع	18,717	-	8,704	10,013

المصدر: الهيئة العامة للإحصاء



المصدر: الهيئة العامة للإحصاء

الشكل 3.4.12 عدد السكان تبعا للمحافظة (2006)



المصدر: الهيئة العامة للإحصاء

الشكل 3.4.13 عدد السكان تبعا للحوض (2006)

<الناتج الإجمالي للصناعات>

تبعاً للبيانات الإحصائية , الناتج الإجمالي للصناعات في سورية عام (2004) حوالي 460 مليون ل.س, لريف دمشق 174 مليون ل.س (32%) كأكبر ناتج إجمالي بين المحافظات و يليها بـ 122 مليون ل.س (27%) ممحافظة حلب و بـ 44 مليون ل.س (10%) لحمص. (انظر **الجدول 3.4.8** و **الشكل 3.4.14**)

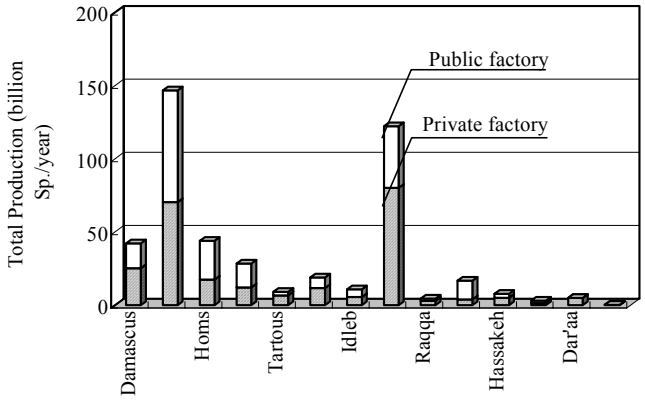
الناتج الإجمالي لحوض بردى و الأعوج ما يقارب 41% و لحوض الفرات 31%, و حوض العاصي 23% و تشكل هذه الأحواض 72% من القيمة الكلية. (انظر **الشكل 3.4.15**)

الجدول 3.4.8 الناتج الإجمالي للصناعات (2004)

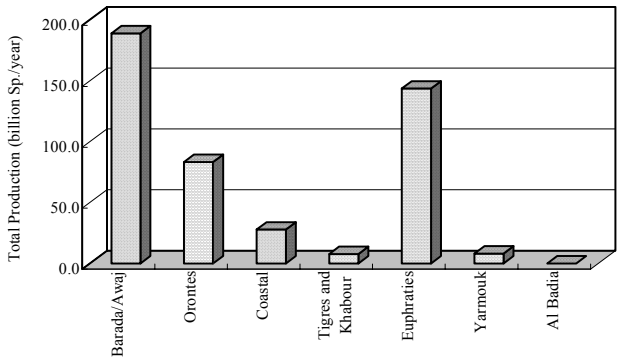
الحوض	المحافظة	الناتج الإجمالي للصناعات (مليون ل.س/سنة)		
		القطاع الخاص	القطاع العام	المجموع
بردى و الأعوج	دمشق	25,364	16,800	42,164 9.2 %
	ريف دمشق	70,435	76,431	146,866 31.9 %
	المجموع الفرعي	95,799	93,231	189,030 41.1 %
العاصي	حمص	17,515	26,464	43,979 9.6 %

6.2 %	28,581	16,427	12,154	حماه	
2.3 %	10,790	5,142	5,648	إدلب	
21.1 %	83,350	48,033	35,317	المجموع الفرعي	
2.0 %	9,056	2,257	6,799	طرطوس	الساحل
4.1 %	18,956	7,147	11,809	اللاذقية	
6.1 %	28,012	9,404	18,608	المجموع الفرعي	
1.7 %	7,772	2,571	5,201	الحسكة	دجلة و الخابور
1.7 %	7,772	2,571	5,201	المجموع الفرعي	
26.6 %	122,354	42,099	80,255	حلب	الفرات
1.0 %	4,613	1,589	3,024	الرقة	
3.6 %	16,761	12,774	3,987	دير الزور	
31.2 %	143,728	56,462	87,266	المجموع الفرعي	
0.7 %	3,140	1,589	1,551	السويداء	اليرموك
1.1 %	4,885	0	4,885	درعا	
0.0 %	158	0	158	القنيطرة	
1.8 %	8,183	1,589	6,594	المجموع الفرعي	
100.0 %	460,075	211,290	248,785	المجموع	-

المصدر: الهيئة العامة للإحصاء المصانع الخاصة
أخذت كميات الإنتاج الكلية من الملخص الإحصائي لعام 2006
حصل فريق الدراسة على قيم الناتج من المحافظات



الشكل 3.4.14 الناتج الإجمالي للصناعات تبعاً للمحافظة (2004)



الشكل 3.4.15 الناتج الإجمالي للصناعات تبعاً للحوض (2004)

بالنسبة لمشاكل التلوث , توصف خلفية و الأحمال الملوثة الرئيسية في كل حوض بما يلي:

(1) حوض بردى و الأعوج

كما سبق ذكره, تتضمن مظاهر حوض بردى و الأعوج ما يلي: (1) تمركز عالي للسكان و النشاطات الصناعية; (2) محدودية الهطول المطري; (3) نسبة عالية من المياه المستخدمة في الري. تفاقم هذه المظاهر يسارع من مشكلة نوعية المياه في حوض بردى و الأعوج.

يمكن تلخيص مصادر التلوث بما يلي:

- الصرف الصناعي (نوعية مياه الصرف تزيد عن حدود المواصفة)
- الصرف المنزلي و التجاري في مناطق خارج خدمة شبكة الصرف أو غير متصلة أصلاً بها.

بالإضافة إلى أن آلية تلوث المياه الجوفية ليست واضحة و يمكن تلخيص مصادرها بالآتي:

- تسرب مياه النهر الملوثة بالصرف المنزلي و التجاري و الصناعي.
- تسرب مياه الري المأخوذة من المياه السطحية الملوثة بالصرف المنزلي و التجاري و الصناعي.
- تسرب مياه الري المأخوذة من محطة عدرا لمعالجة الصرف الصحي.
- مرافق معالجة الصرف المنزلي (فردية مع نمط الاختراق)
- تراكيز المواد العضوية و إعادة تسربها عبر الري بالمياه الجوفية.

يمكن أن تكون الظواهر التالي سبب التلوث

- تسرب الصرف المنزلي و التجاري و الصناعي الناتج عن مشاكل في أنابيب شبكة الصرف.
- التسرب الناتج عن استخدام الأسمدة.

(2) حوض العاصي

يوجد تلوث كبير وفعاليات صناعية كثيرة. المياه الملوثة المنزلية والتجارية والصناعية تسبب مشاكل نوعية مياه كبيرة في نهر العاصي.

(3) حوض الساحل

يوجد مشكلتي تلوث في حوض الساحل, الأولى هي التلوث الجرثومي لمياه البحر و الثانية هي تلوث مصادر مياه الشرب. المصدر الرئيسي للمشكلة الأولى هو إلقاء مياه الصرف الصحي غير المعالج مباشرة في البحر أما مصادر التلوث للمشكلة الثانية فهي كالآتي:

- المخلفات السائلة لمعاصر الزيتون صغيرة الحجم و المبعثرة.
- مرافق معالجة الصرف المنزلي (فردية بنظام اختراق) و مياه الصرف المنزلي غير المعالجة.

و يبدو أن مشكلة التلوث ستتفاقم نظراً للأسباب التالي:

- معاصر الزيتون صغيرة الحجم مبعثرة بشكل كبير.
- المظهر الجيولوجي للمنطقة ز طبقات البحص المتوضعة فوق السرير الغضاري (البنية الجيولوجية)
- منطقة استثمار الآبار و الينابيع صغيرة المساحة.
- تصل مياه الصرف الصحي إلى طبقة البحص ثم تصل بسرعة إلى المصادر المائية خلالها.
- قلة سماكة طبقة البحص (لا توجد سماكة كافية للتصفية)
- الينابيع و الآبار السطحية حيث يبدو أن المياه الجوفية في هذا الحوض و كأنها سطحية.

يبدو أن مشاكل التلوث تحدث نتيجة الأثر المشترك لمصادر التلوث و الشروط الإقليمية.

(4) أحواض الخابور والبليخ:

مشاكل التلوث موجودة في منطقة المدن مثل الحسكة والقامشاي. أهم مصادر التلوث هي المنزلية والتجارية والصناعية في منطقة المدن.

(5) حوض نهر الفرات و روافده

بما أن كمية الماء في نهر الفرات كبيرة جداً لذلك فإن سعته البيئية كالأحمال الملوثة المسموحة و القدرة على التنقية الذاتية عالية جداً أيضاً حيث يبدو أن من الممكن تحسين شروط نوعية المياه الموجودة من خلال ضبط الأحمال الملوثة المناطق المأهولة في الحوض. و سيتم فحص التفاصيل بنمذجة نوعية المياه و تقييم خطة تخفيض الحمل الملوث.
تلخص مصادر التلوث الرئيسية بالتالي:

- مياه الصرف المنزلي و التجاري في المدن الرئيسية كدير الزور و الحسكة و الرقة
- تحوي المصانع العامة كميات كبيرة من الحمال الملوثة كمعمل الورق و معمل السكر.

(6) نهر اليرموك

يبدو أنه توجد مشاكل نوعية المياه السطحية و الجوفية في حوض اليرموك في مناطق محدودة. و لكنه من الضروري إجراء المسوحات التفصيلية لهذه المناطق. في الوقت الراهن يمكننا القول أن مصدر التلوث الرئيسي هو الصرف المنزلي و التجاري و الصناعي في مدينة درعا. يظهر **الجدول 3.4.9** مصادر التلوث في كل محافظة بشكل مختصر.

الجدول 3.4.9 المصادر الرئيسية لمشاكل تلوث المياه

اسم الحوض	مشاكل تلوث الماء	الأحمال الملوثة الرئيسية
حوض الفرات	تلوث مصادر مياه الإمداد	مياه الصرف المنزلي و التجاري (الخارجة من أنابيب شبكة الصرف)
	تلوث مياه البيئة الحية	المصانع العامة ذات الكميات الكبيرة من الأحمال الملوثة
حوض الخابور	تلوث مصادر مياه الري	مياه الصرف المنزلي و التجاري (الخارجة من أنابيب شبكة الصرف)
	تلوث مياه البيئة الحية	المصانع العامة ذات الكميات الكبيرة من الأحمال الملوثة

اسم الحوض	مشاكل تلوث الماء	الأحمال الملوثة الرئيسية
حوض بردى و الأعوج	تلوث مياه الري السطحية	مياه صرف منزليي و تجاري غير معالجة المصانع العامة ذات الكميات الكبيرة من الأحمال الملوثة
	تلوث المياه الجوفية للإمداد و الري	تسرب مياه النهر الملوثة بالصرف المنزلي و التجاري و الصناعي. تسرب مياه الري المأخوذة من المياه السطحية الملوثة بالصرف المنزلي و التجاري و الصناعي. تسرب مياه الري المأخوذة من محطة عدرا لمعالجة الصرف الصحي. مرافق معالجة الصرف المنزلي (فردية مع نمط الاختراق) تراكيز المواد العضوية و إعادة تسربها عبر الري بالمياه الجوفية.
حوض الساحل	تلوث مصادر مياه الإمداد	المخلفات السائلة لمعاصر الزيتون صغيرة الحجم و المبعثرة بشكل واسع مرافق معالجة الصرف المنزلي (فردية بنظام اختراق) و مياه الصرف المنزلي غير المعالجة.
	تلوث مياه البحر (تلوث جرثومي)	مياه الصرف المنزلي و التجاري غير المعالجة في أنابيب الشبكة
حوض اليرموك	تلوث مياه الإمداد الجوفية	مياه الصرف المنزلي و التجاري و الصناعي
	تلوث مياه الري السطحية	

الفصل 4 إطار العمل المؤسساتي والتنظيمي لقطاع مياه الصرف الصحي

4.1 إطار العمل المؤسساتي:

إن مؤسسة مياه الصرف الصحي الحالية في سوريا معقدة نوعاً ما. من حيث المبدأ فان أمور مياه الصرف الصحي يحكمها سلطتان مركزيتان. أي وزارة الإسكان والتعمير ووزارة الإدارة المحلية والبيئة وسلطات محلية.

فوزارة الإسكان والتعمير مسؤولة عن تأمين المياه وأمور مياه الصرف الصحي في كافة مناطق سوريا. وزارة الإسكان والتعمير لديها مديرية مياه الصرف الصحي التي تتعامل مع مسائل تصريف المياه ، والمهمة الأساسية لهذه المديرية تتركز في تصميم محطات معالجة مياه الصرف الصحي وشبكة مياه الصرف الصحي الرئيسية علاوة على الموافقة على المخططات التي تعدها المؤسسات الأخرى والإشراف على المشاريع الإنشائية.

كما أن وزارة الإدارة المحلية والبيئة لديها مديرية تعمل مع شبكات مياه الصرف الصحي ومحطات المعالجة في الري الصغيرة (أقل من 4 آلاف نسمة) ودورها هو الموافقة على تصميمات المجارير وعلى محطات المعالجة وعقود الانشاءات.

إن المحافظات الأربع عشرة تحت رعاية وزارة الإدارة المحلية والبيئية وهي إدارة محلية هامة مسؤولية عن تخطيط وتنفيذ كافة المهمات الحكومية على مستوى المنطقة والمستوى المحلي. وهي تلعب دورا هاما في تقديم الخدمات وعلى الأخص للسلطات المحلية الصغيرة والتي لا تملك لوحدها الكفاءة الفنية اللازمة. والمحافظ يمثل السلطة لاتنفيذية المركزية في المحافظة ويشرف ويوافق على مخططات العمل لكافة الوزارات على المستوى المحلي بما ذلك مشاريع مياه الصرف الصحي. و المحافظة والبلديات لديها ميزانيتها الخاصة بها وتقوم بالاستثمار في مجال مياه الصرف الصحي وإدارة النفايات وخصوصا لشبكات مياه الصرف الصحي الصغيرة ولكنها تخطط في المستقبل القريب محولة هذه المهمات إلى المؤسسة العامة لمياه الشرب و(مؤسسة) مياه الصرف الصحي في كل محافظة.

يوجد في كل محافظة مؤسسة تشكلت وأنشئت بموجب مرسوم وزارة الإسكان والتعمير رقم 1984/14 للمراقبة الإدارية وتطوير خدمات المياه والصحة العامة ومهمتها العامة هي ضمان التزود الكافي بالمياه والخدمات الصحية في المحافظة. و هي مسؤولة على الأخص عن تخطيط وتنفيذ وتشغيل المشاريع الجديدة ، إضافة إلى صيانة الخدمات القائمة. وفي الوقت الحاضر فان كافة مشاريع مياه الشرب ومياه الصرف الصحي التي تم تنفيذها أو هي قيد التنفيذ تحت سيطرة المؤسسات في كل أنحاء سوريا، رغم أن العديد من المشاريع المركزية الكبرى هي مسؤولية وزارة الإدارة المحلية . إن شركات مياه الصرف الصحي التابعة لتلك المؤسسات قد أنشأت في المدن التي تمتلك محطات معالجة لتنفيذ خدمات مياه الصرف الصحي فيها أي محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي وشبكات الأنابيب. واعتباراً من نهاية عام 2006 أنشأت 5 شركات لمياه الصرف الصحي في دمشق وحلب وحمص وحماه واللاذقية على التوالي (العمل في اللاذقية لم ينجز بعد)، إضافة إلى أن قرار رئيس الوزراء قد صدر بخصوص إنشاء شركة لمياه الصرف الصحي لريف دمشق. إن هذه المؤسسات والشركات تعمل على مستوى المحافظة، وهي مستقلة نوعا ما عن الإدارة المحلية لكنها تنسق معها. وهي تقدم خدمات في المناطق الجديدة النامية. وهي نسترشد وتسيطر عليها وزارة الإسكان والتعمير وليس من قبل السلطات المحلية.

وبإيجاز فإن تحديد المسؤوليات لأعمال مياه الصرف الصحي بين هذه السلطات يمكن توضحه في **الجدول 4.1.1**:

جدول 4.1.1 تحديد مسؤوليات أعمال مياه الصرف الصحي

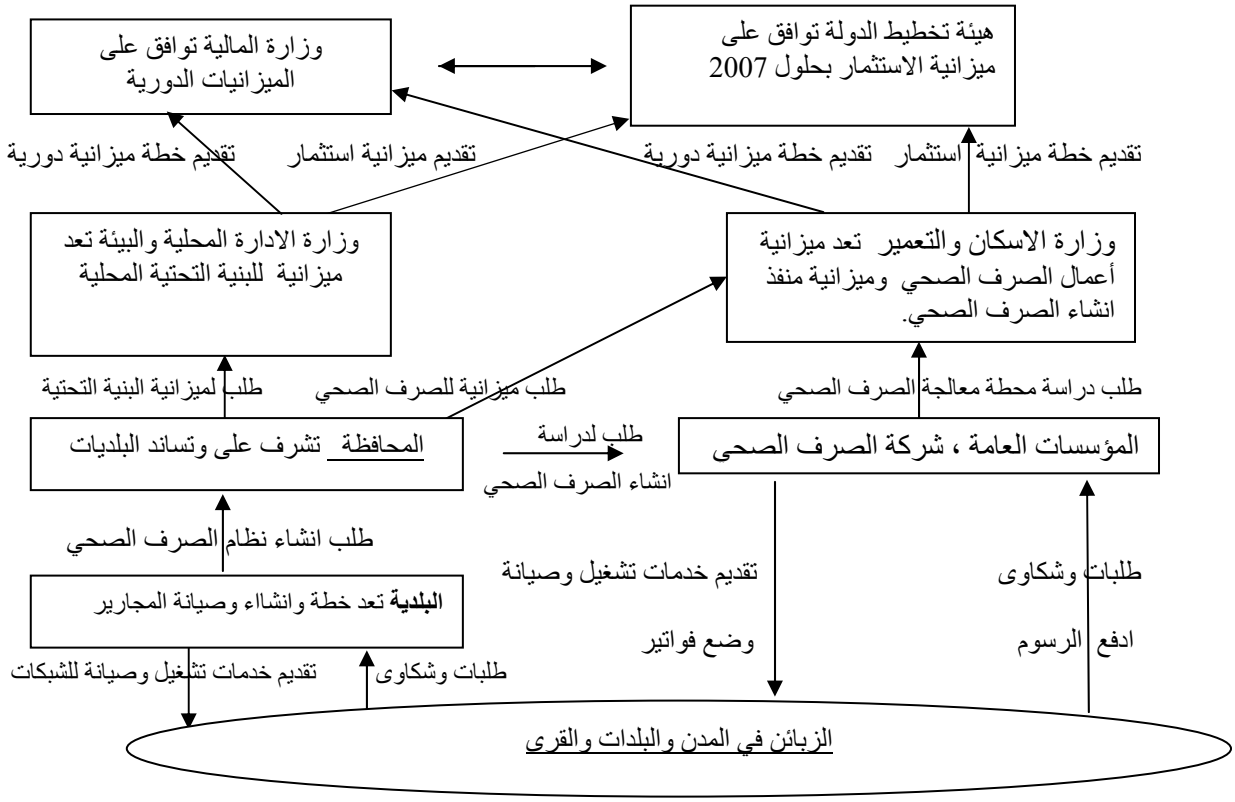
نوع البلدية	التخطيط	التعمير			التشغيل والصيانة	
		محطات معالجة مياه الصرف الصحي	أنابيب رئيسية	شبكات	قبل إنشاء الشركات	بعد إنشاء الشركات
مناطق ومدن	وزارة الإسكان والتعمير	وزارة الإسكان والتعمير	وزارة الإسكان والتعمير	البلديات وزارة *الإدارة المحلية	البلديات*	شركات مياه الصرف الصحي
مدن صغيرة وقرى	بلديات +وزارة الإدارة المحلية والبيئية	بلديات +وزارة الإسكان والتعمير	وزارة الإسكان	البلديات وزارة الإدارة المحلية والبيئية	البلديات شركات	شركات مياه الصرف الصحي

(* ملاحظة) إن دور وزارة الإدارة المحلية والبيئة والبلديات سوف ينتقل بالتدريج إلى وزارة الإسكان والتعمير والمؤسسات

إن الإطار الأساسي لتمويل مشاريع مياه الصرف الصحي يتم إقراره كل 5 سنوات في الخطة الوطنية الخمسية ويتم تخصيص ميزانية لإنشاء/تشغيل خدمات مياه الصرف الصحي. إن هيئة تخطيط الدولة قد وافقت على ميزانية الاستثمار حتى الآن بينما الميزانية المتكررة قد تم الموافقة عليها من قبل وزارة المالية، بيد أن كل من الاستثمار والميزانيات المتكررة يجب أن تتم الموافقة عليها من قبل وزارة المالية اعتبارا من 2008.

وقبل اقرار الميزانية فان البلديات والمدن في المحافظة تقدم طلبات إلى المحافظ الذي يرتبط بوزارة الإدارة المحلية والبيئية من أجل إنشاء نظام صحي أو توسيع النظام القائم. وتحول هذه الطلبات إلى المؤسسة التي تنفذ الدراسات وأعمال التصميم المرتبطة بها وتحضير مستندات المناقصة عدا الجزء المتعلق بمعالجة مياه الصرف الصحي. و تقوم بها مديرية مياه الصرف الصحي بالدراسة والتصميم في وزارة الإسكان والتعمير التي تشرف بدورها على إنشاء محطات المعالجة.

الطلبات من كافة المحافظات في سوريا كل سنة إذ يوجد 1300 مدينة وقرية في سوريا، تعتمد على هذه المديرية من أجل تطوير خدمات مياه الصرف الصحي لديها . إن المديرية تواظب على التعامل مع كافة أوجه تلك المشاريع عدا تمويل شبكات مياه الصرف الصحي. أن هذا يأتي من وزارة الإدارة المحلية والبيئة لكن وزارة الإسكان والتعمير تمول إنشاء محطات المعالجة.



ملاحظة: المؤسسات المعلمة بهذا الاطار

ستتلاشى في المستقبل

الشكل 4.1.1 العلاقة المؤسساتية بين المؤسسات ذات الصلة

4.2 مؤسسة قطاع الصرف الصحي :

4.2.1 وزارة الإسكان والتعمير:

أن الوزارة مسؤولة عن مياه الشرب ومياه الصرف الصحي على المستوى الوطني بما ذلك الإدارة والتشغيل والصيانة لتأمين المياه وأنظمة الصرف الصحي . كما أنها تحدد سياسات القطاع وتعرفة المياه المطبقة في الدولة كلها ، لكن يجب الموافقة على ذلك من قبل رئيس الوزراء.

إن وزارة الإسكان والتعمير تتولى دورة المشاريع كلها، ابتداءً من التعريف إلى التخطيط إلى التمويل حسب الخطة الخمسية والسنوية لمخططات الاستثمار والتنفيذ. على أية حال فإن القدرة على مراقبة تنفيذ المشاريع من وجهة النظر الفنية والمالية يكون محدوداً نوعاً ما.

إنها تقدم بواجبها في قطاع المياه عبر 14 مؤسسة كل منها مسؤولة عن محافظة واحدة. إن من ضمن المسؤوليات التشغيل والإشراف على صيانة أنظمة التزود بالمياه في منطقة الخدمات. إن إجمالي عدد الموظفين العاملين في الوزارة في المحافظات الأربع عشرة بلغ أكثر من 20.000 عام 2006.

وقد تم مؤخراً عملية إعادة تنظيم بادرت بها الوزارة في محاولة للتقدم إلى الأمام والمشاركة في عملية التحديث المطلوبة على أعلى المستويات الحكومية وفي التنظيم الجديد الموضح في **الشكل 4.2.1** هناك وظيفتان للوزارة وأعني "التعمير والإسكان

والتخطيط المحلي" و"خدمات مياه الشرب ومياه الصرف الصحي" بقيتا منفصلتين حيث إن كل من هاتين الوظيفتين سلمت إلى نائب وزير مرتبط مباشرة مع الوزير أما نائب الوزير الثالث فيكون مسؤولاً عن الشؤون الإدارية والقانونية والمالية وهذه وظيفة داعمة تساند الوزارة بأكملها.

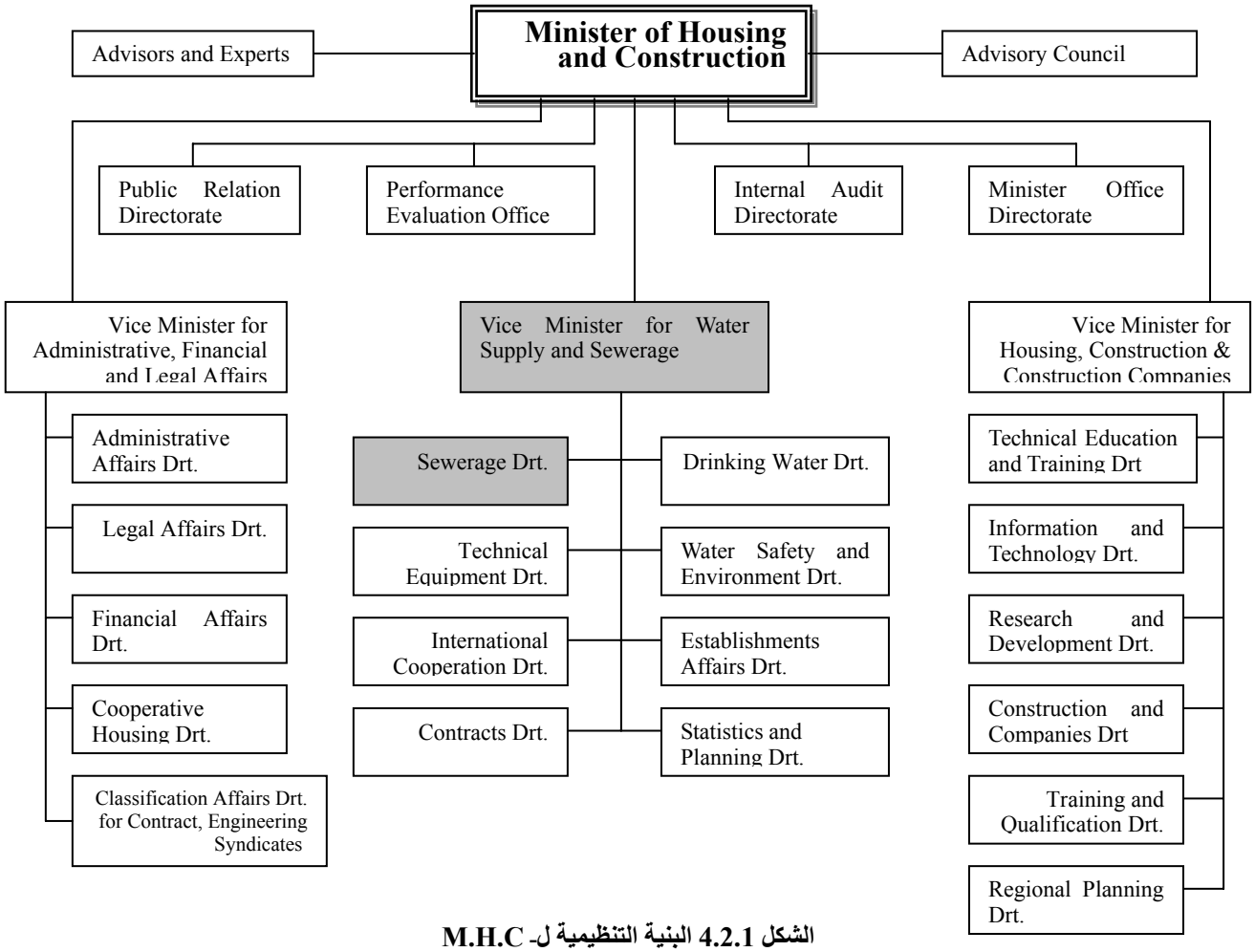
وترتبط إدارة الصرف الصحي بشكل خاص بمديرية الصرف الصحي.

مديرية مياه الصرف الصحي :

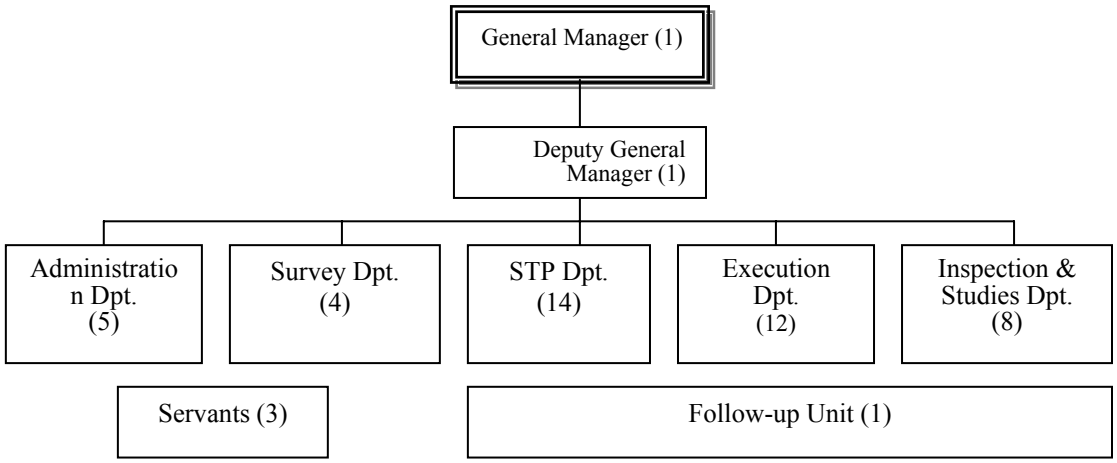
إن هذه المديرية مسؤولة عن تخطيط برامج الصرف الصحي والإشراف الشامل على مشاريع مياه الصرف الصحي التي درستها المديرية والتصميم والإشراف على محطات معالجة مياه الصرف الصحي. ولها 5 دوائر (الإدارية ، المسح ، محطات معالجة مياه الصرف الصحي والتنفيذ، والتفتيش والدراسات) ووحدة متابعة واحدة يعمل بها 50 موظفاً. إن إدارة محطات معالجة مياه الصرف الصحي مسؤولة عن الدراسة والتصميم وفحص محطات المعالجة بينما وحدة المتابعة مسؤولة عن الإشراف على أنظمة شبكة مياه الصرف الصحي قيد الانشاء أو التشغيل وذلك بالتعاون مع كافة الدوائر. وبالرغم من أن قطاع شبكة مياه الصرف الصحي هو رسمياً مسؤولية وزارة الإسكان والتعمير، فإن شبكات مياه الصرف الصحي ما زالت مسؤولية البلديات في المحافظات حيث تأسست الشركة. وكما ذكر سابقاً فإن تلك المدن حيث تشغل محطات معالجة مياه الصرف الصحي يكون لها شركات منفصلة خاضعة للمؤسسات في المحافظات ذا الصلة. لذلك فإن معظم أعمال التخطيط والتصميم الخاصة بشبكات مياه الصرف الصحي تنفذها بلدية المدينة المعينة . ان المخططات والتصميمات يجب أن يتم الموافقة عليها من قبل مديرية الصحة في وزارة الإسكان والتعمير قبل إصدار المناقصات.

وعلى الرغم من أن المديرية تعامل خدمات التخطيط والتصميم على مستوى الدولة فإن الأعمال الحقيقية يتم التعاقد عليها مع **الشركة العامة للهندسة والاستشارات** في معظم الحالات . لذلك فإن موظفي المديرية ليسوا على دراية تامة بتقنيات التخطيط والتصميم لخدمات أعمال الصرف الصحي. علاوة على ذلك ، فإن مستندات التصميم المأخوذة من المؤسسة العامة للهندسة والاستشارات لا يتم حفظها بشكل مناسب في مكتبتها. لا تتوفر هناك أية خطوط إرشادية تقنية مصرح بها، ومراجعات التصميم تتم على أساس الخبرة الشخصية لكل موظف.

يوضح **الشكل 4.2.2** هيكلية المديرية.



الشكل 4.2.1 البنية التنظيمية لـ M.H.C



الشكل 4.2.2 البنية التنظيمية و عدد موظفي مديرية الصرف الصحي

4.2.2 المؤسسة العامة لمياه الشرب و(مؤسسة) مياه الصرف الصحي:

إن المؤسسة العامة لمياه الشرب و(مؤسسة) مياه الصرف الصحي هي منظمة حكومية تأسست بناء على مرسوم وزاري من وزارة الإسكان والتعمير رقم 1984/14 وهي مسؤولة عن تأمين مياه الشرب والصحة العامة في محافظتها وفي المحافظة حيث توجد شركة لشبكة مياه الصرف الصحي فإن المؤسسة فقط تتعامل مع مسائل مياه الشرب. وفي الوقت الراهن فإن هناك 9 محافظات ليس لديها شركة لمياه الصرف الصحي حتى الآن. إن خدمات تأمين المياه في كافة أرجاء سوريا تقدمها بالكامل 14 مؤسسة بينما إدارة خدمات مياه الصرف الصحي مجزأة وعائداتها من رسوم المياه منخفضة جداً ما عدا قليل من المؤسسات على وجه العموم ، وذلك عائد إلى صيغة التعرفة المفروضة والنسبة العالية للمياه غير الداخلة في الحساب وتشغيل وصيانة البنية التحتية غير الملائمين.

إن هيكلية أي مؤسسة نموذجية دون شركة شركة الصرف الصحي (ريف دمشق: على اية حالفان قرار رئيس الوزراء لإنشاء الشركة قد صدر) قد صيغت في 12 محافظة يرأسها مدير عام وبها 2070 موظف كما يلي:

1. المدير العام
2. مديرية الشؤون الإدارية والقانونية والمصادر البشرية.
3. مديرية التخطيط والإحصاء.
4. مديرية الإشراف الداخلي.
5. مديرية التصميم والدراسات لتأمين الماء ومشاريع الصرف الصحي.
6. مديرية الفحص والتنفيذ.
7. مديرية الاستثمار والصيانة لمشاريع تأمين الصرف الصحي.
8. مديرية شؤون المشتركين.
9. مديرية الشؤون المالية.
10. مديرية الحسابات.
11. مديرية التأهيل والتدريب والأبحاث العلمية.
12. مديرية المعلومات والتقنيات.
13. مديرية الوحدات الاقتصادية.
14. الشركات المنشأة حديثاً.

إن منطقة خدمات المؤسسة مغطاة من قبل اعداد كبيرة من وحدات المياه الاقتصادية (مكاتب فرعية) المسؤولة عن الخدمات ضمن المناطق الخاصة بكل منها ، وهي المسؤولة عن تأمين المياه في المنطقة و تشغيل وصيانة البنية التحتية لقياس استهلاك المياه وتحديد رسومها.

إن المؤسسة لديها مديريات تتعامل مع دراسة وتنفيذ مشاريع مياه الصرف الصحي ومع ذلك فينقصها مهندسي الصرف الصحي الأكفاء لتنفيذ مشاريع جديدة. ومؤخراً فإن وحدة إدارة مشروع على مستوى المديرية جاهزة للإنشاء من أجل إدارة مشروع جديد للتزود بالمياه الصرف الصحي تقوم بتمويله EIB. يظهر **الشكل 4.2.3** نموذجاً عن هيكلية تنظيمية لمنشأة.

4.2.3 شركة الصرف الصحي:

كما ذكرنا من قبل فقد أنشأت 5 شركات للصرف الصحي في دمشق وحلب وحمص وحماه واللاذقية (ريف دمشق)على التوالي. يظهر **الشكل 4.2.4** هيكلية تنظيمية لمنشأة كنموذج مثل شركة اللاذقية .

وهذه الشركات موجودة في مراكز المحافظات حيث تشغّل محطات معالجة مياه الصرف الصحي . وهي تنفذ أعمال إنشاء بسيطة مثل التوسع في الشبكات على أساس التسلسل من الإدارة المحلية وتشغيل وصيانة كافة خدمات الصرف الصحي بما في ذلك محطات معالجة مياه الصرف الصحي. وأهم أعمال التشغيل والصيانة هو مراقبة طرح النفايات الصناعية في شبكات المجاري وذلك بالتأكد من أنها متوافقة مع معايير SASMO 2580/2002 (جدول 3.5). على أية حالة فإن مثل هذه الأنشطة لم يتم ممارستها حتى الآن وهذا قد يكون خطراً على التشغيل السليم لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي وإنتاج مياه صرف صحي معالجة وآمنة بيئياً.

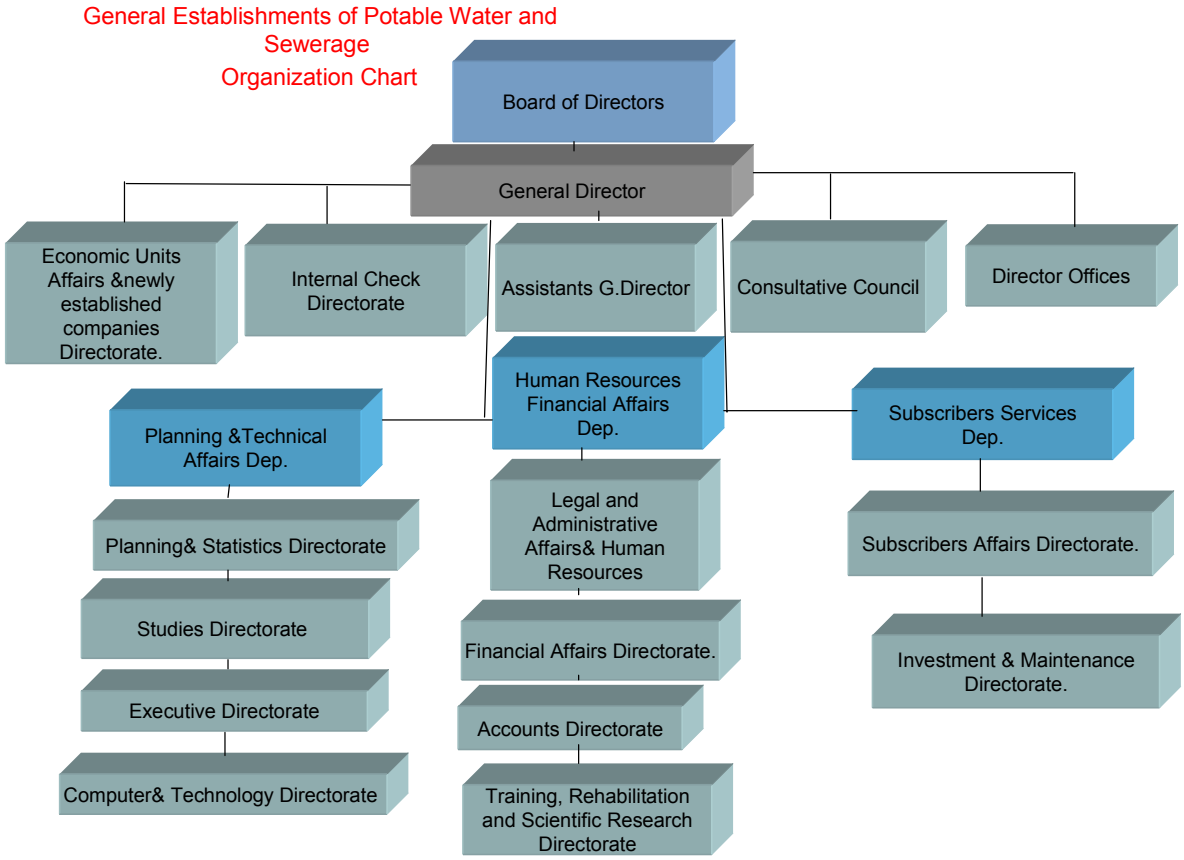
بالنسبة لشركة دمشق للصرف الصحي المشكلة عام 1995 التي انفصلت عن المديرية الفنية لمياه الصرف الصحي لمدينة دمشق عندما تم إنشاء محطة معالجة مياه الصرف الصحي في عدرا. ومنذ ذلك الحين فإن مهندسي إنشاءات الصرف الصحي قد نُقلوا بالتدريج إلى الشركة مما نتج عنه زيادة عدد موظفيها إلى 814 عام 2006 وانخفاضهم حسب تحصيلهم الدراسي.

جدول 4.2.1 توزيع موظفي شركة دمشق للصرف الصحي حسب تحصيلهم الدراسي

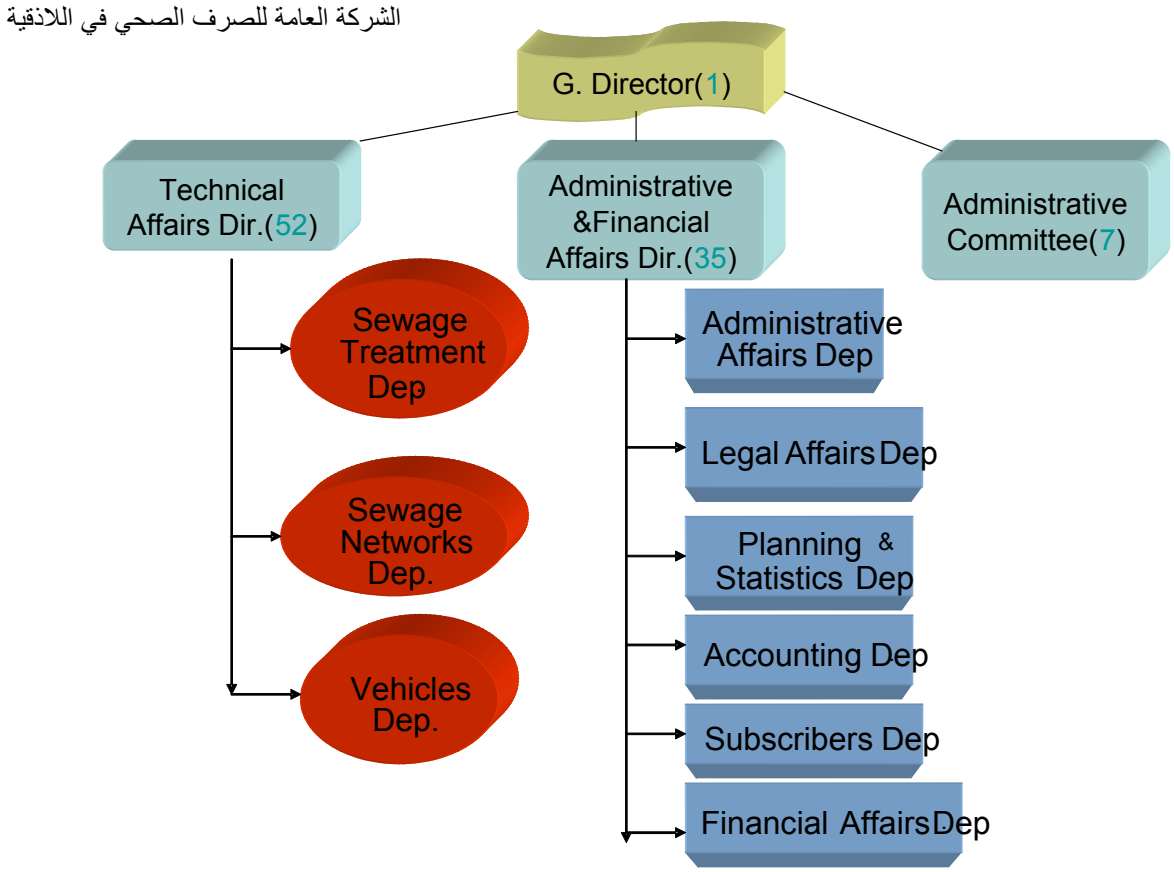
التحصيل الدراسي	عدد الموظفين	الاختصاصات
جامعي	68	علوم، مدني، عمارة، كهرباء، ميكانيك، وزراعة، علوم سياسية، علوم طبيعية، علوم بشرية، الاقتصاد، القانون
معهد متوسط	77	صحية، كيمائية، صناعية، مصرفي، زراعي، تجاري، فندقي، صناعات تطبيقية
الثانوية العامة	37	حفظ السجلات
الثانوية الفنية العليا	30	صناعي - تجاري
المدرسة التدريبية	2	
الاعدادية وما دون	600	
الاجمالي	814	

إن شركة الصرف الصحي في دمشق تابعة لسلطة أنظمة المياه والصرف الصحي في دمشق، وميزانيتها تتحكم بها سلطة أنظمة المياه والصرف الصحي، ويتألف م\خولها من 15-20% من فواتير الزبائن ومن رسوم التوصيل ورسوم النظافة، إن هذه الدخول تغطي 60% من تكاليف تشغيل وصيانة (باستثناء الاستهلاك والضريبة) والباقي 40% تغطيها الإعانة الحكومية. إن الاستهلاك والضريبة تغطيهما الحكومة ومبلغها يساوي تكاليف التشغيل والصيانة.

الهيكل التنظيمي لمؤسسة العامة لمياه الشرب والصرف الصحي



الشكل 4.2.3 الهيكل التنظيمي للمؤسسة

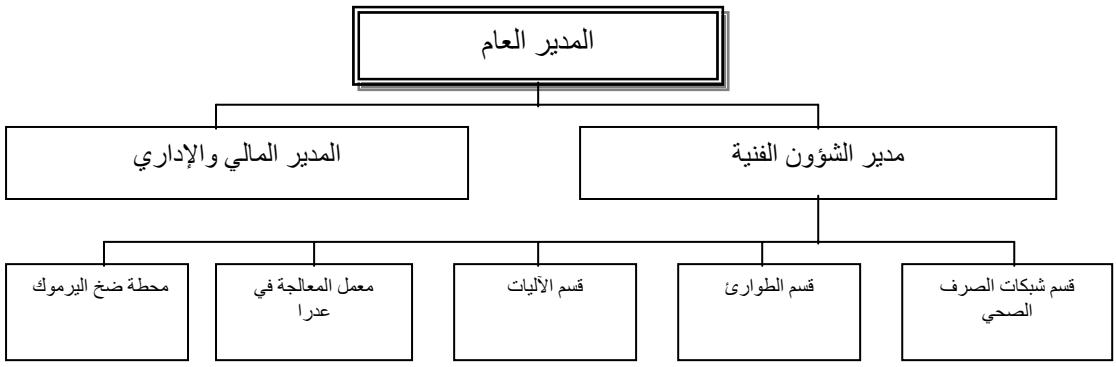


الشكل 4.2.4 الهيكل التنظيمي للشركة

وعلى العموم فإنه بسبب نقط المعرفة والمهارة لدى موظفي التشغيل والصيانة فإن عملهم في لأنظمة القائمة جعلهم مشغولين فقط في التعامل مع شكاوي الزبائن كونه في غياب الصيانة المنهجية والوقائية رغم انهم على دراية كافية بأهمية أعمال التشغيل والصيانة، كما أنهم واعين بضرورة تحدي تقنيات المعالجة وإنها أكثر ملائمة لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة لأغراض زراعية وغيرها.

إن أحد أهم أعمال التشغيل والصيانة يجب أن تكون مراقبة طرحالمخلفات الصناعية في شبكات المجاري الجديدة للتأكد من أن تتوافق مع SASMO 2580/2005 (الجدول 3.5). أن تحليل نوعية المياه الصناعية كانت تقوم به شركة دمشق للصرف الصحي. على أية حالة، لم يتم توجيه تعليمات للمصنع حتى الآن، وهذا ما قد يكون خطراً على التشغيل الآمن لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي وانتاج مياه صرف صحي معالجة وآمنة بيئياً.

إن الهيكل التنظيمي لشركة للصرف الصحي - دمشق يظهر في **الشكل 4.2.5**



الشكل 4.2.5 الهيكل التنظيمي لشركة الصرف الصحي - دمشق

4.2.4 مؤسسات أخرى ذات صلة:

(1) الشركة العامة للدراسات الهندسية والاستشارات

تأسست الشركة عام 1980 وهي شركة مملوكة 100% للحكومة وتشرف عليها وزارة الإسكان والتعمير. ويرأس وزير الإسكان والتعمير مجلس إدارتها وهي تتعامل مع الدراسات والتخطيط والتصميم ومراجعة التصميم والإشراف على إنشاء المشاريع الحكومية ويبلغ عدد موظفيها 2418 موظفاً منهم 840 مهندس و934 مساعد فني في حزيران 2007 . تتشكل الشركة من مديرية الإدارة والمديرية الفنية. والمديرية الفنية لديها مخططات معمارية وإنشائية وكهربائية وميكانيكية ومدنية وزراعية وغاز وبترول ونقل وطرقات واستخدام الآلات والمسح الطبوغرافي وأقسام المياه والصحة. ولديها فروع في حمص وحلب واللاذقية ومراكز في المناطق في درعا والسويداء وحماه وطرطوس وإدلب والحسكة والقنيطرة.

لقد بلغت قيمة المشاريع المنفذة عام 2006 (الدراسة والتصميم والإشراف) 951 مليون ل.س معظمها مشاريع عامة تم طلبها من قبل مؤسسات حكومية. وتقوم الشركة العامة للهندسة والاستشارات بحوالي 20% من الدراسات الهندسية في سوريا.
إن مشاريع شبكة مياه الصرف الصحي يقدم بها القسم الهندسي للمياه والصحة. ومنذ عام 1998 قامت الشركة العامة للهندسة والاستشارات باعداد مخطط رئيسي لدرعا وحمص وحماه وحلب وطرطوس والسويداء والقنيطرة. وتعمل الشركة في بعض الأحيان مع استشاريين أجانب من ماليزيا وألمانيا وتركيا وبريطانيا وإيران. ومن بين المشاريع الرئيسية التي نفذت حديثاً تصميم محطات معالجة مياه الصرف الصحي في حمص وحماه ودرعا والرقة ودير الزور والحسكة.

وفي التسعينيات قام خبراء روس بالتعاون مع الشركة العامة للهندسة والاستشارات بتخطيط وتصميم محطات معالجة مياه الصرف الصحي. ومنذ ذلك الوقت فإن الخطوط العريضة للتعليمات الروسية استخدمت لخدمة التصميم. ومؤخراً طبقت تعليمات أمريكية فنية. ويرى فريق الدراسة أن نوعية منتجاتهم سيئة (مثلاً M/P في المحافظة) بشكل عام وطريقة وتخطيطهم وتصميماتهم عتيقة الطراز.

(2) جامعة دمشق:

أحياناً تكلف وزارة الإسكان والتعمير جامعة دمشق بإجراء دراسات وتصميمات على شبكة مياه الصرف الصحي. والجامعة لديها 15 خبير محلي في حقل المياه والصحة. ومن المحتمل أنه عندما يكون موظف الشركة العامة للهندسة والاستشارات مشغول جداً ، عندئذ تقوم وزارة الإسكان والتعمير باسناد العمل الى للجامعة. ويتم تكليف الجامعة بحوالي 30% من أعمال الدراسة والتصميم لدى وزارة الإسكان والتعمير بينما تأخذ الشركة نسبة 70% المتبقية.

4.3 قضايا وتحديات في قطاع المياه والصرف الصحي:

تشير الخطة الخمسية العاشرة إلى القضايا التالية في قطاع المياه والصرف الصحي.

(1) قطاع المياه:

- خسائر زائدة في المياه مادياً وإدارياً.
- تسرب مياه الصرف الصحي إلى عدد من مصادر المياه التي تؤدي إلى تلوثها وتمنع من استخدامها كمصدر آمن لمياه الشرب.
- توصيلات غير قانونية بشبكات المياه نتيجة للإسكان غير القانوني وتأخير إصدار تشريع يحظر مثل هذه الأمور.
- التوسع في حفر آبار الحياة بشكل غير قانوني وهذا له تأثيرات سلبية على منابع المياه الجوفية.
- نقص دراسات الجدوى الإقتصادية لمعظم مشاريع مياه الشرب.
- الزيادة الكبيرة في معدلات النمو السكاني التي لا يمكن موازنتها مع موارد المياه المحدودة.
- كبر عمر المعدات والآليات المستخدمة في قطاع مياه الشرب.
- ضعف في الدراسات الفنية لتنفيذ معظم مشاريع المياه بسبب نقص الخبرة.
- زيادة تكاليف التشغيل بسبب ارتفاع رسوم الكهرباء والوقود مما يزيد ميزانية المؤسسات وينتج عن عجوزات مالية.

- المستويات المنخفضة لتعرفة المياه التي لم تتبدل منذ عام 2000 والزيادة في تكلفة إنتاج مياه الشرب مما نتج عنه عدم توازن بين العائدات والنفقات مؤدياً إلى عجوزات في الميزانية.
- مشاكل في الفعالية وأعطال في عدادات المياه إضافة إلى ضعف نظام التحصيل.
- تعدد الأطراف المرتبطة بقطاع المياه وتداخل المسؤوليات.
- المركزية في اتخاذ القرارات.
- ضعف دور مستخدمي المياه في التخطيط لمشاريع المياه والصرف الصحي.
- نقص في توزيع موارد المياه لمختلف مجموعات المستخدمين.
- نقص في الموظفين الإداريين المتدربين.

(2) قطاع شبكة مياه الصرف الصحي:

- عدة مؤسسات داخلة في مشاريع مياه الصرف الصحي إن كان ذلك في الدراسات أو التنفيذ أو الإدارة مع وجود نقص في التنسيق والتكامل الذي يؤدي إلى العديد من الشكلات وإلى الهدر.
- نقص في كفاءة شبكات مياه الصرف الصحي.
- نقص في الأداء الأمثل والتشغيل للمشاريع الحالية لمعالجة مياه الصرف الصحي.
- التأخر في تنفيذ مشاريع مياه الصرف الصحي عن البرنامج المخطط له.
- التأخر في تنفيذ بعض المشاريع المحددة في مياه الصرف الصحي (دراسات، مناقصات، تنفيذ) وهذا له أثر سلبي على الجدوى الاقتصادية لهذه المشاريع بعد التشغيل.
- نقص تقييم الأثر البيئي على معظم المشاريع.
- نقص الدراسات والتصميمات بسبب نقص الخبرة الفنية في هذا المجال.
- نقص العاملين المؤهلين في حقل شبكات مياه الصرف الصحي.
- نقص وحدات ما قبل المعالجة في المنشآت الصحية والزراعية والصناعية والتي تنعكس سلباً على أداء محطات معالجة الصرف الصحي.

إن الحظة الخمسية العاشرة التي تتصور انه في العشرين سنة القادمة سيتم تقديم الخدمات التي تلبي حاجة الناس من خلال مؤسسات عالية الكفاءة تدير وتحافظ على مصادر المياه المخصصة لغرض الشرب لتكفل حقوق كافة المواطنين في الحصول على مياه شرب مأمونة وصرف صحي سليم.

يمكن اختصار أهداف الخطة الخمسية العاشرة كما يلي:

1. تأمين مياه شرب مأمونة ومعالجة المجاري لسكان مراكز المدينة والريف والمناطق النامية اعتماداً على مبدأ التكامل والمصادر القابلة للاستمرار بين جميع مستخدمي الماء ضمن الحوض الهيدروليكي.
2. تخفيض خسائر الماء في مؤسسات مياه الشرب.
3. تقديم خدمات للزبائن ذات جودة عالية يتم تمويلها من خلال استعادة أعمال التشغيل والصيانة الذي يطبق تدريجيا اعتماداً على الإعانات المالية بين أقسام المجتمع المختلفة في المحافظة تقدمها مؤسسة واحدة.

4. إنشاء الإطار التنظيمي الذي يعطي سلطات أكثر لإدارة المؤسسات يمكنها من اتخاذ قرارات لدى أدنى المستويات الإدارية.

5. إنشاء الهيكل التنظيمي الذي ينسق المهمات بين المؤسسات المسؤولة عن تأمين المياه وتوزيعها ومعالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدام ماء الصرف الصحي تحت إدارة أو مؤسسة واحدة ، وإنشاء إطار تنظيمي لإشراك القطاع الخاص في تنفيذ مهمات محددة.

6. تطوير جميع العاملين مهنياً في القطاع الذي يمكنهم من تنفيذ مهماتهم بكفاءة وفعالية وتدريبهم على أداء مهمات متقدمة، وتأمين جو عمل ملائم لهم يضمن استمرار عمل العاملين الأكفاء في هذا القطاع.

7. الاتصالات وتنفيذ منهج مشاركة في تحضير الخطط وإيجاد مشاريع للمراكز السكانية التي سيتم تزويدها بمياه الشرب وخدمات مياه الصرف الصحي.

ومن أجل تحدي هذه المسائل والأهداف في قطاع المياه ومياه الصرف الصحي فإن الخطة الخمسية العاشرة تتطلب الإصلاحات المؤسساتية والتشريعية: على المستوى الحكومي والمستوى الإداري الأدنى.

<على المستوى الحكومي >:

- مراجعة التشريعات القائمة لإعطاء مؤسسات المياه ومياه الصرف الصحي سلطات أكبر في إدارة شؤونها المالية والمصادر البشرية والمحاسبة والمشتريات والعقود.
- إصدار تشريع لتوحيد المؤسسات الحكومية لتشمل صلاحياتها حساب مياه الصرف الصحي ومعالجته وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة.

<إصلاحات مطلوبة من وزارة الإسكان والتعمير>

- إصدار مرسوم وزاري لإعادة تنظيم مؤسسات المياه ومياه الصرف الصحي لتحقيق السياسات والأهداف التي تبنتها (حالياً يتم تنفيذها من خلال برنامج المياه لـ GTZ في ريف دمشق وحلب).
- إنشاء إطار مؤسساتي ينظم العلاقات بين مؤسسات القطاع وبين هذه المؤسسات والقطاع الخاص.
- مراجعة القوانين الداخلية للمؤسسات.

<إصلاحات مطلوبة من مؤسسات المياه ومياه الصرف الصحي>

- نقل صلاحيات اتخاذ القرارات في المؤسسات إلى أدنى مستوى إداري.

بالنسبة لتفاصيل الخطة الخمسية العاشرة، ارجع إلى **الملحق 4.1**.

4.4 مشاريع إصلاح القطاع التي يتم تنفيذها من قبل المانحين:

منذ عام 2006 كانت GTZ تزود وزارة الإسكان والتعمير بخدمات استشارية من أجل الإصلاح الإداري تحت عنوان مساندة إدارية لقطاع المياه وهذا سيستمر حتى 2008. ومضمون هذه الخدمات تشمل: 1- المراقبة والتقييم. 2- الإدارة الاقتصادية والمالية. 3- إدارة الخطط الاستراتيجية والاتصالات. 4- تطوير المشاريع وإدارتها. 5- تطوير المصادر البشرية.

1) المراقبة والتقييم:

- تقدير الوضع الأمثل ومؤشرات تحسن الأداء.
- مراجعة وتحليل وبنية المؤشرات.
- توجيه المؤشرات التي تراقب تقييم آثارها وفعاليتها.
- خبراء GTZ في اليمن سيزورون الوزارة ويوجهون برنامج أداء المؤشرات خلال الأسبوع الماضي من شهر يناير 2007.

الإنجازات: تعمل GTZ حالياً مع هيئة تخطيط الدولة ووزارة الإسكان والتعمير لإيجاد نظام شامل من المؤشرات لمراقبة تنفيذ الخطة الخمسية. وبشكل مواز لذلك فإن مشروعي الدعم الإداري لـ GTZ في ريف دمشق وحلب تعطي مؤشرات ملائمة على المستوى المحلي للمراقبة الفنية. وعلى المستوى المركزي للوزارة فإن GTZ ما زال في المرحلة التمهيدية في المناقشات مع الوزارة فيما يتعلق بالمؤشرات الملائمة المطلوبة لأعمال الوزارة والتي بدورها تبنته كمنظم للقطاع.

2) الإدارة الاقتصادية والمالية:

- تحليل التشريعات الاقتصادية والمالية القائمة والعمليات والإجراءات وسير العمل في وزارة الإسكان والتعمير.
- عند إيجاد ما ذكر أعلاه سيتم البدء بسلسلة من الأعمال للتطرق إلى أهداف الموضوع.
- تنفيذ دراسات وتعرفة المياه على المدى الطويل والتعاون.
- تقديم وتوجيه تنظيم ذاتي وميكانيكية واضحة الأساس.

الإنجازات: تم إنجاز دراسة على المدى القصير لإعادة صياغة تعرفة المياه، وتعمل الوزارة حالياً مع GTZ على مسودة سيناريو لتعرفة المياه الجديدة لتساهم في تحقيق أهداف استرداد التكلفة كما نصب عليها في الخطة الخمسية. (المواضيع المتبقية ستقدم لاحقاً). وعلى التوازي من ذلك فقد أعدت GTZ دراسة تقييم قصيرة لنظام الإدارة المالية القائم على مستوى الوزارة. والدراسة تدرج إجراءات طويلة وقصيرة يتم حالياً مراجعتها من قبل الوزارة.

ويتم مخطط دراسة وتدريب بهدف تعزيز نظام إجراءات الوزارة بما ذلك التحضير لمستندات المناقصة وتأهل المتناقصين وتقييم العروض وصياغة العقود.

3) إدارة الخطط الاستراتيجية والاتصالات:

- القيام بتحليل الأوضاع والسيناريوهات المقترحة لإعادة هيكلة وزارة الإسكان والتعمير.
- تقديم المساعدة لإنشاء كيان عصري.
- تأمين تدريب وتوجيه لأدوات إدارة طلب المياه.
- إنشاء مكتبة/ قواعد بيانات ومعلومات تقدمها/ تكتسبها وزارة الإسكان والتعمير.

الإنجازات: قامت GTZ بتنفيذ دراسة تقييمية قصرة تتعلق بإعادة هيكلة الوزارة وقيم الجدول التنظيمي الجديد المقترح والمسودة قيد المناقشة مع مديريات متعددة (التفاصيل موضحة لاحقاً) وكإجراء مباشر فإن دعم GTZ توسع لإنشاء مديرية التعاون الدولي والتخطيط البيئي.

والدراسة لإعداد مسودة استراتيجية تقنية المعلومات لوزارة الإسكان والتعمير والتي يتوقع أن يكون تاريخ إتمامها نهاية شهر تشرين الثاني 2007 هي الآن قيد الإنجاز.

4) إدارة تطوير المشاريع:

- تقديم التدريب على تخطيط المشاريع وتطويرها وإدارتها.
- إنشاء كيان اسمه تخطيط وإدارة البيئة من أجل إدارة مهمات مثل دراسات EIA ودراسة مكانية كما في استخدام الأرض لحماية منابع مياه الشرب وتحديد مواقع المشاريع.

القيام بدورتين تدريبيتين لكوادر وزارة الإسكان والتعمير والمؤسسة في كتابة المشاريع المتقدمة وتطورها.

إنشاء فريق عمل لتقييم متطلبات الأعمال البيئية و إعداد مسودة لإدارة البيئة لدى الوزارة.

الإنجازات: يتم حالياً التحضير لتدريبات مركزية على مستوى الوزارة لتقديم EIA إجراءات التنفيذ السورية التي تتضمن الرخصة لـ EIA والاستشارات العامة لـ EIA.

إن GTZ بالتعاون قد أتم أيضاً المرحلة الأولى من مخطط توجيه استخدام الأراضي في ريف دمشق مع وزارة الإدارة المحلية والبيئة. إن البرنامج الرئيسي يتضمن تحلية مياه الشرب في مناطق مستجمع الأمطار وسرعة تأثرها بالتلوث السطحي. وهذا ما يبرهن على أنه أداة نافعة للمؤسسة لحماية منابع المياه.

وقد تمت دراسة قصيرة لتقييم الحاجة إلى برامج لتصميم أنظمة شبكات مياه الصرف الصحي.

5) تطوير المصادر البشرية

- تعزيز تعلم إدارة المكاتب. استخدام تقنية المعلومات في اجراءات العمل ومهارات الأساسية في اللغة الإنكليزية والكمبيوتر.

بدء التدريب أثناء الخدمة للموظفين الجدد لدى وزارة الإسكان والتعمير مع فريق عمل GTZ.

الإنجازات: تم عمل دورات لغة إنكليزية لموظفي الوزارة حيث قامت GTZ بإجراء الترتيبات مع المركز البريطاني في دمشق. إضافة إلى أن مكونات GTZ مع ريف دمشق وبدء نظام المعلومات الجغرافية في حلب لتحسين تخطيط الخدمات قد تم استخدامها علاوة على أتمتة فواتير المياه. وتحضر GTZ مع الوزارة على مستوى المراكز لإجراء ورشات عمل للمدراء العامين للمؤسسات لمناقشة منهج دائم لتنفيذ نظام المعلومات الجغرافية بما ذلك متطلبات الإدارية والقانونية والمالية والتقنية وأثر ذلك على مثل هذه الأنظمة.

منطقة استرداد التكاليف:

كما ذكرنا آنفاً فقد كانت GTZ يقدم المساعدة التقنية لوزارة الإسكان والتعمير لإنجاز دورها كسلطة منظمة وفي اتصالاتها مع المساهمين الرئيسيين في قطاع المياه الحكومية المركزية ومؤسسات لتقديم خدمات المياه والمانحين ووكالات التمويل الدولية والمجموعات المحلية.

إن المواضيع التالية هي أهم النقاط التي سيتم البحث فيها بدعم من GTZ:

1. التعريف بالنظراء الإداريين ذوي العلاقات على مستوى المديرية وتقييم دورهم التنظيمي داخل الوزارة في إدارة تنفيذ إعادة الهيكلة ومراقبة تعرفة المياه. النظر في إجراءات بناء القدرة وتقديم الإرشاد اللازم في هذا الخصوص.

2. سيتم البدء بالاتصالات مع وزارة الشؤون الاجتماعية والعمل لمعرفة خبرتها الجديدة في تنظيم الرفاه وخطط الحكومة للمعونات النقدية المباشرة للأسر وأثر ذلك، إن وجد، على الحاجة لتغيير التعرفة الماليه على مستوى المنطقة، وما سيؤخذ بالحسبان هو أن تعيد الحكومة النظر في القيمة المنخفطة في رواتب القطاع العام ولذلك لن تتوقف عن تقديم الإعانة لقاء تكلفة خدمات المياه. و يمكن أن يكون تضمين معدل الإعانة الحكومية عملاً مضنياً أن لم نقل مستحيلاً ولكن الجهود ستتضاعف لمعالجة هذه المسألة.

3. وبالتنسيق مع مكاتب المشتركين في المؤسسات العامة لإعادة حساب معدلات استهلاك المياه بالربط بالشرائح القائمة. وهذا على ضوء الحقيقة بأن الجدل قد وقع حول أن معظم استهلاك الماء يتم بمعدل 10-20 م3 كما في الشرائح القائمة.

4. الالتزام بأرقام الاستهلاك الدليلية الواردة في الخطة الخمسية العاشرة (أي 100% لخدمات المياه و 50% لخدمات مياه الصرف الصحي مقابل تكاليف التشغيل والصيانة) التي سيتم انجازها في نهاية 2010 آخذين بعين الاعتبار سيناريوهين (مخططين) و حلها مع قيم استهلاك أو بدونها.

5. مراجعة أرقام الاستهلاك كتابة لكل شخص في اليوم على ضوء الأرقام المرجعية المذكورة في الخطة الخمسية والتمييز الواضح بين أرقام التصميم والاستهلاك.

6. تقييم العدد والوضع القانوني وشروط الفاتورة عن توصيلات المنازل دون عدادات والمنازل التي بها عدادات لا تسجل أي استهلاك. تحليل الأثر ذو العلاقة لمعدل ثابت سيتم تقديمه التوصيلات التي لا يوجد بهاعداد.

7. مراجعة الميزانية الأخيرة لعينة ممثلة للمؤسسات العامة. توضيح النفقات الراهنة للمؤسسات وعائدات فواتير المياه والعجز الناتج مع الأخذ بعين الاعتبار أن الميزانية الحالية هي نقدية ولا تعكس المبالغ الائتمانية للعائدات غير المحصلة وبالتوازي فإن العائدات عن الفواتير الصادرة للسنوات السابقة ستدخل الميزانية الحالية. تقديم سيناريوهات لتعرفة المياه لتخفيض العجوزات آخذين بالحسبان المنهج الواردة في تعرفة المياه الداخلية وإعادة تشكيلها من قبل الوزارة عام 2005.

8. تقييم أثر تفعيل نظام الاستثمار الموحد للمؤسسات الذي دخل حيز التنفيذ عام 2005 .وهذا يحدد رسوم بعض التوصيلات المنزلية وقد زادت عائداتها المساهمة في استعادة أكبر للتكلفة على أية حال فإن أثر هذا الفائض النقدي وارتباط تكاليف التشغيل والصيانة لم يتم معالجتها بعد بشكل واضح.

9. اقتراح نموذج هامش سعري يمكن إدخاله وإدارته من قبل الوزارة لتبني أوتعديل ينسجم مع السيناريوهات المستقبلية في زيادة استرداد كامل التكلفة أو تغييرات الأسعار الحادة أو رواتب الموظفين.

10. مناقشات حول مزايا ومساوئ استخدام أرقام معيارية أو حقيقية وأثر ذلك سيناقش كمنهج متعدد الصفوف في حساب المظاهر الاجتماعية والسياسية والتقنية.

إعادة هيكلة وزارة الإسكان والتعمير:

مع تبني نمط "السوق الاقتصادي الاجتماعي"[1] عام 2005، فإن المؤسسات الحكومية في سوريا تحتاج إلى إصلاح لتلبي متطلبات اقتصاد السوق الاجتماعي فهناك بعض المتطلبات:

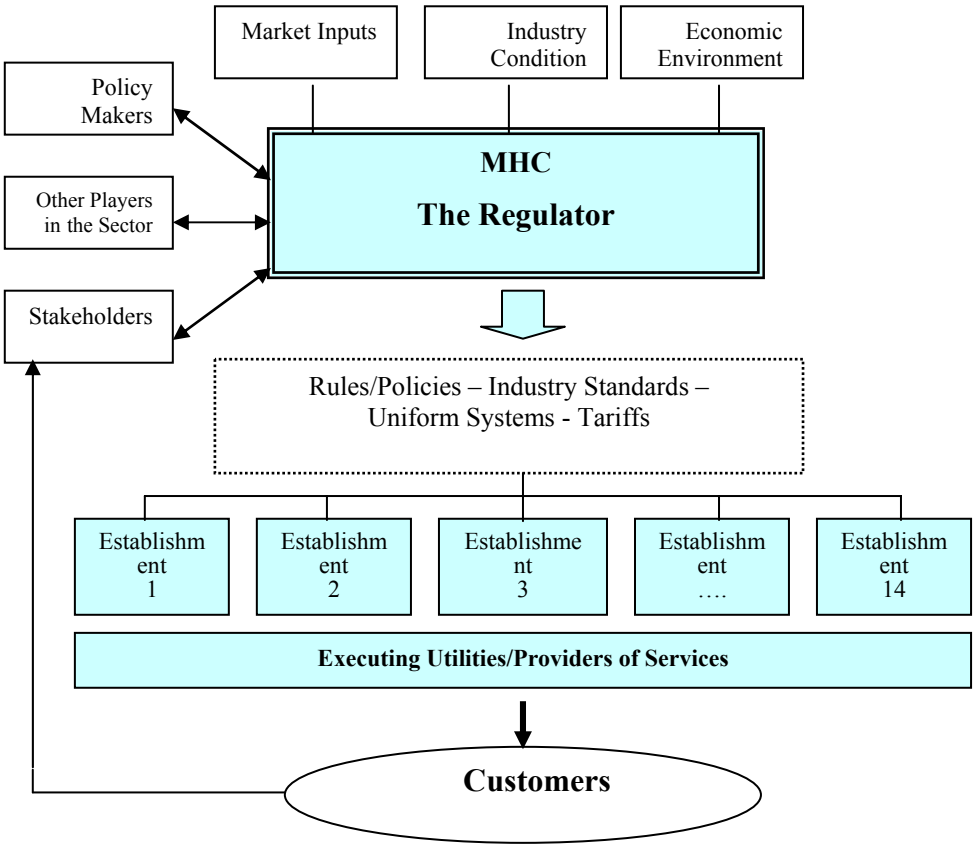
[1] إن الانتقال نحو اقتصاد السوق الاجتماعي يعني استخدام أدوات السوق وإعادة تعريف التدخلات الحكومية كمنظم لأداء السوق وكمزود للخدمات العامة.

- تحويل دور الحكومة ليصبح منظم للسوق.
- تشجيع السوق والمبادرات المرتكزة على السوق.
- تعزيز العلاقات مع الزبائن وتقديم إجراءات للتكيف مع الزبائن.
- إعادة هيكلة المؤسسات بشكل جوهري بطريقة تلطف تقديم السياسات والإجراءات الجديدة لتسمح بمرونة أكبر ....الخ.

وبموجب هذه الظروف فقد بدأت وزارة الإسكان والتعمير إجراءات إعادة الهيكلة كمحاولة للتقدم والمشاركة في عملية التحديث المطلوبة من أعلى المستويات الحكومية كما ذكر في القسم 4.2. على أي حال فعلى ضوء التحولات المطلوبة نحو اقتصاد السوق الاجتماعي والدور التنظيمي الجديد للوزارة الوارد في الخطة الخمسية ومن أجل اللحاق بعجلة التغيير وتحقيق الأهداف المرجوة، فإن الوزارة تحتاج أن تشرع بإجراءات تنظيمية عميقة لإعادة الهيكلة.

إن المفهوم الأساسي لإعادة الهيكلة هذه هو فصل أدوار اللاعبين الخمسة الرئيسيين الداخلين في قطاع المياه (أي وزارة الإسكان والتعمير ، وزارة الإدارة المحلية والبيئة ، وزارة الإعلام ، وزارة الصناعة ، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي) إلى قسم خاص بأمور تتعلق بالمياه بمعنى وزارة الإسكان والتعمير هي المؤسسة الوحيدة المسؤولة عن تأمين مياه الشرب للناس وإدارة مياه الصرف الصحي من خلال تنفيذ وتنسيق مشاريع المياه ومياه الصرف الصحي عن طريق مؤسسات منتشرة جغرافياً في القطر.

علاوة على ذلك فإن الوزارة في هذا السياق تتفاعل مع صانعي السياسة الخلق أوليات ومع لاعبين آخرين في القطاع لمراقبة أداء القطاع ككل ومع حاملي الأسهم مثل الزبائن للمشاركة في نقل أولويات المواطنين ومدخلاتهم. يوضح **الشكل 4.4.1** صورة "الوزارة الجديدة":



الشكل 4.4.1 وزارة الإسكان والتعمير كمنظم والبيئة التنظيمية

وتعد GTZ تقريراً لمساعدة إعادة هيكلة وزارة الإسكان والتعمير ويحلل التقريرعوامل النجاح و عوائق خلق وزارة جديدة وتقديم توصيات لاتخاذ إجراءات فورية ممكنة وتحقيق النجاح السريع من المنظور التالي:

- بخصوص نوعية الخدمات.
- العلاقة بالأطراف الخارجية.
- بخصوص تركيبة الهيكلية الجديدة.
- فيما يتعلق بتطوير الصادر البشري.
- بخصوص الاتصالات الداخلية والخارجية.
- بخصوص الأنظمة الإدارية /المحاسبين المزمع انشاؤها.

4.5 الملاحظة من فريق الدراسة:

يشعر فريق الدراسة أن تركيبة الإدارة الحالية المجزأة والمتداخلة وضعف النظام الاقتصادي والمالي في قطاع المياه ومياه الصرف الصحي يجب معالجتها دون تأخير. إن المشكلة الرئيسية في تنفيذ أعمال مياه الصرف الصحي في سوريا حتى الآن هي إن منفذ العمل يختلف بين إنشاء وتشغيل محطات معالجة مياه الصرف الصحي (مؤسسات وزارة الإسكان والتعمير)

ومشكلة شبكات مياه الصرف الصحي (محافظات أو بلديات) ونتج عن ذلك نقص في انشاء سلس وفعال لخدمات مياه الصرف الصحي كنظام. يجب أن نلاحظ أن نظام مياه الصرف الصحي ينجح فقط عندما يكون كل من محطة المعالجة وشبكة المجاري مخدمة. يجب على الجانب السوري أن يكون على علم أنه في غياب محطات معالجة مياه الصرف الصحي فإن توسيع شبكات المجاري فقط سيجلب تلوث إضافي لمصادر المياه أي إن توسع في الشبكات هو استثمار سلبي من وجهة نظر الحفاظ على مصادر المياه.

على أية حال من الخطة الخمسية العاشرة تبين بوضوح إن إدارة خدمات مياه الصرف الصحي ستتوحد لوزارة الإسكان والتعمير وهيكلية وزارة الإسكان والتعمير سيتم إعادة هيكليتها لفصل وظائفها إلى منظم (الوزارة المركزية) والمنفذ (المؤسسة) كما أن الخطة الخمسية تنص على إصلاح المؤسسات حتى يتم تأمين المياه وخدمات مياه الصرف الصحي في سوريا خلال المؤسسات الفعالة وهي تدير نفسها بنفسها كشركة عامة متجانسة.

ولهذه الأغراض المذكورة في الخطة الخمسية فإن GTZ تقدم الدعم الفني لوزارة الإسكان والتعمير لتلبي احتياجات الخطة الخمسية كما ذكر آنفاً . يبدو أن معظم الترتيبات التشريعية والإدارية المحيطة بقطاع المياه و الصرف الصحي سيتم تنفيذها خلال دعمهم.

وفي هذا الخصوص فإن فريق الدراسة يرى أن هذا البحث يجب أن يركز على الهيكلية وطاقة البناء لدى منفذ مشاريع الصرف الصحي أي مديرية الصرف الصحي للمؤسسات وشركة مياه الصرف الصحي. فعندما يبدأ أي مشروع محدد في المحافظة عليها أن تتعامل مع دائرة المشاريع كلها بما ذلك تحضير المشروع والمناقصة والإنشاء والتشغيل والصيانة وهكذا. وهذه الدراسة ستقدم مقترحات وتوصيات حول بنية الهيكلية ومخطط الإدارة للوكالة المنفذة في المحافظات السبع المستهدفة، إضافة إلى برنامج المساعدة الفنية اللازمة.

التفاصيل يتم مناقشتها في الفصل 10.5 و 10.6 في المخطط التوجيهي.

الفصل 5 الظروف الحالية لنظام الصرف الصحي القائم

5.1 الوضع الراهن لقطاع الصرف الصحي و الخطط و المرافق القائمة

5.1.1 الوضع الراهن لقطاع الصرف الصحي

يظهر **الجدول 5.1.1** أهم القضايا الإدارية في قطاع الصرف الصحي, و ذلك في الوزارات المركزية و فرعها في المحافظات.

الجدول 5.1.1 القضايا الإدارية الرئيسية في قطاع الصرف الصحي

- الافتقار إلى التنسيق و التكامل بين الهيئات العديدة المعنية بمشاريع الصرف الصحي من حيث الدراسة و التنفيذ و الإدارة و الذي يؤدي إلى مشاكل عديدة.
- الافتقار إلى شبكات صرف صحي فعالة
- الافتقار إلى الأداء الأمثل لمشاريع معالجة الصرف الصحي الحالية
- التأخير في تنفيذ مشاريع الصرف الصحي بالنسبة للجداول الزمنية المعدة
- التأخير في تنفيذ بعض مشاريع الصرف الصحي (دراسات و إنجاز المناقصات) و ما يسببه من آثار سلبية على الجدوى الاقتصادية لهذه المشاريع
- الافتقار لدراسات تقييم الأثر البيئي لمعظم المشاريع
- الافتقار إلى فريق العمل المؤهل في حقل الصرف الصحي
- الافتقار إلى وحدات المعالجة الأولية في المنشآت الصحية و الزراعية و الصناعية و الذي ينعكس سلبا على أداء محطات معالجة الصرف الصحي البلدي.

5.1.2 الوضع الراهن لخطط و مرافق الصرف الصحي القائمة

يظهر **الجدول 5.1.2** موجز عن البيانات المتعلقة بمشروع تطوير الصرف الصحي و هي أحواض الأنهار و عدد السكان تبعا للإحصاء الرسمي عام 2004 و مصادر التلوث الرئيسية و الوضع الراهن لخطط تطوير النظام الصحي القائمة و منشآت الصرف الصحي القائمة و طرق معالجة الصرف الصحي المطبقة و الدراسات المعدة من المنظمات المانحة تبعا للمحافظة.

الجدول 5.1.2 ملخص عن البيانات المتعلقة بمشروع تطوير الصرف الصحي (3/1)

المحافظة / الصفحة	حوض النهر التي تنتمي له	عدد السكان في إحصاء عام 2004	مصادر التلوث الرئيسية	خطة تطوير نظام الصرف الصحي القائمة	مرافق الصرف الصحي القائمة	دراسات الوكالات المانحة
اللاذقية / **5-5**	البحر المتوسط	879,551	الصرف المنزلي و الصناعي	خطة إقليمية معدة من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة /**5-6**	شبكة صرف صحي/**5-5**	الاتحاد الأوروبي لمحطة معالجة مدينة اللاذقية/**5-6**
طرطوس/ **5-8**	البحر المتوسط	701,395	الصرف المنزلي و الصناعي	خطة إقليمية معدة من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة/ **5-9**	شبكة صرف صحي و محطتي معالجة خاصتين /**5-8**	الاتحاد الأوروبي لمحطتي معالجة مدينتي طرطوس و بانياس. إعادة تأهيل محطة معالجة الصرف الصحي لمرافق مصفاة النفط في بانياس/ **5-9**
دير الزور/**5-12**	نهر الفرات	1,004,747	الصرف المنزلي و الصناعي و مخلفات المشافي	لا يوجد / **5-13**	شبكة صرف صحي /**5-12**	لا يوجد / **5-13**

الجدول 5.1.2 ملخص عن البيانات المتعلقة بمشروع تطوير الصرف الصحي (3/2)

المحافظة / الصفحة	حوض النهر التي تنتمي له	عدد السكان في إحصاء عام 2004	مصادر التلوث الرئيسية	خطة تطوير نظام الصرف الصحي القائمة	مرافق الصرف الصحي القائمة	دراسات الوكالات المانحة
الحسكة / **5-14**	نهر الفرات	1,275,118	الصرف المنزلي و الزراعي	لا يوجد / **5-16**	شبكة صرف صحي و محطة معالجة / **5-14**	لا يوجد / **5-16**
الرقة / **5-17**	نهر الفرات	793,514	الصرف المنزلي و الزراعي	لا يوجد / **5-18**	شبكة صرف صحي و خمس محطات معالجة / **5-17**	الحكومة الإسبانية لمحطة معالجة مدينة الرقة / **5-18**
درعا / **5-19**		843,478	الصرف المنزلي و الصناعي	خطة إقليمية معدة من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة / **5-20**	شبكة صرف صحي /**5-19**	لا يوجد / **5-21**
ريف دمشق / **5-22**		2,273,074	الصرف المنزلي و الصناعي	لا يوجد / **2-25**	شبكة صرف صحي و محطتي معالجة / **5-22**	البنك الدولي: دراسة الجدوى لنظام صرف صحي لمنطقة بردى و الغوطة الغربية / **5-25** البنك الدولي الألماني: دراسة الجدوى لنظام صرف صحي لخمس تجمعات: يلدا, ببيلا, بيت سحم, عقربا, السيدة زينيب. / **5-25** الأونروا: دراسة الجدوى لنظام التزويد بالمياه و الصرف الصحي لمخيمي اللاجئين الفلسطينيين في خان دنون و خان الشيح. / **5-26** بنك الاستثمار الأوروبي: دراسة الجدوى الأولية لنظام الصرف الصحي في منطقة الزبداني./ **5-26**
حلب / **5-29**	نهر الفرات	4,045,166	الصرف المنزلي و الصناعي	خطة إقليمية معدة من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة / **5-31**	شبكة صرف صحي ومحطة معالجة واحدة /**5-29**	لا يوجد / **5-31**

الجدول 5.1.2 ملخص عن البيانات المتعلقة بمشروع تطوير الصرف الصحي (3/3)

المحافظة / الصفحة	حوض النهر التي تنتمي له	عدد السكان في إحصاء عام 2004	مصادر التلوث الرئيسية	خطة تطوير نظام الصرف الصحي القائمة	مرافق الصرف الصحي القائمة	دراسات الوكالات المانحة
حماة/ **5-32**	نهر العاصي	1,384,953	الصرف المنزلي و الصناعي	خطة إقليمية معدة من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة / **5-33**	شبكة صرف صحي و محطة معالجة / **5-32**	لا يوجد / **5-33**
حمص/ **5-34**	نهر العاصي	1,529,402	الصرف المنزلي و الصناعي	خطة إقليمية معدة من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة / **5-36**	شبكة صرف صحي و محطة معالجة / **5-34**	لا يوجد / **5-36**
إدلب/ **5-37**	نهر العاصي	1,258,427	الصرف المنزلي و الصناعي	خطة إقليمية معدة من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة / **5-38**	شبكة صرف صحي و محطة معالجة / **5-37**	لا يوجد / **5-38**
السيويداء/ **5-39**	نهر اليرموك	313,231	الصرف المنزلي و الصناعي	خطة إقليمية معدة من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة / **5-40**	شبكة صرف صحي / **5-39**	لا يوجد / **5-40**
القنيطرة/ **5-41**	نهر اليرموك	66,627	الصرف المنزلي و الصناعي	خطة إقليمية معدة من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة / **5-42**	شبكة صرف صحي / **5-41**	لا يوجد / **5-42**
دمشق/ **5-43**	بردى و الأعوج	1,552,161	الصرف المنزلي و الصناعي	لا يوجد / **5-47**	شبكة صرف صحي و محطة معالجة و محطة ضخ/ **5-42**	لا يوجد / **5-47**

5.2 الظروف الحالية لمرافق الصرف الصحي القائمة, الوضع الراهن لخطط تطوير الصرف الصحي القائمة و المواضيع الأساسية

5.2.1 محافظة اللاذقية

(1) مرافق الصرف الصحي القائمة

محافظة اللاذقية هي المنطقة المركزية للنشاطات الصناعية و السياحية في حوض الساحل. تظهر خريطة الموقع في **الشكل 5.2.1** تم تأسيس الشركة العامة للصرف الصحي عام 2004. تتألف محافظة اللاذقية من أربعة مناطق رئيسية و هي اللاذقية و جبلة و الحفة و القرداحة المؤلفة بدورها من عدة نواح و العديد من التجمعات كما هو واضح في **الجدول 5.2.1**.

شكل 5.2.1 خريطة موقع محافظة اللاذقية

الجدول 5.2.1 تقسيمات النواحي و نسبة الخدمة بالصرف الصحي في محافظة اللاذقية

الرقم	اسم المنطقة		أسماء النواحي التي تنتمي إليها	عدد التجمعات التي تنتمي إليها	نسبة الخدمة بالصرف الصحي في مركز الناحية
1	اللاذقية	1	مركز اللاذقية و التجمعات المحيطة	27	90%
		2	البهلولية	21	90%
		3	الربيعة	24	60%
		4	عين البيضة	22	95%
		5	قلعة معف	19	50%
		6	كسب	5	90%
		7	هنادي	13	85%
2	جبلة	1	مركز جبلة و التجمعات المحيطة	24	85%
		2	عين الشرقية	31	90%
		3	القطيلبية	38	90%
		4	عين شقاق	16	70%
		5	الدالية	15	80%
3	الحفة	1	القرى ضمن مركز الحفة	22	80%
		2	الصلنفة	28	90%
		3	كنسابا	36	60%
		4	مزيرعة	30	90%
		5	عين التينة	13	90%
4	القرداحة	1	مركز القرداحة و التجمعات المحيطة	51	80%
		2	حرف المسيترة	9	75%
		3	فاخورة	24	85%
		4	جوبة برغال	11	60%

و لا يوجد أية محطة معالجة للصرف الصحي حاليا, و قد تم تنفيذ شبكة صرف صحي ضمن المحافظة و تظهر نسب الخدمة

للمدن الرئيسية في الجدول أعلاه.

هناك 13 منفذ للصرف الصحي على البحر المتوسط, أكبرها مجمع مجرور ثلاثي مع كمية هائلة من الصرف الصحي الخام تتدفق من أحد المجارير بأبعاد 4م x 3م تم رصده رغم تجميع الصرف الصحي بالساحبة الهوائية إلا أنه لا يزال يصب بالبحر. هناك أعمال مدنية لعدة محطات ضخ قيد الإنجاز حيث صمموا لجمع الصرف الصحي إلى المجمع الرئيسي لنقلها يعد ذلك إلى محطة المعالجة المقترحة.

تم التعاقد مع الشركة الفرنسية OTV لتنفيذ محطة معالجة مدينة اللاذقية و لكن تم إلغاء العقد نتيجة بعض القيود السياسية. بينما محطة المعالجة للاذقية و جبلة فهي تدخل ضمن مساعدات الاتحاد الأوروبي في :برنامج حماية البحر الأبيض المتوسط من التلوث الأراضي المجاورة" حيث تم التوقيع من قبل الجانبين.

(2) خطط تطوير الصرف الصحي القائمة

هناك خطة إقليمية معدة من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة منذ 1995. حيث تتألف من الوثائق و الرسومات التالية, تم صياغة الوثائق ضمن البنود التالية التي تظهر في **الجدولين 5.2.2** و **5.2.3**.

جدول 5.2.2 وثائق الخطة الإقليمية

بنود التصميم	المحتويات
ملخص	الموقع, الظروف المناخية, خصائص التربة, عدد السكان, الوضع التعليمي و الصحي.
مياه الشرب لمحافظة اللاذقية	الموارد المائية, نسبة الفاقد و التسرب, استهلاك المياه الوسطي للفرد.
نظام الصرف الصحي في محافظة اللاذقية	جدول لشبكات الصرف الصحي القائمة و المقترحة, اختيار طرق معالجة الصرف الصحي, تصميم محطة معالجة الصرف الصحي المقترحة

جدول 5.2.3. ملخص مرافق الصرف الصحي المخطط لها في محافظة اللاذقية

اسم محطة المعالجة	القطر الابتدائي (مم)	القطر النهائي (مم)	الطول (م)	عدد السكان 2030	الاستطاعة (لتر/ثانية)	طريقة المعالجة
محطة معالجة اللاذقية الرئيسية	غير معروف	غير معروف	-	742,000		
القرداحة	غير معروف	غير معروف	16,000	25,000		
جبلة	غير معروف	غير معروف	-	107,000		
الغنيمة, خان الجوز	غير معروف	غير معروف	5,700	1000		
كرسانة الشامية	غير معروف	غير معروف	4,700	20,000		
بسنديانة	غير معروف	غير معروف	10,000	13,000		
الشبطلية	غير معروف	غير معروف	4,500	20,000		
عين حور, ماري, الزاوي	غير معروف	غير معروف	5,500	10,000		
البرجان	غير معروف	غير معروف	20,200	67,000		
حمام القراحلة	غير معروف	غير معروف	4,000	12,000		
الحواز	غير معروف	غير معروف	20,100	57,000		
زاما	غير معروف	غير معروف	10,300	42,000		
الرويمية	غير معروف	غير معروف	7,500	24,000		
الصفركية	غير معروف	غير معروف	1,800	4,000		
البسيط	غير معروف	غير معروف	10,000	32,000		
كسب	غير معروف	غير معروف	2,000	10,000		
تيرجانو	غير معروف	غير معروف	6,000	8,000		
البودي	غير معروف	غير معروف	5,500	25,000		
الدمات	غير معروف	غير معروف	8,000	11,000		
الصلنفة	غير معروف	غير معروف	5,000	8,500		
بستان الباشا	غير معروف	غير معروف	4,000	8,000		
الحفة	غير معروف	غير معروف	1,000	25,000		
عين البان, الجنيدرية	غير معروف	غير معروف	7,000	10,000		
المزيرعة	غير معروف	غير معروف	500	5,000		
الفاخورة	غير معروف	غير معروف	9,000	15,000		
فيديو	غير معروف	غير معروف	6,000	24,000		
العوامية	غير معروف	غير معروف	8,000	20,000		
تلارو	غير معروف	غير معروف	1,800	10,000		
سلمى	غير معروف	غير معروف	500	15,000		
بعبدا	غير معروف	غير معروف	4,000	12,000		
بيت عنا	غير معروف	غير معروف	2,500	3,000		
السراج	غير معروف	غير معروف	5,500	2,400		
الغمام	غير معروف	غير معروف	2,800	2,300		
بحمرة	غير معروف	غير معروف	1,100	4000		
الجوزية	غير معروف	غير معروف	6,700	20,000		
المجموع متضمنا مدينتي اللاذقية و جبلة			208,900	1,423,200		

تتألف الرسومات من

- ✓ التصميم العام مع مسار المجمع الرئيسي و مواقع محطات المعالجة,
- ✓ تصميم و مقطع في شبكة الصرف الصحي
- ✓ الرسومات الإنشائية المعيارية لفتحات الدخول.

لا يحوي التصميم على التفاصيل الطبوغرافية و أرقام الأنابيب مما يشكل صعوبة في تحديد مواضع شبكة الأنابيب المرسومة ضمن التصميم العام.

نظرا للوقت الطويل الذي مر منذ أن اكتملت الخطة الإقليمية, حيث هناك معايير تصميمية رئيسية تغيرت كعدد السكان و كميات استهلاك المياه. و هناك بعض مرافق الصرف الصحي قد أنجزت, لذلك فمن الضروري مراجعة و تعديل الخطة الإقليمية.

5.2.2 محافظة طرطوس

(1) مرافق الصرف الصحي القائمة

تقع محافظة طرطوس إلى جوار محافظة اللاذقية إلى الجنوب منها. يظهر **الشكل 5.2.2** خريطة الموقع. هناك إدارة للصرف الصحي ضمن المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي. و سيتم تشكيل مؤسسة عامة للصرف الصحي بعد إنجاز محطة معالجة الصرف الصحي في مدينة طرطوس. في الوقت الحالي, تدير مديرية الخدمات الفنية في محافظة طرطوس أعمال الصرف الصحي. و كمحافظة اللاذقية فإن محافظة طرطوس تتألف من خمسة مناطق رئيسية كل منها يحوي عدة نواح و العديد من التجمعات. يظهر **الجدول 5.2.4** نسب خدمة الصرف الصحي.

شكل 5.2.2 خريطة موقع محافظة طرطوس

الجدول 5.2.4 تقسيمات النواحي و نسبة الخدمة بالصرف الصحي في محافظة طرطوس

الرقم	اسم المنطقة	أسماء النواحي التي تنتمي إليها		عدد التجمعات التي تنتمي إليها	نسبة الخدمة بالصرف الصحي في مركز الناحية
1	طرطوس	1	مركز طرطوس و التجمعات المحيطة	52	85%
		2	أرواد	1	95%
		3	الحميدية	11	72%
		4	خربة غازي	13	45%
		5	سود الخوابي	29	98%
		6	الصفصافة	18	66%
		7	الكرامة	12	91%
2	بانياس	1	مركز بانياس و التجمعات المحيطة	34	99%
		2	الروضة	12	95%
		3	العنازة	18	90%
		4	القدموس	23	90%
		5	تالين	8	60%
		6	الطواحين	11	70%
		7	حمام واصل	12	90%
3	صافيتا	1	مركز صافيتا و التجمعات المحيطة	40	86%
		2	مشتى الحلو - حازور	27	95%
		3	راس الخاشوفة	20	95%
		4	السيسنية	21	95%
		5	البرقية	10	95%
		6	صباح	10	95%
4	الدريكيش	1	مركز الدريكيش و التجمعات المحيطة	24	80%
		2	جنينة رسلان	16	67%
		3	حمين	9	95%
		4	دوير رسلان	19	85%

الرقم	اسم المنطقة		أسماء النواحي التي تنتمي إليها	عدد التجمعات التي تنتمي إليها	نسبة الخدمة بالصرف الصحي في مركز الناحية
5	الشيخ بدر	1	مركز الشيخ بدر و التجمعات المحيطة	26	65%
		2	برمانة المشايخ	17	95%
		3	القامسية	18	90%

توجد محطتا معالجة للصرف الصحي في كل من مجمعي الرمال الذهبية باستطاعة 1,400 م^3/يوم و الشراع باستطاعة 70 م^3/يوم و كلا المحطتين تتبعان للقطاع الخاص بحيث تخدمان المنتجعين على طول ساحل مدينة طرطوس. هناك 60 مصب للصرف الصحي الخام على البحر المتوسط. هناك عدة محطات معالجة للصرف الصحي قيد الدراسة و الإنجاز. بالإضافة إلى أن محطتي المعالجة في كل من خربة المعزة و تعنيتة قيد التنفيذ تحت إشراف وزارة الإدارة المحلية و البيئة و ذلك باستطاعة 1,000 م^3/يوم و طريقة التهوية المديدة لكل منهما. و هناك محطات المعالجة لكل من صافيتا و بعمرة و سيسنية قيد الدراسة تحت ميزانية وزارة الإنشاء و التعمير.

المؤسسات الصناعية الرئيسية في محافظة طرطوس هي مصفاة النفط و معمل الأسمدة الفوسفاتية و مرافق الشحن في مرفأ طرطوس و المحطة الحرارية و معامل زيت الزيتون التي تتوزع في جميع أنحاء المحافظة.

تم التعاقد مع الشركة الفرنسية OTV لتنفيذ محطة المعالجة لمدينة طرطوس إلا أن العقد قد ألغي كما هو الحال في مدينة اللاذقية. و من جهة أخرى, محطة المعالجة لطرطوس و بانياس و إعادة تأهيل محطة معالجة الصرف الصحي لمصفاة النفط في بانياس تدخل ضمن مساعدات الاتحاد الأوروبي في :برنامج حماية البحر الأبيض المتوسط من التلوث الأراضي المجاورة" حيث تم التوقيع من قبل الجانبين.

(2) خطط تطوير الصرف الصحي القائمة

هناك خطة إقليمية أعدت من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة في 1998. حيث تتألف من وثائق و رسومات كما هي في محافظة اللاذقية و محتوياتها متشابهة. في البدء, تم تصميم 12 محطة معالجة ضمن الخطة الإقليمية و التي عدلت لإنشاء سد لأغراض التزويد بمياه الشرب. بعد ذلك, تم تصميم 38 محطة معالجة ذات استطاعات مختلفة. يظهر ملخص تصاميم مرافق الصرف الصحي في **الجدول 5.2.5**.

الجدول 5.2.5 ملخص مرافق الصرف الصحي المخطط لها في محافظة طرطوس

اسم محطة المعالجة	القطر الابتدائي (مم)	القطر النهائي (مم)	الطول (م)	عدد السكان 2030	الاستطاعة (لتر/ثانية)	طريقة المعالجة
السسنية	300	500	6,000	15,000	120	التهوية المديدة
بعمرة	300	400	2,800	5,500	50	التهوية المديدة
جوبر	400	600	23,000	53,000	350	التهوية المديدة
الدالية– حريصون	400	800	25,000	110,000	680	التهوية المديدة
طرطوس–بانياس الخط أ	300	1,200	14,500	140,000	840	التهوية المديدة
طرطوس–بانياس الخط ب	400	800	9,000	41,000	280	التهوية المديدة
نهر-بانياس	400	500	11,000	43,000	295	التهوية المديدة
نهر الجعم	300	300	9,000	19,000	145	التهوية المديدة
الخنصد المشرفة	300	600	18,000	64,000	420	التهوية المديدة
رويل الحواش	400	800	20,000	90,000	560	التهوية المديدة
الدبوسية الخط أ	300	600	12,000	21,000	160	التهوية المديدة
الدبوسية الخط ب	300	600	18,000	86,000	540	التهوية المديدة
الدبوسية الخط ج	300	600	9,500	87,000	550	التهوية المديدة
الدبوسية الخط د	300	600	7,500	9,000	75	التهوية المديدة
طرطوس-الحميدية	300	1,200	20,000	227,000	1,350	التهوية المديدة
الصفصافة	400	600	8,000	21,000	160	الحمأة المنشطة
بويضات السويكات	300	700	11,000	65,000	640	الحمأة المنشطة
وادي العيون	400	700	22,000	60,000	400	التهوية المديدة
وادي العيون السنديلنة	300	300	5,400	11,000	90	التهوية المديدة
وادي العيون عمرية	300	300	1,200	2,000	21	التهوية المديدة
وادي العيون الرقمة	300	300	500	5,200	48	التهوية المديدة
المتراس الخط ك	300	700	10,075	60,000	400	التهوية المديدة
المتراس الخط أ	300	400	5,500	3,500	34	التهوية المديدة
المتراس الخط أ'	300	300	5,000	3,500	34	التهوية المديدة
المتراس الخط ب	600	600	4,050	24,000	170	التهوية المديدة
المتراس الخط ج	300	400	7,650	21,000	160	التهوية المديدة
الغمقة	400	1,100	23,000	162,000	720	التهوية المديدة

اسم محطة المعالجة	القطر الابتدائي (مم)	القطر النهائي (مم)	الطول (م)	عدد السكان 2030	الاستطاعة (لتر/ثانية)	طريقة المعالجة
الصومعة	400	500	17,000	25,000	120	التهوية المديدة
جنينة رسلان	400	600	9,200	38,000	270	التهوية المديدة
القليعة الدلبة	300	700	12,000	76,500	680	التهوية المديدة
جب الأملس	400	500	6,000	18,000	100	التهوية المديدة
بشراغي	300	400	9,000	25,000	280	التهوية المديدة
جويخة-الكفرون	300	300	2,000	4,000	38	التهوية المديدة
المشتى-الكفرون	400	500	6,000	19,000	140	التهوية المديدة
المشتى-العديدة	300	400	6,000	2,000	147	التهوية المديدة
القدموس (صوراني)	400	900	17,000	57,000	375	التهوية المديدة
القدموس (حمام)واصل	300	400	9,800	14,000	116	التهوية المديدة
القدموس (تعنيتة)	300	800	12,000	115,000	790	التهوية المديدة

5.2.3 محافظة دير الزور

(1) مرافق الصرف الصحي القائمة

شكل 5.2.3 خريطة موقع محافظة دير الزور

تقع محافظة دير الزور أسفل مجرى نهر الفرات, حيث لها أرض منبسطة تمتد بالقرب من مدن كبيرة و هي دير الزور و الميادين و البوكمال. المسافة بين مدينتي دير الزور و البوكمال حوالي 120 كم. يلتقي نهر الخابور بنهر الفرات في أعلى المجرى عند الميادين.خريطة الموقع تظهر في **الشكل 5.2.3**.

الغضار الرملي هو التربة الرئيسية السائدة في هذه المحافظة. لا يمكن إنشاء خنادق من أجل تنفيذ شبكة الأنابيب تعتمد على الاستقرار الذاتي نظرا لارتفاع منسوب المياه الجوفية. لهذه الأسباب فقد تم التأخير في إنجاز شبكة الصرف الصحي و نسب الخدمة منخفضة كما هو واضح في **الجدول 5.2.6**.

جدول 5.2.6 تقسيمات النواحي و نسبة الخدمة بالصرف الصحي في محافظة دير الزور

الرقم	اسم المنطقة		أسماء النواحي التي تنتمي إليها	عدد التجمعات التي تنتمي إليها	نسبة الخدمة بالصرف الصحي في مركز الناحية
1	دير الزور	1	التجمعات المحيطة بمركز دير الزور	14	85%
		2	التجمعات ضمن مركز دير الزور	14	0%
		3	البصيرة	15	25%
		4	تيينة	11	2%
		5	صور	16	20%
		6	كاسرة	15	7%
		7	موحسن	8	60%
		8	خشم	8	1%
2	البوكمال	1	مركز البوكمال و التجمعات المحيطة	10	80%
		2	هجين	6	25%
		3	سويسة	5	15%
3	الميادين	1	مركز الميادين و التجمعات المحيطة	8	85%
		2	ذبيان	10	30%
		3	العشارة	8	16%

تساهم ترتيبات الميزانية غير الكافية أيضا في انخفاض نسب الخدمة بشبكة الصرف الصحي. لذلك, العديد من التجمعات تخدم بمرافق النظام الفردي حتى الآن. ليس هناك أي محطة معالجة للصرف الصحي. بالرغم من وجود دراسة مسبقة أعدت من قبل الشركة العامة للدراسات و الاستشارات الهندسية و لكم لم يخطط للإنشاء بعد.

إن الموضوع الأهم هو إلقاء الصرف الصحي الخام الذي يتألف من الصرف المنزلي و الصناعي و القادم من المستشفيات. يعتبر معمل الورق أكبر مصدر للصرف الصناعي حيث يجب تعديل محطة المعالجة الخاصة به. يتم صب الصرف الصحي الخام إلى

الأقنية من خلال المجرور بأبعاد 2000 × 2000 مم و ذلك في المصب الرئيسي. تم التخطيط لتنفيذ محطة ضخ لنقل الصرف الصحي خلال مجمع رئيسي إلى مصب آخر ثم إلى محطة المعالجة التي ستنفذ على بعد 5 كم من محطة الضخ.

إن موقع محطة المعالجة المقترح موقع صحراوي خارج منطقة التجمعات السكانية. إن النمو السكاني في المدينة سريع و لا تزال نسب الخدمة بشبكة الصرف الصحي منخفضة. تبعا لهذه العوامل, فإن الصرف الصحي المتولد سيزيد في المستقبل .

نظرا لدرجة الحرارة المنخفضة في الشتاء و التي تتراوح بين 3 إلى 4 درجات, فإن مساحة الموقع المقترح قد تكون غير كافية لاستخدام طرقة حوض التثبيت. تبعا لخطة الشركة العامة للدراسات, سيتم تطبيق طريقة التهوية المديدة و استطاعة المحطة التصميمية 67,800 م^3/يوم.

إن تلف شبكة الصرف الصحي تعتبر قضية أخرى حيث يزيد عمر بعض الأنابيب عن 50 عاما. لم يتم تنفيذ نشاطات التشغيل و الصيانة للمرافق المكتملة على نحو ملائم نظرا للافتقار إلى الخبرة في أنظمة الصرف الصحي.

(2) خطط تطوير الصرف الصحي القائمة

بالرغم من عدم وجود خطة إقليمية معدة لهذه المحافظة, إلا أنه قد تم تصميم شبكة صرف صحي من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة أو المحافظة أو مجالس المدن و التجمعات و تم تنفيذها بدعم مالي من وزارة الإدارة المحلية و البيئة.

و كما ذكر في فصل سابق, تم تطوير شبكة الصرف الصحي بشكل واسع مخدمة معظم المناطق المحيطة من مدن و بلدات ذات كثافة سكانية.

5.2.4 محافظة الحسكة

(1) مرافق الصرف الصحي القائمة

تقع محافظة الحسكة على طول نهر الخابور مواجهة للحدود مع العراق و تركيا. النشاط الرئيسي فيه هو النشاط الزراعي و لا يوجد خطر جدي ناتج عن الصرف الصناعي. خريطة الموقع تظهر في **الشكل 5.2.4**.

الشكل 5.2.4 خريطة موقع محافظة الحسكة

هناك محطة واحدة لمعالجة الصرف الصحي قائمة تدعى محطة رأس العين باستطاعة تصميمية 2,130 م^3/يوم تطبق طريقة حوض التهوية. تبعا للنمو السكاني , فإنه يجب توسيع محطة المعالجة في المستقبل. تمت دراسة و تصميم محطة معالجة مدينة الحسكة من قبل الشركة العامة للدراسات و لم يتم التنفيذ بعد. و لكون لا يوجد إلا محطة معالجة واحدة, فإن معظم الصرف الصحي الخام يصرف عبر قناة ثلاثية إلى نهر الخابور بأنابيب دائرية بقطر 800 مم و حجرة مجرور بأبعاد 800 × 800 مم. الرائحة المتولدة غير نافذة.

تظهر نسب الخدمة بالصرف الصحي في **الجدول 5.2.7**.

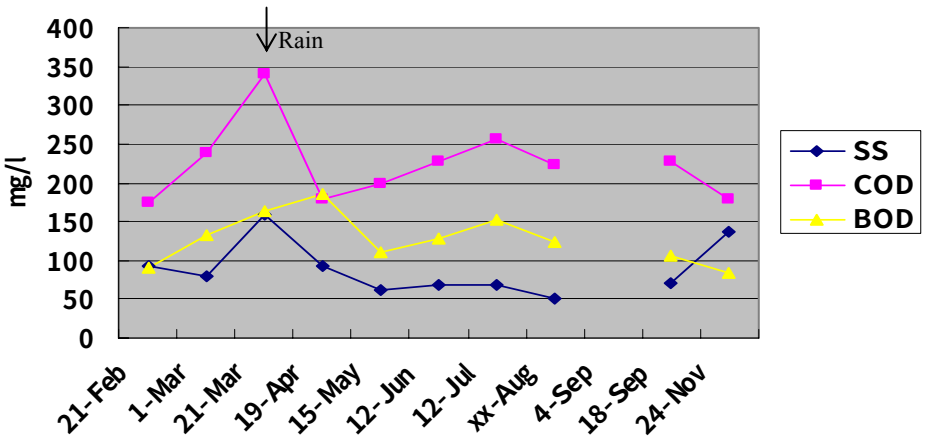
الجدول 5.2.7 تقسيمات النواحي و نسبة الخدمة بالصرف الصحي في محافظة الحسكة

الرقم	اسم المنطقة		أسماء النواحي التي تنتمي إليها	عدد التجمعات التي تنتمي إليها	نسبة الخدمة بالصرف الصحي في مركز الناحية
1	المنطقة	1	مركز الحسكة و التجمعات المحيطة	263	42%
		2	تل تامر	136	49%
		3	شدادة	10	41%
		4	مرقدة	13	27%
		5	العريشة	25	23%
		6	بئر الحلو الوردية	108	39%
2	القامشلي	1	مركز القامشلي و التجمعات المحيطة	127	37%
		2	تل حميس	172	33%
		3	عامودا	157	33%
		4	القحطانية	115	42%
3	المالكية	1	مركز المالكية و التجمعات المحيطة	125	49%
		2	الجوادية	57	46%
		3	اليعربية	95	33%
4	راس العين	1	مركز راس العين و التجمعات المحيطة	73	55%
		2	الدرباسية	161	24%

تبعا للمسح الذي أجري من قبل المحافظة على نوعية مياه الصرف الصحي عند المصبات في مركز مدينة الحسكة, ظهرت تراكيز عالية لـ SS, COD , BOD بعد هطول الأمطار.أنظر **الشكل 5.2.5**. يبدو أن هناك بعض الأحمال الملوثة المترسبة في قاع الأقنية على الطرقات أو في مكان آخر و التي تدفع بقوة بواسطة مياه العاصفة المطرية.

تظهر هذه الآلية عادة في أنظمة الصرف الصحي المشتركة حيث يكون التركيز في ذروة التدفق أعلى منه عند التدفق الأقل.

الشكل 5.2.5 تغيرات الحمل الملوث في مصب الصرف الصحي في مركز الحسكة



يعتقد المهندسين الاستشاريين في سورية أن التركيز في الموسم الجاف أعلى منه في الموسم الماطر, إضافة لذلك, فهم يثبتون الحمل التلوث و يحسبون تركيز الداخل إلى محطة المعالجة تبعا للموسم الجاف, و لكن البيانات السابقة أظهرت العكس.

يجب الأخذ بعين الاعتبار نمط الحياة في سورية , حيث من الممكن أن أنظمة التصريف و الصرف الصحي و حمولات النقل تختلف بالحمل المنتج, حيث من الممكن أنه يتم تخزين الحمل المنتج أو يتم تحلله في أنظمة التصريف أو الصرف الصحي.

هناك عدة مدن كالمالكية و القامشلي تقع على طول نهر الجغجاغ رافد نهر الخابور و تصب الصرف الصحي الخام فيه. و يتم إلقاء النفايات الصلبة و مخلفات المواشي بالقرب من مصبات الصرف الصحي و الذي يظهر قلة وعي السكان المقيمين اتجاه ضبط تلوث المياه.

ينساب نهر الجغجاغ متعرجا باتجاه مدينة الحسكة قاطعا مسافة 80 كم تقريبا و لا يوجد أي تجمع سكاني على طول مجرى النهر. ربما تكون تقنيات التنقية الطبيعية للنهر قابلة للتطبيق.

(2) خطط تطوير الصرف الصحي القائمة

لا توجد خطة إقليمية معدة لهذه المحافظة, إلا أنه قد تم تصميم شبكة صرف صحي من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة أو المحافظة أو مجالس المدن و التجمعات و تم تنفيذها بدعم مالي من وزارة الإدارة المحلية و البيئة. عند الانتهاء من تصميم شبكة الصرف الصحي, تم إرسالها إلى وزارة الإدارة المحلية و البيئة لمراجعة التصميم و إعداد الميزانية الخاصة.

و لم يتم تنفيذ إي دراسة من قبل أي جهات مانحة.

5.2.5 محافظة الرقة

(1) مرافق الصرف الصحي القائمة

تقع محافظة الرقة في أعلى مجرى نهر الفرات.تقع المنطقة الزراعية في أسفل المجرى بالنسبة لبحيرة الأسد و أعلى مجرى نهر الفرات. إن ظاهرة الإثراء الغذائي في طريقها للتزايد نظرا لإلقاء الصرف المنزلي و الزراعي في نهر الفرات و هذه ما يجري أيضا في تركيا. تظهر خريطة الموقع في **الشكل 5.2.6**.

الشكل 5.2.6 خريطة موقع محافظة الرقة

الجدول 5.2.8 تقسيمات النواحي و نسبة الخدمة بالصرف الصحي في محافظة الرقة

الرقم	اسم المنطقة		أسماء النواحي التي تنتمي إليها	عدد التجمعات التي تنتمي إليها	نسبة الخدمة بالصرف الصحي في مركز الناحية
1	الرقة	1	مركز الرقة و التجمعات المحيطة	73	60%
		2	السبخة	26	80%
		3	الكرامة	23	95%
2	الطبقة	1	الثورة	4	75%
		2	مندورة	24	90%
		3	الجرنية	38	5%
3	تل أبيض	1	مركز تل أبيض و التجمعات المحيطة	46	70%
		2	سلوق	57	70%
		3	عين عيسى	33	55%

توجد خمس محطات معالجة تم تصميمها و تنفيذها من قبل القطاع الخاص. و قد أشرفت وزارة الإدارة المحلية و البيئة على تصميمهم و أعمال التنفيذ. تظهر المعلومات المتعلقة بمحطات المعالجة في **الجدول 5.2.8**.

الجدول 5.2.9 ملخص محطة المعالجة الموجودة في محافظة الرقة

اسم المحطة	استطاعة الوحدة(m^3/day)	عملية المعالجة	الوضع التشغيلي الحالي
دبسة غفنان	1,000	التهوية المديدة	التشغيل معلق بسبب نقص الكادر الإداري والفني
المنصورة	1,000	التهوية المديدة	التشغيل معلق بسبب نقص الكادر الإداري والفني
سبخة	1,000	التهوية المديدة	لا بأس
معدان	1,000	التهوية المديدة	التشغيل معلق بسبب نقص الكادر الإداري والفني
الكرامة	1,000	التهوية المديدة	لا بأس

تدفق المعالجة في محطة معالجة الكرامة كالآتي:

غرفة الغربلة خزان خلط الحمأة العائدة — خزان التهوية — خزان الترسيب — قناة الكلورة

ملاحظة) عند غمر حوض خزان الترسيب, فإن عملية التعقيم لن تحدث, و هذا عائد إلى عدم الفهم الكامل لآلية المعالجة و الوظيفة و الذي يؤدي إلى عمليات تشغيل و صيانة غير ملائمة.

و نظرا للافتقار إلى نشاطات التشغيل و الصيانة الملائمة, فقد تم تعليق التشغيل لثلاث محطات معالجة و يتم الآن إلقاء الصرف الصحي الخام مباشرة إلى الأنهر المجاورة.

(2) خطط تطوير الصرف الصحي القائمة

لم تعد دراسة إقليمية لهذه المنطقة. تم تطوير نظام الصرف الصحي من قبل البلديات بشكل فردي بدعم مالي من وزارة الإدارة المحلية و البيئة. و يعتبر تلف أنابيب شبكة الصرف أمر جدي يجب التوقف عنده. حيث هناك بعض انهيارات الطرق بسبب كسر في الأنابيب. و الأمر الأكثر جدية هو الصرف المنزلي و الصناعي و الزراعي الخام إلى الأقنية و الأنهار القريبة.

5.2.6 محافظة درعا

(1) مرافق الصرف الصحي القائمة

تقع محافظة درعا إلى الجنوب من محافظة دمشق و هي مشهورة بالحقول الزراعية الخصبة و بالنشاطات السياحية. تظهر خريطة الموقع في **الشكل 5.2.7**

تتألف مصادر الماء من ستة ينابيع و 380 بئر و لكن تم خروج 40 بئر و سدين عن عملهم كمصادر لمياه الشرب نتيجة تلوث المياه الجوفية بالصرف الصحي الخام. و نظرا لاستخدام مياه الصرف الصحي الخام في الري و بغزارة فإن هناك تراكيز عالية من النتروجين و الفوسفور في المياه الجوفية و خاصة في الجزء الشرقي من هذه المنطقة.

تظهر تفاصيل نسب الخدمة بالصرف الصحي في **الجدول 5.2.10**.

الشكل 5.2.7 خريطة موقع محافظة درعا

الجدول 5.2.10 تقسيمات النواحي و نسبة الخدمة بالصرف الصحي في محافظة درعا

الرقم	اسم المنطقة		أسماء النواحي التي تنتمي إليها	عدد التجمعات التي تنتمي إليها	نسبة الخدمة بالصرف الصحي في مركز الناحية
1	مركز درعا	1	القرى ضمن مركز درعا و محيطها	8	90 %
		2	مزيريب	8	90 %
		3	بصرى الشام	9	90 %
		4	داعل	2	70 %
		5	خربة الغزال	4	98 %
		6	شجرة	17	25 %
		7	الجيزة	3	60 %
		8	المسيفرة	4	20 %
2	إزرع	1	مركز إزرع و التجمعات المحيطة	19	53 %
		2	جاسم	3	60 %
		3	الحرك	6	90 %
		4	نوى	3	47 %
		5	شيخ مسكين	6	85 %
		6	تسيل	3	50 %
3	الصنمين	1	مركز الصنمين و التجمعات المحيطة	17	80 %
		2	مسمية	15	90 %
		3	غباغب	12	3 %

تبعا لمهندسي محافظة درعا, ليس هناك طلب على المياه المعالجة في المناطق القريبة من موقع محطة المعالجة و لكن في المناطق التي يوجد فيها طلب لا توجد مصادر. بأخذ الوضع الحالي بعين الاعتبار, يبدو أنه من الممكن تطبيق نظام لامركزي مع محطة معالجة صغيرة تزود المناطق المحيطة بمياه الصرف الصحي المعالجة. و بما أنه تم تنفيذ المجمع الرئيسي و هناك محطتي معالجة قيد الإنجاز, فإنه من غير المجدي القيام بإعادة تخطيط جذري. الخيار العملي هو القيام بتعديلات جزئية كنظام لامركزي مع الاستخدام الأعظمي للمرافق القائمة.

إن مياه الصرف الصناعي النمطية في المنطقة هي المتولدة من معاصر الزيتون و معامل الكونسرة.

لا توجد أي محطة معالجة للصرف الصحي قائمة. الأعمال المدنية قيد الإنشاء لمحطتي معالجة درعا و داعل بتمويل من وزارة الإسكان و المرافق و لكن لم يتم التخطيط للأعمال الميكانيكية و الإلكترونية.

تدفق المعالجة في محطة معالجة درعا كالآتي

معالجة الصرف الصحي (طريقة التهوية المديدة)

غرفة الغربلة —خزان الترسيب الأولي — خزان التهوية الميكانيكية — خزان الترسيب النهائي — صرف إلى قناة قريبة

استطاعة المحطة التصميمية هي 9,260 م^3/يوم

معالجة الحمأة

خزان الهضم — سرير التجفيف: لم يلحظ أي "مرفق لتكثيف الحمأة"

طريقة التهوية المديدة هي الطريقة المطبقة في محطة معالجة داعل. الاستطاعة التصميمية للمحطة هي 4,480 م^3/يوم.

تم تصميم محطة معالجة درعا لمعالجة الصرف الصحي المتولد من مدينة درعا و تقع في أعلى الهضبة على بعد 5 كم من مركز المدينة, من الممكن أنه ينظر إلى محطة معالجة الصرف الصحي و كأنها "منشأة ضجيج" , حيث منسوب المياه الجوفية أعلى منه في مركز المدينة. لذلك يجب ضخ الصرف الصحي إلى محطة المعالجة و يجب نقل المياه المعالجة على الأماكن التي تحتاجها, حيث لا حاجة لها في المنطقة القريبة من محطة المعالجة. و يبدو أنه لم يتم مراعاة فعالية نقل الصرف الصحي و إعادة استخدام المياه المعالجة بشكل جيد. تمت ملاحظة عدم الملائمة في التصميم في العديد من المرافق.

(2) خطط تطوير الصرف الصحي القائمة

هناك خطة إقليمية أعدت من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة في 1997. حيث تتألف من وثائق و رسومات كما هي في محافظة اللاذقية و محتوياتها متشابهة. يظهر ملخص تصاميم مرافق الصرف الصحي في **الجدول 5.2.11**.

الجدول 5.2.11 ملخص مرافق الصرف الصحي المخطط لها في محافظة درعا

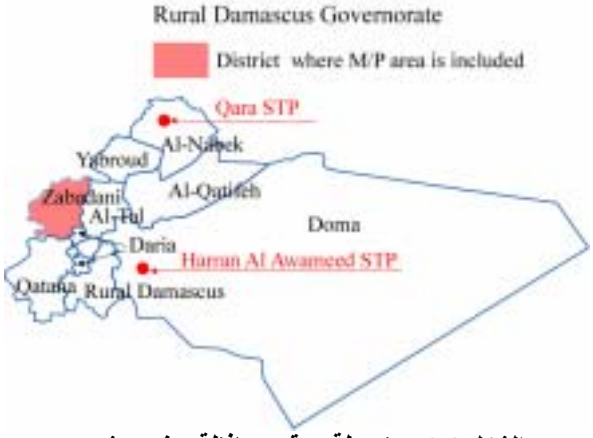
اسم محطة المعالجة	القطر الابتدائي (مم)	القطر النهائي (مم)	الطول (م)	عدد السكان 2030	الاستطاعة (لتر/ثانية)	طريقة المعالجة
جاسم	400	700	11,900	60,000	450	التهوية المديدة
أم الميادين	400	800	37,100	20,000	175	التهوية المديدة
شيخ مسكين	400	700	30,100	32,000	254	التهوية المديدة
داعل	500	700	15,000	80,000	580	التهوية المديدة
سهم الجولان	300	900	8,000	12,000	107	التهوية المديدة

تم إعداد دراسة الجدوى لمزيريب من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة في شباط 2007. تقع مزيريب إلى الشمال الغربية من مدينة درعا على بعد 10 كم تقريبا. هناك حوض للري إلى الجنوب الغربي من البلدة, يتم صب الصرف الصحي الخام إلى نهر قريب يأخذ مسارا حول ذلك الحوض. إذا كان بالإمكان وضع محطة المعالجة بالقرب من ذلك المصب فإن التصميم سيكون مثاليا. و لكنه تم إغفال هذا الموقع باعتباره مصدرا مائيا. اعتمادا على دراسة بديلة, تم وضع محطة المعالجة إلى الشرق على بعد 4 كم من المنطقة المجاورة للمدينة حيث تقع هناك بلدة تدعى يادودة ذات عدد سكان 9.000 حيث تم التخطيط لمعالجة الصرف الصحي المتولد عن هذه المدينة أيضا. تم التخطيط لوصل بلدة عثمان ذات 9,000 نسمة و التي تبعد حوالي 5 كم عن يادودة إلى محطة المعالجة. تم تصميم محطتي ضخ لنقل الصرف الصحي إلى محطة المعالجة. و ستطبق طريقة التهوية المديدة في محطة المعالجة.

5.2.7 محافظة ريف دمشق

(1) مرافق الصرف الصحي القائمة

هي المنطقة المحيطة بالعاصمة السورية و هي المحافظة الأكبر من ناحية عدد السكان, حوالي 3 مليون نسمة و بنمو سكاني هو الأعلى. تتركز فيها 40% من الصناعات بحوالي 16,000 مصنع. تظهر خريطة الموقع في **الشكل 5.2.8**.



الشكل 5.2.8 خريطة موقع محافظة ريف دمشق

يتم ضخ 33% من الصرف الصحي المتولد عن هذه المحافظة إلى محطة المعالجة في عدرا عن طريق محطة ضخ اليرموك. حيث يتم معالجتها إلى جانب الصرف الصحي المتولد عن محافظة دمشق ثم يتم صرفها ضمن أقنية إلى محافظة ريف دمشق. نوعية مياه الصرف الصحي المعالجة غير قابلة للري. و رغم ذلك إلا أن المزارعين يستخدمونها لري الأشجار. يجب أخذ موضوع تطبيق معالجة ثالثية بالحسبان. تم تصميم و تنفيذ شبكة الصرف الصحي من قبل الحكومة و كل مجلس مدينة على حدا نظرا لعدم وجود دراسة إقليمية. تظهر تفاصيل نسب الخدمة بالصرف الصحي في **الجدول 5.2.12**.

الجدول 5.2.12 تقسيمات النواحي و نسبة الخدمة بالصرف الصحي في محافظة ريف دمشق

الرقم	اسم المنطقة		أسماء النواحي التي تنتمي إليها	عدد التجمعات التي تنتمي إليها	نسبة الخدمة بالصرف الصحي في مركز الناحية
1	مركز ريف دمشق	1	ببيلا	11	90%
		2	الكسوة	1	40%
		3	كفر بطنة	2	40%
		4	جرمانا	6	70%
		5	عربين	23	100%
		6	قدسيا	8	100%
		7	المليحة	7	98%
2	دوما	1	مركز دوما	12	95%
		2	حرستا	3	100%
		3	النشابية	2	80%
		4	حران العواميد	1	45%
		5	الغزلانية	18	55%
		6	ضمير	6	90%
		7	بير السبع	9	0%
3	داريا	1	مركز داريا	3	95%
		2	صحنايا	2	70%
4	قطنا	1	مركز قطنا	16	75%
		2	سعسع	9	75%
		3	مزرعة بيت جن	14	50%
5	القطيفة	1	مركز القطيفة	3	60%
		2	جيرود	4	75%
		3	الرحيبة	4	60%
		4	معلولا	1	90%

الرقم	اسم المنطقة	أسماء النواحي التي تنتمي إليها		عدد التجمعات التي تنتمي إليها	نسبة الخدمة بالصرف الصحي في مركز الناحية
6	التل	1	مركز التل	7	95%
		2	صيدنايا	5	90%
		3	رنكوس	5	40%
7	الزبداني	1	مركز الزبداني	7	57%
		2	عين الفيجة	6	100%
		3	مضايا	6	51%
		4	الديماس	3	75%
		5	سرغايا	2	95%
8	النبك	1	مركز النبك	5	50%
		2	دير عطية	4	65%
9	يبرود	1	مركز يبرود	5	75%
		2	عسال الورد	2	50%

هناك محطتي معالجة قائمتين:

محطة معالجة قارة

و هي محطة معالجة صغيرة أنشئت من قبل التجمع في قارة. أعد التصميم من قبل القطاع الخاص. تم تطبيق طريقة حوض التثبيت و الاستطاعة التصميمية هي 600 م^3/يوم. و لكن مردود المعالجة غير المأمول.

محطة المعالجة في حران العواميد

تم إنشاء محطة معالجة للصرف الصحي اختباريه بدعم من الوكالة الألمانية للتعاون الدولي GTZ في عام 2000. تم تطبيق طريقة الأرض الرطبة كطريقة معالجة. تم تصميم المحطة لتغطي 7,000 مقيم في المنطقة (تم ربط 80% منهم, معدل الصرف الصحي الوارد = 300 م^3/يوم).على أساس متطلبات المنطقة بـ 0.5 م^2/للفرد بالخبرة الألمانية لاختبار مدى ملائمة تقنية الأرض الرطبة (أسرة قصب) لمعالجة الصرف الصحي في سورية بالنظر إلى:

- القبول الاجتماعي
- المظاهر القانونية ذات العلاقة
- الاستدامة
- قضايا التشغيل و الصيانة
- الملائمة الاقتصادية

- و اختبار جدوى إعادة استخدام المياه المعالجة في الري

تدفق المعالجة كما يلي

حفرة الصرف الصحي الوارد — مضخة قابلة للغمر — أنابيب PVC — غربال — خزان ترسيب — مضخة قابلة للغمر — سرير قصب — حفرة الدفق — صرف إلى قناة الري

ملاحظة)

حفرة الصرف الصحي الوارد: عميقة جدا. تبعا للزبد السطحي, لو يتم لحظ الصرف الصحي

خزان الترسيب: يتم ترحيل الحمأة دوريا بمضخة قابلة للغمر وضعت في حفرة الحمأة إلى خزان تخزين مجاور.

سرير القصب: تم تنفيذ طبقة كتيمة أسفل السرير لمنع تلوث المياه الجوفية.

يظهر **الجدول 5.2.13** بيانات تحليل نوعية مياه الصرف الصحي في المحطة. بالرغم من أن التحاليل لم تجرى على عينات مختلطة إلا أن أداء المعالجة يبدو جيدا بالنسبة لـ BOD /SS /COD و لكن نسبة التخلص من النتروجين المتوقعة غير ثابتة. لذلك يجب أن تكون استطاعة المحطة أقل من 300 م^3/يوم بناء على الظروف السابقة. إذا تم استخدام المياه المعالجة في الري فإن الاستطاعة الحالية غير كافية. من المرغوب تطبيق توسع للمحطة بناء على الشروط السابقة من 0.5 م^2/للفرد و 300 م^3/يوم.

الجدول 5.2.13 بيانات تحليل نوعية مياه الصرف الصحي في محطة معالجة حران العواميد

	2006/3/5	2006/7/4		
	مخرج	مخرج	مدخل	
	2060	2370	2330	Cond(µc/cm)
	609	6.9	7.1	pH
	12	26	240	BOD(mg/l)
	9	32.4		NH_4(mg/l)
		2.7	1.3	DO(mg/l)
		24.6	24.3	T(□)
	18.2	80	780	COD(mg/l)
	27.2	27.2		SS(mg/l)
	14	42	50.6	NO_3(mg/l)
	17.5	40.6	46.3	TN(mg/l)
	1.98	0.82	0.49	TP(mg/l)
	6	3.5	2	PO_4(mg/l)
2006/7/4	400	400	400	Q（m3/D）

كانت كلفة الإنشاء 95,900 يورو و الكلفة الجارية 7,000 يورو في السنة

بالإضافة إلى هذه المحطة, هناك 12 محطة معالجة تم دراستها و تصميمها من قبل جامعة دمشق و قد تم إرسال جميع الوثائق المتعلقة بإجراء المناقصة إلى وزارة الإنشاء و التعمير. بعض من هذه المحطات قيد الإنشاء. يظهر الوضع الراهن في **الجدول 5.2.14**.

الجدول 5.2.14 الوضع الراهن لمحطات المعالجة المصممة من قبل جامعة دمشق

اسم محطة المعالجة	نسبة إنجاز الأعمال المدنية
1. محطة معالجة داريا	0 %
2. محطة معالجة سرغايا	0 %
3. محطة معالجةعسال الورد	65 %
4. محطة معالجة الهيجانية	95 %
5. محطة معالجة جديدة غاس	80 %
6. محطة معالجة جبعدين و التواني	80 %
7. محطة معالجة مرجل سلطان	80 %
8. محطة معالجة ميدعة	75 %
9. محطة معالجة ميدعانة	75 %
10. محطة معالجة دير مسر	90 %
11. محطة معالجة بيت صابر	90 %
12. محطة معالجة بيت جن	30 %

(2) خطط تطوير الصرف الصحي القائمة

لا توجد خطة إقليمية معدة لهذه المحافظة و لكن هناك العديد من الدراسات المعدة من قبل وكالات مانحة مختلفة كالآتي:

1) البنك الدولي: خطة الصرف الصحي الإستراتيجية و دراسة أولويات الاستثمار لبردى و الغوطة الغربية

تم إعداد دراسة جدوى اقتصادية لسنة الهدف 2025 و تصميم نظام الصرف الصحي للمنطقتين المذكورتين سابقا. يظهر ملخص نظام الصرف الصحي المقترح في **الجدول 5.2.15**.

الجدول 5.2.15 ملخص نظام الصرف الصحي المقترح من البنك الدولي

المناطق	خطة الصرف الصحي المقترحة
منطقة بردى	يوجد أكثر من 20 تجمعا, تم اعتبار 15 منهم كتجمعات ذات الأولوية و تم التخطيط لوصلهم بمحطة معالجة عدرا من خلال المجمع الرئيسي في الحمة
منطقة الغوطة الغربية	يوجد أكثر من 29 تجمعا, تم اعتبار 9 منهم كتجمعات ذات الأولوية و تم التخطيط لوصلهم بمحطتي معالجة مقترحتين تعملان بطريقة أحواض التثبيت.

تأجل التنفيذ الفعلي للمشروع نتيجة عدم توقيع على الموافقة على القرض نتيجة عدة قيود إدارية نظرا لتطبيق تعريفة جديدة للصرف الصحي و اقتراح إطار مؤسساتي للإدارة المالية المستدامة و عمليات التشغيل و الصيانة لقطاع الصرف الصحي عبر استرداد الكلفة.

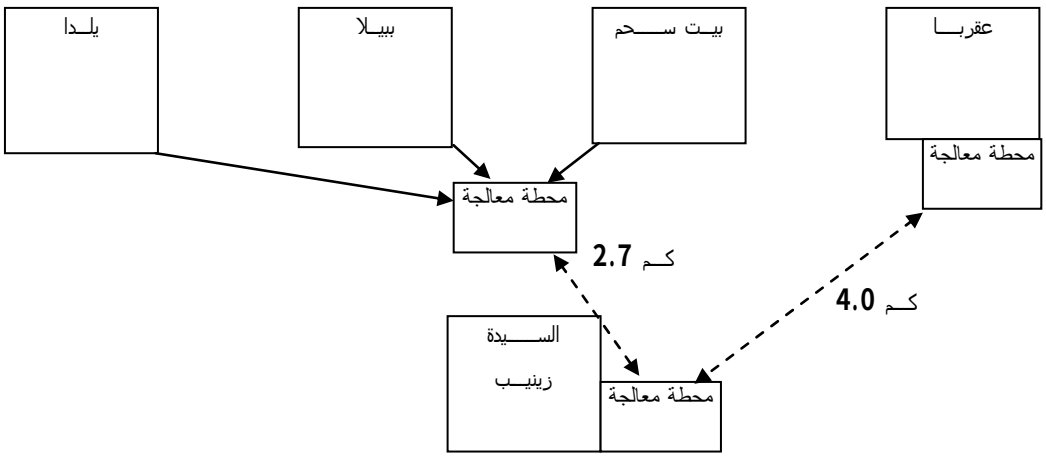
2) البنك الألماني الدولي: برنامج قطاع المياه في حوض بردى في محافظة ريف دمشق

تم إعداد دراسة جدوى لسنة الهدف 2025. تم اختيار خمسة تجمعات و هي يلدا و ببيلا و بيت سحم و عقربا و السيدة زينيب كمنطقة الدراسة و تمت المقارنة بين العديد من البدائل تبعا للجدوى الاقتصادية و البيئية. و قد تم استنتاج أن النظام اللامركزي هو الخطة المثلى و قد تم تصميم ثلاث محطات معالجة في ببيلا و عقربا و السيدة زينب و بتطبيق طريقة التهوية المديدة.

مساوئ محطة معالجة مركزية كالآتي:

- كلفة كبيرة لنقل الصرف الصحي.
- كلفة كبيرة لضخ المياه المعالجة إلى مناطق الري في أعلى المجرى
- ازدياد معارضة المقيمين حول محطة المعالجة ضد معالجة الصرف الصحي لمناطق أخرى.
- ازدياد خطورة شبكة الصرف الصحي القاطعة للأراضي الزراعية
- التقليل من خيارات المراحل المقبلة
- التقليل من خيارات تقنية المعالجة

يبين **الشكل 5.2.9** نظام الصرف الصحي اللامركزي المعتمد.



الشكل 5.2.9 رسم تخطيطي لنظام الصرف الصحي المقترح

3) الأونروا: دعم شبكتي مياه الشرب و الصرف الصحي إلى مخيمي اللاجئين الفلسطينيين في خان دنون و خان الشيح.

تم إعداد دراسة جدوى لسنة الهدف 2025, حيث تم اقتراح تنفيذ محطتي معالجة لتغطية المخيمين السابق ذكرهما و التجمعات المحيطة بهما في الكسوة و عرطوز مطبقتين طريقة التهوية المديدة و المرشح الرملي و الإشعاع فوق البنفسجي لمعالجة الصرف الصحي. تم اقتراح المرشح الرملي إجراء مقابل لبيض الديدان.

4) دراسة الجدوى الابتدائية لمشروع المياه و الصرف الصحي في منطقة الزبداني

تم تمويل المشروع من قبل بنك الاستثمار الأوروبي ضمن إطار عقد مع الاتحاد الأوروبي. اختارت المجموعة الاستشارية بلانغروب من فنلندا السنة الهدف 2025 للخطة و التصميم.

إن هدف المشروع هو حماية نهر بردى من خلال معالجة الصرف الصحي و لتحسين خدمات المياه و الصرف الصحي ضمن بلدات الزبداني و بلودان و مضايا و بقين و حوش بجد و الروضة و عين حور و التي تقع في منطقة نهر بردى.

و هي منطقة سياحية لاعتدال مناخها في فصل الصيف حيث تم تقدير أن عدد سكانها في أشهر الصيف , من أيار و حتى أيلول, يتضاعف مرتين.

تظهر كميات الصرف الصحي المقدرة التي تصب في أوساط المياه العامة في **الجدول 5.2.16** تتضاعف تلك الكميات أربعة مرات في 2025 مقارنة مع 2005.

الجدول 5.2.16 كميات الصرف الصحي المصرف إلى الشبكة العامة (الوحدة: م^3/يوم)

	2005	2025
شتاء	5,378	19,368
صيف	11,701	44,268

تمت التوصية في هذه الدراسة بإنشاء نظام منفصل. ظروف نظام التجميع الحالي فقيرة جدا حيث التحسينات المقترحة تعتمد على تحسين و تعزيز المرافق الموجودة لاستخدامها لجمع مياه الأمطار و إنشاء نظام صرف صحي جديد. تتألف الأعمال الجديدة من إنشاء نظام صرف صحي باستخدام أنابيب PVC مع وصلات مرنة لتلاءم تدفقات عام 2025.

تمت دراسة محطة معالجة مركزية واحدة كبديل ذو جدوى لمعالجة الصرف الصحي للمنطقة. و تم اختيار عمليات الحمأة المنشطة كتقنية للمعالجة مع مناطق لاهوائية و دون أكسجين و هوائية مع إعادة تدوير داخلي للحمأة من أجل التخلص الفعال من BOD و النتروجين و الفسفور.

من الموصى فيه استخدام مرشحات رملية بطيئة مع مرشحات غسيل خلفي و ذلك كمعالجة ثالثية للتخلص من المواد الصلبة و العوامل الممرضة كبيض الديدان.

المواضيع الأساسية لهذه الخطة هي كالآتي:

- يجب أن يتم تخديم المنطقة الهدف بنظام لامركزي. و خاصة في عين حور و هي المعزولة بشكل كامل عن مدينة الزبداني و تبعد حوالي 6 كم.
- هناك حاجة لاستخدام محطات ضخ لإعادة استخدام المياه المعالجة كون المنطقة المراد ريها تقع في أعلى المجرى.

5.2.8 محافظة حلب

(1) مرافق الصرف الصحي القائمة

تقع محافظة حلب في شمال البلاد مقابلة الحدود الجنوبية لتركيا. مدينة حلب مدينة رائعة ذات تاريخ طويل مع المجد و الرخاء مند القرن الثالث قبل الميلاد. حتى الآن, تسيطر مدينة حلب على طرق التجارة الواصلة بين الشرق و الغرب. حلب هي المدينة الكبرى الثانية في سورية و هي تلعب دورا محوريا في الاقتصاد. تظهر خريطة الموقع في **الشكل 5.2.10**.

تم تنفيذ شبكة الصرف الصحي من قبل وزارة الإدارة المحلية و البيئة أو مجلس المدينة بناء على الدراسة الإقليمية. تظهر نسب الخدمة بالصرف الصحي في **الجدول 5.2.17**.

الشكل 10.2.5 خريطة موقع محافظة حلب

الجدول 5.2.17 تقسيمات النواحي و نسبة الخدمة بالصرف الصحي في محافظة حلب

الرقم	اسم المنطقة		أسماء النواحي التي تنتمي إليها	عدد التجمعات التي تنتمي إليها	نسبة الخدمة بالصرف الصحي في مركز الناحية
1	جبل سمعان	1	مركز جبل سمعان و التجمعات المحيطة	162	86%
		2	عتارب	24	85%
		3	تل ضامة	113	75%
		4	حريتان	21	75%
		5	دار تعزة	15	80%
		6	زربة	44	90%
2	اعزاز	1	مركز اعزاز و التجمعات المحيطة	20	80%
		2	أخترين	47	65%
		3	تل رفعت	13	75%
		4	مريعة	19	95%
		5	نبل	12	90%
		6	سفران	23	65%
3	الباب	1	مركز الباب و التجمعات المحيطة	28	80%
		2	تادف	24	75%
		3	دير حفر	12	70%
		4	الراعي	31	80%
		5	عريمة	33	55%
		6	رسم حرم الإمام	24	60%
		7	قويرص شرقي	21	70%
4	جرابلس	1	مركز جرابلس و التجمعات المحيطة	35	90%
		2	الغندورة	30	90%
5	السفيرة	1	مركز السفيرة و التجمعات المحيطة	39	75%
		2	خناصر	30	65%
		3	بنان	11	80%
		4	الحاجب	22	40%
6	عفرين	1	مركز عفرين و التجمعات المحيطة	44	93%
		2	بلبل	33	85%
		3	جنديراس	37	85%

الرقم	اسم المنطقة		أسماء النواحي التي تنتمي إليها	عدد التجمعات التي تنتمي إليها	نسبة الخدمة بالصرف الصحي في مركز الناحية
		4	راجو	46	90%
		5	شعران	37	75%
		6	شيخ الحديد	14	55%
		7	معدبتلة	35	70%
7	عين العرب	1	مركز عين العرب و التجمعات المحيطة	74	70%
		2	شيخ تحتاني	30	65%
		3	سارن	112	70%
8	منبج	1	مركز منبج و التجمعات المحيطة	137	70%
		2	ابو قلقل	47	90%
		3	خفسة	85	90%
		4	مسكنة	44	65%

هناك محطة معالجة للصرف الصحي واحدة في مدينة حلب. تم تشغيلها بأحواض التهوية منذ 2002 باستطاعة تصميمية 345,600 م^3/يوم من أجل 1,800,000 مقيم حاليا. إن أداء المحطة ضعيف في جميع الفصول و خاصة في الشتاء حيث تؤثر درجة الحرارة بشكل كبير على هذا النمط من المعالجة الحيوية.

كما يظهر في **الجدول 5.2.18** , يختلف الأداء و نوعية الصرف الصحي الداخل باختلاف الفصل, و يجمع الكل على أن سبب المشكلة الرئيسي هو الدراسة غير الوافية للظروف الأساسية كدرجة الحرارة و الإنتاجية الميكانيكية / البيولوجية و الصرف الصناعي, لذلك من المفضل إجراء إعادة تأهيل للإنتاجية الميكانيكية / البيولوجية و نوعية الصرف الصحي الداخل.

بشكل عام, إن طريقة الحوض ملائمة لمعالجة الصرف المنزلي لأغراض الري, و لكنها غير مناسبة للصرف الصناعي. لذلك يجب القيام بفصل الصرف الصناعي عن نظام الصرف الصحي و معالجته بشكل مستقل.

الجدول 5.2.18 أداء محطة المعالجة في حلب

		صيف		شتاء	
		الوارد	الخارج	الوارد	الخارج
BOD	عام 2002 (ملليجرام/لتر)	340	120	380	145
	نسبة التخلص(%)	72.1	61.8		
	عام 2003 (ملليجرام/لتر)	340	82.5	375	110
	نسبة التخلص(%)	80.08	70.6		
COD	عام 2002 (ملليجرام/لتر)	550	135	560	140
	نسبة التخلص(%)	74.45	75		
	عام 2003 (ملليجرام/لتر)	550	140	520	150
	نسبة التخلص(%)	74.54	71.1		
SS	عام 2002 (ملليجرام/لتر)	495	160	560	195
	نسبة التخلص(%)	67.67	65.1		
	عام 2003 (ملليجرام/لتر)	495	160	560	195
	نسبة التخلص(%)	67.67	65.1		

(2) خطط تطوير الصرف الصحي القائمة

هناك خطة إقليمية أعدت من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة في 1997. يظهر ملخص تصاميم مرافق الصرف الصحي في **الجدول 5.2.19**.

الجدول 5.2.19 ملخص مرافق الصرف الصحي المخطط لها في محافظة حلب

اسم محطة المعالجة	القطر الابتدائي (مم)	القطر النهائي (مم)	الطول (م)	عدد السكان 2030	الاستطاعة (لتر/ثانية)	طريقة المعالجة
نبل-معرة العرتيك	400	1,200	30,000	200,000	1,450	التهوية المديدة
الباب-عران	400	1,400	16,000	500,000	3,230	التهوية المديدة
منبج	400	1,000	6,200	150,000	1,110	التهوية المديدة
بطبو-كفرنوران	400	1,000	15,000	120,000	910	التهوية المديدة
تل حسيل-الصفيرة	300	1,000	13,000	140,000	1,045	التهوية المديدة
عين العرب-الحاجب	300	800	10,000	87,000	680	التهوية المديدة
راس العمر-الخفسة	300	600	12,000	35,000	305	التهوية المديدة

لا توجد أية دراسة تم تنفيذها من قبل الوكالات المانحة الأجنبية

5.2.9 محافظة حماه

(1) مرافق الصرف الصحي القائمة

تقع محافظة حمص في غرب المنطقة الوسطى من سورية و هي مشهورة بنواعيرها القديمة حيث قطر البعض منها يبلغ 27 م جالبة المياه من نهر العاصي إلى المنطقة الأعلى للري. تظهر خريطة الموقع في **الشكل 5.2.11**.

الشكل 5.2.11 خريطة موقع محافظة حماه

تم تنفيذ شبكة الصرف الصحي بدعم مالي من وزارة الإدارة المحلية و البيئة أو المحافظة أو عبر كل مجلس مدينة بناء على الدراسة الإقليمية. تظهر نسب الخدمة بالصرف الصحي في **الجدول 5.2.20**.

الجدول 5.2.20 تقسيمات النواحي و نسبة الخدمة بالصرف الصحي في محافظة حماه

الرقم	اسم المنطقة		أسماء النواحي التي تنتمي إليها	عدد التجمعات التي تنتمي إليها	نسبة الخدمة بالصرف الصحي في مركز الناحية
1	حماه	1	مركز حماه و التجمعات المحيطة	99	93%
		2	حربنفسة	26	80%
		3	الحمراء	39	96%
		4	صفران	22	65%
2	السلمية	1	مركز السلمية و التجمعات المحيطة	42	70%
		2	بارة الشرقي	14	98%
		3	سعين	17	90%
		4	صبورة	20	64%
		5	عقربات	22	98%
3	السقيلبية	1	مركز السقيلبية و التجمعات المحيطة	32	92%
		2	تل سلحب	22	85%
		3	زيارة	18	60%
		4	شاثا	12	85%
		5	قلعة المدك	30	79%
4	محردة	1	مركز محردة و التجمعات المحيطة	21	80%
		2	كفر زيتة	9	84%
5	مصياف	1	مركز مصياف و التجمعات المحيطة	33	60%
		2	جب رملة	20	98%
		3	عوج	13	75%
		4	عين حلاقيم	18	95%
		5	وادي العيون	21	92%

هناك محطة معالجة واحد تعمل في السلمية باستطاعة 7,000 م^3/يوم و بتطبيق طريقة حوض التثبيت. يتم الآن بدراسة توسيع المحطة تبعا للتزايد السكاني.

محطة معالجة مدينة حماه قيد الإنشاء حاليا. الاستطاعة التصميمية هي 70,000 م^3/يوم للمرحلة الأولى و 140,000 م^3/يوم للمحلة الثانية حيث ستطبق طريقة الحمأة المنشطة التقليدية. محطتي معالجة شيزر و محردة قيد الدراسة باستطاعة تصميمية,

6,600 م^3/يوم بطريقة التهوية المديدة.

(2) خطط تطوير الصرف الصحي القائمة

هناك خطة إقليمية أعدت من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة في 1997. يظهر ملخص تصاميم مرافق الصرف الصحي في **الجدول 5.2.21**.

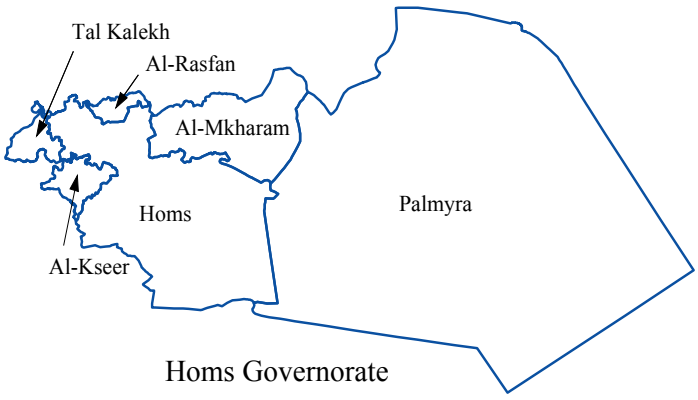
الجدول 5.2.21 ملخص مرافق الصرف الصحي المخطط لها في محافظة حماه

اسم محطة المعالجة	القطر الابتدائي (مم)	القطر النهائي (مم)	الطول (م)	عدد السكان 2030	الاستطاعة (لتر/ثانية)	طريقة المعالجة
المورانة	300	500	12,000	20,000	175	التهوية المديدة
بلشونة	300	400	3,000	15,000	140	التهوية المديدة
كفر تخاريم	300	600	18,500	30,000	244	التهوية المديدة
شيخ يوسف	300	400	6,000	12,000	115	التهوية المديدة
الكرينة	300	300	8,000	4,000	45	التهوية المديدة
كفربهم	300	600	13,000	45,000	350	التهوية المديدة
النهر البارد	300	400	8,000	15,000	140	التهوية المديدة
الناصرية	300	400	3,000	15,000	140	التهوية المديدة
كفر مود	300	400	5,000	10,000	95	التهوية المديدة
معرداس	300	600	8,000	28,000	230	التهوية المديدة
مصياف-بقراقة	300	600	6,000	35,000	280	التهوية المديدة
صوران	300	1,000	5,500	134,000	930	التهوية المديدة
تل التوت	300	500	12,500	19,500	168	التهوية المديدة
المحروسة	300	500	15,000	20,000	175	التهوية المديدة
حيلين	300	600	20,000	35,000	280	التهوية المديدة
العثمانة	300	600	12,000	28,000	230	التهوية المديدة
كهف حبش	300	300	7,000	4,500	55	التهوية المديدة
أم الطيور	300	400	14,000	12,000	115	التهوية المديدة
الزينة-سلحب	300	600	24,000	35,000	280	التهوية المديدة
بداما	300	400	6,000	7,500	78	التهوية المديدة
فطيرة	300	400	17,000	12,000	115	التهوية المديدة
الدير-الكربة	300	900	24,000	60,000	450	التهوية المديدة
كرناز	300	600	14,000	30,000	244	التهوية المديدة

5.2.10 محافظة حمص

(1) مرافق الصرف الصحي القائمة

تقع محافظة حمص إلى الجنوب من محافظة حماه. و منذ القدم و بموقعها المتوسط فقد شكلت طريق عبور رئيسي. اليوم, تلعب حمص الدور نفسه. يوجد فيها مصفاة نفط هامة و العديد من المصانع الرئيسية و المعاصر. تظهر خريطة الموقع في **الشكل 5.2.12**. تم تنفيذ شبكة الصرف الصحي بدعم مالي من وزارة الإدارة المحلية و البيئة أو المحافظة أو عبر كل مجلس مدينة بناء على الدراسة الإقليمية. تظهر نسب الخدمة بالصرف الصحي في **الجدول 5.2.22**.



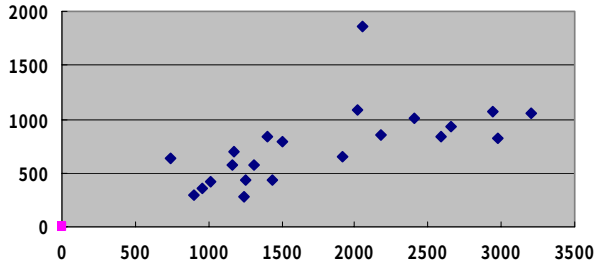
الشكل 12.2.5 خريطة موقع محافظة حمص

الجدول 5.2.22 تقسيمات النواحي و نسبة الخدمة بالصرف الصحي في محافظة حمص

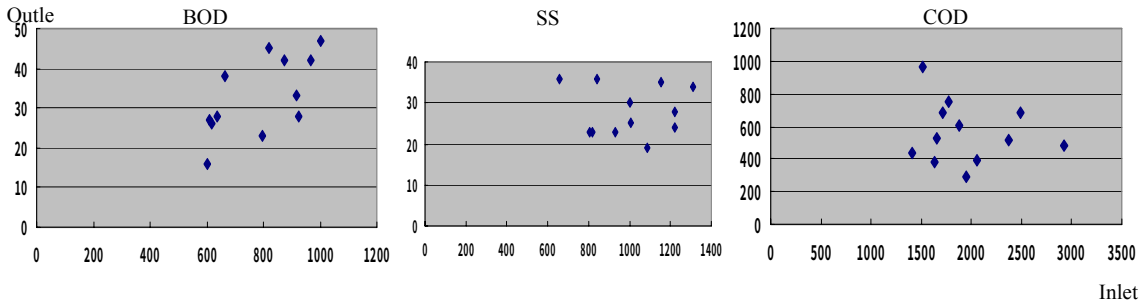
الرقم	اسم المنطقة	أسماء النواحي التي تنتمي إليها		عدد التجمعات التي تنتمي إليها	نسبة الخدمة بالصرف الصحي في مركز الناحية
1	حمص	1	مركز حمص و التجمعات المحيطة	66	95%
		2	تلدو	22	50%
		3	حسياء	8	65%
		4	خربة التنور	39	70%
		5	الرقمة	20	25%
		6	سداد	2	70%
		7	عين الناصر	16	90%
		8	الفرقلس	29	55%
		9	القريتين	2	70%
		10	مهين	5	75%
		11	خربة الكابو	6	65%
2	تدمر	1	مركز تدمر و التجمعات المحيطة	5	80%
		2	السخنة	6	35%
3	تلكلخ	1	مركز تلكلخ و التجمعات المحيطة	41	90%
		2	حديدة	24	70%
		3	شين	27	50%
		4	ناصرة	20	60%
		5	حواش	17	40%
4	الرصافة	1	مركز الرصافة و التجمعات المحيطة	13	80%
		2	تلبيسة	16	60%
5	القصير	1	مركز القصير و التجمعات المحيطة	52	97%
6	المخرم	1	مركز المخرم و التجمعات المحيطة	30	70%
		2	جب الجارة	31	65%

توجد محطة معالجة واحدة قائمة و هي محطة معالجة حمص. تعمل محطة معالجة حمص بطريقة الحمأة المنشطة منذ عام 1998 باستطاعة 133,900 م^3/يوم من أجل 550,000 مقيم حاليا. أداء المحطة سيء للغاية لاحتوائها على الصرف الصناعي, حيث هناك خطان, خط الصرف الصناعي للسكر و الآخر للبقية.حيث متوسط تركيز الـ BOD في خط السكر هو 914 ملليجرام/لتر في كانون الثاني 2005, و هي قيمة عالية جدا.

و كما هو ظاهر في الجدول 3.3.2 "الحدود القصوى للملوثات الصناعية المسموح بإلقائها إلى شبكة الصرف الصحي", تشترط أن يكون حد تركيز BOD هو 800 ملليجرام/لتر. بالاعتماد على المسؤوليات العامة, المطلوب و بقوة القيام بمعالجة أولية في المصانع. و حيث أن بقية الخطوط تحوي على تراكيز عالية فلا بد من أن الصرف الصحي يحوي على الصرف الصناعي لذلك يجب مراقبة الصرف الصناعي و ضبطه من قبل السلطات المعنية (وزارة الإدارة المحلية و البيئة).



شكل 5.2.13 تحاليل نوعية الصرف الصحي في محطة معالجة حمص (خط السكر – تشرين 2006/2)



شكل 5.2.14 تحاليل نوعية الصرف الصحي في محطة معالجة حمص (خط النظامي – 2006)

(2) خطط تطوير الصرف الصحي القائمة

هناك خطة إقليمية أعدت من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة في 1997. يظهر ملخص تصاميم مرافق الصرف الصحي في **الجدول 5.2.23**

الجدول 5.2.23 ملخص مرافق الصرف الصحي المخطط لها في محافظة حمص

اسم محطة المعالجة	القطر الابتدائي (مم)	القطر النهائي (مم)	الطول (م)	عدد السكان 2030	الاستطاعة (لتر/ثانية)	طريقة المعالجة
الفضلية	300	600	7,500	27,000	224	التهوية المديدة
ربلة	300	400	3,500	12,000	115	التهوية المديدة
الصوير	300	600	6,800	27,000	224	التهوية المديدة
الإسماعيلية	300	600	16,000	50,000	380	التهوية المديدة
تارين	300	900	22,000	60,000	450	التهوية المديدة
شين	300	600	17,000	28,000	230	التهوية المديدة
المشرفة	300	600	7,000	45,000	350	التهوية المديدة
عين الناصر	300	400	12,000	20,000	175	التهوية المديدة
البويضة	300	400	8,500	10,500	102	التهوية المديدة
عبيل	300	400	6,800	8,500	82	التهوية المديدة
بلقة	300	400	5,000	8,000	80	التهوية المديدة
الريت	300	400	10,000	8,500	82	التهوية المديدة
الغجر-أمير	300	500	10,500	20,000	175	التهوية المديدة
القبو-الشركلية	300	500	4,000	25,000	210	التهوية المديدة
الكنيسة	300	400	6,000	15,000	140	التهوية المديدة

5.2.11 محافظة إدلب

(1) مرافق الصرف الصحي القائمة

تقع محافظة إدلب إلى الشمال الغربي من سورية ضمن أراض واسعة من الزيتون و هي ذات مناخ معتدل صيفا و بارد و ماطر شتاء. الضواحي المحيطة ذات جمال أخاذ ذات هضاب متدرجة حيث يظهر التباين بين لون التربة الأحمر و لون النباتات و الأشجار الأخضر. تظهر خريطة الموقع في **الشكل 5.2.15**

تم تنفيذ شبكة الصرف الصحي بدعم مالي من وزارة الإدارة المحلية و البيئة أو المحافظة أو عبر كل مجلس مدينة بناء على الدراسة الإقليمية. تظهر نسب الخدمة بالصرف الصحي في **الجدول 5.2.24**

الشكل 5.2.15 خريطة موقع محافظة إدلب

الجدول 5.2.24 تقسيمات النواحي و نسبة الخدمة بالصرف الصحي في محافظة إدلب

الرقم	اسم المنطقة		أسماء النواحي التي تنتمي إليها	عدد التجمعات التي تنتمي إليها	نسبة الخدمة بالصرف الصحي في مركز الناحية
1	إدلب	1	مركز إدلب و التجمعات المحيطة	18	95%
		2	أبو الضهور	25	81%
		3	بانيش	3	90%
		4	طفطناز	5	77%
		5	سراقب	22	85%
		6	معر تمسرين	16	98%
2	أريحا	1	مركز أريحا و التجمعات المحيطة	24	96%
		2	إحسم	19	87%
		3	مهبل	17	90%
3	جسر الشغور	1	مركز جسر الشغور و التجمعات المحيطة	33	94%
		2	بدامة	13	95%
		3	دركوش	14	95%
		4	الجانودية	13	98%
4	حارم	1	مركز حارم و التجمعات المحيطة	5	100%
		2	دانة	11	85%
		3	سلقين	21	97%
		4	كفر تخاريم	22	95%
		5	كوركينية	15	96%
5	معرة النعمان	1	مركز معرة النعمان و التجمعات المحيطة	29	81%
		2	خان شيخون	9	82%
		3	سنجار	68	66%
		4	كفر نبل	21	86%
		5	حيش	14	75%

توجد محطة واحدة لمعالجة الصرف الصحي في مدينة إدلب باستطاعة 29,000 م^3/يوم كمرحلة أولى ثم سيتم توسيعها عام 2015 لتصبح أكثر من 51,000 م^3/يوم كمرحلة ثانية. و يتم تطبيق طريقة أحواض التثبيت فيها. و هناك محطة معالجة أخرى في أريحا قيد التنفيذ و البيانات التفصيلية لها غير معروفة حتى الآن.

(2) خطط تطوير الصرف الصحي القائمة

هناك خطة إقليمية أعدت من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة في 1997. يظهر ملخص تصاميم مرافق الصرف الصحي في **الجدول 5.2.25**.

الجدول 5.2.25 ملخص مرافق الصرف الصحي المخطط لها في محافظة إدلب

اسم محطة المعالجة	القطر الابتدائي (مم)	القطر النهائي (مم)	الطول (م)	عدد السكان 2030	الاستطاعة (لتر/ثانية)	طريقة المعالجة
ترمانين-الدند	300	600	7,100	71,000	570	التهوية المديدة
كفر البطيخ-معردبسي	300	500	2,750	31,900	305	التهوية المديدة
الشيخ إدريس	300	400	2,600	9,400	96	التهوية المديدة
لوف	300	500	6,300	23,000	215	التهوية المديدة
دير شرقي ببيلا	300	800	13,200	121,000	915	التهوية المديدة
طفطناز	300	600	8,500	71,000	570	التهوية المديدة

لا توجد أية دراسة تم تنفيذها من قبل الوكالات المانحة الأجنبية

5.2.12 محافظة السويداء

(1) مرافق الصرف الصحي القائمة

تقع محافظة السويداء إلى الجنوب الغربي من محافظة دمشق حيث تحدها محافظة ريف دمشق من الشمال و محافظة درعا من الغرب, و هي ذات مناخ معتدل صيفا و مناخ جبلي بارد شتاء. تظهر خريطة الموقع في **الشكل 5.2.16**.

الشكل 5.2.16 خريطة موقع محافظة السويداء

تم تصميم شبكة الصرف الصحي من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة أو شركة خاصة تحت قرار المحافظة أو مجالس المدن و ذلك بناء على الخطة الإقليمية. تم إرسال التصاميم إلى وزارة الإدارة المحلية و البيئة للقيام بالمراجعة التقنية و إعداد التمويل اللازم. حيث تم تطوير نظام الصرف الصحي بدعم مالي من وزارة الإدارة المحلية و البيئة. تظهر نسب الخدمة بالصرف الصحي في **الجدول 5.2.26**.

الجدول 5.2.26 تقسيمات النواحي و نسبة الخدمة بالصرف الصحي في محافظة السويداء

الرقم	اسم المنطقة		أسماء النواحي التي تنتمي إليها	عدد التجمعات التي تنتمي إليها	نسبة الخدمة بالصرف الصحي في مركز الناحية
1	السويداء	1	مركز السويداء و التجمعات المحيطة	34	65%
		2	سجن	12	4%
		3	مشنف	14	0%
2	شهبا	1	مركز شهبا و التجمعات المحيطة	12	62%
		2	شكا	11	0%
		3	الصفرة	13	0%
		4	عريكة	9	17%
3	صلخد	1	مركز صلخد و التجمعات المحيطة	13	64%
		2	كربا	4	60%
		3	ميلة	11	88%
		4	الغارية	4	47%
		5	ديبين	3	34%

بالرغم من عدم وجود أي محطة معالجة قائمة الآن, إلا أن محطة معالجة المدينة قيد الدراسة عبر شركة تصميم إسبانية باستطاعة تصميمية 18,750 م^3/يوم ثم ستتوسع لتصبح 34,500 م^3/يوم في عام 2015.

(2) خطط تطوير الصرف الصحي القائمة

هناك خطة إقليمية أعدت من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة في 1997. يظهر ملخص تصاميم مرافق الصرف الصحي في **الجدول 5.2.27**.

الجدول 5.2.27 ملخص مرافق الصرف الصحي المخطط لها في محافظة السويداء

اسم محطة المعالجة	القطر الابتدائي (مم)	القطر النهائي (مم)	الطول (م)	عدد السكان 2030	الاستطاعة (لتر/ثانية)	طريقة المعالجة
قنوات عطيل	400	800	6,000	6,000	62	التهوية المديدة
مفلحة عطيل	400	800	9,000	4,000	45	التهوية المديدة
رزاز	500	800	9,000	6,000	62	التهوية المديدة
الغيضة	600	800	6,000	5,000	51	التهوية المديدة
رشيدي	600	600	8,000	5,000	51	التهوية المديدة

لا توجد أية دراسة تم تنفيذها من قبل الوكالات المانحة الأجنبية

5.2.13 محافظة القنيطرة

(1) مرافق الصرف الصحي القائمة

تقع محافظة القنيطرة إلى الشمال الشرقي من منطقة حوض اليرموك حيث تمتاز الأرض هناك بالخصوبة العالية ذات الأصل البركاني و هي غزيرة بالينابيع و الأمطار و هطول الثلوج و هي جاذبة للسائحين نظرا لتنوع مناخها. تظهر خريطة الموقع في **الشكل 5.2.17**.

يتم تطوير شبكة الصرف الصحي باستمرار. تظهر نسب الخدمة بالصرف الصحي في **الجدول 5.2.28**.

الشكل 5.2.17 خريطة موقع محافظة القنيطرة

الجدول 5.2.28 تقسيمات النواحي و نسبة الخدمة بالصرف الصحي في محافظة القنيطرة

الرقم	اسم المنطقة	أسماء النواحي التي تنتمي إليها		عدد التجمعات التي تنتمي إليها	نسبة الخدمة بالصرف الصحي في مركز الناحية
1	مركز مدينة القنيطرة	1	مركز مدينة القنيطرة	39	90%
		2	مدينة خان أرنبة	19	80%
		3	خشنة	28	60%
		4	مسعدة	32	0%
2	فيق زوية	1	فيق زوية	32	70%
		2	بطيحة	18	0%

نظرا للقيود السياسية فإن مسعدة و بطيحة غير مسكونتان تقريبا. لا توجد أي محطة معالجة للصرف الصحي, حيث يصب الصرف الصحي الخام في الأنهار الطبيعية القريبة, مما يساهم في تلوث أوساط المياه العالمة و المياه الجوفية.

(2) خطط تطوير الصرف الصحي القائمة

هناك خطة إقليمية أعدت من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة في 1997. يظهر ملخص تصاميم مرافق الصرف الصحي في **الجدول 5.2.29**.

الجدول 5.2.29 ملخص مرافق الصرف الصحي المخطط لها في محافظة القنيطرة

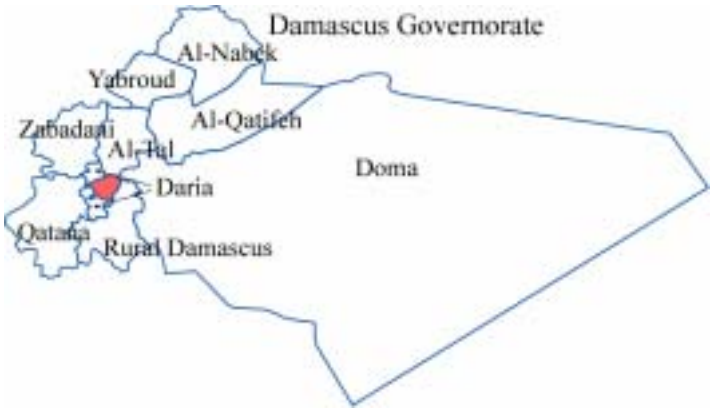
اسم محطة المعالجة	القطر الابتدائي (مم)	القطر النهائي (مم)	الطول (م)	عدد السكان 2030	الاستطاعة (لتر/ثانية)	طريقة المعالجة
وادي الراقد	400	1,200	15,500	30,000	240	التهوية المديدة
بريكة و بئر عجم	400	600	4,300	3,000	37	التهوية المديدة
سويسة و كركوس	500	800	8,500	10,000	96	التهوية المديدة
نبع السخر	400	800	3,500	14,000	130	التهوية المديدة
ممتنة	600	800	2,500	3,500	45	التهوية المديدة
الرفيد	400	800	3,500	19,000	165	التهوية المديدة
غدير البستان	400	600	4,000	6,000	262	التهوية المديدة
جباع	-	-	-	10,000	96	
هادر	-	-	-	10,000	96	
مشغرة	-	-	-	5,000	51	

لا توجد أية دراسة تم تنفيذها من قبل الوكالات المانحة الأجنبية

5.2.14 محافظة دمشق

(1) مرافق الصرف الصحي القائمة

و هي عاصمة الجمهورية العربية السورية. تم تطوير و بشكل كبير البنى التحتية عبر المحافظة غطت مياه الشرب و نظام الصرف الصحي المنطقة بأكملها. تظهر خريطة الموقع في **الشكل 5.2.18**. تظهر نسب الخدمة بالصرف الصحي في **الجدول 5.2.30**.



الشكل 5.2.18 خريطة موقع محافظة دمشق

الجدول 5.2.30 تقسيمات النواحي و نسبة الخدمة بالصرف الصحي في محافظة دمشق

الرقم	اسم المنطقة	أسماء النواحي التي تنتمي إليها		نسبة الخدمة بالصرف الصحي في مركز الناحية
1	مدينة دمشق	1	أسد الدين	99%
		2	النقشبندي	95%
		3	الأيوبية	95%
		4	أبو جرش	92%
		5	الصالحية	95%
		6	شورى	100%
		7	مصطبة	100%
		8	مرابط	100%
		9	غرب المالكي	100%
		10	كيوان	98%
		11	ربوة	90%
		12	مزة	95%
		13	مزة قديمة	95%
		14	دمر	90%
		15	مزرعة	100%
		16	روضة	100%
		17	ساروجة	98%
		18	حجاز	100%
		19	قنوات	98%
		20	باب سريجة	98%
		21	أنصاري	99%
		22	برامكة	100%
		23	كفر سوسة	95%
		24	لإيوان	90%
		25	قدم	92%
		26	زاهرة	97%
		27	قاعة	100%
		28	جامع دقاق	99%
		29	حكلة	99%
		30	باب مصر	99%

الرقم	اسم المنطقة	أسماء النواحي التي تنتمي إليها		نسبة الخدمة بالصرف الصحي في مركز الناحية
		31	ميدان وسطاني	98%
		32	باب مصلى	100%
		33	بلال	97%
		34	دوامنة كراونة	97%
		35	الأمين	99%
		36	سروج	99%
		37	شاغور	94%
		38	باب الجابية	100%
		39	سويقة	98%
		40	تجارة	100%
		41	مدينة الشهم	100%
		42	قيمرية	100%
		43	عقيبة	95%
		44	مسجد الأقصاب	95%
		45	عمارة	95%
		46	باب توما	98%
		47	باب شرقي	98%
		48	جوبر	97%
		49	ديوانية	100%
		50	قصور	100%
		51	مأمونية	95%
		52	فارس الخوري	100%
		53	فصر اللباد	97%
		54	زينبية	97%
		55	قابون	98%
		56	برزة البلد	98%
		57	تضامن	95%
		58	الوحدة	97%
		59	الدويلعة	98%

توجد هناك محطة واحدة للضخ و أخرى لمعالجة الصرف الصحي في هذه المحافظة. و هما محطة ضخ اليرموك و محطة معالجة عدرا.

(1) محطة ضخ اليرموك

نظرا لأن مدينة دمشق تقع ضمن مروحة مخروطية الشكل من الرواسب النهرية, يتم نقل الصرف الصحي على طول النهر و لهذا لا توجد أي محطة ضخ لمدينة دمشق.

تم تشغيل محطة ضخ اليرموك منذ عام 1998 لنقل الصرف الصحي من جزء من محافظة ريف دمشق إلى الشبكة المضغوطة خلال محافظة دمشق بطول 4 كم و قطر 2,000 مم.

تتألف محطة ضخ اليرموك من خمس وحدات لمضخة شاقولية طاردة, بقطر 1,000 مم, باستطاعة إجمالية 240,000 م^3/يوم متضمنة الصرف المطري, لكمية الصرف المنزلي المقدرة بـ 30,000 م^3/يوم. محطة اليرموك كبيرة يتم فيها غربلة الصرف الصحي و ضخه.

(2) محطة معالجة عدرا

تم تأسيس نظام معالجة بيولوجية في الجزء الشمالي الشرقي من الغوطة في عدرا عام 1997, لمعالجة المخلفات المنزلية لمحافظة دمشق و بعض القرى المحيطة. طريقة المعالجة المطبقة هي طريقة الحمأة المنشطة باستطاعة 300,000 م^3/يوم تقريبا الآن. الاستطاعة التصميمية للمحطة هي 485,000 م^3/يوم. نظريا, تبدو المحطة قادرة على معالجة كميات الصرف الصحي الواردة حاليا, و يبدو أن هناك فائض لسعة المحطة اتجاه كمية مياه الصرف الصحي الواردة حاليا. و لكن, هناك 42 وحدة من خزانات التهوية تعمل الآن باستطاعة 1,700 م^3 للخزان الواحد و زمن التهوية بالنسبة لتشغيل المحطة الحالي هو

زمن التهوية = 1,700 × 42 【السعة الكلية لتشغيل خزان التهوية】

÷ (300,000) 【كمية الصرف الصحي الواردة الساعية】 = 5.7 ساعة

عادة, وقت التهوية اللازم لطريقة الحمأة المهواة التقليدية هو 6 – 8 ساعات تبعا لدليل الإرشادات الياباني. و كما هو ظاهر, إن الوقت المطبق حاليا في التشغيل غير كاف.

إن العدد الكلي لخزانات التهوية 56. و زمن التهوية المتوقع تبعا لسعة المحطة التصميمية هي:

زمن التهوية = 1,700 × 65 【السعة الكلية لتشغيل خزان التهوية】

÷ (485,000) 【كمية الصرف الصحي الواردة الساعية】 = 4.7 ساعة

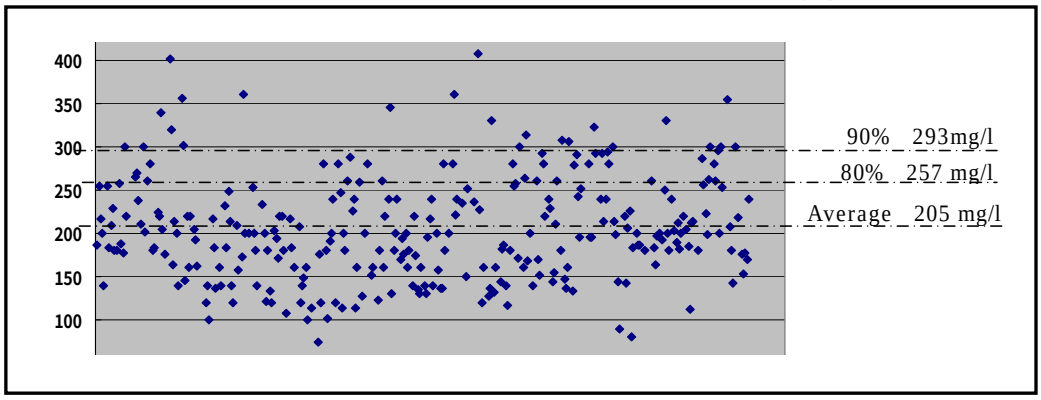
مما يعني أنه لا بد من القيام ببعض الإجراءات العلاجية من أجل ضمان استمرار و ثبات تشغيل وظيفة المحطة في المستقبل.

1) الظروف الحالية

يمكن تلخيص الظروف الحالية و الاقتراحات و الإجراءات العلاجية في **الجدول 5.2.31**.

الجدول 5.2.31 الظروف الحالية لمحطة معالجة عدرا و الإجراءات العلاجية القابلة للتطبيق (2/1)

المواضيع	الوضع الراهن	الإجراءات العلاجية القابلة للتطبيق
إعادة استخدام المياه المعالجة	بما أن المياه المعالجة تحوي على تركيز عالي من المغذات, فإن المزارعين لم يستخدموها بشكل كبير	يجب اختبار تقديم معالجة إضافية لتحسين نوعية المياه المعالجة. هناك إمكانية لتطبيق نظام الأرض الرطبة ذات حجم الإنشاء الصغير و ذلك بالقرب من قناة الصرف. يمكن للمزارعين إعادة استخدام المياه المتفقة عن هذا النظام و بنوعية أعلى.
زمن التهوية غير الكافي	مقارنة بتدفق مياه الصرف الصحب الواردة, السعة الحالية لخزانات التهوية المشغلة حاليا غير كافية لتحقيق معالجة فعالة و مناسبة. السعة الكلية لخزان التهوية الحالي هي 95,200 م3. بالاعتماد على السعة الكلية لخزانات التهوية, تم حساب سعة المحطة الفعلية بالنسبة لحمل BOD-SS المعياري 0.3 kgBOD/kgSS باليوم, تركيز BOD الوارد لـ 300 ملليجرام/لتر و MLSS 2,500 ملليجرام/لتر. كانت النتيجة 238,000 م3/يوم مقارنة مع السعة التصميمية 485,000 م3/يوم, سعة المحطة الفعلية صغيرة جدا. تم وضع تركيز BOD لـ 300 ملليجرام/لتر بالاعتماد على بيانات الـ BOD الواردة و المعروضة في **الشكل 5.2.19**. أكبر من 90% من مجموع العينات.	العدد الإجمالي لخزانات التهوية الحالية هو 56. يجب زيادة عدد خزانات التهوية في التشغيل لضمان زمن التهوية الضروري لتفق الصرف الصحي الوارد. إنشاء خزانات تهوية إضافية أو تركيب أجهزة تهوية عالية الفعالية لضمان زمن التهوية الضروري. صيانة زمن التهوية الضروري سيحسن نوعية مياه الصرف الصحي المعالجة.



المصدر: سجلات مخبر محطة معالجة عدرا

الشكل 5.2.19 البيانات السنوية للـ BOD في محطة معالجة عدرا

الجدول 5.2.31 الظروف الحالية لمحطة معالجة عدرا و الإجراءات العلاجية القابلة للتطبيق (2/2)

المواضيع	الوضع الراهن	الإجراءات العلاجية القابلة للتطبيق
إعادة الجزء الطافي من عمليات معالجة الحمأة	يتم صرف إعادة الجزء الطافي من عمليات معالجة الحمأة إلى حفرة تقع أعلى مجرى مدخل محطة الضخ. يبدو أن الإعادة العلوية تضر بفعالية معالجة الصرف الصحي. تبعا لتحليل نوعية الصرف الصحي على عينات مأخوذة من مأخذ و مصرف حفرة مدخل محطة المعالجة, كانت النتائج كما يلي: المؤشر / المدخل / مصرف المضخة SS / 136 / 258 COD / 275 / 435 التاريخ) 5 تموز 2006 هذا ما يجعل الأمر جليا للتأثير السلبي للإعادة العلوية.	لإنهاء صرف الجزء الطافي المتولد من عمليات معالجة الحمأة, فإنه يجب إنهاء تشغيلها. أي, يجب وقف عمليات تكثيف الحمأة و هضم الحمأة اللاهوائي. يجب صرف الحمأة المسحوبة إلى أسرة التجفيف مباشرة. و هو إجراء مؤقت فقط. و بما أن لأسرة التجفيف مشاكل تتعلق بالرائحة, فإن ذلك لا يشكل حلا طويل الأمد. و كما ذكر سابقا, من الممكن أن يكون هناك حاجة لأرض لخزان تهوية إضافي في المستقبل. بما أن كمية الحمأة تتزايد تباعا فلابد من تطبيق بعض الإجراءات المقابلة لتحقيق أداء ثابت لمعالجة الحمأة. من الممكن تطبيق وحدة إزالة مياه ميكانيكية للحمأة. حيث من الممكن تحول الأرض الواسعة المستخدمة لأسرة القصب إلى أرض خاصة لإنشاء خزان التهوية الإضافي.. يعتبر تركيب جهاز مزج ميكانيكي لخزان الهضم خيارا إضافيا لتحسين الخزانات الحالية. من الممكن أن يكون تسميد الحمأة خيارا آخر لمعالجة الجمأة و لكن يجب القيام بدراسة سوق للمزارعين مسبقا. بعد الانتهاء من تسميد الحمأة المتولدة, لا بد من القيام بعمليات تخمير لكون الحمأة المتشكلة تحوي على تركيز عالي من الفسفور و النتروجين.
الفعالية المنخفضة لعمليات معالجة الحمأة	رصد فريق الدراسة أن الحمأة الأولية كثيفة جدا. و هذا ما يسبب الفعالية المنخفضة لعمليات هضم الحمأة كمزجها بالغاز و التي من المتوقع ألا تكون ناجحة تبعا لطبيعة الحمأة. حيث ينتج تخمر فقير في خزان الهضم. يمكن تثبيت الفعالية المنخفضة بنتائج التحاليل على :VSS- المؤشر / قبل الهضم / الحمأة المهضومة VSS (%) / 58 / 47.9 التاريخ) 5 تموز 2006	

(2) خطط تطوير الصرف الصحي القائمة

لا داعي لذكر بأن هذه المحافظة هي العاصمة و هناك تطوير عالي و مستمر للبنى التحتية من قبل المحافظة. و على الرغم من عدم وجود خطة لإقليمية, إلا أنه يجب إعطاء الأولوية للتزويد بالمياه و تطوير نظام الصرف الصحي و الأسبقية لتصميم الشبكات.
و كما هو ظاهر في **الجدول 5.2.30**, نسبة الخدمة بالصرف الصحي للمناطق التي تؤلف محافظة دمشق هي تقريبا 100%. و تبعا لتلف الأنابيب في بعض المناطق و خاصة دمشق القديمة, فإن أعمال تجديد الأنابيب قد أعدت و تم تنفيذ بعضها.
و قد تم الانتهاء تقريبا من تطوير الصرف الصحي في مدينة دمشق, و لا توجد أية دراسة يتم إعدادها من قبل الوكالات الأجنبية المانحة حول تطوير جديد لنظام الصرف الصحي. و مدينة دمشق الآن ضمن مرحلة إعادة تأهيل البنية التحتية الحضرية.

5.2.15 المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها

جدول 5.2.32 المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (محطة معالجة الصرف الصحي)

الرقم	المواضيع	الإجراءات المقابلة
1	مقارنة بتطور العمل في إنشاء محطات المعالجة, يعتبر تطوير شبكات الصرف الصحي هادئ. و هو ناتج عن تداخل المسؤوليات بالنسبة لأعمال الصرف الصحي و كفاءة جهات التصميم. في حالة شبكة الصرف الصحي, يمكن لكل مدينة أو بلدة أو قرية أو بلدية أن تتعاقد لتصميم شبكتها الخاصة و طلب التمويل من وزارة الإدارة المحلية و البيئة. بينما في حالة و تبعا لإطار العمل في سورية في مجال التصميم فإن الشركة العامة للدراسات غير قادرة على تصميم مرافق محطات المعالجة نظرا للنقص في الخبرات و المعرفة. لذلك يتم التعاقد لتصميم محطات المعالجة للشركات الأجنبية. هذا ما ينتج عنه تأجيل لإنشاء محطات المعالجة. نظرا لغياب محطات المعالجة, يتم إلقاء الصرف الصحي الخام إلى أوساط المياه العامة مسببة تلوث و أضرار كبيرة على نوعية المياه.	و هو أمر شائع لجميع التقنيات, الفكرة الأهم هي "تقديم التقنية المناسبة". إن إنشاء محطة المعالجة ليس نهاية الأمر, و إنما هو البداية. حيث لا غنى عن نشاطات التشغيل و الصيانة الملائمة لضمان وظيفة محطة المعالجة. يجب التأكيد على أنه من الممكن أن يتم تشغيل و صيانة طريقة معالجة مناسبة عبر مهارات تشغيل و صيانة محلية متاحة. و ضمن هذا الأمر, تبدو "طريقة الأرض الرطبة" قابلة للتطبيق و خاصة أنه تم تطبيق محطتي معالجة تستخدم هذه الطريقة و تقوم بوظيفتها على أكمل وجه في حران العواميد في محافظة ريف دمشق و الثورة في محافظة الرقة. و من الموصى به أيضا استخدام طريقة خنادق الأكسدة حيث لا تحتاج إلى مهارات تشغيل و صيانة معقدة و هي ذات أداء كلفة ممتاز.
2	كما تم ذكره سابقا, تم وقف تشغيل ثلاث محطات معالجة في محافظة الرقة نظرا للافتقار إلى خبرات التشغيل و الصيانة.	لتحسين محطات المعالجة المنتهية, يجب أن يتم إيفاد فريق تشغيل و صيانة مؤهل حالا ليقوم بأعمال التشغيل و الصيانة. و نظرا لأن تأهيل و تدريب فريق تشغيل و صيانة مؤهل عملية طويلة الأمد, فمن الممكن دراسة موضوع التعاقد مع شركات خاصة لتقوم بذلك,

جدول 5.2.33 المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (المجمع الرئيسي و شبكة الصرف الصحي)

الرقم	المواضيع	الإجراءات المقابلة
1	يتم تنفيذ و ربط أنابيب غير مناسبة و خاصة في حالة استخدام الأنابيب الإسمنتية و في العديد من الأماكن. حيث يتم و في بعض الأحيان مد الأنابيب الإسمنتية دون أي طبقة حماية ضمن الخندق مما يسبب تكسير لهذه الأنابيب نتيجة الأحمال الخارجية. مقاومة هذه الأنابيب ضعيفة جدا. حيث أن بعضها غير مسلح بالحديد. و هناك خلل في تصنيع منشآت الربط. تتسرب مياه الصرف الصحي من أماكن الربط غير الجيدة مسببة تلوث للمياه الجوفية و يمكن للصرف الصحي أن تتسرب إلى شبكة أنابيب مياه الشرب.	لحماية الأنابيب من العطب بالأحمال الخارجية كحمولات الأرض و العربات, فيجب القيام بُنشاء طبقة حماية للأنابيب جيدة. ستقوم وزارة الإسكان و التعمير بإنشاء عقود لذلك. يجب القيام بإجراءات فحص مواصفات الأنابيب و نوعيتها. إن نوعية الإسمنت المحلي منخفضة جدا. و نظرا لسوء تصنيع أجزاء الربط فإن ربط الأنابيب غير قادر لأن يكون عازلا للمياه. يجب تطبيق مواد أخرى كأنابيب (PVC) و (PE) و خاصة أنه يتم تصنيعها في سورية. مقارنة مع الأنابيب الإسمنتية, كلفة الوحدة ليست أكبر بكثير بل و مهملة منة حيث أذا تم أخذ عملية استبدال الأنابيب الإسمنتية بعين الاعتبار
2	بعض شبكات الأنابيب مكسورة و تالفة مسببة هبوطات للطرق.	إن الأنابيب المخربة هي الأنابيب الإسمنتية بشكل رئيسي. بعضها غير مسلح و ذو بنية ضعيفة. يجب فحص إمكانية استخدام أنابيب ذات مواد مختلفة

جدول 5.2.34 المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (خطط تطوير الصرف الصحي القائمة)

الرقم	المواضيع	الإجراءات المقابلة
1	تم إعداد خطة إقليمية من قبل الهيئة العامة لشؤون البيئة لتسعة محافظات: 1) اللاذقية, 2) طرطوس, 3) درعا, 4) حلب, 5) حماه, 6) حمص, 7) إدلب, 8) السويداء, 9) القنيطرة. و هي تبدو كخطة عليا لتطوير الصرف الصحي. تبعا للخطة العامة, تغطى كامل منطقة المحافظة بالمجمع الرئيسي ضخم, و بمحطات ضخ و معالجة. و لكون أن الصرف الصحي مجدي في المناطق الحضرية فقط, فإن هذه الخطة تبدو غير واقعية و غير مجدية و غير قابلة للتطبيق نظرا للميزانية الضخمة لإنشاء المجمع الرئيسي الطويل جدا و عدد محطات المعالجة الكبير. خلال فترة الإنشاء الطويلة, يتفاقم وضع تلوث أوساط المياه العامة. ربما تحتاج الخطة إلى وضع خطة على مراحل لتنفيذ المشروع	يجب على وزارة الإسكان و التعمير تطبيق خيارين من أنظمة الصرف الصحي بالاعتماد على الخصائص المحلية لمناطق الهدف. و هما: 1) النظام الفردي 2) نظام الصرف الصحي و بما أن وزارة الإسكان و التعمير لم تقم بعد بإدارة بيانات مرافق الصرف الصحي القائمة حتى الآن, فيجب عليها صياغة "قاعدة بيانات الصرف الصحي" باستخدام أنظمة المعلومات الجغرافية. للتفاصيل, انظر **الجدول 37.2.5**. بعد الانتهاء من قاعدة البيانات, يصبح من السهل تقسيم المحافظة إلى مجموعة تصنيفات: a) منطقة مخدمة بنظام فردي b) منطقة مخدمة بشبكة صرف صحي دون محطة معالجة. c) منطقة مخدمة بشبكة صرف صحي مع محطة معالجة و يجب أن تتم الإشارة إلى البيانات المتعلقة بوضع تلوث المصادر المائية و أوساط المياه العامة المستقبلة لمياه الصرف الصحي الخام و ذلك ضمن خرائط الـ GIS. إن خرائط الـ GIS مفيدة جدا في تحديد ترتيب الأولويات للمناطق المراد تخديمها بخيارات أنظمة الصرف الصحي السابق ذكرها. يجب التذكر دوما أن "نظام الصرف الصحي مجدي فقط في المناطق الحضرية" يجب تطبيق خيارات معالجة الصرف الصحي الملائمة تبعا للظروف المحلية كالوضع الطبوغرافي و عدد السكان و نوعية الصرف الصحي المتوقعة و مدى توفر أرض لمحطة المعالجة و مهارات التشغيل و الصيانة المحلية المتاحة. للإطلاع على إجراءات التخطيط, انظر **الجدول 35.2.5**.

جدول 5.2.35 المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (إجراءات التخطيط)

الرقم	المواضيع	الإجراءات المقابلة
1	المبادئ التصميمية نظرا إلى النقص في الخبرات و المعرفة, لا يوجد أية إجراءات تخطيط مناسبة	هناك مبادئ تصميمية تدعى عادة "قيم الإطار" و هي: القيمة | الملاحظات السنة الهدف | و يتم وضع سنة الهدف التصميمية بعد 20 سنة عدد السكان التصميمي | عدد السكان الذي سيتم تخديمهم في سنة الهدف الحمل الملوث | الحمل الملوث المستمر للصرف الصحي المتشكل تدفق الصرف الصحي التصميمي | استهلاك المياه المقدر للفرد نوعية الصرف الصحي التصميمية | يتم حسابها بتقسيم الحمل الملوث المقدر على تدفق الصرف الصحي التصميمي يعتمد تغير قيم الإطار تبعا للظروف المحلية للمنطقة الهدف. لذلك, لا غنى عن تحري و جمع للمعلومات لوضع القيم المناسبة. انظر العمود التالي.

الرقم	المواضيع	الإجراءات المقابلة
	بمراجعة الدراسات القائمة و المعدة بشكل رئيسي من قبل الشركة العامة للدراسات, لاحظ فريق الدراسة ندرة وضع قيم الإطار كالحمل الملوث و $BOD/SS/NH_4$ و التي تعتبر عوامل هامة جدا لتحديد طريقة معالجة مياه الصرف الصحي المناسبة و حجم المرافق.	يجب القيام بمسح خاص للأحمال الملوثة و جمع للبيانات ضمن ملفات رقمي. يجب القيام بمسح و جمع البيانات من قبل وزارة الإدارة المحلية و البيئة. و يجب أن يغطي المسح المدن الرئيسية و المناطق الريفية النمطية لكل محافظة. إن هذا المسح الأساسي و جمع المعلومات هام جدا للحصول على نتائج و مخرجات مناسبة للتصميم الدقيق.
2	تخطيط منطقة الخدمة بالصرف الصحي كما سبق ذكره, وضعت "الخطة الإقليمية" لتغطي جميع مناطق المحافظة بنظام صرف صحي و لكن هذا غير قابل للتطبيق للأسباب السابقة. انظر **الجدول 34.2.5**	تعني "منطقة الخدمة بالصرف الصحي" "المنطقة حيث يكون فيها الخدمة بالصرف الصحي مجديا". و نظام الصرف الصحي مجدي فقط في المناطق الحضرية. و يجب المحافظة على التوازن المائي ضمن الحوض المائي للحفاظ على النظام البيئي و نظام الحياة المائية. من الممكن أن ينتج عن جمع الصرف الصحي لعدة أحواض مائية و صرف المياه المعالجة في حوض واحد حيث تقع فيه محطة المعالجة المقترحة, آثارا سلبية على البيئة. و يجب اختيار منطقة الخدمة بالصرف الصحي بعناية تبعا للظروف المحلية لمنطقة الهدف و الحوض المائي القائم.
3	تحديد خيارات الصرف الصحي كما سبق ذكره, يميل التصميم السوري إلى استخدام نظام صرف صحي مركزي بحيث يخدم عدة مدن و بلدات و بلديات. و بما أن نظام الصرف الصحي قابل للتطبيق فقط في المناطق الحضرية تبعا إلى فعالية التوازن بين أرباح المشروع و كلفته, فإنه يتوجب تخديم البلديات الصغيرة و البعيدة عن المناطق الحضرية بخيارات صرف صحي أخرى.	يجب التذكر دوما أن "نظام الصرف الصحي قابل للتطبيق في المناطق الحضرية فقط" على سبيل المثال, يجب اختيار و بشكل مناسب نظام صرف صحي قابل للتطبيق للمدينة الهدف للمنطقة التي تم اختيارها كأولوية لتطوير نظام الصرف الصحي فيها. يمكن تصنيف نظام الصرف الصحي و بشكل أساسي إلى: a) نظام صرف صحي مركزي يخدم عدة مدن. b) نظام صرف صحي لا مركزي يخدم مدينة واحدة. انظر الشكل 9.4.2. و الذي يظهر مقارنة بسيطة بين النظامين. حيث يوجد تجمع سكاني A بالقرب من مدينة ذات حجم كبير A. هل يتم ربط الصرف الصحي المتولد من التجمع A بالمدينة A بمعالجة متكاملة (مركزية). أو تتم معالجة كل من الصرف الصحي ضمن محطات معالجة خاصة بهم (لا مركزي) يجب أن يتم اختيار ذلك بإجراء مقارنة اقتصادية تبعا للوضع الطبوغرافي, حيث من الصعب أن يتم تجميع الصرف الصحي بالإسالة الطبيعية, فلا بد من تخطيط محطة ضخ. يجب إجراء مقارنة اقتصادية لكلفة المشروع الإجمالية متضمنة تكاليف التشغيل و الصيانة.

الرقم	المواضيع	الإجراءات المقابلة
	أي من خيارات الصرف الصحي قابل للتطبيق للبلديات المنعزلة و صغيرة الحجم؟	يجب تخديم المناطق التي من غير الممكن تطبيق نظام صرف صحي قيها بنظام فردي. و يمكن تصنيفه إلى: a) الحفرة العادية b) الحفرة الفنية يظهر **الشكل 9.4.1** التدفق المنطقي لعملية اختيار نظام الصرف الصحي الفردي. إن العوامل الرئيسية في اختيار أحد نمطي النظام الفردي المذكورين سابقا هي "هل المنطقة قرية؟", "كثافة المنطقة السكانية" (المساحات الفاصلة بين المنازل), "نفاذية الأرض", "استخدام المياه الجوفية". حاليا, النظام الفردي السائد في سورية هو الحفرة العادية. لذلك, و بما أن معظمهم عبارة عن حفرة مكشوفة دون أي عزل للمياه, فهناك احتمال كبير لتلوث المياه الجوفية إذا كانت نفاذية الأرض عالية. و من المفضل التحول إلى الحفرة الفنية حيث الحمل الملوث أقل. يجب اختبار نظام الإعانة الحكومية للانتقال السلس. بالرجوع إلى **الشكل 9.7.1** و الذي يظهر نظام المعالجة المغلف المطبق عادة في اليابان كنظام فردي حيث يدعى جوكاسو باليابانية. حيث لهذا المرفق سعة معالجة متغيرة على نطاق واسع. من الممكن أن يكون هذا النظام المسبق الصنع خيار مستقبلي حيث يتم صناعته في سورية.
4	خطة محطة المعالجة عندما زار فريق الدراسة موقع محطة المعالجة كانت الأعمال المدنية جارية و لكن المشكلة هي الموقع حيث تقع المحطة في أعلى هضبة بعيدة عن مركز المدينة. يجب ضخ الصرف الصحي المتولد من المدينة إلى محطة المعالجة و يجب إعادة المياه المعالجة إلى المدينة حيث لا يوجد طلب عليها بالقرب من موقع محطة المعالجة. موقع المحطة غير مناسب على الإطلاق و خاصة أنه مستهلك للطاقة و هناك خطر كبير من تولد كبريت الهيدروجين نظرا لمسافة الضخ الطويلة إلى محطة المعالجة. تبعا لمهندسي المؤسسة فقد تم اختيار الموقع نظرا للأرض المتاحة و قانون البيئة المتعلق بإنشاء منطقة حرم. و قد نمى ألينا أن المقيمين معرضين لإقامة محطة المعالجة بالقرب من المناطق السكنية.	تبعا للتخطيط, يجب أن يفكر المهندسون بفعالية الكلفة و الطاقة للخطة الموضوعة. حيث الخطة الحافظة للكلفة و الطاقة هي الأفضل. يبدو أن لدى المقيمين صورة سلبية اتجاه مرافق الصرف الصحي و هي أنها باعثة للرائحة و مسببة لتلوث المياه الجوفية. و قد وجد فريق الدراسة أن أي من المقيمين قد زار محطة معالجة فعليا و ذلك ضمن الحوار نعهم أثناء اجتماع المعنيين. و هناك حاجة لإقامة مخيم تعليمي لرفع وعي المقيمين اتجاه الظروف الصحية. و عند إدراكهم أهمية مرافق الصرف الصحي فيصبح استملاك الأراضي أسهل. يجب أخذ الشروط المناخية الطبيعية بعين الاعتبار كالفيضانات. حيث يجب تخطيط محطة المعالجة في موقع مناسب و آمن بالنسبة لهذه الظروف.
	باستثناء المنطقة الساحلية فإن معدل الهطول المطري في سورية منخفض و بالتالي هناك طلب مرتفع اتجاه إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة.	تبعا للمقابلات مع موظفي المؤسسة و المزارعين فقد وجد أن الطلب على إعادة استخدام المياه المعالجة يتغير تبعا للمنتجات الزراعية. و باختصار شديد إن الطلب عليها لن يكون على مدار العام و إنما بعض المحاصيل تحتاجها في الصيف فقط على سبيل المثال. إذا كانت متوفرة على مدار العام سيتم استخدامها عند الحاجة فقط و هذا غير مسموح به لتحسين المياه المعالجة. من المفضل إعداد "خريطة الري" تظهر المنتجات و مناطق المزارع و الطلب على الصرف الصحي المعالج (الكمية المحتاجة و الأشهر). حيث ستكون ضمن مدخلات خريطة قاعدة بيانات الصرف الصحي. بالاعتماد على خريطة الري, يستطيع مهندسو المؤسسة إعداد البرنامج الزمني لتوزيع مياه الصرف الصحي المعالجة و الذي يظهر كميات التوزيع لمناطق الري المحددة. في حالة عدم الطلب من قبل المزارع, فإنه يتوجب صرف المياه المعالجة إلى أقرب وسط مائي عام تعود على استقبال الصرف الصحي الخام.

الرقم	المواضيع	الإجراءات المقابلة
	كما ذكر سابقا, هناك صورة سلبية لدى المقيمين المحليين اتجاه مرافق الصرف الصحي يمكن تلخيصها بموضوع الرائحة.	إن معظم الرائحة النافذة تنبعث من مرافق معالجة الحمأة. وحيث إذا تم أكسدة الحمأة بشكل كامل فستنتج رائحة نافذة أقل. أي أن معالجة الحمأة بشكل جيد هو حل فعال لإصدار رائحة أقل. على سبيل المثال, من الممكن وضع الحمأة الناتجة عن عمليات معالجة الصرف الصحي, مباشرة في وحدة إزالة المياه من الحمأة ميكانيكيا.
5	خطة شبكة الصرف الصحي في بعض الخطط تم اقتراح العيد من محطات الضخ.	كمقدمة, يجب تخطيط شبكة الصرف الصحي بالإسالة الطبيعية. و في حالة الأرض المنبسطة (سهل), يميل تركيب الأنابيب ليصبح أكثر عمقا. و في مثل هذه الحالة من الممكن تطبيق مضخة غائصة في حفرة التفتيش. إذا كان هناك حاجة إلى العديد من محطات الضخ تبعا للظروف الطبوغرافية للمنطقة الهدف (خطة أ), يجب تقسيم المنطقة إلى عدة نطاقات حيث يمكن جمع مياه الصرف الصحي فيها بالإسالة الطبيعية. و يتم تخديم كل نطاق بمحطة معالجة لامركزية أو بمرافق فردية (خطة ب). يتم اختيار البديل الأمثل بإجراء مقارنة اقتصادية.
6	و بما أن الشركة العامة للدراسات هي الجهة الاستشارية المتوقعة في سورية, فإنه يتوجب عليها فحص الظروف المحلية لمناطق الدراسة لإعداد خطة و تصميم مرافق الأمثل. ستعطي الخطة المثلى: ➢ مرافق بموقع و حجم مناسب ➢ نشاطات تشغيل و صيانة سهلة و اقتصادية ة مستدامة ➢ برنامج تنفيذ زمني يحفظ الوقت و الكلفة	

جدول 5.2.36 المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (أولويات المشروع)

الرقم	المواضيع	الإجراءات المقابلة
1	حاليا, كل الهيئات الحكومية تنجز مشاريعها المقترحة في الخطة الخمسية العاشرة المعدة من قبل هيئة تخطيط الدولة. و لكن معايير أولوية المشاريع غير واضحة. حيث على الأقل لم يتم اختيار مشاريع الأولوية بالاعتماد على ضبط تلوث المياه أو نتائج دراسة تقييم الأثر البيئي.	يجب تقدير ترتيب أولويات مشاريع تطوير نظام الصرف الصحي بالاعتماد على درجة الإلحاح و فوائد المشروع. و بما أنه لا يوجد أي وزارة تملك أية مواد من أجل دقة اتخاذ القرار كقاعدة لها فقد تم تنفيذ أولويات المشاريع بشكل أقل. ستكون قاعدة بيانات الصرف الصحي باستخدام GIS أداة مفيدة لاختيار أولويات المشاريع. يجب وضع هدف وطني لحماية أوساط المياه العامة من قبل وزارة الإدارة المحلية و البيئة كمشروع هدف طويل الأمد لقطاع الصرف الصحي.

جدول 5.2.37 المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (إدارة البيانات)

الرقم	المواضيع	الإجراءات المقابلة
1	من المفترض أنه تم تسليم "الخطة الإقليمية" المعدة من قبل الشركة العامة للدراسات و نتائج التصميم إلى وزارة الإسكان و التعمير ثم تم توزيعها على المؤسسات. و لكن لم يستطع فريق الدراسة أن يجدها في الشركة العامة للدراسات أو وزارة الإسكان و التعمير أو المؤسسات. لا كمعلومات و ملفات ورقية و لا كبيانات رقمية. لا غنى عن إدارة البيانات و ذلك ضمن إعادة هيكلة وزارة الإسكان و التعمير.	يجب القيام بإدارة البيانات بمساعدة الحاسب آخذين بالحسبان قابلية معالجة البيانات. و يعتبر GIS قابل للتطبيق لصياغة "قاعدة بيانات الصرف الصحي". يجب على وزارة الإسكان و التعمير إحداث "قسم GIS" (اسم مؤقت) ضمن مبنى الوزارة المركزي و ضمن كل مؤسسة. حيث سيقوم هذا القسم بأعمال معالجة قاعدة البيانات بشكل حصري. و هذه هي بيانات الإدخال المقترحة:

المرافق	بيانات الإدخال
أنابيب شبكة الصرف الصحي	قطر الأنبوب, طول الأنبوب, منسوب الأنبوب العكسي, اتجاه الجريان, مادة الأنبوب, سنة التركيب,
حفرة التفتيش	القطر الداخلي, العمق, منسوب غطاء حفرة التفتيش,
محطة الضخ	مواصفات المضخة و المعدات, سنة الإنشاء
محطة معالجة الصرف الصحي	استطاعة المعالجة, طريقة المعالجة, سنة الإنشاء و مرافق المعالجة
مصادر المياه	طريقة الأخذ, نوعية المياه الحالية, مصدر التلوث في حال تلوثها
أوساط المياه العامة	نوعية المياه الحالية, مصدر التلوث في حال تلوثها

الرقم	المواضيع	الإجراءات المقابلة	
		المصانع	اسم المنتج, مكونات مرافق المعالجة الأولية, كمية و نوعية الصرف الخارج
		الحظائر	نوعية المواشي, عدد الرؤوس, موقع مصب الصرف الصحي
		يجب إدخال سجلات التشغيل و الصيانة. في كل نهاية شهر و يجب على كل مؤسسة إعداد "تقرير التشغيل و الصيانة الشهري" كملف رقمي و يتم تسليمه إلى وزارة الإسكان و التعمير. يجب أن يتم مشاركة وزارة الإدارة المحلية و البيئة في قاعدة البيانات المكتملة من أجل برنامج مراقبة نوعية المياه. و الأمر نفسه يتوجب على وزارة الإدارة المحلية و البيئة و خاصة نتائج مراقبة نوعية المياه من أجل إعداد خريطة GIS. و يمكن لوزارة الإسكان و التعمير مراقبة نتائج ضبط نوعية المياه الآتية من نظام الصرف الصحي. لا يوجد داعي لذكر أن ترقية قاعدة البيانات و تحديثها بشكل ناجح و دوري هو أمر أساسي.	

جدول 5.2.38 المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (معيار التصميم – كود تصميمي)

الرقم	المواضيع	الإجراءات المقابلة
1	حالياً, لا يوجد كود تصميمي موحد متوفر في سورية. حيث تطبق هيئات التصميم الوطنية و من ضمنها الشركة العامة للدراسات معايير تصميم أجنبية للولايات المتحدة الأمريكية و الألمانية و الروسية و التركي. لذلك فإن نتائج التصميم تختلف باختلاف المعيار المستخدم.	لا يوجد غنى عن تأسيس كود تصميمي موحد من أجل الحفاظ على مستوى التصميم ضمن معيار محدد. لقد تم تأسيس معايير التصميم الأجنبية بالاعتماد على خصائص بلدانهم الوضع الطبوغرافي و المناخ و نوعية الصرف الصحي و مستوى التقني المتوفر, لذلك لا يمكن الاعتماد عليهم كما هم تماما. يوجد حاجة للقيام ببعض التعديلات بالاعتماد على طبيعة منطقة الهدف. و يوجد حاجة لكود تصميمي موحد في سورية من أجل تصميم المرافق بشكل مناسب لطبيعة سورية و للحفاظ على جودة نتائج التصميم. ستكون نتائج مسح الأحمال الملوثة الواردة في **الجدول 35.2.5** و معايير التصميم الأجنبية الواردة في **الفصل التاسع, 4.2.9**, مفيدة عند تأسيس كود تصميم وطني موحد.

جدول 5.2.39 المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (البيانات الطبوغرافية)

الرقم	المواضيع	الإجراءات المقابلة
1	تبعا للخطة الخمسية السابقة (التاسعة) لوزارة الإدارة المحلية و البيئة, تم اقتراع إعداد مخططات طبوغرافية رقمية (بمقياس 1,000/1) لجميع المناطق السكانية في سورية. و لكن تم تجميد العمل بذلك	لجميع خطط التطوير, إن الخرائط الطبوغرافية الأحدث تكون أساسية لها, و بما أن الخرائط الطبوغرافية المتوفرة هي قديمة و بمقياس 50,000/1. و هو مقياس كبير جدا ليتم استخدامه في تخطيط تطوير الصرف الصحي. في الخطة الخمسية العاشرة, تم اقتراح صياغة "نظام معلومات" و بناء على مدير قسم المسح في وزارة الإدارة المحلية و البيئة, فهم يملكون خطة لتأسيس "مركز بيانات Web-GIS" الذي يدير البيانات المكانية التي تغطي سورية و يتكون هذه البيانات متاحة من خلال الموقع الالكتروني. يجب أن تتعاون وزارة الإسكان و التعمير مع وزارة الإدارة المحلية و البيئة من أجل تسهيل إنشاء مشروع "مركز بيانات Web-GIS". و ستكون البيانات المكانية متاحة للمهندسين بشكل دائم من القيام بمشاريع التطوير

جدول 5.2.40 المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (تطوير الموارد البشرية)

الرقم	المواضيع	الإجراءات المقابلة
1	ورد في الخطة الخمسية العاشرة لوزارة الإسكان و التعمير 7 أهداف.	هناك "مركز تدريب" قائم في محطة معالجة عدرا في محافظة دمشق.

الرقم	المواضيع	الإجراءات المقابلة
	الهدف السادس هو "التطوير الاحترافي لجميع العاملين" أرسل قسم التدريب في وزارة الإسكان و التعمير فريق عمله إلى الخارج للمشاركة في تدريب في مصر و ألمانيا و الأردن و تونس. من المفترض أن فريق العمل هذا أن يقوم بتدريب العناصر الأخرى و لكنهم يعودون إلى مكاتبهم دون أي نقل للمعرفة.	خططت وزارة الإسكان و التعمير لمركز آخر في محطة معالجة حماه و هو قيد الإنشاء. تبعا للحالة التي حصلت في محافظة الرقة, يمكن اعتبار ذلك كقانون لحث فريق العمل. انظر **الجدول 32.52.5**. سيأخذ تدريب فريق عمل من وزارة الإسكان و التعمير للتأهيل في مجال التشغيل و الصيانة وقتا طويلا. من الممكن أن اختبار موضوع أن يتم التعاقد مع شركات خاصة في هذا المجال كخيار قابل للتطبيق.

جدول 5.2.41 المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (القوانين ذات الصلة)

الرقم	المواضيع	الإجراءات المقابلة
1	إن القوانين البيئية الحالية صارمة جدا لنظام الصرف الصحي. تظهر معايير المخلفات في **الجداول 1.3.3 إلى 3.3.3**. لذلك, و بما أن معايير نوعية المياه المطلوبة ضمن هذه المواصفات تبدو صارمة جدا للوضع الحالي في سورية. فمن الصعب جدا ملاقاة هذه المعايير و لجميع الشركات بما فيها صغيرة و متوسطة الحجم.	معايير المخلفات في اليابان و المفروضة من قبل الحكومة المركزية (تدعى المعايير الوطنية الموحدة) أقل صرامة منها في سورية و هي معايير لمصانع محددة و التي تطرح كمية أكبر من 50 م^3/يوم. و بما أن المشاكل البيئية تتغير تبعاً للمكان, فقد سمح القانون في اليابان للحكومات الإقليمية بأن تطبق معايير محلية أكثر صرامة من المعايير الوطنية. يجب ان تتم عملية تعديل للمواصفات الوطنية السورية للسماح بحدود أسهل و إعطاء القوة للحكومة لدعم المواصفات المحلية. يجب تأسيس مواصفات المخلفات المحلية بالاعتماد على الوضع الراهن لتلوث المياه المحلية. كمرجع, مواصفة مخلفات NH_3 في سورية و بلدان أخرى ظاهرة في **الجدول 42.2.5**. طريقة خنادق الأكسدة قابلة للتطبيق في سورية لكونها ثابتة اتجاه التذبذب في الحمل الوارد و لا تحتاج إلى مهارات تشغيل و صيانة معقدة. بالإضافة إلى توفر إزالة النترجة.

الجدول 5.2.42 معايير الصرف الصحي لـ NH_3 في سورية و بلدان أخرى

البلدان	معايير الصرف الصحي لـ NH_3	الأوساط المائية المستقبلة
سورية	NH_3 5 mg/l 0.5 mg/l	صرف إلى النهر صرف إلى شبكة الصرف الزراعي
البنك الدولي	NH_3 10 mg/l	صرف إلى وسط مائي
ألمانيا	NH_4-N 10 mg/l	صرف إلى وسط مائي مطبقة من أيار حتى تشرين الأول حيث تكون حرارة مياه الصرف الصحي أكثر من □ 12 و ظروف مناسبة لحدوث النترجة و لإزالة النترجة
اليابان	NH_4-N nothing T-N 20 mg/l	مطبقة Chiba Prefecture صرف في إلى وسط مائي مغلق

جدول 5.2.43 المواضيع الأساسية الواجب ملاحظتها (التمييز الإداري)

الرقم	المواضيع	الإجراءات المقابلة
1	لتطوير نظام الصرف الصحي, هناك وزارتين منخرطتين تبعا لحجم البلدية الهدف, و مراحل التصميم و الإنشاء والتشغيل و الصيانة و نمط مرافق الصرف الصحي كما هو ظاهر في **الجدول 44.2.5**. مما ينتج عنه إنجاز لمشاريع تطوير الصرف الصحي بشكل غير كاف. و إضاعة ضخمة للوقت و الميزانية	لقد صرحت "الخطة الخمسية العاشرة" أنه سيتم توحيد إدارة خدمات المياه و الصرف الصحي ضمن وزارة الإسكان و التعمير. سيتم إعادة هيكلة وزارة الإسكان و التعمير لفصل الوظيفة إلى المنظم (الوزارة المركزية) و منفذ (المؤسسات). و قد حان الآن فترة الانتقال. تبعا للخطة الخمسية العاشرة, إن دور وزارة الإدارة المحلية و البيئة و

الرقم	المواضيع	الإجراءات المقابلة
		البلديات الواردة في **الجدول 44.2.5** قد تم نقله إلى وزارة الإسكان و التعمير و المؤسسات و لكن العمل معلق الآن. و المطلوي الآن القيام بجهود تدبيرية و إدارية لتسهيل إعادة تشكل الهيئات المقترح. و من الهام جدا الاشتراك و التعاون ضمن الوزارة و بين الوزارات و خاصة في مجال المعلومات. و تقوم GTZ في دعم وزارة الإسكان و التعمير في هذا المجال و سيتم الاستمرار هذا الدعم في المستقبل.

جدول 5.2.44 تمييز المسؤوليات لأعمال الصرف الصحي

نمط البلدية	التخطيط	الإنشاء			التشغيل و الصيانة	
		محطة المعالجة	المجمع الرئيسي	شبكة الصرف الصحي	قبل إحداث الشركة	بعد إحداث الشركة
المناطق الإقليمية و المدن	وزارة الإسكان و التعمير	وزارة الإسكان و التعمير	وزارة الإسكان و التعمير	Mun. + MLAE	Mun. + MLAE	الشركة
البلدات الصغيرة و القرى	البلدية + وزارة الإدارة المحلية و البيئة	البلدية + وزارة الإدارة المحلية و البيئة	وزارة الإسكان و التعمير	البلدية + وزارة الإدارة المحلية و البيئة	البلدية + وزارة الإدارة المحلية و البيئة	الشركة

ملاحظة) "الشركة" تعني شركة الصرف الصحي التي ستؤسس في المدن عند انتهاء الأعمال في محطات المعالجة
تكون الشركة تحت إدارة المؤسسة و وزارة الإسكان و التعمير

الفصل 6 برنامج الاستثمار والوضع المالي لقطاع الصرف الصحي

6.1 الاستثمار في قطاع الصرف الصحي في الخطة الخمسية العاشرة:

6.1.1 الاستثمار في قطاع الصرف الصحي طبقاً لنوع المشروع وللمحافظة:

تنوي الخطة مضاعفة الاستثمار خمس مرات بين عامي 2006 و 2010 بما يبلغ 37 مليار ليرة سورية تتضمن خطة الاستثمار ثلاثة أنماط من المشاريع:

1 ـ مشاريع تم البدء بها، 2 ـ مشاريع جديدة، 3 ـ مشاريع مقترحة. كما هو موضح في **الجدول 6.1.1** عدد المشاريع هو 529 (منها 145 قد تم البدء بها، 77 مشاريع مقررة جديدة، 257 مشاريع مقترحة)، باستثناء دمشق. المشاريع التي تم البدء بها هي قيد التنفيذ حالياً، المشاريع الجديدة المقررة هي التي تمت الموافقة على تنفيذها خلال عام أو عامين ومعظمها مدرجة في ميزانية الاستثمار السنوية. المشاريع المقترحة لا تزال ضمن مرحلة الاقتراح ليتم تنفيذها مستقبلاً.

الاستثمار المخطط للمشاريع المقترحة هو الأكبر بين أنواع المشاريع الثلاثة ويبلغ 21.9 مليار ليرة سورية ويحتل أكثر من نصف إجمالي الاستثمار (59.2%) خلال فترة الخطة. تتلو المشاريع المقترحة المشاريع التي تم البدء بها بقيمة 9.1 مليار ليرة وتمثل (24.6%) من الإجمالي. الاستثمار للمشاريع المقررة يبلغ 6 مليار ليرة ويمثل 16.2% (راجع **الشكل 6.1.1)**

85% من المشاريع قيد التنفيذ حوالي (7.7 مليار ليرة) من المقرر أن تنتهي حتى 2007.

سيصل الاستثمار للمشاريع الجديدة المقررة ذروته في عام 2007 حيث سيتم إنفاق 74% من إجمالي الاستثمار أي حوالي 4.4 مليار ليرة في عام واحد.

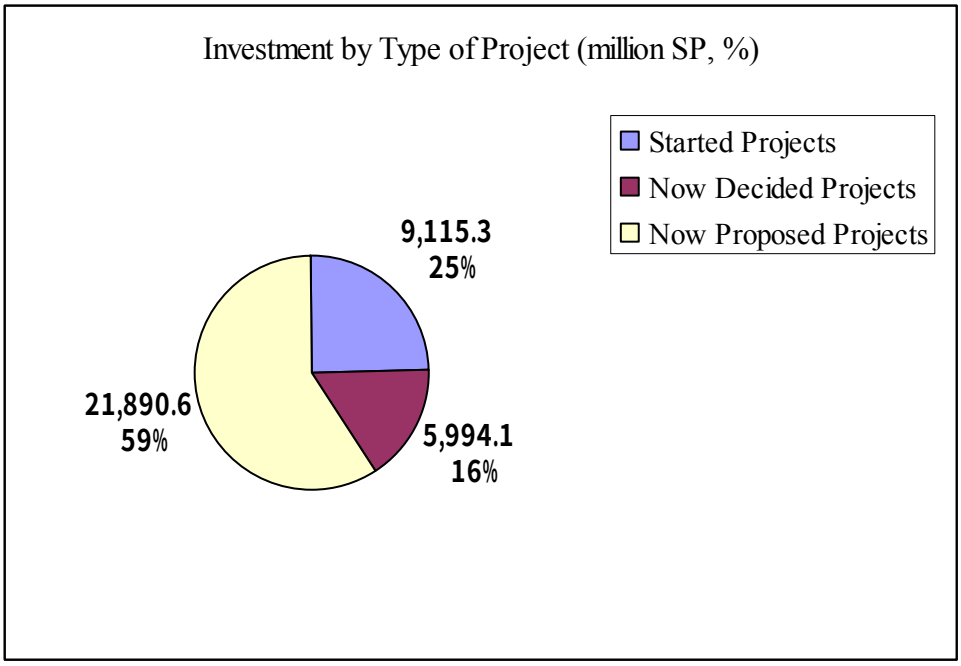
في حين أن المشاريع المقترحة سيبدأ بعضها عام 2007 إلا أن أغلبها ستنفذ بعد عام 2008 وبالنتيجة فإن الاستثمار سيصل مجموعه في عام 2007 إلى 10.9 مليار ليرة وهو ذروة كمية الاستثمار السنوي **(الشكل 6.1.2).**

يوضح التوزيع للاستثمار المخطط في المحافظات أن 4.2 مليار ليرة، 11% من الاستثمار سيوضع في محافظة دير الزور يليها طرطوس، حلب، حماة وريف دمشق وأقلها هو 0.9 مليار ليرة في ريف دمشق. في دير الزور المشاريع المقررة الجديدة تبلغ قيمتها 1.15 مليار ليرة سورية والمشاريع المقترحة 2.8 مليار ليرة سورية، في طرطوس وحلب من المقرر إنفاق 2.9 مليار ليرة و3.1 مليار ليرة على التوالي، في حماة وريف دمشق يتم تنفيذ مشاريع بقيمة 1.7 مليار ليرة سورية. في حين لمدينة دمشق يبلغ الاستثمار للمشاريع قيد التنفيذ والمشاريع الجديدة المقررة مبالغ ضخمة ولم يتم التخطيط بعد للمشاريع المقترحة **(الشكل 6.1.3، والشكل 6.1.4).**

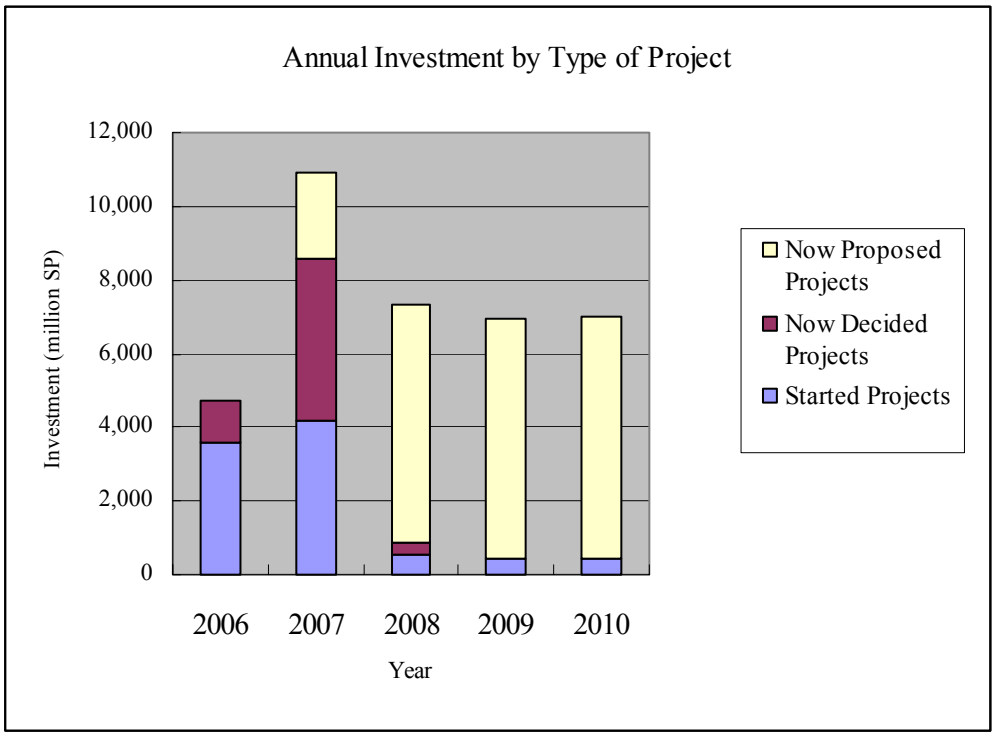
الجدول1 .6.1 الاستثمار للصرف الصحي في الخطة الخمسية العاشرة.

المحافظة	Project Type	عدد المشاريع	الكلفة التقديرية	الاستثمار حسب العام خلال مدة					
				2006	2007	2008	2009	2010	الإجمالي
اللاذقية	المشاريع قيد التنفيذ	23	704,066	339,000	156,000				495,000
	المشاريع المقررة	11	523,000	211,000	312,000				523,000
	المشاريع المقترحة	47	1,463,000		385,750	385,750	370,750	320,750	1,463,000
	الإجمالي	81	2,690,066	550,000	853,750	385,750	370,750	320,750	2,481,000
طرطوس	المشاريع قيد التنفيذ	11	492,291	160,000	320,000				480,000
	المشاريع المقررة	7	642,000	40,000	602,000				642,000
	المشاريع المقترحة	26	2,871,855			1,141,242	888,500	842,113	2,871,855
	الإجمالي	44	4,006,776	200,000	922,000	1,141,242	888,500	842,113	3,993,885
دير الزور	المشاريع قيد التنفيذ	5	338,089	93,600	121,000				214,600
	المشاريع المقررة	10	1,153,000	90,000	1,063,000				1,153,000
	المشاريع المقترحة	35	2,857,821		94,762	940,370	926,692	865,997	2,827,821
	الإجمالي	50	4,348,910	183,600	1,278,762	940,370	926,692	865,997	4,195,421
الحسكة	المشاريع قيد التنفيذ	4	230,200	100,000	59,000				159,000
	المشاريع المقررة	1	160,000	25,000	135,000				160,000
	المشاريع المقترحة	2	1,260,148			246,000	490,000	524,148	1,260,148
	الإجمالي	7	1,650,348	125,000	194,000	246,000	490,000	524,148	1,579,148
الرقة	المشاريع قيد التنفيذ	2	462,000	130,000	290,000				420,000
	المشاريع المقررة	1	1,000,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	100,000
	المشاريع المقترحة	1	980,000		200,000	200,000	280,000	300,000	980,000
	الإجمالي	4	2,442,000	150,000	510,000	220,000	300,000	320,000	1,500,000

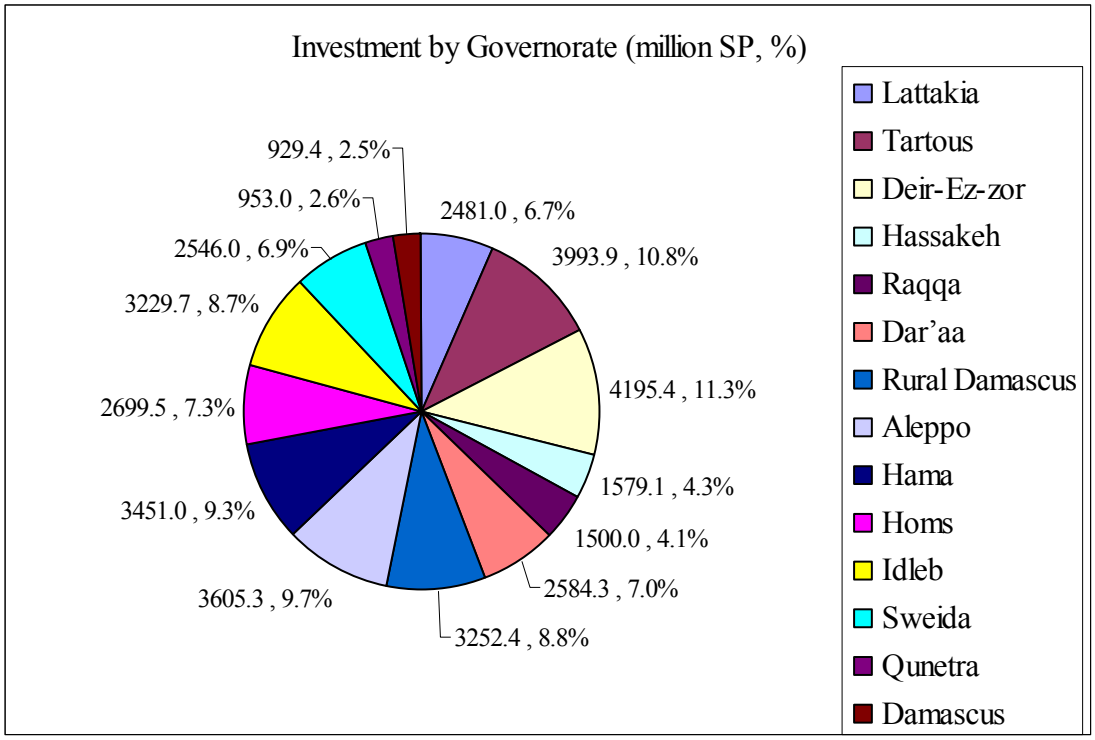
المحافظة	Project Type	عدد المشاريع	الكلفة التقديرية	الاستثمار حسب العام خلال مدة					
				2006	2007	2008	2009	2010	الإجمالي
درعا	المشاريع قيد التنفيذ	27	1,216,409	406,100	662,400				1,068,500
	المشاريع المقررة	8	295,832	110,000	185,832				295,832
	المشاريع المقترحة	39	1,220,000		353,000	289,000	289,000	289,000	1,220,000
	الإجمالي	74	2,732,241	516,100	1,201,232	289,000	289,000	289,000	2,584,332
ريف دمشق	المشاريع قيد التنفيذ	7	1,695,000	227,000	367,000	366,750	366,750	366,750	1,694,250
	المشاريع المقررة	8	511,000	47,000	464,000				511,000
	المشاريع المقترحة	5	1,047,110			352,410	351,200	343,500	1,047,110
	الإجمالي	20	3,253,110	274,000	831,000	719,160	717,950	710,250	3,252,360
حلب	المشاريع قيد التنفيذ	13	919,000	156,000	180,000				336,000
	المشاريع المقررة	7	30,200	157,540	15,000				172,540
	المشاريع المقترحة	6	3,096,752		795,857	761,725	757,525	781,645	3,096,752
	الإجمالي	26	4,045,952	313,540	990,857	761,725	757,525	781,645	3,605,292
حماة	المشاريع قيد التنفيذ	27	2,046,800	823,000	753,000	100,000			1,676,000
	المشاريع المقررة	5	359,000	125,000	115,000	115,000			355,000
	المشاريع المقترحة	22	1,420,000		62,500	466,500	456,500	434,500	1,420,000
	الإجمالي	54	3,825,800	948,000	930,500	681,500	456,500	434,500	3,451,000
حمص	المشاريع قيد التنفيذ	24	1,490,050	143,000	612,000				755,000
	المشاريع المقررة	7	270,000	96,000	174,000				270,000
	المشاريع المقترحة	32	1,218,913			560,971	560,971	552,540	1,674,482
	الإجمالي	63	2,978,963	239,000	786,000	560,971	560,971	552,540	2,699,482
إدلب	المشاريع قيد التنفيذ	40	1,514,230	720,000	206,258				926,258
	المشاريع المقررة	3	70,000	15,000	55,000				70,000
	المشاريع المقترحة	4	2,233,400		450,000	550,000	550,000	683,400	2,233,400
	الإجمالي	47	3,817,630	735,000	711,258	550,000	550,000	683,400	3,229,658
السويداء	المشاريع قيد التنفيذ	7	309,032	89,000	220,032				309,032
	المشاريع المقررة	4	961,000	21,000	940,000				961,000
	المشاريع المقترحة	36	1,276,000			416,000	416,000	444,000	1,276,000
	الإجمالي	47	2,546,032	110,000	1,160,032	416,000	416,000	444,000	2,546,032
القنيطرة	المشاريع قيد التنفيذ	5	311,000	90,000	160,000				250,000
	المشاريع المقررة	5	183,000	60,000	123,000				183,000
	المشاريع المقترحة	2	520,000			160,000	170,000	190,000	520,000
	الإجمالي	12	1,014,000	150,000	283,000	160,000	170,000	190,000	953,000
دمشق	المشاريع قيد التنفيذ			91,700	60,000	60,000	60,000	60,000	331,700
	المشاريع المقررة			151,900	228,400	201,720	3,100	12,600	597,720
	المشاريع المقترحة								
	الإجمالي	0	0	234,600	288,400	261,720	63,100	72,600	929,420
إجمالي سوريا	**المشاريع قيد التنفيذ**	**195**	**11,728,797**	**3,568,400**	**4,166,690**	**526,750**	**426,750**	**426,750**	**9,115,340**
	المشاريع المقررة	**77**	**6,158,032**	**1,169,440**	**4,432,232**	**336,720**	**23,100**	**32,600**	**5,994,092**
	المشاريع المقترحة	**257**	**21,464,999**	**0**	**2,341,869**	**6,469,966**	**6,507,138**	**6,571,593**	**21,890,568**
	الإجمالي	**529**	**39,351,828**	**4,737,840**	**10,940,791**	**7,333,438**	**6,956,988**	**7,030,943**	**37,000,000**



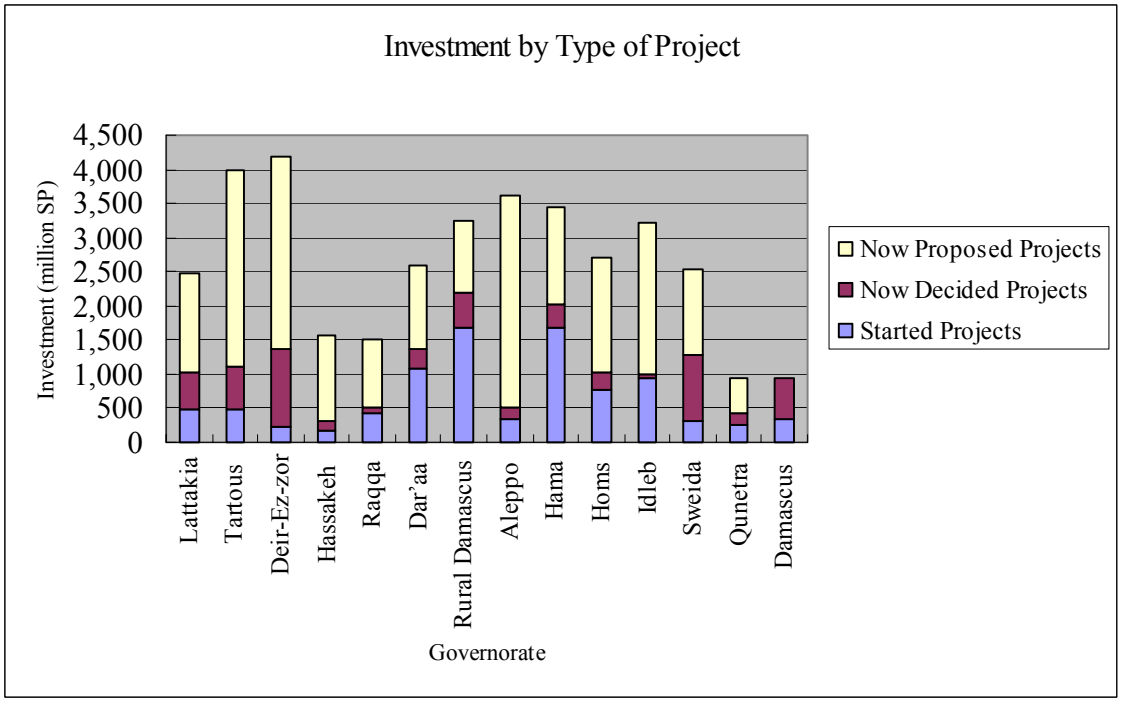
الشكل 6.1.1 إجمالي الاستثمار وتوزيعه حسب نمط المشروع 2006 - 2010.



الشكل 6.1.2 مبلغ الاستثمار السنوي حسب نمط المشروع.



الشكل 6.1.3 مبلغ الاستثمار وتوزيعه حسب المحافظة 2006 - 2010.



الشكل 6.1.4 مبلغ الاستثمار حسب المحافظة ونوع المشروع.

بالمقارنة مع توزع السكان الحالي فإن مبلغ الاستثمار المخطط للفرد يتفاوت بشدة حسب المحافظة. إن المتوسط لكامل سورية هو 2000 ليرة سورية للشخص الواحد خلال فترة الخطة الخمسية العاشرة. في حين لمحافظة القنيطرة يقارب هذا المبلغ 13000 ليرة سورية للفرد مقابل أقل من 1000 ليرة للفرد في دمشق وحلب (مبالغ مخططة).

وأحد أسباب هذا الاختلاف هو حجم المدينة وأنظمة الصرف الصحي المقامة حتى الآن.

الجدول 6.1.2 الاستثمار في قطاع الصرف الصحي للفرد،

المحافظة	عدد السكان في منطقة السكن(000)	خطة الاستثمار للصرف (S.P.)الصحي	الاستثمار للشخص الواحد(S.P.)	الاستثمار حسب الفترة(S.P.)		الاستثمار للشخص الواحد(S.P.)	
				2006-07	2008-10	2006-07	2008-10
اللاذقية	906	2,481,000	2.74	1,403,750	1,077,250	1.55	1.19
طرطوس	721	3,993,855	5.54	1,122,000	2,871,855	1.56	3.98
دير الزور	1,036	4,195,421	4.05	1,462,362	2,733,059	1.41	2.64
الحسكة	1,314	1,579,148	1.20	319,000	1,260,148	0.24	0.96
الرقة	814	1,500,000	1.84	660,000	840,000	0.81	1.03
درعا	869	2,584,332	2.97	1,717,332	867,000	1.98	1.00
ريف دمشق	2,328	3,252,360	1.40	1,105,000	2,147,360	0.47	0.92
حلب	4,178	3,605,292	0.86	1,304,497	2,300,895	0.31	0.55
حماة	1,442	3,451,000	2.39	1,878,500	1,572,500	1.30	1.09
حمص	1,571	2,699,482	1.72	1,025,000	1,674,482	0.65	1.07
إدلب	1,294	3,229,658	2.50	1,446,258	1,783,400	1.12	1.38
السويداء	333	2,546,032	7.65	1,270,032	1,276,000	3.81	3.83
القنيطرة	74	953,000	12.88	433,000	520,000	5.85	7.03
دمشق	1,606	929,420	0.58	532,000	397,420	0.33	0.25
الإجمالي	**18,488**	**37,000,000**	**2.00**	**15,678,631**	**21,321,369**	**0.85**	**1.15**

المصدر MHC (وزارة الإسكان والتعمير). وحدة عدد السكان 1000 شخص و وحدة الاستثمار 1000 ليرة سورية.

6.1.2 إنجاز خطة الاستثمار خلال 2006 والتطلعات لما بعد عام 2007.

بحسب الوثيقة التي مصدرها DAWSSA مؤسسة مياه الشرب والصرف الصحي بدمشق هناك تضارب شديد بين المؤسسة والخطة الخمسية العاشرة. لذا من الصعب مناقشة إنجاز الخطة الخمسية في 2006. من الضروري جمع البيانات وتحليلها للمؤسسات الأخرى لتقييم مفصل وهذا ما يتوجب فعله في التقرير النهائي.

الجدول 6.1.3 الاستثمار الفعلي بحسب البنود من أجل الصرف الصحي (حتى 2006) والخطة لما بعد 2007 بحسب مؤسسة مياه الشرب والصرف الصحي بدمشق.

المحافظة	الرمز	اسم المشروع	إجمالي الكلفة التقديرية	النفقات الفعلية			ميزانية2007	النفقات المتوقعة بعد2007		
				قبل 2005	2005	2006		2008	2009	2010
دمشق	335	مشروع الصرف الصحي								
	3352	الأبنية		98,294	95,745	73,505	69,000			
	3353	الآلات		33,749	49,400	55,000	55,000			
	3354	وسائل النقل			85					
	3355	الأدوات		1,188	2,131					
	3356	المفروشات		772						
	3357						25,000			
		الإجمالي	**1,211,120**	**134,000**	**147,361**	**128,505**	**150,000**	**175,720**	**182,000**	**188,000**

المصدر DAWSSA

. من الضروري الحصول على خطط مفصلة للاستثمار والخطة التمويلية وتحليل علاقتها بالخطة الخمسية **في الجدول 6.1.4** توضح بعض المشاريع في مرحلة التخطيط

الجدول 6.1.4 المشاريع في مرحلة التخطيط

المحافظة	الرقم.	اسم المنشأة	الوضع	عدد السكان التخطيطي	المرجع
اللاذقية	1	بانياس	ما قبل مرحلة دراسةالجدوى		
طرطوس	2	السيسمية	مرحلة التخطيط	14,000	
دير الزور	3	دير الزور	مرحلة التخطيط	320,000	المجارير قيد التركيب
الحسكة	4	الحسكة	مرحلة التخطيط	157,000	التمديد مطلوب
الرقة	5	الرقة	إجراء المناقصة		
درعا	6	مزيريب	مرحلة التصميم	47,545	
	7	الشيخ مسكين	مرحلة التصميم	96,463	
	8	أم الميادين	مرحلة التخطيط	55,905	
ريف دمشق	9	سرغايا	انتهاء التخطيط	13,700	
	10	النبك	مرحلة التخطيط	48,000	
	11	الزبداني	مرحلة دراسةالجدوى	261,000	Pop=50,000, الآخرين سياح

المحافظة	الرقم.	اسم المنشأة	الوضع	عدد السكان التخطيطي	المرجع
	12	داريا	مرحلة التخطيط		بدأ بعام 2006
	13	خان الشيح خان دنون	مرحلة دراسةالجدوى		
	14	بردى و الغوطة الغربية	انتهاء دراسةالجدوى	616,000	ثلاثة محطات معالجة

(المصدر وزارة الإسكان والتعمير MHC)

يوضح **الجدول 6.1.5** مبالغ الاستثمار الفعلية من قبل المؤسسة والذي يتضمن الاستثمار من أجل إمداد المياه.

الجدول 6.1.5 الاستثمارات ضمن المؤسسات بما فيها وزارة الإسكان والتعمير والمؤسسات التابعة لها بين 2004 - 2006

(آلاف الليرات)

MHC, GEPWS من قبل المحافظة ومؤسسات أخرى	2004		2005		2006	
	محلي وأجنبي	محلي وأجنبي	محلي وأجنبي	محلي وأجنبي	محلي وأجنبي	محلي وأجنبي
(MHC)	**3,297,702**	**299,006**	**3,745,932**	**78,352**	**4,081,853**	**127,000**
(GEPWS)						
اللاذقية	868,652		634,344		449,674	
طرطوس	527,106		740,693		405,325	
دير الزور	719,911		1,006,246		970,700	
الحسكة	1,046,768		913,393		1,049,805	
الرقة	548,057		805,776		750,000	
درعا	656,770		533,000		706,910	
ريف دمشق	754,646		1,004,567		1,167,547	
حلب	1,342,255		1,370,796		1,604,984	
حماة	819,706		703,530		800,348	
حمص	519,435		634,187		519,416	
إدلب	570,187		703,366		700,000	
السويداء	470,000		601,000		607,264	
القنيطرة	125,280		124,051		129,000	
دمشق	826,741	**167,988**	780,066	**62,200**	1,135,438	475**,000**
إجماليGEPWS	**9,795,514**	**167,988**	**10,555,615**	**62,200**	**10,996,441**	**475,000**
إجمالي المؤسسات الأخرى	**1,097,795**	**0**	**972,523**	**0**	**1,507,067**	**0**
المجموع	**14,131,011**	**466,994**	**15,274,070**	**140,552**	**16,585,331**	**602,000**

المصدر MHC. ملاحظة: **GEPWS** : المؤسسة العامة لمياه الشرب والصرف الصحي

من المهم ترتيب البيانات التمويلية للمؤسسة لكل من الصرف الصحي وإمداد المياه وكمجموع عام. قامت بعض المؤسسات بفصل أقسام الصرف الصحي لديها إلا أن بعض المؤسسات لا تزال تضمن وظائف الصرف الصحي ضمن إطار مهامها. من المفهوم أن إمداد المياه قد يكون مربحاً عند فرض تعرفة مناسبة إلا أنه من الصعب الحصول على ربح من الصرف الصحي يكفي لاستمرارية الاستثمار. وبالنتيجة هناك مناقشات وأمثلة عن مشاركة القطاع الخاص (PPP) لإمداد المياه ومنح مشتركة بين أقسام المياه والصرف الصحي ضمن المؤسسة.

6.2 ترتيبات الميزانية لمشاريع الصرف الصحي:

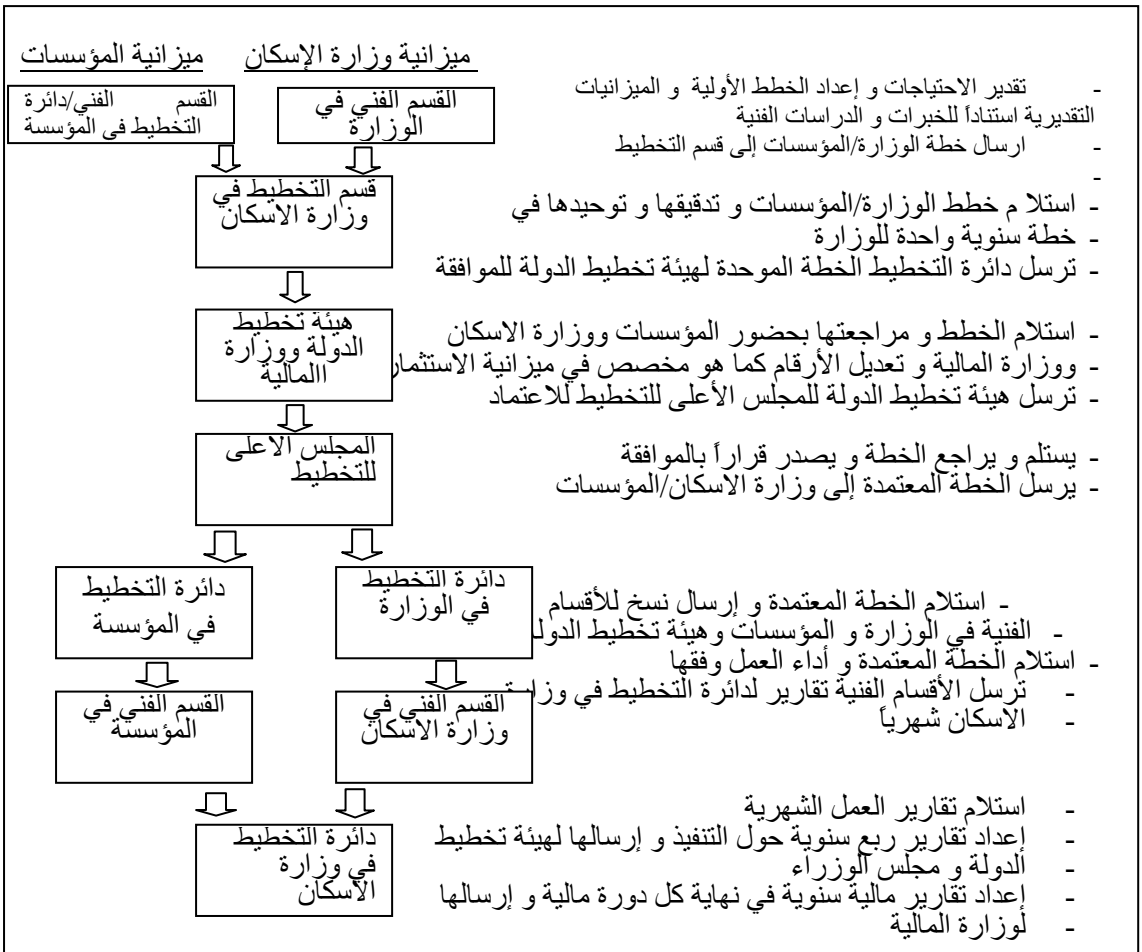
6.2.1 نظام تحضير الميزانية والموافقة عليها:

تحضر ميزانية الاستثمار من قبل وزارة الإسكان والتعمير والمؤسسات وتتضمن كلفة الاستثمارات السنوية في مشاريع المياه والمياه العادمة، التي ينفذها الجانبان والتمويل المقدر لتغطية هذه الاستثمارات.

كما هو موضح في **الشكل6.2.1** هناك دورة عامة لإعداد الميزانية لكل من MHC وميزانية المؤسسات والتي تعامل نظرياً على أنها ميزانية واحدة. تبدأ هذه الدورة بتقدير الاحتياجات للمشاريع، رسم خطط أولية، اعتمادها في وزارة الإسكان والتعمير (مديرية التخطيط) ثم إرسالها إلى SPCهيئة تخطيط الدولة و MOF (وزارة المالية) للموافقة عليها قبل البدء بتنفيذها. في التطبيق يتم تقييم ميزانية وزارة الإسكان والمؤسسات منفصلة من قبل وزارة المالية و SPC ويتم تخصيص كل منهما بميزانية بشكل مباشر.

ولهذا فإن وزارة الإسكان والتعمير والمؤسسات تلعب دوراً رئيسياً في تحضير وتنفيذ الخطط التمويلية. إن الموافقة المركزية لا تعني أن وزارة الإسكان والمؤسسات لا تستطيع السيطرة على نوعية الخطط وعلى تنفيذ المشاريع. إلا أن هناك عدة مشاكل في نوعية الخطط وتنفيذ المشاريع كما يلي:

- غياب مواصفات تقييم الكلفة مما يؤدي إلى أخطاء الحساب في تقدير الميزانية، والتي يعدها مهندسون تقنيون اعتماداً على خبرتهم الشخصية. وقد تزيد هذه الحسابات عن هامش الخطأ المسموح بشكل ملحوظ.
- لا يوجد نظام ميزانية موحد أو طريقة منفذة واحدة لتستخدمها وزارة الإسكان والمؤسسات كمرجع، كما أن التعاون بين المؤسسات في إعداد الخطط في حده الأدنى.و الإجراء الأول الذي ينصح به للتخفيف من ذلك هو دمج ميزانية الاستثمار و الميزانية الدورية تحت إشراف وزارة المالية و على وزارة الاسكان و التعمير أن تقيم كافة الميزانياتالتي تطلبها المؤسسات بشكل كامل قبل طرحها على وزارة المالية و هيئة تخطيط الدولة.
- لا يوجد تقييم نوعي لأداء المشاريع السابقة، مراقبة التنفيذ تقتصر على النواحي المالية، وهذا يعكس أداء الميزانية المصروفة في فترة محددة من الزمن دون مرجع للتنفيذ النوعي. و ينصح بإعداد تقرير سنوي عن الاستثمار و استخدام مجموعة من مؤشرات الأداء تغطي النواحي النوعية إضافة للنواحي المالية, و ذلك لتحسين مراقبة أداء المشاريع.
- أي تأخير في التنفيذ يعني أن وزارة الإسكان والمؤسسات ستخسر تمويلاً سيعاد إلى الميزانية المركزية في نهاية السنة المالية.

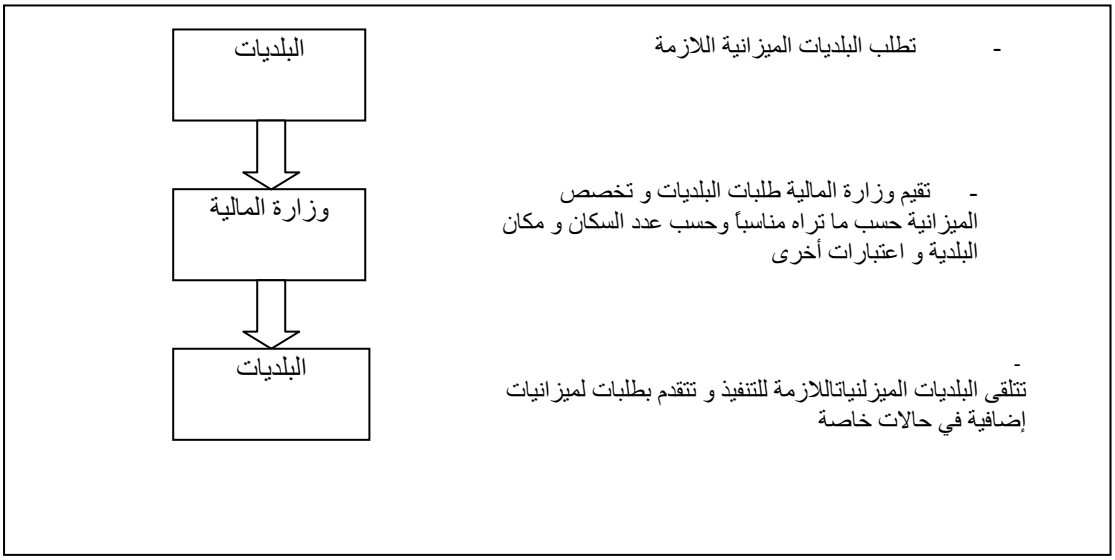


الشكل 6.2.1 دورة الإعداد و الموافقة على ميزانية وزارة الإسكان و المؤسسات

تعد هيئة تخطيط الدولة خطة خمسية على مستوى الوزارات و تعد كل وزارة عرضاً لميزتنية سنوية يستند إلى الخطة الخمسية و تقدمه لهيئة تخطيط الدولة ووزارة المالية للموافقة

6.2.2 ميزانية الاستثمار في المياه والصرف الصحي:

تتألف ميزانية الاستثمار في مجال إمداد المياه والصرف الصحي من الميزانية الوطنية والميزانيات الأربع عشرة لمؤسسات مياه الشرب والصرف الصحي (المؤسسات) ولكل منها مسؤوليات يجب القيام بها تطويراً وتشغيلاً وصيانة لأنظمة الشرب والصرف الصحي كل منها ضمن نطاق صلاحياتها. الميزانية الوطنية لتطوير إمداد المياه والصرف الصحي من مسؤولية وزارة الإسكان والتعمير. في حين أن وزارة الإدارة المحلية والمحافظات الأربع عشرة التابعة لها تقع عليهم مسؤولية إنجاز الأعمال المتعلقة بالحكومات المحلية والمركزية, توزع وزارة المالية الميزانية على البلديات سنوياً , و في بداية العام يتم تخصيص الميزانيات للبلديات حسب عدد سكانها و مكانها و اعتبارات أخرى و تؤخذ الطلبات الخاصة للبلديات بالحسبان كم هو موضح بالشكل التخطيطي 6.2.2.



الشكل 6.2.2 تخصيص وزارة المالية للميزانيلت

للمحافظات والبلديات التابعة لها ميزانياتها الخاصة للصرف الصحي والتخلص من النفايات إلا ان مشاكل الصرف الصحي أصبحت تدريجياً تحول إلى المؤسسة مؤخراً (بما فيها شركة الصرف الصحي).

في العام 2005 ميزانيات الاستثمار للمؤسسات بلغت 10.615 مليون ليرة وللمحافظات 18.757 مليوناً. ميزانيات المحافظات تتضمن الاستثمارات في الصرف الصحي والتخلص من النفايات.

الجدول 6.2.1 ميزانية الاستثمار للمياه والصرف الصحي بحسب المحافظات عام 2005

(آلاف الليرات)ا

القسم	المحافظة	الموارد المحلية	الموارد الخارجية	إجمالي
52102	دمشق	705,000	167,000	872,000
52103	اللاذقية	635,000	0	635,000
52104	حلب	1,400,000	0	1,400,000
52105	حمص	639,000	0	639,000
52106	حماه	704,000	0	704,000
52107	إدلب	654,000	0	654,000
52108	السويداء	601,000	0	601,000
52109	الرقة	776,000	0	776,000
52110	درعا	703,000	0	703,000
52111	دير الزور	912,000	0	912,000
52112	طرطوس	758,000	0	758,000
52113	الحسكة	914,000	0	914,000
52115	ريف دمشق	919,000	0	919,000
52117	القنيطرة	128,000	0	128,000
	إجمالي	**10,448,000**	**167,000**	**10,615,000**

الجدول 6.2.2 ميزانية الاستثمار للمحافظات متضمنة الصرف الصحي والتخلص من النفايات 2005.

القسم	المحافظة	الموارد المحلية	الموارد الخارجية	إجمالي
12203	دمشق	775,000	0	775,000
12204	اللاذقية	1,433,000	0	1,433,000
12205	حلب	2,041,000	0	2,041,000
12206	حمص	1,152,000	0	1,152,000
12207	حماه	1,270,000	0	1,270,000
12208	إدلب	994,000	0	994,000
12209	السويداء	1,697,000	0	1,697,000
12210	الرقة	1,257,000	0	1,257,000
12211	درعا	1,057,000	0	1,057,000
12212	دير الزور	1,219,000	0	1,219,000
12213	طرطوس	965,000	0	965,000
12214	الحسكة	1,013,000	0	1,013,000
12215	ريف دمشق	711,000	0	711,000
12216	القنيطرة	679,000	0	679,000
12217	دمشق قطاع البلديات(التمويل الذاتي و القروض من صندوق التسليف الشعبي	2,347,000	51,000	2,488,000
	إجمالي	**18,700,000**	**51,000**	**18,751,000**

6.2.3 ميزانية الاستثمار للصرف الصحي:

تبلغ ميزانية الاستثمار لمشاريع الصرف الصحي خلال 2007 والمخططة ضمن الخطة الخمسية العاشرة تبلغ 10.940 مليون ليرة سورية تتضمن 6.774 مليوناً للمشاريع المقررة الجديدة والمشاريع المقترحة، بالمقابل وعلى صعيد المؤسسات فإن ميزانية 2007 تحدد 4.694 مليون ليرة لمشاريع الصرف الصحي كما هو موضح بالجدول 6.2.3، مما يطرح تضارباً واضحاً مع الخطة الخمسية.

يبدو أن ميزانية الخطة للمؤسسات لا تتضمن المشاريع المقررة الجديدة والمشاريع المقترحة المحددة في الخطة الخمسية.

الجدول 6.2.3 ميزانية الاستثمار للصرف الصحي بحسب المحافظة عام 2007

(آلاف الليرات)

القسم	المحافظة	الموارد المحلية	الموارد الخارجية	إجمالي
52102	دمشق	500,000	0	500,000
52103	اللاذقية	400,000	0	400,000
52104	حلب	200,000	0	200,000
52105	حمص	350,000	0	350,000
52106	حماه	624,000	0	624,000
52107	إدلب	-	-	-
52108	السويداء	200,000	0	200,000
52109	الرقة	200,000	100,000	300,000
52110	درعا	600,000	0	600,000
52111	دير الزور	300,000	0	300,000
52112	طرطوس	400,000	0	400,000
52113	الحسكة	220,000	0	220,000
52115	ريف دمشق	180,000	220,000	400,000
52117	القنيطرة	200,000	0	200,000
	إجمالي	**4,374,000**	**320,000**	**4,694,000**

المصدر MHC.

6.3 الظروف المالية في المؤسسات العامة:

6.3.1 مستوى التعرفة الحالية ونظام التعرفة الحالية:

يوجد في سوريا نظام موحد للجباية لأجور المياه والصرف الصحي يتمثل نظام التعرفة بنظام يستند إلى اطراد الحجم المستهلك إضافة لتعرفة ثابتة.

تتحدد أجزاء عدة من هذا النظام بعدة وثائق و تراجع بين الحين و الآخر. وهكذا تمت مراجعة نظام التعرفة من قبل وزارة الاسكان و أصبح سارياً منذ 1 تشرين الثاني 2007 في حين أن نظام الصرف الصحي لم يتغير(حتى تشرين الثاني 2007) و لذا من الممكن مراجعته قريباً

بالنظام الحديث لجدول التعرفة طرحت هيكلية جديدة لشرائح الاستهلاك و فيما عدا الأسعار التي تتزايد من شريحة لأخرى حسب النظام المتزايد للاستهلاك فإن الاستهلاك المفرط للمياه في سوريا و هو ما يفوق 41 m3 في ربع السنة يستحق غرامة إضافية بتطبيق سعر الشريحة الأعلى للاستهلاك على كامل المياه المستهلكة. لايزال من المبكر التوصل إلى نتائج عن تطبيق جدول التعرفة الجديد.

يوضح الجدول 6.3.1و الجدول 6.3.2 التعرفة الأخيرة للمياه و للصرف الصحي على التوالي

الجدول 6.3.1 التعرفة الأخيرة لاستهلاك المياه

الشريحة	التعرفة	ملاحظات
الرسوم بحسب الاستهلاك	ليرة/m^3	
منزلي من1-15	2.5	
منزلي من16-25	7	
منزلي من 26-40	15	
منزلي من 41-60	22	تطبق على كامل الاستهلاك
منزلي أكثر من61	30	تطبق على كامل الاستهلاك
المؤسسات الحكومية	14	
صناعي تجاري و سياحي	30	
رسوم ثابتة سنوياً	ليرة	
صيانو العداد	240	
رسم الشبكة	250	

ملاحظة : يمكن تطبيق رسوم ثابتة أخرى كرسم تركيب عداد و زيادة 20 ليرة على كل فاتورة تزيد قيمتها عن 100 ليرة و هكذا المصدر وزارة الاسكان و التعمير

الجدول 6.3.2 تعرفة الصرف الصحي

التعرفة	الشريحة
النسبة المئوية	الرسم اسناداً لحجم الاستهلاك
5%	منزلي^{3}1-20
10%	منزلي^{3}21- 30m
15%	منزلي^{3}31 - 60m
20%	منزلي^3 61 m فما فوق
55%	المؤسسات الحكومية
40%	صناعي تجاري و سياحيI
ليرة	رسوم ثابتة سنوياً
120 SP	منزلي
150 SP	تجاريl
200 SP	صناعي سياحي
250 SP	المؤسسات الحكومية

لا تطبق النسبة المئوية على رسوم المياه على المحافظات التي ليس فيها خدمات الصرف الصحي *

من الجدير بالملاحظة أنه نتيجة للتغيير الجديد في تعرفة المياه برز تناقض بين الشرائح المستخدمة في جداول تعرفة المياه و الصرف الصحي و لغاية تشرين الثاني 2007 لم يتضح كيفية تطبيق المؤسسات لتعرفة الصرف الصحي في المستقبل ولا يزال تغيير جداول تعرفة الصرف الصحي قيد الدرس.

في مرحلة دراسة الجدوى و بغياب احصاءات دقيقة عن دخل الأسر و تفاصيل الإنفاق , و بوجود مخطط لإجراء مسح عام لاحقاً فقد استخدمت الأرقام التي أصدرتها جايكا في آذار 2005 في "التقرير الأساسي لدراسة تصميم مشروع تطوير

مصادر المياه في دمشق في الجمهورية العربية السورية" راجع الجدول-6 الصفحة A6-12. و بحسب هذا التقرير فإن نفقة المياه تتراوح بين 0%و 3%من إجمالي نفقات الأسر وبحسب شريحة الأسرة.
و بما أن هذه النسب تقل عن العتبة التي تعتمدها الجهات المانحة الدولية و التي تبلغ 4%-5% فيعتقد أن التعرفة الحالية متاحة للأسر المتوسطة . يقدم الفصل 11 مزيداً من التفاصيل عن إمكانية الدفع لرسوم المياه و الصرف الصحي و ستحلل بشكل أوسع في دراسة الجدوى, و لأن جدول التعرفة قد تكت مراجعته في تشرين الثاني 2007 فلن يقدم تليل الأحصاءات القديمة معلوات ذات قيمة.

التعرفة الحالية للمياه (الشريحة الدنيا 2.5 ليرة/m3 والتي تكافئ 0.05 دولار أمريكي) تقل عن مثيلاتها في الدول المشابهة كالأردن و تونس كما هو موضح أدناه

الجدول 6.3.3 تعرفة المياه والخدمات الصحية في الأردن.

الاستهلاك	الماء		الصرف الصحي		إجمالي الماء و الصرف الصحي
الواحدة	JD/m^3	US$/$m^3$	JD/m^3	US$/$m^3$	US$/$m^3$
20 و أقل	مبلغ إجمالي (4.1 US$) 2.9 JD				
40	0.12	0.16	0.035	0.05	0.21
70	0.337	0.47	0.127	0.18	0.65
100	0.533	0.75	0.213	0.30	1.05
120	0.664	0.94	0.271	0.38	1.32
131 و أكثر	0.850	1.2	0.350	0.49	1.69

ملاحظة JD تعني دينار أردني

المصدر تقرير البنك الدولي 2003

الجدول 6.3.4 تعرفة المياه والخدمات الصحية في تونس.

الاستهلاك	الماء		الصرف الصحي		إجمالي الماء و الصرف الصحي
الواحدة	TD/m^3	US$/$m^3$	TD/m^3	US$/$m^3$	US$/m3
0-20	0.135	0.09	0.017	0.012	0.10
21-40	0.215	0.15	0.155	0.11	0.26
41-70	0.430	0.30	0.219	0.15	0.45
71-150	0.650	0.45	0.424	0.29	0.74
151 و أكثر	0.700	0.48	0.468	0.32	0.80

ملاحظة TDتعني دينارتونسي

المصدر تقرير البنك الدولي 2003

6.3.2 الظروف المالية للمؤسسات العامة:

يوضح الجدول التالي خلاصة للخسائر والأرباح في المؤسسات الأربع عشرة.

الجدول 6.3.5الأرباح والخسائر للمؤسسات عام 2004

(آلاف الليرات)

Name of GEPWS	إجمالي العائدات	نفقات التشغيل	أرباح/خسائر التشغيل	النفقات المالية (Interest of GDF)	الربح الحالي(الخسارة
اللاذقية	272,300	265,400	6,900	65,618	-58,718
طرطوس	190,000	477,525	-287,525	0	-287,525
دير الزور	187,010	249,447	-62,437	0	-62,437
الحسكة	267,650	434,171	-166,521	336,579	-503,100
الرقة	258,000	338,000	-80,000	16,000	-96,000
درعا	155,220	435,078	-279,858	48,000	-327,858
ريف دمشق	297,000	296,600	400	0	400
حلب	1,532,379	1,523,552	8,827	700,000	-691,173
حماة	457,450	467,290	-9,840	0	-9,840
حمص	430,500	514,000	-83,500	0	-83,500
ادلب	276,763	453,442	-176,679	2,665,000	-2,841,679
السويداء	70,546	107,934	-37,388	27,706	-65,094
القنيطرة	35,685	138,210	-102,525	8,451	-110,976
الإجمالي **GEDWS**	**5,040,599**	**6,185,944**	**-1,145,345**	**3,867,354**	**-5,012,699**

المصدر MHC

بحسب **الجدول 6.3.5** فإن أربعة مؤسسات فقط كانت رابحة في عام 2004 وهي دمشق، حلب اللاذقية وريف دمشق. وما عدا هذه المؤسسات فإن عائدات التشغيل منخفضة للغاية نتيجة التعرفة المنخفضة، والنسبة المرتفعة للمياه غير المحسوبة (سحب غير قانوني)، وعيوب التشغيل لديها. والتي تغطيها وزارة المالية (MOF). هناك عدد محدود من المؤسسات التي لها عدد كبير من المساهمين التجاريين تحصل على ربح جراء التشغيل. إلا أن الربح الحالي بعد حسم النفقات المالية لا يعول عليه. لا تلتزم سوريا بنظام المالي الدولي لكشف الحسابات.

6.4 توصيات مبدئية لخطة الإصلاح المالي:

6.4.1 عملية الإصلاح المالي المستمرة:

كما هو موصوف في الفصل 4 فإن الحكومة حالياً تبذل جهوداً نحو الإصلاح المالي بمساعدة GTZ من ألمانيا. ومنظور استراتيجية الإدارة التمويلية المقترح ضمن خطة الإصلاح هو كما يلي:

1 ـ سياسة الاستثمار:

ستقدر وزارة الإسكان والتعمير مستوى منح الاستثمار لكل مؤسسة إضافة للحجم الكلي لمنح الحكومة وعلى التوازي مع ذلك ستعد الحكومة السورية لتغيير من ميزانية إجمالية للاستثمارات إلى تمويل الحاجات الأساسية يعتمد على تمويل مشترك للمشاريع (هيئة تخطيط الدولة، وزارة المالية) ووزارة الإسكان والتعمير ستقوم بوضع مستويات ملائمة من التمويل المشترك لقطاع المياه وبالاستناد إلى تحليل الاستفادة من الكلفة.

2 ـ سياسة وضع التعرفة:

- يجب أن تغطي التعرفة على الأقل كلف التشغيل والصيانة واستبدال المعدات الميكانيكية والكهربائية وأن تعمم على الأقاليم لتحقيق ذلك، إلا أن شبكة سلامة المجتمع للمنازل ذات الدخل المحدود ستعوض عن الخلافات الإقليمية.
- يجب إشراك مجلس المحافظة المنتخب كممثلين عن مستخدمي المياه في تقرير التعرفة. وعلى سبيل المثال عن طريق تمثيل فاعل في المجالس العليا للمؤسسات.

3 ـ إصلاح المؤسسات:

- تدير المؤسسات عملياتها عن طريق شركات تخضع لمحاسبة تراكمية لمركز الكلفة طبقاً للمواصفات الدولية وتحصل على عائداتها عن طريق الرسوم الإقليمية المقترحة من قبل سياسة وضع التعرفة والرسوم.

- يجب أن يتم العمل على تحسين الإدارة المستندة إلى تدويل السوق لتفاعل أفضل بين المجتمعات.

4 ـ دور الوزارة المركزية:

- يجب أن تحدد وزارة الإسكان والتعمير مجموعة صغيرة من مؤشرات الأداء لتقييم أداء المؤسسات ومراقبة أداء مؤسسات المياه والموافقة على الرسوم على مستوى المحافظات.
- يجب أن تطور وزارة الإسكان والتعمير أدلة إرشادية لدراسات الجدوى وتخمين المشاريع طبقاً للمواصفات الدولية (وهذا يعني تقييماً من الناحية الفنية، الاجتماعية ـ الاقتصادية، المالية، والبيئية) وأن تؤمن تدريب المؤسسات.

6.4.2 توصيات حول التحليل المالي والاقتصادي:

لقد اقترحت GTZ هيكلية جديدة للتعرفة من خلال خطة الإصلاح المذكورة أعلاه، وبالعودة إلى هذا الاقتراح تمت الموافقة على جدول التعرفة المنقح من قبل الوزارة وأعلن في آب 2007. وخلال شهرين سيتم إعلان هذا الجدول للعامة.

إلا أن الجدول الجديد يستند إلى استرداد الكلفة للنفقات الدورية في المؤسسة والتي بمعظمها نفقات تشغيل إمداد المياه مع أن الاقتراح يقضي بتضمين تعرفة على الصرف الصحي.

وبالمقابل فإن هذه الدراسة تركز نوعاً ما على مشاريع الصرف الصحي وتشغيلها ولذا فإن من الضروري النظر في مستويات مختلفة من الرسوم واقتراحها بما يتضمن استعادة كلف الاستثمار استناداً إلى مسوح وتحريات مفصلة لتقييم كلف التشغيل والصيانة ورأس المال. لأجل مشاريع الخطة الرئيسي ذات الأولوية في المحافظات السبع.

هذه النتائج ستشكل منطلقاً أساسياً وخطاً مرجعياً لوضع مستويات ملائمة من الرسوم لمشاريع الصرف الصحي ومنح الحكومة (دعم) إضافة لبناء نظام للدعم الحكومي لمشاريع الصرف على المنظور بعيد المدى.

لذا فالناتج من هذه المراجعات وإعادة النظر سيقدم إلى وزارة الإسكان كتوصيات من دراسة JICA ليكون أساساً لسياسة استرداد الكلفة في قطاع الصرف الصحي.

يضاف إلى ذلك أن أهمية إبراز فوائد تطوير الصرف الصحي باستخدام المؤشرات الاقتصادية ـ الاجتماعية. ومع أن مشاريع الصرف الصحي عرضة لمواجهة مصاعب مالية في استرداد الكلفة، إلا أنها تعود بفوائد على المجتمع من الناحيتين الاجتماعية والاقتصادية.

تفتقر دراسات الصرف الصحي الموجودة في سوريا إلى وجهة النظر هذه، وستطرح هذه الدراسة هذا النوع من الفوائد باستخدام المعدل الداخلي الاقتصادي للاسترداد (EIRR) ستتم مناقشة التفاصيل في الفصل 11.

الفصل 7 أساسيات التخطيط

7. 1 السياسة العامة لإنشاء خطة تطوير الصرف الصحي:

تم إعداد خطة التطوير على مرحلتين 1 ـ الخطة الكبرية، 2 ـ الخطة الرئيسية. ولإنجاز الخطة الكبرى سيتم فحص إطار العمل الأساسي يتألف من الأهداف على المدى البعيد لتطوير نظام الصرف الصحي.

هذه الأهداف هي: السكان الذين سيخدمهم النظام، عدد من محطات معالجة الصرف الصحي STP معالجة مياه الصرف الصحي والحمأة، السياسة الأساسية للتشغيل والصيانة وطلب أولوية المشروعات. كما سيتم اختيار منطقة أو مدينة أساسية ستتم صياغة هذه الأهداف للمحافظات السبع بالقياس إليها.

إن حجم نظام الصرف الصحي يحددها تدفق مياه الصرف التصميمي في السنة الهدف. التدفق التصميمي لمياه الصرف يحسب بضرب عدد السكان بمعدل مياه الصرف الصحي وهذه المعايير ستقيم في هذه الدراسة.

7.2 عرض تعداد السكان:

7.2.1 عموميات

عدد السكان المخدمين التصميمي هو العامل الأكثر أساسية في تحديد حجم خطة تطوير نظام الصرف الصحي. إن عدد السكان المخدمين التصميمي هو التوقع المستقبلي لعدد السكان في السنة الهدف ويتم حساب هذا التوقع عن طريق بيانات السكان السابقة.

7.2.2 ـ بيانات عدد السكان:

يتوفر نوعان من بيانات السكان: بيانات الإحصاء الوطني، وبيانات السجل السكاني ويوضح **الجدول 7.2.1** المقارنة العامة بينهما.

الجدول 7.2.1 مقارنة بين بيانات الإحصاء الوطني والسجلات السكانية.

البند	الإحصاء الوطني	السجلات السكانية
1. تكرار جمع البيانات	ثلاث مرات خلال 25 عاماً الماضية (1981، 1994، 2004)	يحسب المجموع سنوياً
2. دقة البيانات	يحصى عدد السكان القاطنين فعلياً.	يحصي عدد السكان المسجلين ولو لم يكونوا قاطنين في منطقة التسجيل غير داخلين في الإحصاء لذا لا يمكن الاعتماد عليه.
3. محتوى البيانات	لا يوجد بيانات عن عدد السكان في المجتمعات الصغيرة، إحصاء عام 81 لا يحتوي بيانات السكان بحسب المدينة	توجد البيانات للمدن والبلدات والقرى والتجمعات الصغيرة التي يتضمنها.

المصدر: الإحصاء الوطني والسجلات السكاني.

غالباً ما تتضارب السجلات السكانية مع عدد الأشخاص الذين يعيشون فعلياً في المنطقة. ومع أن عدد البيانات قليل فقد تبنى فريق الدراسة بيانات الإحصاء الوطني لتقدير عدد السكان المستقبلي آخذاً بالاعتبار دقة البيانات.

7.2.3 طريقة تقدير تعداد السكان:

يحسب المتوسط السنوي لنمو عدد السكان استناداً إلى النقلات في عدد السكان على السنوات الماضية ويتم تقدير التعداد المستقبلي بناءً على المعدل المحسوب. قارب معدل نمو السكان بين (1981 - 1994) 3.3% وهو معدل مرتفع جداً في حين كان في الفترة 1994 - 2004 2.66%. يبدي معدل نمو عدد السكان اتجاهاً نحو الانخفاض من الآن فصاعداً.

معدلات نمو السكان في كل خمس سنوات حسبت اعتماداً على معدل التخفيض على الفترتين المذكورتين من 1981 - 1994 ومن 1994 - 2004. (راجع **الجدولين 7.2.2، 7.2.3).**

الجدول 7.2.2 تعداد السكان في كل محافظة

المحافظة	السكان في سوريا (شخص)			(%) نسبة التزايد		(%) النسبة	معدل الانخفاض في نسبة النمو السكاني (%/كل 5 سنوات)
	1981	1994	2004	1981 -1994	1994 -2004		
اللاذقية	551,508	746,441	879,551	2.36	1.65	69.9	80.0
طرطوس	443,167	587,514	701,395	2.19	1.79	81.7	90.0
دير الزور	408,357	711,375	1,004,747	4.36	3.51	80.5	90.0
الحسكة	669,614	1,022,940	1,275,118	3.31	2.23	67.4	80.0
الرقة	349,848	553,395	793,514	3.59	3.67	102.2	100.0
درعا	362,798	606,620	843,478	4.03	3.35	83.1	90.0
ريف دمشق	918,551	1,646,744	2,273,074	4.59	3.28	71.5	80.0
حلب	1,877,339	2,975,063	4,045,166	3.61	3.12	86.4	90.0
حماة	736,822	1,097,769	1,384,953	3.11	2.35	75.6	80.0
حمص	812,419	1,217,342	1,529,402	3.16	2.31	73.1	80.0
ادلب	580,440	905,483	1,258,427	3.48	3.35	96.3	100.0
السويداء	199,584	268,337	313,231	2.30	1.56	67.8	80.0
القنيطرة	26,266	48,774	66,627	4.88	3.17	65.0	80.0
الإجمالي	9,046,144	13,782,119	17,920,844	3.29	2.66	80.9	

المصدر) الإحصاء الوطني.

الجدول 7.2.3 نسبة تزايد السكان المستقبلية.

المحافظة	نسبة التزايد(%)			
	2004-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025
اللاذقية	1.65	1.32	1.06	0.85
طرطوس	1.79	1.61	1.45	1.31
دير الزور	3.51	3.16	2.84	2.56
الحسكة	2.23	1.78	1.42	1.14
الرقة	3.67	3.67	3.67	3.67
درعا	3.35	3.02	2.72	2.45
ريف دمشق	3.28	2.62	2.10	1.68
حلب	3.12	2.81	2.53	2.28
حماة	2.35	1.88	1.50	1.20
حمص	2.31	1.85	1.48	1.18
ادلب	3.35	3.35	3.35	3.35
السويداء	1.56	1.25	1.00	0.80
القنيطرة	3.17	2.54	2.03	1.62
الإجمالي	1.08			

7.2.4 توقع عدد السكان:

انطلاقاً من عدد السكان عام 2004 تم حساب التعداد المستقبلي باستخدام كلا معدلي النمو، بالنسبة للمحافظات السبع ذات الأولوية لإعداد الخطة الرئيسية ثم تقدير عدد السكان المستقبلي بواحدة مدن صغيرة والفئة الإدارية الأدنى منها (نواحي)، في حين بالنسبة للمحافظات الأخرى استخدمت واحدة المحافظة. طبق عامل تخفيض 70% على النواحي ذات معدل النمو أكثر من 4% لتجنب التقدير المبالغ به في عدد السكان المستقبلي.

وبما أن مشروع JICA سمى الدراسة حول التخطيط العمراني لتنمية مستدامة لمنطقة دمشق في الجمهورية العربية السورية وقد قام مسبقاً بتقييم العدد المستقبلي سكان دمشق وريفها فقد تم اعتماد نتائجه. إلا أن مدينة يبرود ومدينة النبك لم تكن ضمن مجال دراستهم فتمت إضافة تقدير عدد سكانهما إلى النتائج. كما أن فريق JICA للتخطيط العمراني لم يقم بتقدير عدد السكان على مستوى النواحي فتم توقع عدد السكان في الزبداني ونواحيها في محافظة ريف دمشق بالطريقة المذكورة سابقاً. راجع **الجدول 7.2.4** لتوقع عدد السكان في المحافظات المستهدفة السبع. أما بالنسبة لتقدير عدد السكان في المدن التي تحوي مناطق مستهدفة في المخطط التوجيهي راجع **الجدول 7.2.5**.

الجدول 7.2.4 توقع تعداد السكان في كل محافظة

	تعداد السكان في سوريا				
المحافظة	2004	2010	2015	2020	2025
اللاذقية	879,551	983,300	1,060,700	1,127,800	1,185,300
طرطوس	701,395	784,300	853,900	922,700	990,100
دير الزور	1,004,747	1,239,800	1,433,400	1,618,200	1,793,700
الحسكة	1,275,118	1,443,300	1,569,300	1,679,100	1,773,100
الرقة	793,514	968,500	1,130,000	1,303,800	1,492,500
درعا	843,478	1,020,500	1,171,700	1,321,100	1,468,500
ريف دمشق	2,273,074	2,855,400	3,358,900	3,909,000	4,500,700
حلب	4,045,166	4,864,000	5,586,900	6,330,300	7,085,600
حماة	1,384,953	1,592,100	1,747,500	1,882,600	1,998,300
حمص	1,529,402	1,754,000	1,922,400	2,068,900	2,193,900
ادلب	1,258,427	1,533,500	1,808,200	2,132,100	2,514,000
السويداء	313,231	313,231	343,700	365,700	384,400
القنيطرة	66,627	80,300	91,000	100,600	109,000
الإجمالي	17,920,844	21,058,031	23,769,400	26,511,000	29,289,100

a) قدر عدد السكان اعتماداً معدل النمو السكاني في إحصاء 2004
b) معدل النمو السكاني لغاية2010 حسب من عدد السكان بين 1994 و 2004
c) معدل النمو بين 2010 و 2025 حسب بتطبيق نسبة تتراوح بين 0.7 و 1.0 حسب أرقام النمو لكل محافظة

.

الجدول 7.2.5 توقع عدد السكان للمدن المدروسة في المخطط التوجيهي

المحافظة	المنطقة	الناحية	مدينة و بلدة	1994	2004	2010	2015	2020	2025	معدل التزايد السنوي (%)
اللاذقية	المجموع				2,534	2,600	2,700	2,800	2,800	
	الحفة	صلنفة	صلنفة		1,847	1,900	2,000	2,100	2,100	0.78
			بيرين		687	700	700	700	700	0.78
طرطوس	المجموع				43,647	54,300	64,200	74,700	85,600	
	بانياس	بانياس	بانياس	28,623	41,632	52,100	61,700	71,900	82,500	3.82
			تيرو	726	838	900	1,000	1,100	1,200	1.45
			خربة سناسل		645	700	800	900	1,000	2.03
			بستان الناجور	266	532	600	700	800	900	2.03
دير الزور	Total			39,121	60,175	80,400	95,400	107,600	117,100	
	الميادين	الميادين	الميادين	26,151	44,028	60,200	72,400	82,400	90,300	5.35
			طيبة	7,432	6,061	7,600	8,700	9,500	10,100	3.76
			مخان	5,538	10,086	12,600	14,300	15,700	16,700	3.76
الحسكة	المالكية	المالكية	المالكية	22,182	26,311	29,100	31,200	33,000	34,500	1.72
الرقة	الثورة	الثورة	الثورة	54,473	69,425	80,300	90,700	102,400	115,600	2.46
درعا	المجموع			23,844	30,536	35,600	39,600	43,100	46,200	
	درعا	درعا	Atman	5,942	8,929	11,400	13,200	14,600	15,700	4.16
	مزيريب		مزيريب	10,476	12,640	14,200	15,500	16,700	17,900	1.90
			Yaduda	7,426	8,967	10,000	10,900	11,800	12,600	1.90
ريف دمشق	المجموع			40,966	47,737	54,000	58,700	62,700	66,100	
	الزبداني	الزبداني	الزبداني	21,049	26,285	30,000	32,800	35,200	37,300	2.25
			بلودان	4,685	3,101	3,300	3,400	3,500	3,600	1.00
			الروضة	2,825	4,536	6,000	7,100	8,000	8,700	4.85
			Hosh Bajet	429	604	700	800	900	1,000	3.48
		مضايا	مضايا	8,649	9,371	9,800	10,100	10,400	10,600	0.80
			بقين	1,746	1,866	1,900	2,000	2,000	2,000	0.67
		سرغايا	عين حور	1,583	1,974	2,300	2,500	2,700	2,900	2.23

7.2.5 التحقق بالتحليل العكسي (الارتدادي):

بحسب بيانات الإحصاء الوطني في 1981، 1994، وفي 2004 قدر عدد السكان المستقبلي باستخدام المعادلات التالية للتحقق من نتائج التوقع باستخدام معدل النمو.

وبسبب طبيعة المعادلات فقد تم حساب عدد السكان الكبير باستخدام المعادلات الأسية والعدد الصغير باستخدام اللوغاريتمات. ونتيجة لتوقع عدد السكان باستخدام معدل النمو الذي يتراوح بين نتائج المعادلات العكسية التالية الأربعة فإن توقع فريق الدراسة من جايكا يبدو ملائماً.

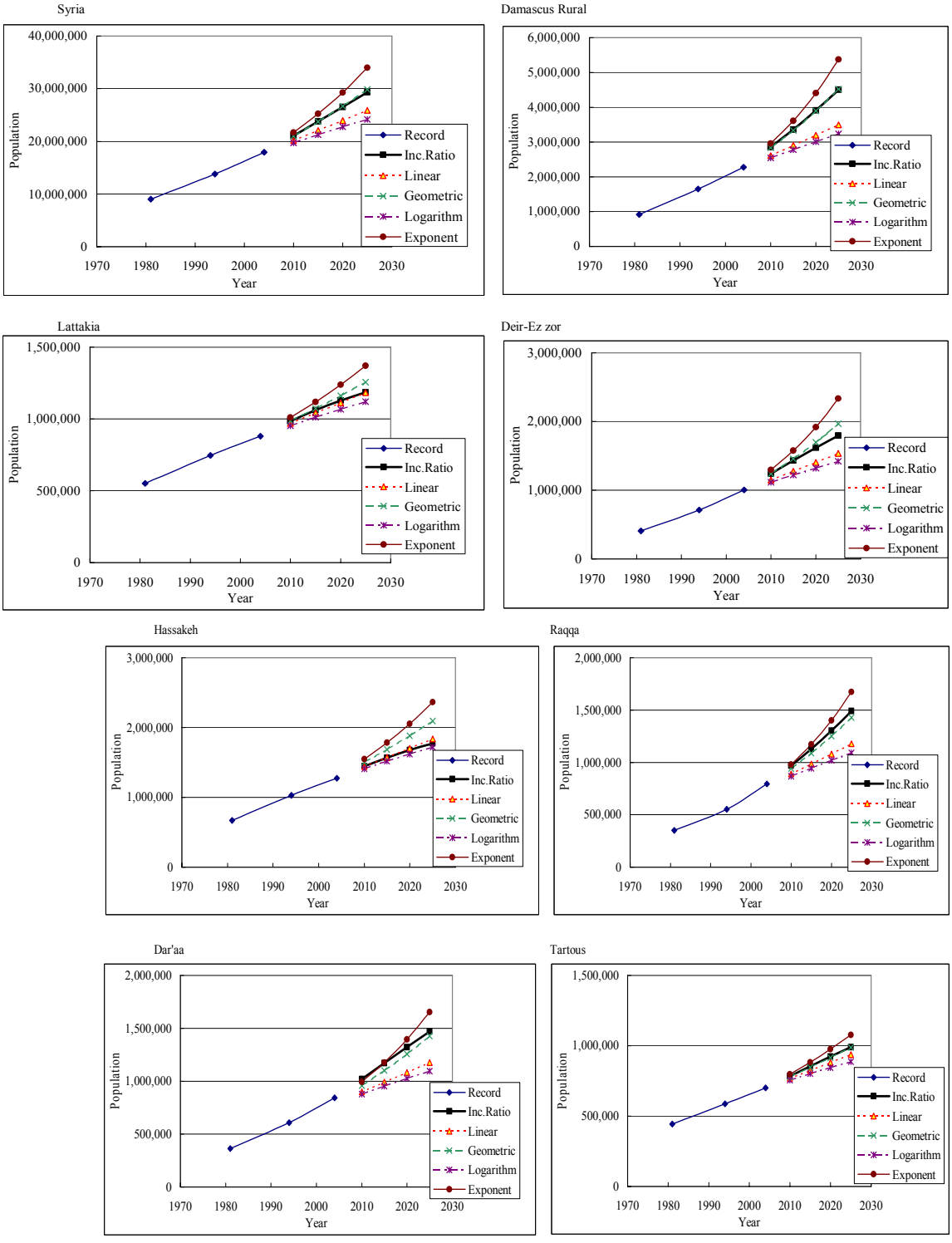
المعادلات العكسية:

خطياً $y=aX+b$

هندسيا $y=a*X^b$

لوغاريتمياً $y=a+bLnX$

أسياً $y=a*e^bX$



الشكل 7.2.1 نتائج توقع عدد السكان.

7.3 خطة استخدام الأرض:

الاستخدام الحالي والمستقبلي للأرض في السنة الهدف 2025 في المخطط التوجيهي للمحافظات موضحة **بالجداول 7.3.1 و7.3.2.**

الجدول 7.3.1 الاستخدام الحالي للأرض في المحافظات

2006	غابات	باديية ومراعي	أراض صخرية و رملية	أنهار و بحيرات	أبنية و طرق عامة	أراض مزروعة	أراض مروية	أراض بعلية	أراض مراحة و أخرى	المجموع
اللاذقية	884	19	113	46	236	935	306	629	63	2,297
طرطوس	324	29	52	24	235	1,232	273	960	0	1,896
دير الزور	82	18,829	11,657	117	269	1,845	1,475	370	262	33,060
الحسكة	1,221	5,890	698	258	651	12,949	4,851	8,098	1,668	23,334
الرقة	165	9,462	330	688	656	5,554	1,998	3,557	2,761	19,616
درعا	98	298	330	18	754	1,588	330	1,257	645	3,730
ريف دمشق	572	13,180	1,434	32	738	1,294	746	548	767	18,018
حلب	518	2,269	2,428	309	709	9,949	1,922	8,027	2,319	18,500
القنيطرة	33	131	55	10	68	248	45	203	1,316	1,861
دمشق	11	0	0	0	93	14	14	0	0	118

. (المصدر الخلاصة الإحصائية 2006).

الجدول 7.3.2 الاستخدام المستقبلي للأرض في المحافظات

(Unit: km^2)

2025	غابات	باديية ومراعي	أراض صخرية و رملية	أنهار و بحيرات	أبنية و طرق عامة	أراض مزروعة	أراض مروية	أراض بعلية	أراض مراحة و أخرى	المجموع
اللاذقية	884	19	106	46	261	980	377	603	0	2,297
طرطوس	324	29	19	31	260	1,232	273	960	0	1,896
دير الزور	110	18,829	10,916	152	297	2,376	2,142	235	380	33,060
الحسكة	1,635	5,890	653	334	720	12,172	7,030	5,142	1,928	23,334
الرقة	221	9,462	309	892	726	5,161	2,902	2,260	2,845	19,616
درعا	131	298	309	24	834	1,443	484	959	691	3,730
ريف دمشق	767	13,180	1,343	42	817	1,716	1,105	611	154	18,018
حلب	695	2,269	2,274	400	785	9,272	2,792	6,480	2,807	18,500
القنيطرة	44	131	51	13	75	231	66	165	1,315	1,861
دمشق	11	0	0	0	100	7	7	0	0	118

(المصدر الخلاصة الإحصائية 2006).

7.4 كمية ونوعية المياه العادمة:

7.4.1 كمية المياه العادمة:

(1) - معدل الصرف للفرد:

1) - عموميات:

بما أن الترتيبات لمثل هذه البيانات ضعيفة في سوريا فالتقدير الدقيق لمعدل الصرف للفرد الواحد صعب للغاية. ونتيجة لذلك سيتم التقدير استناداً إلى تقارير الدراسات الموجودة والحالة الفعلية للحياة السكانية. إلا أن بيانات إمداد المياه ستكون الأساس لخطتي تطوير إمداد المياه وتطوير نظام الصرف الصحي، سيتم جمع هذه البيانات وتخزينها بشكل ملائم وتحديث دقتها ومصداقيتها من الآن فصاعداً.

فترة إمداد المياه في دمشق محدودة من 6 صباحاً حتى 3 بعد الظهر،ـ لذا فإن كل منزل مزود بخزان لتأمين المياه عند انقطاعها وهذا مؤشر عن شح المياه الذي يعد مشكلة مزمنة في سوريا. وبسبب هذه الظروف يوضح منحني استهلاك المياه ذروة عند الصباح. وبسبب وعي السكان بوضع إمداد المياه الحالي فإن استهلاك الفرد لا يتوقع أن يرتفع بشدة في المستقبل.

2)ـ الدراسات الموجودة:

وفقاً لدراسة الجدوى التي أجرتها GCEC في مزيريب، ودراسة الجدوى التي أجرتها EIB في الزبداني ودراسة الجدوى التي أجراها البنك الدولي في بردى والغوطة. فإن معدل الصرف الصحي للفرد هو كما موضح في **الجدول 7.4.1** إلا أن الأسس التفصيلية لحساب هذا المعدل في كل دراسة لم تكن موضحة.

الجدول 7.4.1 معدل الصرف الصحي للفرد في الدراسات الموجودة.

	الوحدة		EIB الزبداني	WB بردى و الغوطة الغربية
المتطلب المنزلي من المياه	L/capita/day	2005 2025	80 175	110 110
المتطلب غير المنزلي من المياه				10 % of domestic demand
المياه غير المحتسبة				20 % of domestic demand
إنتاج المياه العادمة	%		80	80
العامل اليمي الأعظمي			$5/P^{1/6}$ P: (Population in 1000)	1.2
عامل ساعة الذروة				1.8

المصدر) دراسة الجدوى حول مزيريب من قبل GCEC الشركة العامة للدراسات والاستشارات الهندسية.

دراسة الجدوى حول الزبداني لمشروع المياه والصرف الصحي/ EIB بنك الاستثمار.

دراسة الخطة الاستراتيجية لمياه الصرف الصحي ودراسة أولويات الاستثمار في بردى والغوطة الغربية/ البنك الدولي.

في حين أن المؤسسة العامة للشرب والصرف الصحي بدمشق استخدمت الشرائح التالية لاستهلاك الفرد من المياه **الجدول 7.4.2** وعكست هذا الاستخدام في تصميم المنشآت.

الجدول 7.4.2 استهلاك المياه للفرد حسب المؤسسة العامة لمياه الشرب والصرف الصحي

عدد سكان التجمع السكاني	LCD
1-5000	75
5,000-10,000	100
10,000-25,000	125
25,000-50,000	150
50,000 or More	175

ملاحظة LCD ليتر/الفرد/اليوم

3) ـ معدل مياه الصرف للفرد:

a) استهلاك المياه المنزلي:

يتألف معدل مياه الصرف للفرد مما يلي:

إجمالي معدل مياه الصرف = استهلاك المياه المنزلي + استهلاك المياه التجاري × عامل تحويل + تسرب المياه الجوفية.

إن استهلاك المياه المنزلي أساسي لاستمرار الحياة البشرية، ولذلك فالفارق بين المناطق يبدو ضئيلاً في اليابان يبلغ الاستهلاك حوالي 200 LCD.

بالنظر إلى ظروف إمداد المياه الراهنة في سوريا يمكن افتراض استهلاك الفرد من المياه حوالي 100 LCD وبفرض أن استهلاك الفرد سيزيد 5 LCP كل 5 سنوات سيصل الاستهلاك إلى 120 LCD بحلول عام 2025.

b) الاستهلاك غير المنزلي:

وهذا يشمل الاستهلاك في المتاجر، المكاتب، والمدارس ولا يشمل السكن الجماعي. ويمكن حسابه كنسبة من الاستهلاك المنزلي. قد تكون هذه النسبة في المناطق العمرانية وأقل في المناطق السكنية، الاستهلاك للفرد المحسوب من قبل الشركة العامة لمياه الشرب والصرف الصحي بدمشق قد يكون متضمناً هذا الاستهلاك غير المنزلي.

في دراسة البنك الدولي تم اقتراح نسبة 30% من الاستهلاك غير المنزلي والمياه التي لا تتم المحاسبة عليها. ونتيجة لذلك حسبت هذه النسبة كما يلي: 10% للمناطق السكنية و 30% للمناطق العمرانية. ولتحديث دقة ومصداقية هذه البيانات سيتم جمع والبيانات المتعلقة وتصحيحها وترتيبها. نسبة المياه غير المنزلية للخطة الرئيسية في المدن السبع ذات الأولوية موضحة **بالجدول 7.4.3**.

الجدول 7.4.3 نسبة الصرف الصحي غير المنزلي.

المحافظة	المنطقة	الناحية	مدينة و بلدة	نسبة الاستهلاك غير المنزلي	ملاحظات
اللاذقية	الحفة	صلنفة	صلنفة	0.1	سكنية
			بيرين	0.1	سكنية
طرطوس	بانياس	بانياس	بانياس	0.3	مدينة كبيرة
			تيرو سناسل الناجور	0.1	سكنية
دير الزور	الميادين	الميادين	الميادين	0.3	مدينة كبيرة
الحسكة	المالكية	المالكية	المالكية	0.1	سكنية
الرقة	الثورةa	الثورة	الثورة	0.3	مدينة كبيرة
درعا	درعا	درعا	Atman	0.1	سكنية
	مزيريب	مزيريب	مزيريب	0.1	سكنية
			Al-Yaduda	0.1	سكنية
ريف دمشق	الزبداني	الزبداني	الزبداني	0.3	مدينة كبيرة
			بلودان	0.1	سكنية
			الروضة Batruna	0.1	سكنية
			Hosh Bajet	0.1	سكنية
		مضايا	مضايا	0.1	سكنية
			بقين	0.1	سكنية
		سرغايا	عين حور	0.1	سكنية

c) عامل التحويل:

مياه غسيل السيارات وري الحدائق لن يتم صرفها إلى أنابيب الصرف الصحي. تعني نسبة تحويل مياه الصرف نسبة حجم المياه، حجم المياه المتدفق إلى مياه الصرف الصحي مقابل حجم المياه التي تم إمدادها. تشير الدراسات الموجودة إلى نسبة 80%، ونتيجة لذلك تم اعتماد عامل تحويل (0.8).

d) التدفق غير المحسوب:

إذا كانت أنابيب الصرف الصحي مركبة أدنى من منسوب المياه الجوفية فمن المتوقع رشح المياه الجوفية إلى أنابيب الصرف الصحي، يجب أن يضاف حجم هذا الرشح، في اليابان يفرض هذا الحجم بنسبة 10 إلى 20% من مياه الصرف الصحي المنزلي.

نظراً لقلة الهطول وتركيب أنابيب الصرف على عمق منخفض في سوريا يمكن إهمال رشح المياه الجوفية في أحواض أنهار بردى والأعوج واليرموك. ومن ناحية أخرى، يبدو منسوب المياه الجوفية مرتفع جداً في حوض الفرات وحوض البحر الأبيض المتوسط. في دراسة البنك الدولي تم اعتبار 30% تدفق إضافي كتدفقات غير منزلية وغير محسوبة. يتضمن التدفق غير المحسوب المياه الجوفية مع الأخذ بعين الاعتبار الحالات المذكورة أعلاه، يجب إضافة التدفق غير المحسوب إلى حجم مياه الصرف. ولذلك يفترض التدفق غير المحسوب بـ 20% من وحدة التدفق اليومي الأعظمي.

e) نسبة التذبذب الساعي:

لمعدل تدفق مياه الصرف تذبذب ساعي وفصلي. يعني المعدل الأعظمي لمياه الصرف أعلى معدل لمياه الصرف الصحي الناتجة في عام واحد. ويحسب بضرب متوسط المعدل السنوي بنسبة. تدعى هذه النسبة العامل اليومي الأعظمي وتحسب «المعدل السنوي الأعظمي لمياه الصرف/المعدل السنوي المتوسط لمياه الصرف». وفقاً للمعطيات اليابانية فإن هذه النسبة تبلغ 1.2 كما طبق البنك الدولي النسبة ذاتها في دراساته، لذلك سيتم اعتماد هذه النسبة 1.2.

تم تصميم محطة الضخ والأنابيب استناداً إلى معدل مياه الصرف الساعي الأعظمي وهذا يعني حساب المعدل الساعي الأعظمي بضرب بنسبة المعدل اليومي الأعظمي لمياه الصرف. وتدعى هذه النسبة (عامل ساعة الذروة) تبلغ هذه النسبة في دراسات البنك الدولي 1.8 وفي دراسات بنك الاستثمار الأوروبي تحسب هذه النسبة استناداً لحجم السكان:

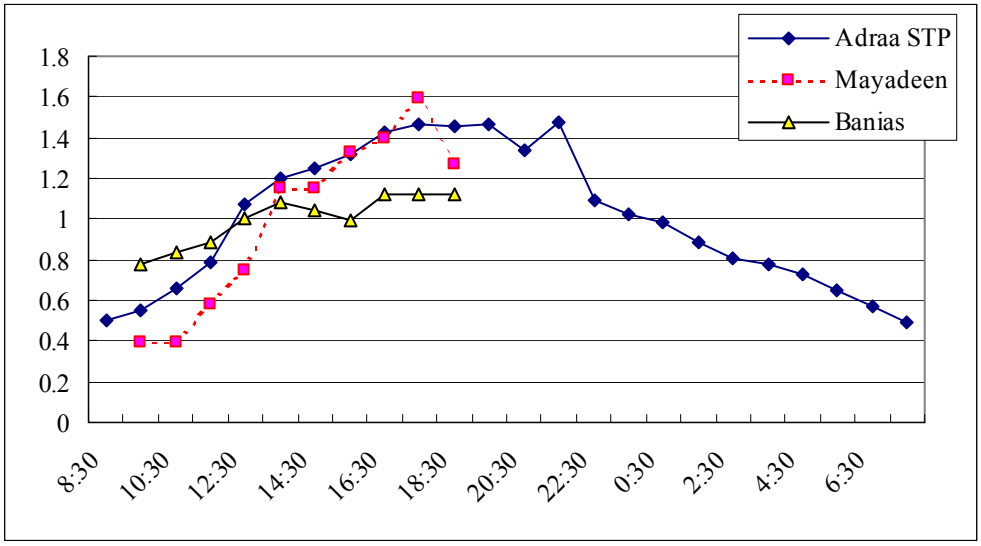
عامل ساعة الذروة = $\frac{5}{P^{1/6}}$ حيث P عدد السكان (1.000).

يبين **الجدول 7.4.4** العلاقة بين عامل ساعة الذروة وعدد السكان:

الجدول 7.4.4 العلاقة بين عامل ساعة الذروة وعدد السكان (دراسة EIB).

عامل ساعة الذروة	.عدد السكان
3.82	5,000
3.41	10,000
3.03	20,000
2.61	50,000

في اليابان يتراوح هذا العامل بين 1.5 و 2.0 ومقارنة بذلك يبدو العامل المحسوب في دراسات EIB مبالغاً به. يوضح عامل ساعة الذروة في سوريا موضح في **الشكل 7.4.1**. تم قياس بيانات محطة معالجة عدرا من قبل مهندس سوري بتاريخ 15 تشرين الثاني 2006. وتم قياس بيانات محطتي الميادين وبانياس من قبل فريق الدراسة من جايكا بتاريخ 26 حزيران 2007.



الشكل 7.4.1التذبذب الساعي في معدل تدفق مياه الصرف

f) معدل مياه الصرف الناتجة عن السياحة:

تعد مناطق الزبداني، بلودان، بقين، صلنفة وبانياس مناطق سياحة يتجمع فيها عدد كبير من السياح صيفاً. لذلك فإن معدل مياه الصرف صيفاً أعلى بكثير منه شتاءً. أثناء تصميم منشأة المعالجة يجب إدخال معدل مياه الصرف صيفاً في التقديرات. تم تحديد نسبة حجم مياه الصرف الناتجة عن السياحة كحجم مياه الصرف الناتجة عن السياحة صيفاً. تم وضع النسبة لريف دمشق (الزبداني، بلودان، مضايا وبقين) بالرجوع إلى دراسة EIB وباعتبار الظروف الحالية لمرافق السياح اعتماداً على مسح ميداني. وبالنسبة لمنطقتي صلنفة وبانياس بالرجوع إلى المعلومات من مسؤولي المحافظة.

يوضح **الجدول 7.4.5** مياه الصرف التي تنتج عن السواح

الجدول 7.4.5 مياه الصرف الناتجة عن السياحة

البلدية	الصرف من السياح	الصرف من السكان	المجموع
صلنفة	400 %	100 %	500 %
بانياس	50 %	100 %	150 %
مضايا	200 %	100 %	300 %
بلودان	300 %	100 %	400 %
مضايا	50 %	100 %	150 %
بقين	250 %	100%	350%

المصدر) تقرير EIB ومقابلات مسؤولي المحافظة.

g) الخلاصة:

استناداً إلى الظروف المذكورة أعلاه يتم حساب معدل مياه الصرف الصحي للفرد كما يلي في **الجداول 7.4.6، 7.4.7**

الجدول 7.4.6 معدل مياه الصرف المنزلية للفرد (تعد نسبة المياه غير المنزلية 0.3)

	2004	2010	2015	2020	2025
متوسط الجريان اليومي					
منزلي	100	105	110	115	120
غير منزلي	30	32	33	35	36
الإجمالي	130	137	143	150	156
عامل التحويل			0.8		
المياه العادمة	104	109	114	120	125

2025	2020	2015	2010	2004	
الجريان الأعظمي اليومي (1.2 X متوسط الجريان اليومي)					
150	144	137	131	125	
جريان ساعة الذروة (1.8 X الجريان الأعظمي اليومي)					
270	258	247	236	225	
التدفق غير المحسوب (20% X الجريان الأعظمي اليومي)					
30	29	27	26	25	
تدفق وحدة الصرف التصميمي					
155	148	142	135	129	المتوسط اليومي
180	172	165	157	150	الأعظمي اليومي
300	287	275	262	250	ساعة الذروة

الجدول 7.4.7 معدل مياه الصرف المنزلية للفرد (تعد نسبة المياه غير المنزلية 0.1).

2025	2020	2015	2010	2004	
					متوسط الجريان اليومي
120	115	110	105	100	منزلي
12	12	11	11	10	غير منزلي
132	127	121	116	110	الإجمالي
		0.8			عامل التحويل
106	101	97	92	88	المياه العادمة
الجريان الأعظمي اليومي (1.2 X متوسط الجريان اليومي)					
127	121	116	111	106	
جريان ساعة الذروة (1.8 X الجريان الأعظمي اليومي)					
228	219	209	200	190	
التدفق غير المحسوب (20% X الجريان الأعظمي اليومي)					
25	24	23	22	21	
تدفق وحدة الصرف التصميمي					
131	125	120	115	109	المتوسط اليومي
152	146	139	133	127	الأعظمي اليومي
253	243	232	222	211	ساعة الذروة

ملاحظة) الافتراض:

- متوسط التدفق المنزلي اليومي(الاستهلاك للمياه) يزيد 1 LCD/السنة بسبب الارتفاع المستقبلي لمستوى المعيشة
- نسبة المياه غير المنزلية المقدرة 0.3 تعتمد في المناطق العمرانية في حين استخدمت نسبة0.1 للمناطق السكنية
- 80% من المياه المستخدمة تتحول إلى مياه عادمة
- الاستهلاك اليومي الأعظمي يكافئ 1.2 من متوسط الاستهلاك اليومي
- الاستهلاك الساعي الأعظمي يكافئ 1.8 من الاستهلاك اليومي الأعظمي

h) معدل الصرف الصحي الحالي:

بما أن تطوير شبكة الصرف الصحي قد اكتمل تقريباً وخاصة في المناطق العمرانية فإن نسبة كبيرة من مياه الصرف الصحي تتركز في نقاط التصريف. لذا فإن معدل الصرف الحالي يمكن حسابه إلى حد ما بقياس حجم المياه المطلقة إلى نقاط التصريف.

عند تحضير دراسة الجدوى مستقبلاً فإن التحقق من معدل الصرف الصحي الحالي عن طريق القياس في نقاط الصرف سيكون مفيداً. يجب قياس التدفق كل ساعة ولمدة أسبوعين، عن طريق هذا القياس سيحصل على تذبذب الصرف الساعي واليومي. في المناطق السياحية سيكون مفيداً الحصول على بيانات معدل الصرف الموسمي، إضافة لما سبق يجب جمع وتخزين البيانات المتعلقة بنوعية مياه الصرف.

أثناء الدراسة، تم إجراء قياسات مبسطة في الزبداني ومحافظة ريف دمشق ومخان ودير الزور. تبدي النتائج قيماً أكبر بكثير من الحجم المحسوب بضرب معدل مياه الصرف للفرد بعدد السكان الذين يتلقون الخدمة. وفيما يلي اعتبارات فريق الدراسة:

● في الزبداني توجد ينابيع عديدة تتوضع عكس جريان نقاط التصريف وتطرح كمية كبيرة من المياه خاصة خلال الشتاء. يضاف إلى ذلك وجود أقنية طبيعية في الزبداني وتستخدم للري. وبسبب عدم وجود أنهار في الزبداني فإن مياه هذه الأقنية يبدو أنها تتسرب إلى أنابيب مياه الصرف.

● في حوض الفرات تضخ مياه النهر للاستخدام الزراعي. حجم قناة الري كبير جداً وكمية المياه التي توصلها ضخم. قد يرشح قسم من مياه الري الزراعي إلى أنابيب الصرف.

لم يتم تحري المياه غير معروفة المنشأ بشكل وافٍ، حجم مياه الصرف يحسب للفرد الواحد وعدد السكان الذين يتلقون الخدمة هو الذي تم استخدامه للتخطيط.

يوضح **الجدول 7.4.8** مقارنة بين حجم مياه الصرف المصروف والمحسوب.

الجدول 7.4.8 مقارنة بين حجم مياه الصرف المصروف والمحسوب.

اليوم	المدينة	الأنبوب	عمق المياه (m)	المساحة (m^2)	السرعة (m/s)	الكمية (m^3/day)	عدد السكان (person)	المتوسط 2004 (m^3/day)
26/7/2007 3:00 PM	Zabadani	D 0.8m x 2	0.3	0.172	0.8	23,800	40,623	8,671
15/8/2007 1:00 PM	Makhan	W 1.5m	0.08	0.120	0.8	8,300	10,086	888

7.4.2 نوعية المياه العادمة:

(1) نوعية مياه الصرف:

1) الحمل التلويثي:

بحسب الدراسات المنفذة من قبل الجهات المانحة الأخرى، تم اعتماد الحمل التلويثي الثابت دون النظر إلى حجم المصارف التصميمي. واعتماداً على سياسة التصميم المختارة سيكون إنتاج الصرف الخفيف بحجم كبير والكثيف بحجم صغير وهذا ما يناقض الوضع الراهن.

في بعض الدراسات فإن BOD (المتطلب الحيوي من الأكسجين) يبلغ 600 مغ/ليتر و 54 ساعة تهوية تم استخدامها لطريقة التهوية الموسعة. إذا كان حجم الصرف التصميمي مختلفاً جداً فسيكون التضارب واضحاً. وللتخلص من هذه التناقضات سيتم حساب الحمل التلويثي المنزلي الأساسي كما سيتم احتساب الحمل التلويثي التجاري. إذا زاد حجم الصرف فإن الحمل التلويثي سيزداد بتناسب طردي أيضاً.

بالنسبة لـ (DAWSSA) يختلف استهلاك الفرد من المياه اعتماداً على حجم السكان ويتراوح 75 ليتر إلى 175 ليتر. ارجع إلى **الجدول 7.4.2**، في المدن العمرانية الكبيرة يزداد معدل استهلاك الفرد بسبب نمط الحياة المتقدم والاستهلاك التجاري الزائد. كما ذكر سابقاً فإن رشح المياه الجوفية مهمل ولذا فإن معدل الصرف للفرد سيكون مقارباً لاستهلاك المياه للفرد.

راجع **الجدول 7.4.9** لاستهلاك الفرد من المياه بحسب تعداد السكان.

الجدول 7.4.9 استهلاك المياه للفرد الواحد بحسب تعداد السكان

حجم عينة السكان	استهلاك الماء للفرد يومياً (LCD)
1-5,000	75
5,000-10,000	100
10,000-25,000	125
25,000-50,000	150
50,000 or more	175

المصدر: DAWSSA.

بفرض الاستهلاك الأدنى للفرد من المياه 75 ليتر في التجمعات الصغيرة كحجم أساسي للحياة اليومية، هذه القيمة اعتمدت كصرف أساسي للفرد. معدل الصرف يقارب معدل الاستهلاك.

بالرجوع إلى بيانات الحمل التلويثي المتوفرة في **الجدول 7.4.10** فإن (23 g/d/c) هي القيمة المستخدمة كحمل أدنى من التلوث. ويعود ذلك لفرض أن نمط الحياة في الريف الفرنسي يشابه نمط الحياة في ريف سوريا، وبسبب عدم توفر بيانات أخرى حول الحمل التلويثي عدا الحمل التلويثي المنزلي فقد تم اعتماد الحمل المنزلي كأساس لنوعية مياه الصرف الصحي.

الجدول 7.4.10البيانات المتوفرة حول الحمل التلويثي.

الإقليم	الموقع: الدولة	الموقع: المدينة	الموقع: المساحة	البند	حمل التلوث(g/d/c): BOD_5	SS	COD	T-N	T-P	المصدر
آسيا	تايلاند	حوض المجرى الأدنى لنهر تشوبيا		Excreta	11.4	8.7				
				Sullage	41.9	16.6				
				Total	53.4	25.3				
	اندونيسيا	جاكرتا		Excreta	10.5					
				Sullage	30.4 ~14.2					
				Total	40.9 ~24.7					
		تمبسار		Excreta	11.2					
				Sullage	32.7 ~15.6					
				Total	43.9 ~26.8					
	الهند				30 ~45					Duncan Mara
	الهند				35	67				D.A.Okun & G.Ponghis
	اليابان			Excreta	18	20	10	9	0.9	The Japan Sewage Works Association
				Sullage	40	25	17	2	0.4	
				Total	58	45	27	11	1.3	
جنوب شرق آسيا					43					Duncan Mara
أفريقيا	زامبيا				36					Duncan Mara
	كينيا				23					Duncan Mara
	اوغندة	Kam -pala	inhabi ted		63	43				D.A.Okun & G.Ponghis
جنوب أميركا	البرازيل	Guan -abara				75				D.A.Okun & G.Ponghis
		San Pauro			44					WHO
الدول النامية					45					WHO
			صناعي		54	90				D.A.Okun & G.Ponghis
أوربا الغربية	فرنسا		ريف		23~34					Duncan Mara
	المملكة				50~59					Duncan Mara

المصدر	حمل التلوث(g/d/c)					البند	الموقع			
	T-P	T-N	COD	SS	BOD_5		المساحة	المدينة	الدولة	الإقليم
D.A.Okun & G.Ponghis				62	59				المتحدة	
Duncan Mara					45～78				الولايات المتحدة	الولايات المتحدة
"Design Manual - Onsite wastewater Treatment and Disposal System"1980.10	1.2	8.7		27	16.7	Excreta				
	2.8	1.9		17.2	28.5	Sullage				
	4	10.6		42.2	45.2	Total				

استناداً لهذا الجدول فإن الحمل التلويثي BOD يقدر بـ (23 - 54) g/d/c. راجع **الجدول 7.4.11** مقارنة هذه القيم مع الدول الأجنبية فإن أقلها يتوافق مع الحمل التلويثي الناتج في الدول النامية في حين أن أعلاها يتوافق مع الحمل الناتج في الدول المتقدمة. هذا المجال الواسع يبدو موافقاً للاختلافات المحلية في سوريا، كما أن أحمال التلوث التصميمية التي تعتمدها الهيئات المانحة و GCEC تقع ضمن هذا المجال.

الجدول 7.4.11 الحمل التلويثيBOD

الحساب	حمل التلوثBOD (g/d/c)	حجم مياه الصرف التصميمي (ℓ/d/c)
	23	75
=23 g x175ℓ/75ℓ	$53.7^{\#}$	175

استناداً للحمل التلويثي BOD المذكور فقد حسب BOD في مياه الصرف بقيمة (307 mg/l) وهذه القيمة قابلة للتطبيق مقارنة بنوعية مياه الصرف في سوريا. تطبق قيمة متوسطة قيمها (38 g/d/c) لدى تحليل تلوث المياه.

بالعودة إلى بيانات تحليل نوعية مياه الصرف في محطة عدرا للمعالجة والتي لديها أكبر عدد من العينات فإن متوسط الحمل التلويثي SS، T-N، T-P حسب كما يلي في **الجدول 7.4.12** ومع أن T-P مرتفع قليلاً فلا يزال أقل من القيمة العليا والتي تبلغ (4g/d/c) المعتمدة في الولايات المتحدة ولا يوجد أثر غير عكوس على التخطيط مستقبلاً.

الجدول 7.4.12 تحليل متوسط الحمل التلويثي تلوث المياه.

العامل	حمل التلوث (g/d/c)	الحساب
BOD	38	23+53.7/2=38.4
SS	45	#1 38.4*242/205=45.3
T-N	9	#2 38.4*62/255=9.3
T-P	3	#3 38.4*20/255=3.0

#1 When BOD is 205mg/ ℓ , SS is 242mg/ ℓ حيث

	BOD	SS
Annual average	205 mg/l	242 mg/l

#2 When BOD is 255mg/ ℓ, T-N is 62mg/ ℓ

#3 When BOD is 255mg/ ℓ , T-P is 20mg/ ℓ

	PO_4 (mg/l)	T-N(mg/l)	BOD(mg/l)
2007/12/5	19.1	68.63	220
2007/12/18	21.7	58.60	244
2007/1/15	20.2	59.35	302
Average	20.3	62.20	255

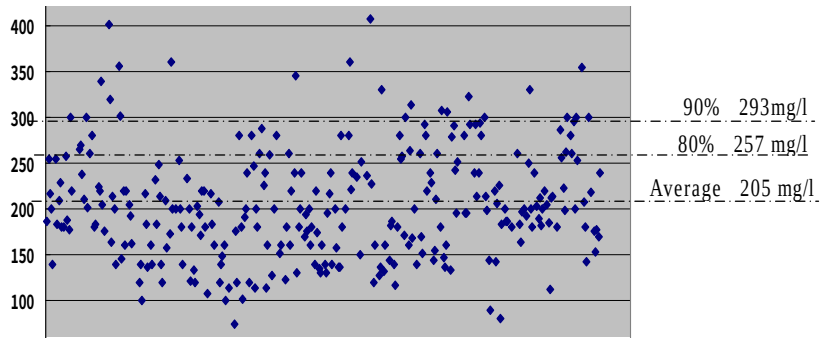
2) نوعية مياه الصرف التصميمية:

استناداً لمتوسط الحمل التلويثي وضعت نوعية مياه الصرف التصميمية كما يلي في **الجدول 7.4.13** مع تسامح باعتبار الظروف غير المتوقعة.

الجدول 7.4.13 متوسط الحمل التلويثي ونوعية المياه التصميمية

العامل	حمل التلوث عندما يكون متوسط وحدة تدفق مياه الصرف 155 ℓ/d/c (g/d/c)	نوعية مياه الصرف المحسوبة (mg/ℓ)	نوعية مياه الصرف التصميمية(mg/ℓ)
BOD	38.4	248	310
SS	45.3	292	360
T-N	9.3	60	74
T-P	3.0	19	24

توزع تراكيز BOD في مياه الصرف الواردة إلى محطة عدرا موضح **بالشكل 7.4.2**. إن مختبر محطة عدرا يملك بيانات عن نوعية مياه الصرف، تركيز BOD المحسوب بقيمة (307 mg/l) يتوضع في القيمة الأعلى **للشكل 7.4.2** ويعطي تسامحاً ملائماً عند التخطيط.



الشكل 7.4.2 تراكيز BOD لمياه الصرف لواردة لمحطة عدرا (2005).

وبالمقارنة مع نتائج نوعية مياه الصرف في الميادين حيث مياه الصرف المنزلي هي الأبرز تعد 307 mg/l قيمة تتجاوز متوسط تركيز BOD. وهذا يؤشر أن المنشآت المصممة سيكون لها تسامح ملائم إذا طبق تركيز (307 l/mg) عندا لتصميم **راجع الجدول 7.4.14**.

الجدول 7.4.14نوعية مياه الصرف المطروحة في الميادين (27/حزيران/2007).

وقت أخذ العينة			9:30	12:30	15:30	18:30	المتوسط
النوعية	SS	mg/l	585	562	530	455	533
	BOD	mg/l	297	285	234	333	287
	COD	mg/l	433	315	255	374	344
	T-N	mg/l	60	44	40	44	47
	T-P	mg/l	3.0	3.8	3.5	3.0	3.3
	Coliform	Bacteria /100ml	$3*10^6$	$15*10^6$	$18*10^6$	$120*10^6$	
معدل التدفق			0.39	0.75	1.32	1.27	Max 1.6 At 17:30

الفصل 8ا توصيات إستراتيجية التطوير

8.1 خلفية وإطار العمل لإستراتيجية التطوير

إن الهدف الأسمى لتطوير نظام الصرف الصحي هو حماية الموارد المائية من التلوث. في سورية العديد من الاستثمارات الكبيرة في مشاريع الصرف الصحي تحدق بغياب الأهداف الوطنية لحماية نوعية المياه العامة. من الضروري تأسيس إستراتيجية تطوير لضبط نوعية المياه وإدارة الصرف الصحي لعقلنة وزيادة تفاؤل حجم الاستثمارات في مشاريع الصرف الصحي.

في مناطق الدراسة، هناك تنوّع في مصادر التلوث والتي تتضمّن الصرف المنزلي والصناعي ومخلفات الحيوانات والمصادر غير النقطية كالهطول المطري على الأراضي الزراعية والمناطق الحضرية والغابات... جميع الحمولات الملوّثة تساهم بشكل جدّي في تلوّث المياه السطحية والجوفية والبحر على وجه الخصوص كشكل من المعالجة غير الملائمة للصرف المنزلي والصناعي مشكلة جدّية لحماية الموارد المائية. وعلى الرغم من وجود عدد كبير من شبكات الصرف الصحي العامة في المناطق المدروسة، إلاّ أن أغلبيتها غير مزوّد بمحطة معالجة للصرف الصحي وفقيرة بإدارة الصرف الصناعي مع عدم ضبط صرف المياه غير المعالجة إلى الأوساط المائية أو إلى شبكة الصرف العامة.

في هذه الظروف، القيام بإجراءات مقابلة في قطاع الصرف الصحي (مثال: تطوير نظام الصرف الصحي) غير كافٍ لضبط تلوّث الموارد المائية، ولكن من الضروري إنجاز إجراءات ضبط تلوّث شاملة متضمنة القطاعات الأخرى.

أولاً، كإستراتيجية لضبط نوعية المياه: في إطار العمل الموصى به هنا فهو قابل للتطبيق في سورية. الخطوط الرئيسية هي:

- تأسيس منظمة قيادية وإقحام المعنيين فيها.
- وضع أهداف نوعية المياه.
- استراتيجيات تطوير.
- تطبيق المراقبة والتغذية الراجعة.

منظمــة قياديــة:

يجب على المنظمة القيادية، وزارة الإسكان والتعمير، التعاون الجيد مع وزارات حرفية نوعية المياه والبيئة، وزارة الإدارة المحلية والبيئة ووزارة الريّ، والتواصل مع الوزارات المعنية والأخرى والتأكد من تأثيرها لإقحام المعنيين في القطاع الخاص. و يجب أن تكون مقتنعة بتعزيز الحوار والإجماع بين مختلف القطاعات المعنية. ليس من الضروري أن يكون لها سلطة لتنفيذ ذلك بل مجرّد أن تعطى دوراً تقنياً و تنسيقيا. ويجب أن تتمتّع بدعم حكومي على كافة المستويات مع المعنيين الآخرين حتى يتم التعاون بين جميع القطاعات المعنية في عمليات التخطيط والوصول إلى الاتفاق المنشود.

أهداف نوعية المياه في الأوساط المائية المستقبلية

من وجهة نظر بيئية، يجب أن ترتكز إستراتيجية الصرف الصحي على خطة نوعية المياه للأوساط المستقبلة بالإضافة إلى وجود أهداف واضحة على المدى المتوسط والبعيد لهذه الخطة. و بالرغم من أن هذه الأهداف لم توضع في سورية حتى الآن، لكنّها عادةً تعتمد على تعريف الاستخدامات المفيدة للأوساط المائية كأن تكون مصادر مياه الشرب، استخدامات زراعية، مصائد أسماك،... من الممكن تحديد مؤشرات عددية لكلّ استخدام ويمكن أن توضع أهداف نوعية المياه تبعاً للاستخدامات المختلفة للأوساط المائية بالإضافة لوضع إستراتيجية لهذه المعايير.

تطويـر الإستراتيجية

تقدير الحمولة

الخطوة الأولى في تطوير إستراتيجية الصرف الصحي هو تقدير العمل الكلّي للمستقبلات تبعاً للوقت الواجب اعتباره حيث في هذه الدراسة هو عشرون عاماً. وذلك يتطلّب بالإضافة إلى المعلومات حول النمو السكاني وكثافته، تقدير النشاطات الصناعية والزراعية ومعلومات حول استعمال الأراضي. تتطلّب الخطة الشاملة تقدير الأعمال المنزلية والصناعية والزراعية والحيوانية والطبيعية على قاعدة جغرافية مع الأخذ بعين الاعتبار عامل الزمن. يحتاج هذا التقدير إلى تطوير المؤشرات الرئيسية مثل (BOD) و (COD)، المغذيّات، العصيّات الكولونية، بالاعتماد على المواصفات الخاصة بالأوساط المستقبلية.

تحديد ضرورات التخفيض

عند تقدير الحمل فإنه يمكننا تحديد التخفيضات في الحاضر والمستقبل الواجب القيام بها لهذه الأعمال لتحقيق هدف نوعية المياه. لهذا الغرض يجب إجراء نمذجة لنوعية المياه هدفها تقدير الآثار المترتبة على زيادة العمل على نوعية المياه وتحديد مكان تخفيض الأحمال.

تطوير خيارات تخفيض الحمولات

بعد الوصول إلى تخفيض مرضٍ للأحمال الملوّثة المقدّرة، تطوير خيارات إنجاز التخفيض هي الخطوة التالية، لكون الملوثات الرئيسية هي المرتبطة بفضلات الصرف الصحي. مثال يجب التركيز على معالجة الصرف البلدي ببذل جهود واضحة لذلك. ولكون قضية استنفاذ الأكسجين والمغذيات قضية حرجة ولكون أن أسبابها هو الخلط بين الصرف المنزلي والصناعي فلذلك من الواجب القيام بضبط كلاً من المصدرين.

المكونات الرئيسية لخيارات تخفيض الأحمال هي:

- توسيع وترقية نظام الصرف الصحي.
- تطوير وترقية معالجة الصرف الصحي.
- إيجاد نظام لتشريع الصرف الصناعي.
- تخفيض الأحمال الصناعية.
- ضبط مصادر التلوث غير النقطية.

المراقبة والتغذية الراجعة

إن أهم قضايا الإدارة هي مراقبة النتائج المرضية (نوعية البيئة المائية) ومقارنتها بالأساسيات التي تمّ اعتمادها بالتصميم. حيث عندئذٍ من الممكن تحديد أي اختلاف جذري عن التوقعات التصميمية والقيام بمعالجة ملائمة لهذا الأمر.

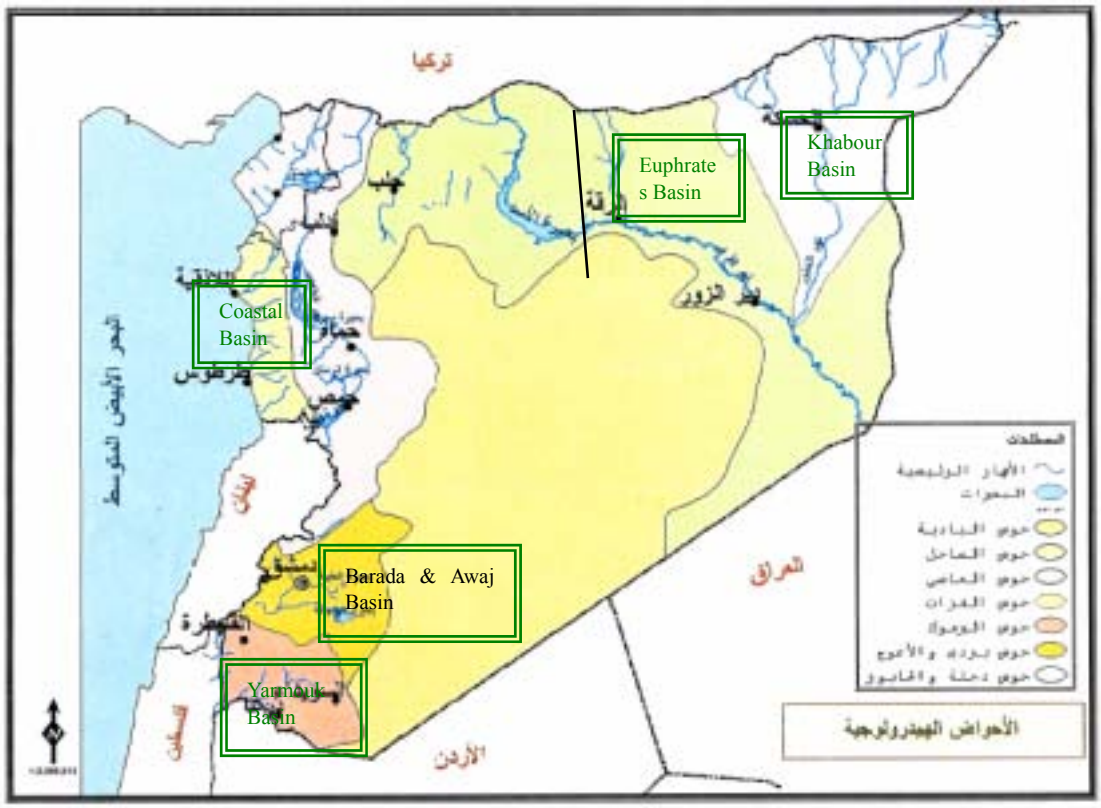
ثانياً, القضية الهامة الأخرى هي تأسيس إستراتيجية تطوير لقطاع الصرف الصحي نفسه بهدف أن يكون قادراً على التشغيل الكفء بأنفسهم عبر إدارة دورة حياة الصرف الصحي حيث يتضمن ذلك تحسين على المستوى التقني والمؤسساتي والتنظيمي والمالي. ستتم مناقشة هذه المظاهر في المقطع 8.4.2.

8.2 الشروط الأساسية لإستراتيجية تطوير ضبط تلوّث الماء

8.2.1 تأسيس وحدات أحواض الأنهار للتحليل

خلال صياغة الخطة الرئيسية لنظام الصرف الصحي لمنع تلوّث الماء في أحواض الأنهار وتحسين شروط الصحة العامة، فإنه من الملائم تدبير عدّة أنماط من المعلومات المجمّعة تبعاً للحوض وإجراء تحاليل تلوّث المياه. حيث أن هذه الأنماط الضرورية من المعلومات الجغرافية والبيانات الإحصائية غير متوفرة جداً في سورية، ومن الصعب تغطيتها عبر وحدات أحواض الأنهار. العديد من أنماط المعلومات متوافرة في المحافظات التي تنتمي إلى أحواض الأنهار الممكن تنظيمها تبعاً لوحدة الحوض لإجراء تحليل تلوّث المياه. و إن المحافظات التي تقع ضمن دراسة تلوث المياه تبعا للحوض التي تنتمي إليه هي:

حوض بردى و الأعوج	دمشق و ريف دمشق
المنطقة الساحلية (حوض البحر المتوسط)	طرطوس و اللاذقية
حوض نهري دجلة و الخابور	الحسكة
حوض نهر الفرات	الرقة و دير الزور و حلب
حوض نهر اليرموك	درعا و القنيطرة



شكل 8.2.1 أحواض الأنهار الهدف في تحاليل تلوث المياه

8.2.2 أهداف نوعية المياه في الأوساط المائية الهدف

من الضروري وضع أهداف متوسطة وطويلة الأمد لنوعية المياه في الأوساط المائية (بكلام آخر: معايير بيئية للمياه العامة) بهدف تطوير إستراتيجية الصرف الصحي. على الرغم من أن هذه الأهداف لم توضع في سورية حتى الآن، ولكنّ العديد من الدول النامية قد وضعت مسبقاً كهذه الأهداف كنوع من " نظام التصنيف " حيث اعتمد بوجه عام على تحديد الاستخدامات المفيدة للأوساط المائية[1].

يجب تطبيق أهداف نوعية المياه التالية إلى حين تحديد وضع الاستخدامات للأوساط المائية في سورية:

- نهر الفرات: مياه الشرب مع معالجة عادية.
- نهر الخابور: استخدامات زراعية.
- بردى والأعوج: استخدامات زراعية.
- البحر الأبيض المتوسط: استجمام يجري كالسباحة.
- نهر اليرموك: مياه الشرب مع معالجة متقدمة.
- مصادر المياه الجوفية: مياه الشرب مع معالجة بسيطة.

يمكن استخدام الـ (BOD) أو (COD) كمؤشرات تلوث مطبقة للتحليل. يظهر **الجدول 8.2.1** مؤشرات المراقبة لكل وسط مائي عام.

[1] أمثلة على أنظمة التصنيف

تشيلي
C1: ترفيه منفصل, الترويج و صيانة الحياة المائية, صيد السمك, الزراعة
B1: ترفيه متصل, و جميع مستخدمي C1.
A1: مصدر مائي للشرب, الطبخ, عمليات الغذاء, و جميع مستخدمي B1.

بولندا
III: مياه الصناعة و الري
II: مياه الحيوانات و الترفيه و ألعاب الماء
I: مياه الشرب و دعم أسماك السلمون

فيتنام
II: حماية الحياة المائية
IB: جميع الاحتياجات باستثناء المياه المنزلية
IA: المياه المنزلية بمعالجة ملائمة

اليابان
E: المياه الصناعية بمعالجة خاصة, الحفاظ على جمال مشهد النهر
D: المياه الصناعية بمعالجة متقدمة باستخدام جرعات كيماوية, الزراعة و استخدامات E
C: مياه صناعية بمعالجة عادية, دعم الأسماك و استخدامات D
B: مياه الشرب بمعالجة متقدمة, دعم الأسماك و استخدامات C
A: مياه الشرب بمعالجة عادية, دعم الأسماك و استخدامات B
AA: مياه الشرب بمعالجة بسيطة, حماية البيئة الطبيعية و استخدامات A

جدول 8.2.1 مؤشرات مراقبة التلوث

المياه العامة	مؤشرات مراقبة التلوث
الفرات	BOD, COD
الخابور (بحيرة الباسل)	COD
بردى	BOD
البحر المتوسط	العصيات الكولونية
اليرموك	BOD
مصادر المياه الجوفية	NO_3

بالأخذ بعين الاعتبار توافر بيانات مراقبة موجودة مسبقاً، تقترح هذه الدراسة استخدام مؤشرات التلوث التالية لكل وسط مائي هدف:

- الأنهار: BOD.(يستخدم BOD على نطاق واسع كمؤشر لتقييم التلوث العضوي للأنهار. بيانات BOD للأنهار الهدف متوفرة في سورية)
- البحر المتوسط: العصيات الكولونية. (يستخدم BOD على نطاق واسع كمؤشر لتقييم التلوث العضوي لمياه البحر و تستخدم العصيات الكولونية كمؤشر للتلوث الجرثومي. و قد تم جمع بيانات حول العصيات الكولونية فقط بينما لا توجد أية بيانات متاحة عن COD لمياه البحر المتوسط. و العصيات الكولونية هي مؤشر هام لتقييم فيما إذا كانت نوعية الصرف الصحي مناسبة لنشاطات الاستجمام كالسباحة)
- المياه الجوفية: النيتروجين الكلي (T-N).(تلوث المياه الجوفية بـ NO_3 هي مشكلة حرجة لمصادر مياه الشرب في ريف دمشق. و قد تم تجميع بيانات متفرقة عنها)

ممن الممكن تلخيص أهداف نوعية المياه المقترحة في **الجدول 8.2.2**.

من الملاحظ محدودية بيانات نوعية المياه للأوساط المائية الهدف، بالإضافة إلى أنه من الهام جمع بيانات حول تدفق الأنهار عند الانتهاء من تحاليل تلوّث المياه.

جدول 8.2.2 أهداف نوعية المياه المقترحة

المياه العامة	أهداف نوعية المياه	معايير نوعية المياه المقترحة		
		BOD	T-N	Fecal Coli
نهر الفرات	مياه الشرب بمعالجة عادية	2*[1]	-	-
نهر الخابور	استخدامات زراعية	8*[1]	-	-
نهر بردى	استخدامات زراعية	8*[1]	-	-
البحر المتوسط	استخدامات الاستجمام البحري كالسباحة	-	-	1,000*[1]
نهر اليرموك	مياه الشرب بمعالجة متقدمة	3*[1]	-	-
المياه الجوفية	مياه الشرب بمعالجة بسيطة	-	12*[2]	-

ملاحظة 1): *1, تم تطبيق معايير نوعية المياه اليابانية

*2, يضبط دليل منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب تركيز NO_3 إلى أقل من 50 ملليجرام/لتر أي 11.3 ملليجرام/لتر لـ No_3-N

ملاحظة2) كما هو واضح في الجدول المقابل, لا يوجد اختلاف كبير بيم معايير BOD للأهداف نفسها بين البلدان. من المناسب تطبيق المعايير اليابانية.

من أجل معايير نوعية مياه الشرب, تم تطبيق معايير منظمة الصحة العالمية لكونها مطبقة على مستوى واسع في العديد من البلدان النامية.

معايير BOD لأهداف نوعية المياه في الأنهار (ملليجرام/لتر)

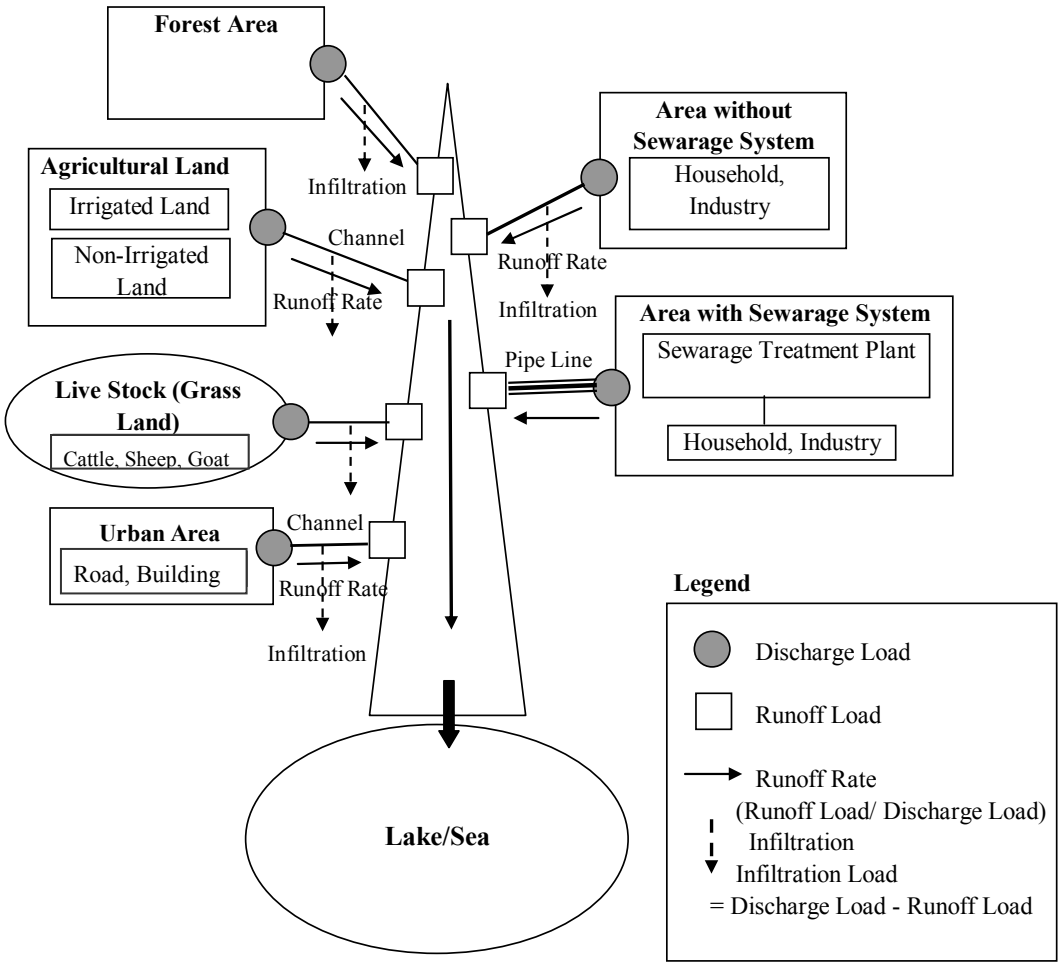
الأهداف	فيتنام	ماليزيا	اليابان
مياه الشرب 1	أقل من 4	1-3	2
مياه الشرب 2		3-6	3
استخدامات زراعية	-	6-12	8

8.3 إستراتيجية التطوير المقترحة لضبط تلوّث المياه

8.3.1. منهجية إستراتيجية التطوير

هناك تنوّع في المصادر الملوثة متضمنة مصادر التلوّث غير المعروفة وذلك في وحدات الأحواض. ولتطوير إستراتيجية منع تلوث الماء، فمن الضروري أولاً تقدير الأحمال الملوثة المستقبلية المتوقعة بناءً على الوضع الحالي والإجراءات المقابلة المتنوعة.

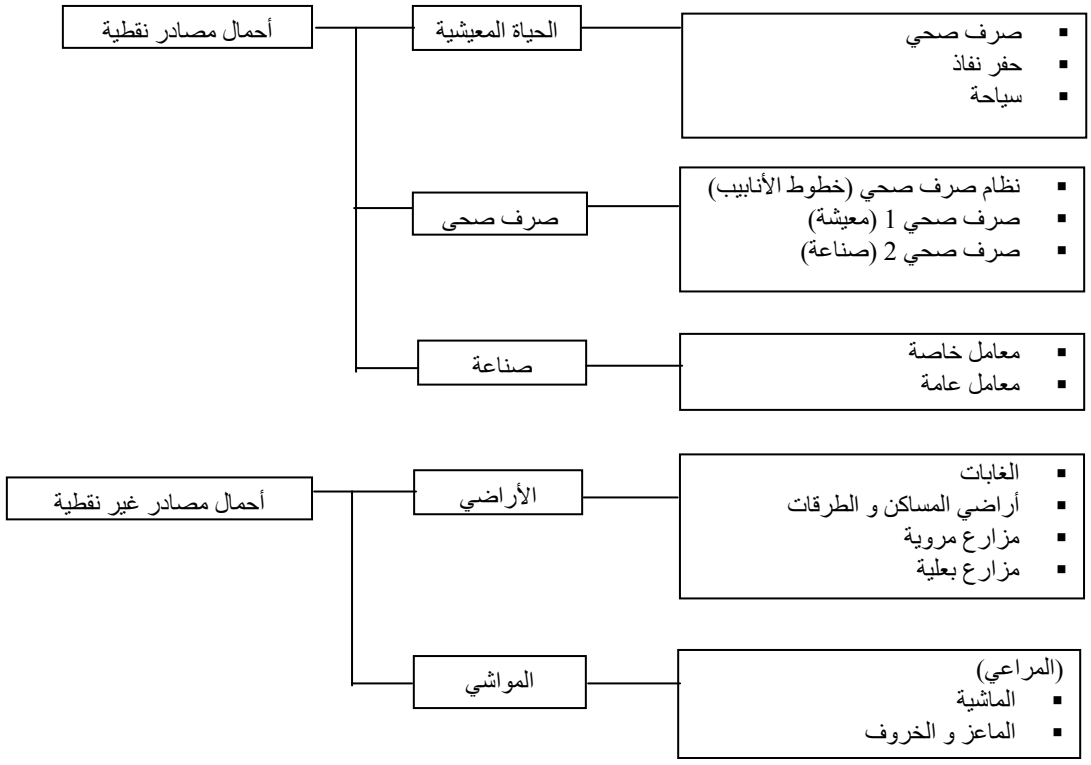
يمكن استنتاج الأحمال الملوثة المستقبلية (في 2025) من فهم نزعة مصادر التلوث المتنوعة عبر جمع البيانات والمعلومات الإحصائية عنها. (أحمال مصادر التلوث النقطية وغير النقطية). بالإضافة إلى ذلك، فيجب توقع تخفيض الأحمال الملوثة عبر تطبيق الإجراءات المقابلة المتنوعة وكذلك يجب التنبؤ والتقييم تحسن نوعية المياه في الأوساط المائية عند تطبيق تلك الإجراءات في وحدات الأحواض الهدف.
في هذه الدراسة سيتم تقدير الأحمال الملوثة (أحمال التصريف) من مصادر التلوث في كل محافظة تنتمي إلى وحدات الأحواض الهدف والأحمال الملوثة (أحمال الجريان) والتي تجري نحو الأنهار والبحر، وأحمال التلوث (أحمال الرشح) والتي تتغلغل في المياه الجوفية. وسيتم جمع بيانات حول نوعية مياه الأنهار والتدفق ونوعية مياه المنطقة الساحلية والمياه الجوفية للقيام بتحليل العلاقة بين الأحمال الملوثة ونوعية مياه الأوساط المائية التي تستقبل تلك الأعمال. يظهر **الشكل 1.3.8** تعريف كل حمل ملوث.



شكل 8.3.1 تعريف أحمال التلوث في هذه الدراسة

(1) أقسام الأحمال الملوثة:

في هذه الدراسة تمّ تقسيم مصادر التلوث في وحدات الأحواض الهدف إلى مصادر نقطية ومصادر غير نقطية (نمط مصدر تلوث غير معروف). ومن أجل تقدير الأحمال الملوثة تمّ تقسيم المصادر النقطية إلى معيشية، نظام صرف صحي وصناعية وتتضمن المصادر غير النقطية الأراضي الزراعية والمناطق الحضرية والغابات والمراعي (البساتين). يتم التعامل مع الأحمال الملوثة الناتجة عن تربية المواشي على أنها أحمال مصادر نقطية بشكل عام، أما الأحمال الناتجة عن المراعي فإنها تعامل على أنها أحمال ناتجة عن تربية المواشي ولكن كأحمال غير نقطية. يظهر الشكل رقم (2.8) أصناف مصادر التلوث.



شكل 8.3.2 أنماط مصادر التلوث في هذه الدراسة

(2) عناصر نوعية المياه الهدف:

تمّ إتباع عناصر نوعية المياه الأربعة التالية: BOD ، COD ، النيتروجين الكلي، الفوسفور الكلي. لتقدير الأحمال الملوثة (أحمال التصريف، أحمال الجريان، أحمال الرشح).

تمّ استخدام العصيات الكولونية كمؤشر لنوعية المياه في التحاليل التي أجريت في المنطقة الساحلية في تقدير أعمال الغمر تبعاً للعصيات الكولونية فقد تمّ تعريف العلاقة بين BOD,COD,T-N,T-P والعصيات الكولونية كنتيجة للصرف الصحي الخام والذي أقيم عبر متعهد ثانوي.

(3) السنة الهدف

السنة الحالية 2006، السنة الهدف 2025. انظر إلى **الفصل التاسع, 9.1.1** للإطلاع على تفاصيل وضع السنة الهدف للخطة الرئيسية.

(4) تأطير الأحمال الملوثة

لقد تمّ تعريف الإطار الحالي والمستقبلي لكل مصدر تلوّث اعتماداً على المعلومات والبيانات الموجودة من أجل تقدير أعمال التصريف المختلفة. يظهر **الجدول 8.3.1** أطر مصادر التلوث والمواد المستخدمة.

جدول 8.3.1 أطر حمل التلوث

أنماط مصادر التلوث			الإطار	المواد
أحمال مصادر نقطية	نمط المعيشة	الصرف الصحي / حفرة النفاذ / السياح	عدد السكان	الإحصائيات السكانية, خطة الصرف الصحي
	نظام الصرف الصحي	الصرف الصحي (خطوط الأنابيب) / الصرف الصحي 1 (نمط المعيشة)	عدد السكان	خطة الصرف الصحي
		الصرف الصحي 2 (النمط الصناعي)	الكميات المستقبلة في محطات الصرف الصحي	خطة الصرف الصحي
	النمط الصناعي	معامل خاصة / معامل عامة	عدد المعامل في الحقل الصناعي	الإحصائيات الصناعية, و نتائج مسح الصرف في المعامل الرئيسية عبر متعاقد ثانوي محلي
أحمال مصادر غير نقطية	نمط الأراضي	غابات / مزارع (مروية, بعلية) / مناطق حضرية (طرقات و أبنية)	المساحة	الإحصائيات الزراعية
	نمط المواشي	ماشية / ماعز / خروف	عدد الرؤوس	الإحصائيات الزراعية

(5) طريقة تقدير أحمال التصريف النقطية

تمّ استخدام طريقة قيمة الوحدة في تقدير أحمال التصريف من مختلف أحمال التلوث لمصادر نقطية.

أ) أحمال تصريف لنمط المعيشة

تمّ تقدير أحمال التصريف في المناطق التي لا يوجد فيها نظام صرف صحي كالتالي:

عدد مستخدمي النفاذ (مستخدم) × الوحدة الأساسية لنظام حفرة النفاذ (غ/شخص/يوم) = غ/يوم.

تمّ تطبيق النتائج التي تمّ الحصول عليها لنوعية المياه المصرفة من محطة معالجة الصرف الصحي في عدرا كواحدة أساسية للصرف الصحي غير المعالج. حيث تتألف الوحدة الأساسية من المخلفات البشرية والتصريف المعيشي.

BOD : 38 غ/شخص/يوم, COD : 66 غ/شخص/يوم, T-N : 9 غ/شخص/يوم, T-P : 3 غ/شخص/يوم

وكوحدة أساسية لنظام حفرة النفاذ تمّ حساب التصريف المعيشي فقط

BOD : 32 غ/شخص/يوم, COD : 56 غ/شخص/يوم, T-N : 7.7 غ/شخص/يوم, T-P : 2.6 غ/شخص/يوم

تمّ تقدير حمل التصريف الناتج عن السائحين (زبائن الفنادق) بـ 85% من المقيمين اعتماداً على " دلائل وشرح الدراسة الرئيسية لنظام الصرف الصحي لوحدات أحواض الأنهار" الصادر في اليابان _ جمعية أعمال الصرف الصحي اليابانية 1993) كالتالي:

زبائن الفنادق × 0.85 × الوحدة الأساسية للصرف الصحي غير المعالج (غ/شخص/يوم)= غ/يوم.

ب) أحمال التصريف من أنظمة الصرف الصحي

- المنازل مع أنابيب صرف صحي دون معالجة: تمّ تقدير حمال التصريف لهذه المنازل بالطريقة نفسها بالنسبة لحفر النفاذ.
- المنازل في مناطق معالجة الصرف الصحي: تمّ تقدير أحمال التصريف في المنازل إلى محطة معالجة الصرف الصحي كالتالي:

عدد سكان الصرف الصحي(عدد الأشخاص) × الوحدة الأساسية للصرف الصحي(غ/شخص/يوم)= غ/يوم.

تمّ تحديد الوحدة الأساسية للصرف الصحي تبعاً لمعدّل التخلص في محطة معالجة الصرف الصحي في عدرا (BOD:90%، COD:85%، T-N:405، T-P: 0%)
BOD : 3.8غ/شخص/يوم, COD : 9.9غ/شخص/يوم, T-N : 5.4غ/شخص/يوم, T-P: 3غ/شخص/يوم
وذلك لنظام أحواض أكسدة مقترح (متضمناً عمليات إزالة النيتروجين والفوسفور). فإن نسب التخلص هي:
BOD : 95%(109غ/شخص/يوم), COD : 85%(9.9غ/شخص/يوم), T-N : 70%(2.7غ/شخص/يوم), T-P : 80%(0.6غ/شخص/يوم)

- مصانع معالجة بمحطة معالجة الصرف الصحي:

تمّ تقدير أحمال التصريف في المصانع إلى محطة الصرف الصحي كالتالي:

أحمال تصريف المصنع إلى نظام الصرف الصحي (غ/يوم) = الحمل المصرفي المستقبل من المصانع (غ/يوم) × نسبة التخلص في محطة معالجة الصرف الصحي

ج) أحمال تصريف لنمط المصانع:

تمّت الإشارة إلى طريقة تقدير أحمال التصريف لنمط المصانع والنتائج التفصيلية في الملحق المرفق.

(6) طريقة تقدير أحمال التصريف للمصادر غير النقطية

تمّ تطبيق طريقة قيمة الوحدة في تقدير أحمال التصريف للمصادر غير النقطية. تشتق أحمال التصريف للمصادر غير النقطية من جريان الهطول المطري المركّز وتتغيّر أحمال الجريان تبعاً لخصائص الهطول المطري ومحليته. خاصة في سورية حيث تختلف كمية الأمطار بشكل كبير من منطقة لأخرى ممّا شكّل مشكلة في تطبيق الوحدة الأساسية (كغ/هكتار/يوم) لأحمال المصادر غير النقطية التي تمّ الحصول عليها في بلدان أخرى. في هذه الدراسة تمّ تطبيق الوحدة الأساسية الموجودة ومراجعتها في سورية لذلك فقد تمّ الأخذ بالحسبان خصائص الأمطار ومحليتها في سورية.

أ) أحمال التصريف في البساتين

يظهر **الجدول 8.3.2** كميات الهطول المطري ومعدّل تطبيقات الأسمدة المقارنة بناء على الوحدة الأساسية القائمة. كنتيجة، تمّ تطبيق الوحدة الأساسية الظاهرة في **الجدول 8.3.3** في تقدير أحمال التصريف للبساتين كالتالي:

أحمال التصريف في البساتين المروية (كغ/السنة) = مساحة البساتين (هكتار) × الوحدة الأساسية (كغ/هكتار/ملم) × (كمية الريّ السنوي: ملم + كمية الأمطار السنوية: ملم).

أحمال التصريف في البساتين البعلية (كغ/سنة) = مساحة البساتين (هكتار) × الوحدة الأساسية (كغ/هكتار/ملم) × (كمية الأمطار السنوية:ملم)

جدول 8.3.2 الوحدات الرئيسية لأحمال التصريف من المزارع بناء على المواد الموجودة

Compartmentation of Pollution Load		Basic Unit of Load				Fertilizer Application Rate		Precipitation	Source
		BOD	COD	T-N	T-P	N	P		
		kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	mm/year	
Cultivated Land	Iran		107	14.3	0.98	75	4	1200	JICA(2005)
Cultivated Land	Japan			28-132 (76)	0-6.9 (1.1)	300-400	100-150	1600	Kunimatsu, Muraoka (1989)

( ): Average

جدول 8.3.3 الوحدات الرئيسية لأحمال التصريف من المزارع في سورية

Compartmentation of Pollution Load		Basic Unit of Load				Fertilizer Application Rate		Source
		BOD	COD	T-N	T-P	N	P	
		kg/ha/mm	kg/ha/mm	kg/ha/mm	kg/ha/mm	kg/ha/year	kg/ha/year	
Cultivated Land	Iran		0.0892	0.0119	0.00082	75	4	JICA(2005)
Cultivated Land	Japan			0.0475	0.00069	350	125	Kunimatsu, Muraoka (1989)
Cultivated Land	Syria	0.0446	0.0892	0.0083	0.00082	47	24	

في هذه الدراسة, طبقت الوحدات الرئيسية لـ COD و T-P من نتائج المسح في إيران. قيمة T-N تناسب نسبة استخدام الأسمدة. قدرت كميات الأسمدة بناء على الإحصائيات الزراعية السورية (2005).

ب) أحمال التصريف للغابات

تمّ تطبيق الوحدة الأساسية بناءً على مقارنة الهطول المطري اعتماداً على الوحدة الأساسية الموجودة والتي تظهر في **الجدول 8.3.4** وتمّ تقدير أحمال التصريف في الغابات كالتالي:

الحمل المصرّف في الغابات (كغ/سنة) = مساحة الغابات (هكتار) × الوحدة الأساسية (كغ/هكتار/ملم) × (الهطول المطري السنوي:ملم)

جدول 8.3.4 الوحدات الرئيسية لأحمال التصريف من الغابات بناء على المواد الموجودة

Compartmentation of Pollution Load		Basic Unit of Load				Precipitation	Source
		BOD	COD	T-N	T-P		
		kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	mm/year	
Forest and Grass	Iran		47	7.6	0.3	1200	JICA(2005)
Forest	Japan			4.45	0.095	1527	Kunimatsu, Muraoka (1989)
Forest	Japan			3.58	0.113	2074	Kunimatsu, Muraoka (1989)
Forest	USA			3.03	0.077	1400	Kunimatsu, Muraoka (1989)

جدول 8.3.5 الوحدات الرئيسية لأحمال التصريف من الغابات في سورية

Compartmentation of Pollution Load		Basic Unit of Load			
		BOD	COD	T-N	T-P
		kg/ha/mm	kg/ha/mm	kg/ha/mm	kg/ha/mm
Forest and Grass	Iran		0.0392	0.00633	0.00025
Forest	Japan			0.00291	0.00006
Forest	Japan			0.00173	0.00005
Forest	USA			0.00216	0.00006
Forest	Syria	0.00575	0.0115	0.00227	0.00006

* في هذه الدراسة, تم تطبيق القيم الوسطية لـ T-N و T-P لنتائج المسح القائم. تم افتراض قيم COD من T-N و T-P بناء على النسب COD/N و COD/P في المسح في لإيران. تم تقدير BOD على أنه 0.5 COD

ج) أحمال التصريف في المناطق الحضرية(طرق ومنازل)

تمّ تطبيق الوحدة الأساسية كما في **الجدول 8.3.7** بالمقارنة بين الهطول المطري والكثافة السكانية اعتماداً على الوحدة الرئيسية الموجودة والظاهرة في **الجدول 8.3.6**

تمّ تقدير أحمال الصرف في المناطق الحضرية كالتالي:

الحمل المصرّف في المناطق الحضرية (كغ/سنة) = مساحة المناطق الحضرية (هكتار) × الوحدة الأساسية (كغ/هكتار/ملم) × (الهطول المطري السنوي:ملم)

جدول 8.3.6 الوحدات الرئيسية لأحمال التصريف من المناطق الحضرية بناء على المواد الموجودة

Compartmentation of Pollution Load		Basic Unit of Load				Precipitation	Population density	Source
		BOD	COD*	T-N	T-P			
		kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	kg/ha/year	mm/year	person/ha	
Building and Roads	Japan	191	34	4.5	1.6	1200	71.2	Kunimatsu, Muraoka (1989)
	Japan	166	102	14.1	1.3	1367	152.2	
	Japan	605	378	33.5	6.5	1690	138	
	Japan	168	208	34.2	5.8	1385	162	
	Japan	102	90	17.6	3.0	1163	70.6	
	Japan	167	159	23.1	1.9	1317	157	
	Midium Urban	147	62	11.1	2.3	1182	70.9	
	Big Urban	277	212	26.2	3.9	1440	152.3	

جدول 8.3.7 الوحدات الرئيسية لأحمال التصريف من المناطق الحضرية في سورية

Compartmentation of Pollution Load		Basic Unit of Load				Population density
		BOD	COD	T-N	T-P	
		kg/ha/mm	kg/ha/mm	kg/ha/mm	kg/ha/mm	person/ha
Building and Roads	Midium Urban	0.124		0.00935	0.00195	71
Building and Roads	Big Urban	0.192		0.01821	0.00269	152
Building and Roads	Syria	0.077	0.155	0.00327	0.00144	6-22(15)

* في هذه الدراسة, تم تقدير القيم الأساسية BOD, T-N , T-P لتكون موافقة للكثافة السكانية

د) أحمال التصريف في تربية المواشي

في هذه الدراسة تمّ اعتبار الأعمال الناتجة عن تربية المواشي في المراعي والبساتين التي ترعى فيها الماشية أيضاً كأعمال ملوثة ممن مصادر غي نقطية. وقد تمّ اعتماد وحدة أساسية مشابهة للوحدة الأساسية لبقية المصادر غير النقطية والتي تعتمد على الهطول المطري. حيث تمّت مراجعة الوحدة الأساسية (**الجدول 8.3.9**) اعتماداً على مسح المواشي الذي تمّ في إيران (عبر الجايكا 2005) كما هو مبيّن في **الجدول 8.3.8**. حيث تمّ تقدير أحمال التصريف لتربية المواشي كالتالي:

الحمل المصرّف في تربية المواشي (كغ/يوم) = المواشي (عدد الرؤوس) × الوحدة الأساسية ([كغ/رأس/يوم]/ملم) × (الهطول المطري:ملم.)

جدول 8.3.8 الوحدات الرئيسية لأحمال التصريف من المواشي بناء على المواد الموجودة

Compartmentation of Pollution Loa		Basic Unit of Load				Precipitation	Source
		BOD	COD	T-N	T-P		
		g/head/day	g/head/day	g/head/day	g/head/day	mm/year	
Cattle	Iran	5.3	26	2.9	0.5	1200	JICA(2005)
Sheep, Goat	Iran	1.3	6.5	0.73	0.13	1200	JICA(2005)

جدول 8.3.9 الوحدات الرئيسية لأحمال التصريف من المواشي في سورية

Compartmentation of Pollution Load		Basic Unit of Load			
		BOD	COD	T-N	T-P
		(g/head/day)/mm	(g/head/day)/mm	(g/head/day)/mm	(g/head/day)/mm
Cattle	Syria	0.00442	0.0217	0.00242	0.00042
Sheep, Goat	Syria	0.00108	0.0054	0.00061	0.00010

(7) طريقة تقدير أحمال الجريان

كما هو واضح في **الجدول 8.3.2** هي أحمال التلوث المصرفة في مصادر الجريان عبر أقنية صغيرة أو روافد الأنهار أو خلال أنابيب الصرف الصحي المطمورة إلى النهر الرئيسي. من جهة أخرى يعتبر أي جزء من أحمال التلوث تتغلغل في الأرض مسببة تلوث المياه الجوفية. تدعى أحمال التصريف التي تجري في هذه المصادر باتجاه النهر الرئيسي أو المياه الجوفية بـ (أحمال الجريان) ونسبة الجريان هي حمل الجريان / حمل التصريف. بشكل عام، نسبة الجريان منخفضة عندما تكون كمية المياه في الأقنية الصغيرة أو روافد الأنهار قليلة وهي عالية إذا كان تدفق المياه عالي. تحدد نسب الجريان لمتوسط حمل الجريان السنوي اعتماداً على مستوى ونوعية الأقنية الصغيرة وروافد الأنهار. تظهر قيم نسب الجريان في **الجدول 8.3.10**

جدول 8.3.10 قيم نسبة الجريان المعيارية

نسبة الجريان	المنطقة	
0.0 ～ 0.2	منطقة زراعية	
0.1 ～ 0.6	منطقة محيطية	منطقة حضرية
0.6 ～ 1.0	منطقة مركزية	
1.0	الصرف الصحي	

المصدر: "دليل و شرح دراسة الخطة الرئيسية لنظام الصرف الصحي بناء على وحدات أحواض الأنهار" نشر من قبل جمعية أعمال الصرف الصحي اليابانية في 1993

حددت نسب الجريان من مصادر التلوث في **الجدول 8.3.11** بهدف تقدير أحمال الجريان باتجاه الأنهار (البحر – المنطقة الساحلية) في وحدات أحواض الأنهار الهدف.

جدول 8.3.11 نسب الجريان في هذه الدراسة

القسم			نسبة الجريان
نمط المصدر النقطي	نمط المعيشة	مناطق دون نظام صرف صحي (حفر نفاذ)	0.1
	نظام معالجة الصرف الصحي		1.0
	الصناعة		0.8
نمط المصدر غير النقطي	الغابات. المزارع (المروية و البعلية) و المواشي		0.1
	المناطق الحضرية (الطرق و الأبنية)		0.3

8.3.2 آلية نمذجة تلوث المياه

(1) نماذج نوعية المياه

من الصعب جداً تطبيق نماذج معقدة لتحليل تلوث المياه في وحدات أحواض الأنهار الهدف نظراً لمحدودية البيانات المطلوبة لإجراء هذا التحليل في سورية. خاصة من أجل الأنهار والمياه الجوفية والميزان المائي وشروط التدفق للأحمال الملوثة في كل وحدات الأحواض الفرعية غير واضحة، لذلك تمّ تحليل نوعية المياه باستخدام نماذج بسيطة اعتماداً على وجهة النظر في التوازن بين استطاعة المياه والحمل للملوث في كل وحدة حوض النهر. من جهة أخرى، تمّ تطبيق النمذجة الرقمية في حوض الساحل لأن بعض المعلومات حول طبوغرافية المنطقة الساحلية وأعماق المياه وحالة المدّ والجذر والرياح وشروط تدفق الأحمال الملوثة متوفرة. تمّ اختبار النماذج الرقمية لتنبؤات نوعية المياه بالاعتماد على نموذج بسيط غير مراقب للتأكد من تنبؤات وتقييم الآثار الناتجة عن العصيات الكولونية في مصارف الصرف الصحي. يظهر **الجدول 8.3.12** أنماط النماذج المطبّقة في هذه الدراسة.

جدول 8.3.12 الأنماط البسيطة من نماذج نوعية المياه

منطقة المياه الهدف	اسم النموذج	المؤشرات المستخدمة في النموذج
الأنهار	نموذج الصندوق	(تغير نوعية مياه النهر BOD) = ((حمل الجريان BOD) / (التدفق الوسطي)) × نسبة التنقية
البحر المتوسط	النموذج غير المراقب البسيط	(تغير كثافة العصيات الكولونية) = (انجراف) + (انتشار) – (تحلل)
المياه الجوفية	نموذج الصندوق	(تغير نوعية المياه تبعا لكثافة T-N) = (حمل الرشح T-N) / (استطاعة المياه الجوفية في وحدة الحوض)

النموذج الرقمي لحوض الساحل

يتألف النموذج الرقمي المستخدم من نموذج هيدروديناميكي ونموذج نوعية المياه. مساحة تغطية الحسابات (129 كم × 31 كم) من طرطوس إلى اللاذقية على الساحل السوري وأظهرت تضاريسها (التضاريس الساحلية وأعماق المياه) في شبكة (1000 م) كما تظهر في **الشكل 8.3.4**.

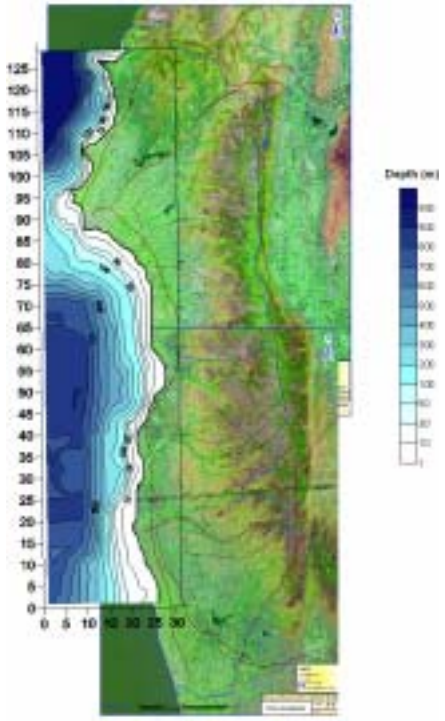
- النموذج الهيدروديناميكي

تمّ تطبيق نموذج ثنائي بطبقة واحدة كنموذج هيدروديناميكي. يمكن استخدام نتائج حسابات نمذجة الجريان في النموذج

الهيدروديناميكي كبيانات مدخلة لنموذج نوعية المياه.

- نموذج نوعية المياه

أعدّت نتائج مسح العصيات الكولونية المجرى من قبل وزارة الريّ كبيانات متأكد من صحتها لنموذج نوعية المياه (نموذج بسيط غير مراقب) والذي استخدم للتنبؤ بكثافة العصيات الكولونية في المنطقة الساحلية. لقد وضعت المؤشرات الرئيسية لهذا النموذج (كمعامل الانتشار ومعامل التحليل) لتلاقي التوزّع الحقيقي للكثافات المقاسة من أجل التنبؤ المستقبلي.



شكل 8.3.3 مجال الحسابات تبعا للنمذجة الرقمية لمنطقة الساحل

(2) حالات الدراسة

تظهر حالات الدراسة في **الجدول 8.3.13**

جدول 8.3.13 حالات الدراسة

	السنة	بقياس أو دون قياس	تحسين نظام الصرف الصحي
الحالي	2006		
الحالة 1	2025	دون قياس	نسبة امتداد شبكة الصرف الصحي مساو إلى الظروف الحالية
الحالة 2	2025	قياس	نسبة امتداد شبكة الصرف الصحي مع نظام التخلص الحالي كما هو في محطة معالجة عدرا
الحالة 3	2025	قياس	نسبة امتداد شبكة الصرف الصحي مع نظام تخلص أكثر فعالية كنظام أحواض الأكسدة مع التخلص من النتروجين و الفوسفور

8.3.3. تحليل تلوّث المياه السطحية ومياه البحر الحالي

(1) نتائج حسابات الحمل المصرّف وحمل الجريان تبعاً للمحافظة

تظهر نتائج حسابات الحمل المصرّف وحمل الجريان تبعاً للمحافظة، والتي تمّ الحصول عليها بتطبيق الفرق السابق ذكرها في (8.3.1) في **الملحق 8.1.** وسيتم شرح خصائص الحمل الملوث تبعاً للمحافظة الآن.

حوض نهر الفرات

بالنسبة للأحمال الملوثة (أحمال الجريان) التي تتدفق إلى نهر الفرات، قدّرت أحمال مصادر التلوث النقطية بـ: BOD 76%-91% و T-N 76%-91%. بشكل خاص كان الحمل في المنازل كمصادر نقطية للتلوّث هو الأعلى نتيجة الصرف غير المعالج إلى شبكة الصرف الصحي ثم يتبعه الصرف في المنشآت الصناعية.

حوض نهر الخابور

بالنسبة للأحمال الملوثة (أحمال الجريان) التي تتدفق إلى نهر الخابور، نسبة الـ BOD لأحمال مصادر التلوث النقطية هي 66% والـ T-N هي 70%. وهي النسب الأعلى بين مصادر التلوث غير النقطية في وحدات أحواض الأنهار الأخرى. بالنسبة لأحمال مصادر التلوث النقطية أحمال التلوث في المنازل هي الأعلى نتيجة الصرف غير المعالج إلى شبكة الصرف الصحي، بينما الحمل الملوث الناتج عن المزارع باستخدام مصادر ريّ غير نقطية هو الأعلى كحمل رشح. حمل الرشح لـ T-N أكبر بـ 2.8 مرة من حمل الجريان.

حوض بردى والأعوج

بالنسبة لحمل الجريان الذي يتدفق في نهر بردى والأعوج يحوي النسبة الأعلى لحمل مصادر التلوث النقطية عنها في وحدات أحواض الأنهار الأخرى. حيث وصلت نسبة الـ BOD إلى 97%-98% والـ T-N إلى 98% -100% وهذا يعني أن نسبة الانتشار عالية.

حوض الساحل

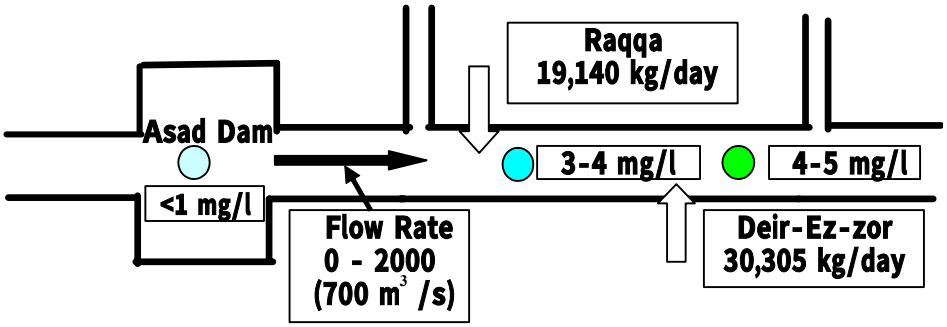
بالنسبة لأحمال الجريان التي تتدفق إلى البحر المتوسط وتصل نسبة الـ BOD لحمل مصادر التلوث النقطية إلى (88-92%) والـ T-N إلى (93-96%). أحمال تلوث المنازل هي الأعلى نتيجة الصرف غير المعالج إلى شبكة الصرف الصحي كأحمال تلوث نقطية وبشكل مشابه لبقية وحدات أحواض الأنهار الأخرى.

حوض نهر اليرموك

بالنسبة لأحمال الجريان التي تتدفق إلى نهر اليرموك تصل نسبة الـ BOD لحمل مصادر التلوث النقطية إلى (90-92%) والـ T-N إلى (94-96%) وبشكل مشابه لوحدات أحواض الأنهار الأخرى، أحمال تلوث المنازل هي الأعلى نتيجة الصرف غير المعالج إلى شبكة الصرف الصحي.

(2) تحليل نوعية المياه الحالية في أحواض الأنهار والمنطقة الساحلية في المشروع

أ) حوض نهر الفرات: كما ذكر في الفصل الثالث الوضع الحالي لنهر الفرات هو، بينما لا توجد أية إشارة لتلوث المياه تمّ اكتشافها في بحيرة الأسد في أعلى المجرى هناك إمكانية تلوث منخفض المستوى تمّت الإشارة إليه في دير الزور في المنطقة الأولى من مجرى النهر، إلى المادة الوحيدة التي تمّ الحصول عليها في وزارة الإدارة المحلية والبيئة (انظر **الجدول 3.3.13**) استخدمت لتلخيص حمل الـ BOD المتدفق وشروط نوعية المياه في كل نقطة قياس على طول نهر الفرات كما هو ظاهر في الأسفل.



شكل 8.3.4 أحمال BOD المتفقة حاليا و ظروف نوعية المياه في نهر الفرات

كان من غير المستطاع القيام بتحليل التلوث بشكل تفصيلي حيث لم يكن معدّل تدفق نهر الفرات متوافراً في الوقت الذي أجري فيه مسح نوعية المياه. تحت ظروف جريان منخفض للمياه (200م^3 /ثانية) وبافتراض أن أحمال الجريان المتدفقة إلى النهر من الرقة ودير الزور قد اختلطت بشكل كامل بمياه النهر، تمّ تقدير الـ BOD في كلٍّ من الرقة ودير الزور وبشكل تقريبي بـ (2.1 ملليجرام/ لتر) بزيادة حمل التلوث بمقدار 1.1 ملليجرام/لتر عنه في بحيرة الأسد، و4 ملليجرام/ لتر على التوالي حيث تتطابق هذه الأرقام بشكل تقريبي مع نتائج الدراسة. تحت ظروف معدّل تدفق (700 م^3/ثانية، متوسط معدّل التدفق السنوي لنهر الفرات، قدّرت أحمال الـ BOD في الرقة ودير الزور بشكل تقريبي 1.3 ملليجرام/ لتر و1.8 ملليجرام/ لتر على التوالي، والتي تلاقي حمل الهدف للـ BOD وهو 2 ملليجرام/ لتر بفروق بسيطة.

ب) بقية أحواض الأنهار: بما أن بقية الأنهار هي أنهار متوسطة وصغيرة بمتوسط معدّل تدفق سنوي أقل من 15 م^3/ثانية وبأطوال كبيرة نسبياً، فمن المتوقع حدوث ظاهرة التنقية الذاتية من خلال الهطول المطري والتحلل والأخذ من قبل الأحياء حتى الدخول إلى بحيرات أو خزانات السدود. كما ذكر سابقاً، تمّ حساب تراكيز الملوثات في مياه الأنهار تحت شروط المزج الكلّي وذلك باستخدام معدّل التدفق وأحمال الجريان. بمقارنة الأرقام المحسوبة في القياسات الحقيقية، نجد نسب التخلّص (أو التنقية) بالتنقية الذاتية المحسوبة لكلّ نهر متضمن في هذه الدراسة. يظهر **الجدول 8.3.14** مؤشرات نوعية المياه المحسوبة ونسبة التخلص (التنقية) لكلّ نهر ستستخدم نسب التنقية للتنبؤ بآثار الإجراءات المختلفة التي ستطبّق لتخفيض الحمل الملوث وذلك لتحسين نوعية مياه الأمطار.

جدول 8.3.14 نوعية المياه المحسوبة تبعا لقيم BOD و T-N و نسبة التخلص بالتنقية الذاتية

في أنهار الخابور و بردى و الأعوج و اليرموك

River Name	Governorate	Flow Rate*	Method	BOD5			T-N		
		m3/s		Runoff Load Kg/day	Water Quality mg/l	Self-Purification-Rate**	Runoff Load Kg/day	Water Quality mg/l	Self-Purification-Rate**
Khabur River	Hassakeh	5.3	Calculated value	30,853	67	0.91	6,231	14	0.07
			Actual measurement		6 (1-11)			13 (3-29)	
Yarmouk River	Dar'aa, Quneitra	3.6	Calculated value	20,841	67.6	0.67	4,166	14	0.00
			Actual measurement		22 (20-30)			29 (12-54)	
Barada/ Awaj River	Rural Damascus, Damascus City	3.9	Calculated value	74,314	221	0.94	23,650	70	
			Actual measurement		13 (3-33)				

Self-Purification-Rate ; 1-(Actual measurement/ Calculated value)**

ج) المنطقة الساحلية (حوض الساحل): يظهر **الجدول 8.3.15** الشروط الموضوعة لنموذج نوعية المياه (نموذج بسيط غير مراقب). يظهر **الشكل 8.3.4** مخطط الأعماق للمنطقة الساحلية المشكلة من بيانات الأعماق المدخلة.

جدول 8.3.15 الشروط المدخلة إلى النماذج

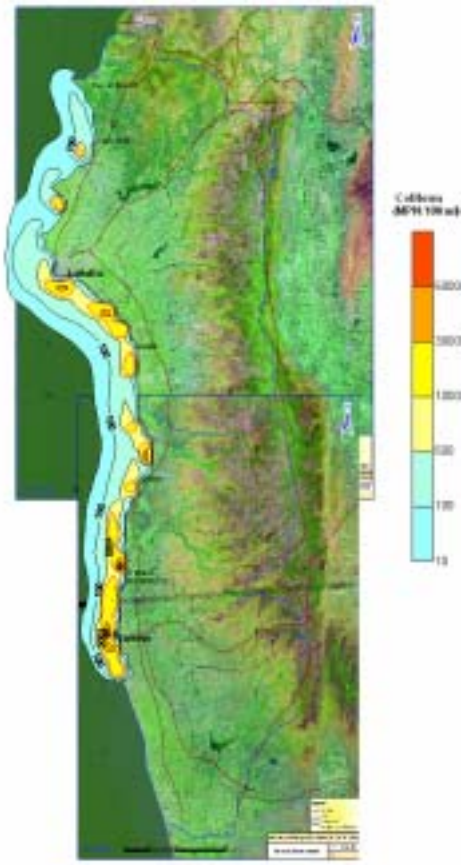
بنود الإدخال	ملاحظات
1. طبوغرافية الساحل و عمق المياه	استخدمت الخرائط البحرية المرسومة بمقياس 1:300,000 و التي نشرت من قبل المملكة المتحدة في 27 آب 1994 [LATTAQUIE TO SOUR AND FAMAGUSTA]
2. نوعية المياه المصرفة / الحمل المصرف	كما هو موضح بالجدول 18.8
3. الشروط الحدية	النموذج الهيدروليكي: لم تعطى أي اعتبارات لتغير سطح البحر تم اعتبار اتجاه الرياح جنوبي و سرعتها 2 م/ثانية نموذج نوعية المياه تم إعطاء التركيز البدائي 0 للعصيات الكولونية

جدول 8.3.16 نوعية المياه المصرفة و حمل الجريان في منطقة الساحل

River Name	Discharge	Total Coli	
	m3/s	MPN/100ml	MPN/day
Tartous	1.04	1.8.E+07	1.62E+16
Lattakia	1.32	1.7.E+07	1.98E+16

تمّ اختبار قابلية إعادة إنتاج نموذج نوعية المياه باستخدام بيانات مسوحات نوعية مياه موجودة كبيانات تأكيدية.

يظهر **الشكل 8.3.5** نتائج نمذجة نوعية المياه للعصيات الكولونية. أظهرت المقارنة بين نتائج النمذجة والقياسات الحقيقية (انظر **الجدول 3.4.5**) الانسجام بين توزّع العصيات الكولونية بالنمذجة وبالقياسات الحقيقية. هذه الحقيقة تشير بشكل عام إلى أن هذا النموذج يعيد إنتاج شروط نوعية المياه الحالية في المنطقة الساحلية.



شكل 8.3.5 النتائج المحسوبة للعصيات الكولونية بنموذج نوعية المياه في منطقة الساحل السوري (الحالي:2006)

8.3.4 تحليل تلوث المياه السطحية ومياه البحر المستقبلي

(1) نتائج حسابات الأحمال المصرفة والجريان تبعاً للمحافظة

تظهر نتائج حسابات الأحمال المصرفة والجريان في كل محافظة في الحالات الثلاث في **الجدول 8.3.13** في الملحق المرفق في نهاية التقرير. تظهر **الأشكال 8.3.6** أحمال الجريان المشكّلة كالحالية تبعاً لكلّ محافظة. الآن سيتم شرح خصائص أحمال التلوث في كل محافظة.

حوض نهر الفرات

في الحالة (1) ،دون إجراءات، الحمل الملوث المتدفق إلى نهر الفرات (محل الجريان) سيزداد مرتين تقريباً عن المستويات الحالية. في الحالة (2)، تطوير مستقبلي لتجهيزات الصرف الصحي باستطاعة مشابهة للقائمة الآن، أحمال جريان الـ BOD، وCOD ستصبح أكثر أو أقل عن المستويات الحالية. سيزداد حمل الـ T-N إلى 1.3 مرة عنه في المستويات الحالية، بالإضافة إلى أن هناك تسارعاً في حدوث ظاهرة الإثراء الغذائي في نهر الفرات. في الحالة (3)، تطوير مستقبلي لتجهيزات الصرف الصحي بنسب تخلّص أعلى منها في القائمة حالياً، أحمال جريان الـ T-P– T-N –BOD ستنخفض تقريباً 0.9 مرة عنها في المستويات الحالية. تظهر هذه الأرقام أنه من الممكن تخفيض أحمال التلوث المتدفقة بشكل قريب للمستويات الحالية بتحسين نظام الصرف الصحي في عام 2025.

حوض نهر الخابور

في الحالة (1) سيزداد حمل الجريان المتدفق إلى نهر الخابور بمقدار 1.4 مرة عن المستويات الحالية. في الحالة (2) حمولات الـ COD–BOD ستنخفض إلى 0.7-0.8 مرة على التوالي في المستويات الحالية. ولكن ستزداد حمولات الجريان T-N – T-P إلى 1.6 مرة عن المستويات الحالية على التوالي وهناك تراكم لظاهرة الإثراء الغذائي في المساحات المائية. في الحالة (3) ستنخفض حمولات الجريان إلى 0.5 و 0.8 مرة عن المستويات الحالية. ولكن ستزداد حمولات الترشيح إلى الأرض التحتية 1.3 مرة عن المستويات الحالية. في الحسكة على وجه الخصوص، يجب الأخذ بعين الاعتبار استخدام تقنيات ريّ حافظة للمياه حيث يتم انتقال جزء كبير من الحمل الملوث بمياه الريّ.

حوض بردى والأعوج

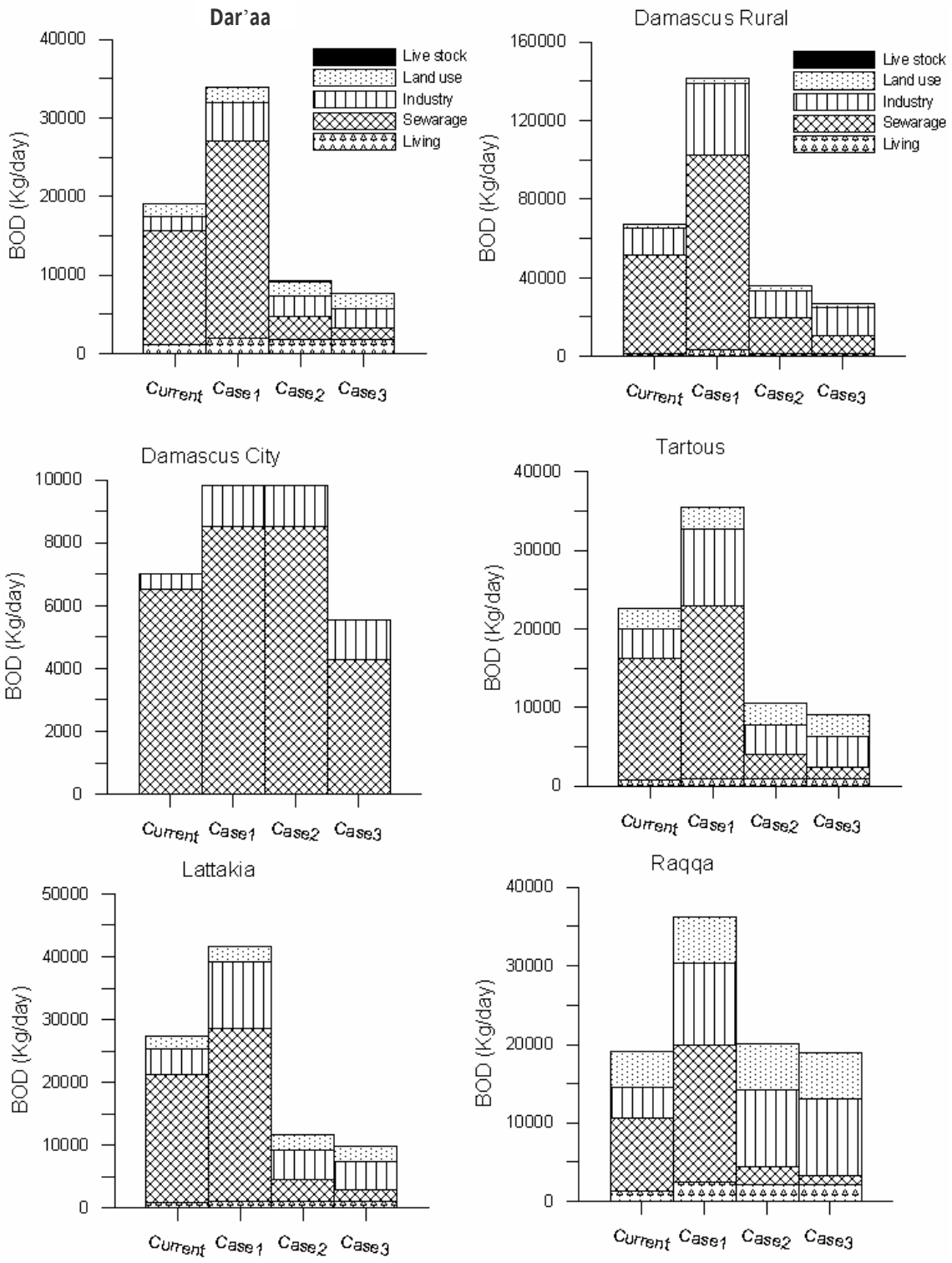
في الحالات (1) سيزداد الحمل الملوث للجريان بمقدار 1.4 مرة ومرتين على المستويات الحالية في مدينة دمشق وريف دمشق على التوالي. في الحالة (2) سيزداد حمل الـ T-P – T-N –COD -BOD إلى 1.4- 1.8 - 1.2- 1.2 مرة عن المستويات الحالية على التوالي في مدينة دمشق والتي فيها مسبقاً نظام صرف صحي متطور. في هذه الأثناء وفي ريف دمشق ستنخفض أحمال COD– BOD إلى 0.5 و 0.8 مرة على التوالي عن المستويات الحالية. في الحالة (3) بالرغم من ازدياد حمل الـ COD إلى 16 مرة عن المستويات الحالية، ستنخفض أحمال الـ T-P– T-N –BOD إلى 0.8 – 0.6 – 0.3 مرة عن المستويات الحالية في مدينة دمشق. في هذه الأثناء ستنخفض الأحمال إلى 0.4 – 0.9 عن المستويات الحالية في ريف دمشق.

حوض الساحل

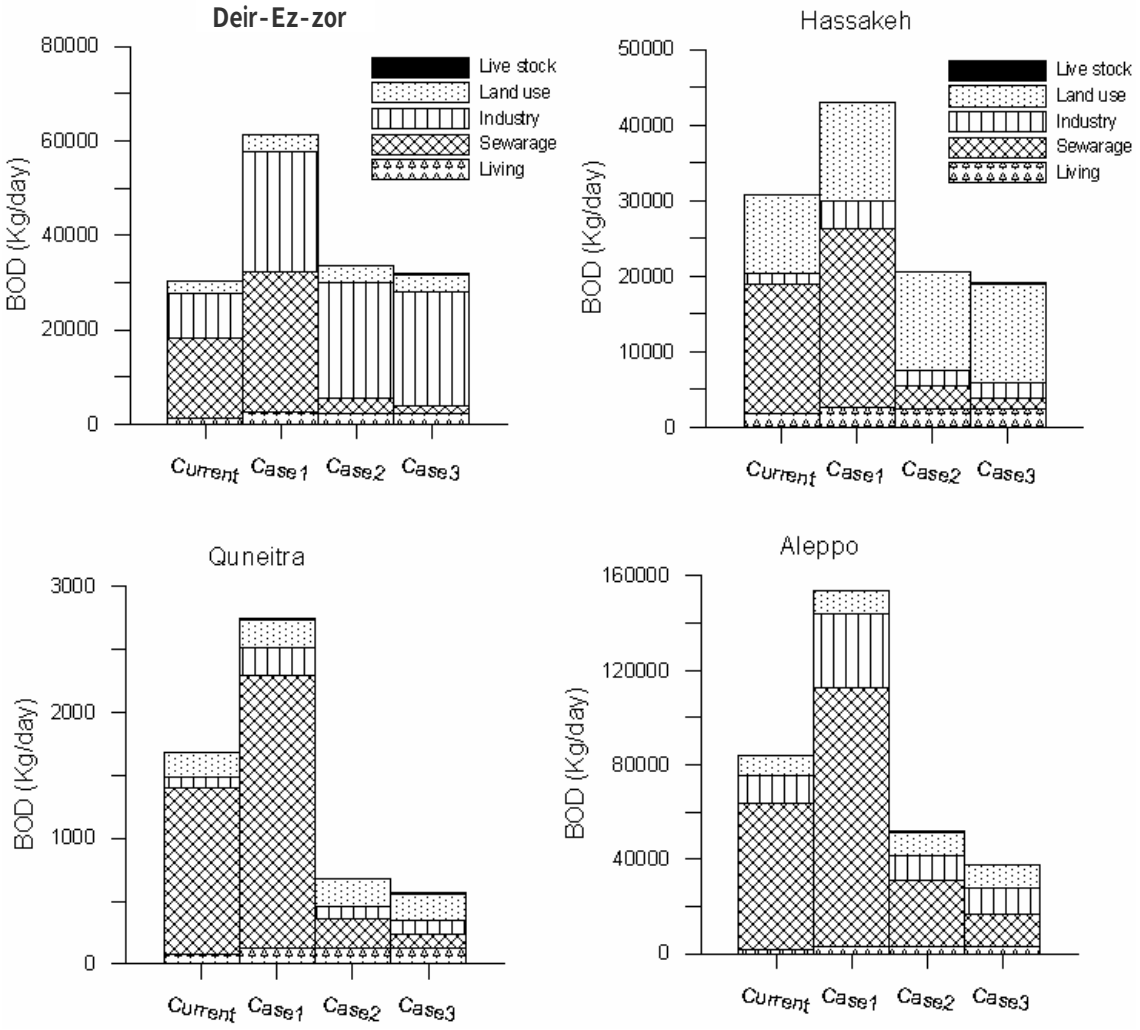
في الحالة (1) ستزداد أحمال الجريان إلى 1.4 و 1.5 مرة عن المستويات الحالية. في الحالة (2) ستنخفض أحمال الـ COD–BOD إلى 0.4 و0.8 عن المستويات الحالية. ولكن ستزداد أحمال الـ T-P-T-N إلى 1.1 و2 عن المستويات الحالية. في الحالة (3) ستنخفض أحمال الجريان إلى 0.4 و0.8 عن المستويات الحالية.

حوض اليرموك

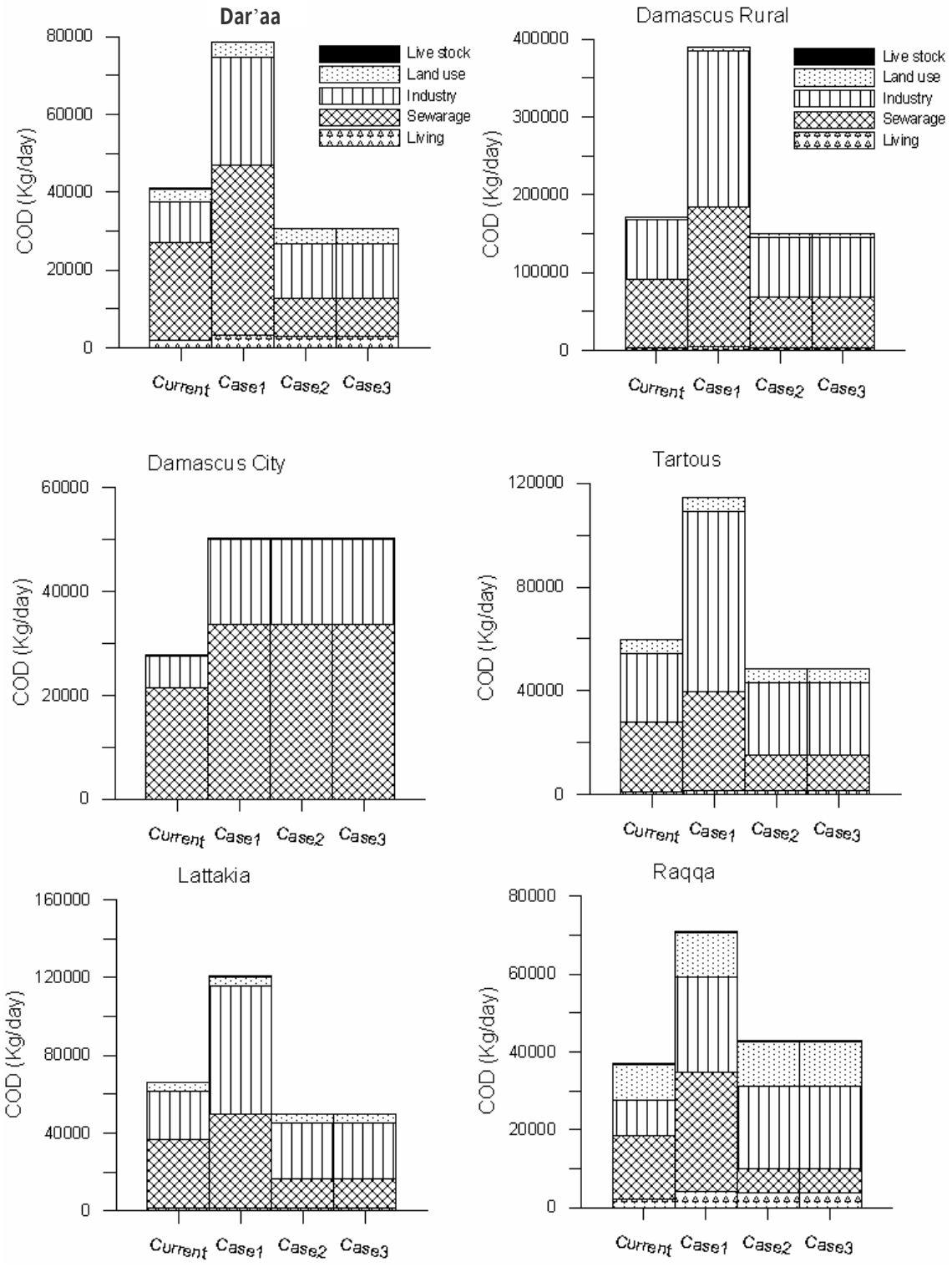
في الحالة (1) ستزداد أحمال الجريان من 1.6 إلى 1.8 عن المستويات الحالية. في الحالة (2) ستنخفض أحمال الـ BOD –COD إلى 0.6 و0.7 عن المستويات الحالية ولكن ستزداد حمولات T-N –T-P في درعا إلى 1.2 و1.4 وفي القنيطرة إلى 1.1 و1.6 على التوالي. في الحالة (3) ستنخفض أحمال الجريان من 0.6 إلى 0.9 عن المستويات الحالية.



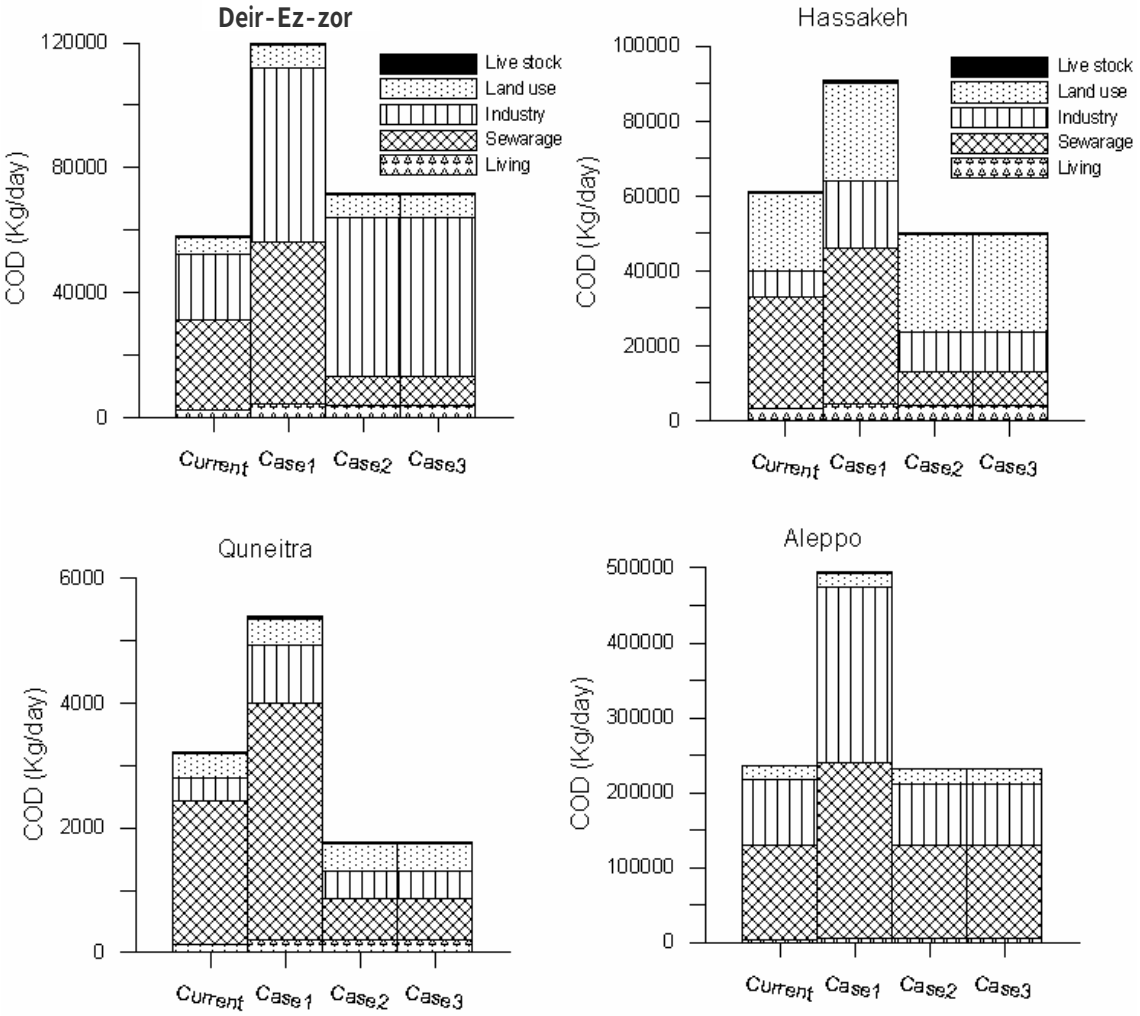
جدول 8.3.6 (1) حمل الجريان المستقبلي في المحافظات (BOD)



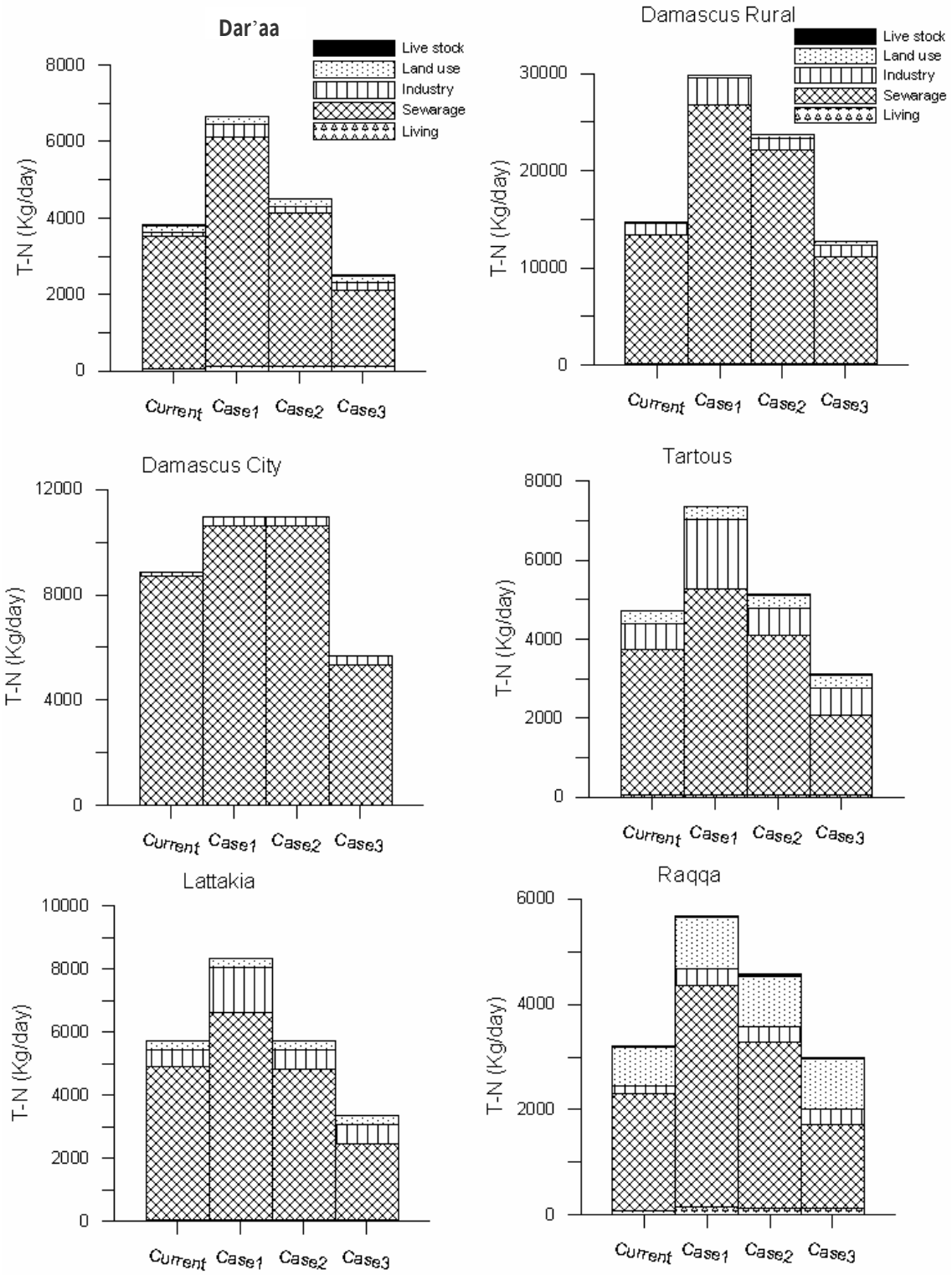
جدول 8.3.6 (2) حمل الجريان المستقبلي في المحافظات (BOD)



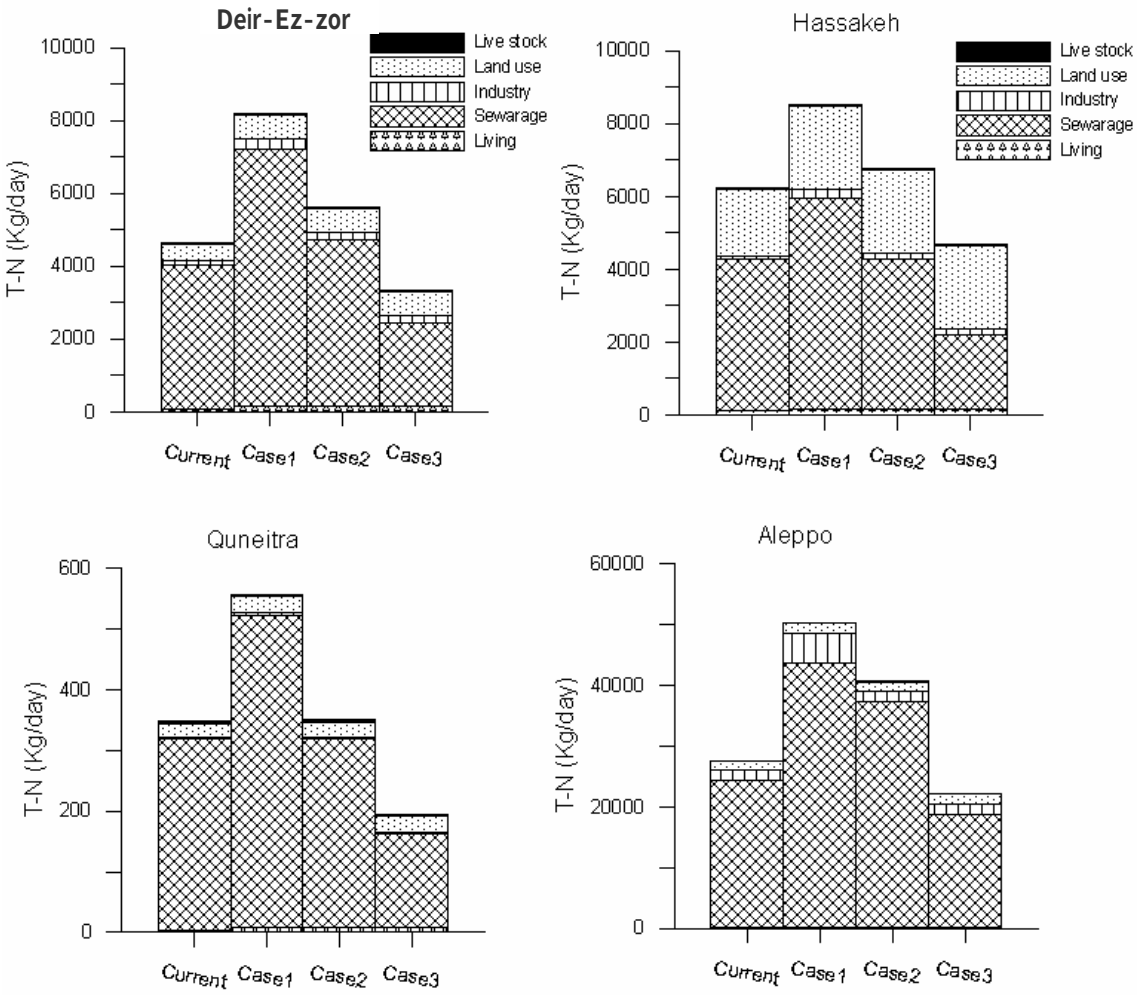
جدول 8.3.6 (3) حمل الجريان المستقبلي في المحافظات (COD)



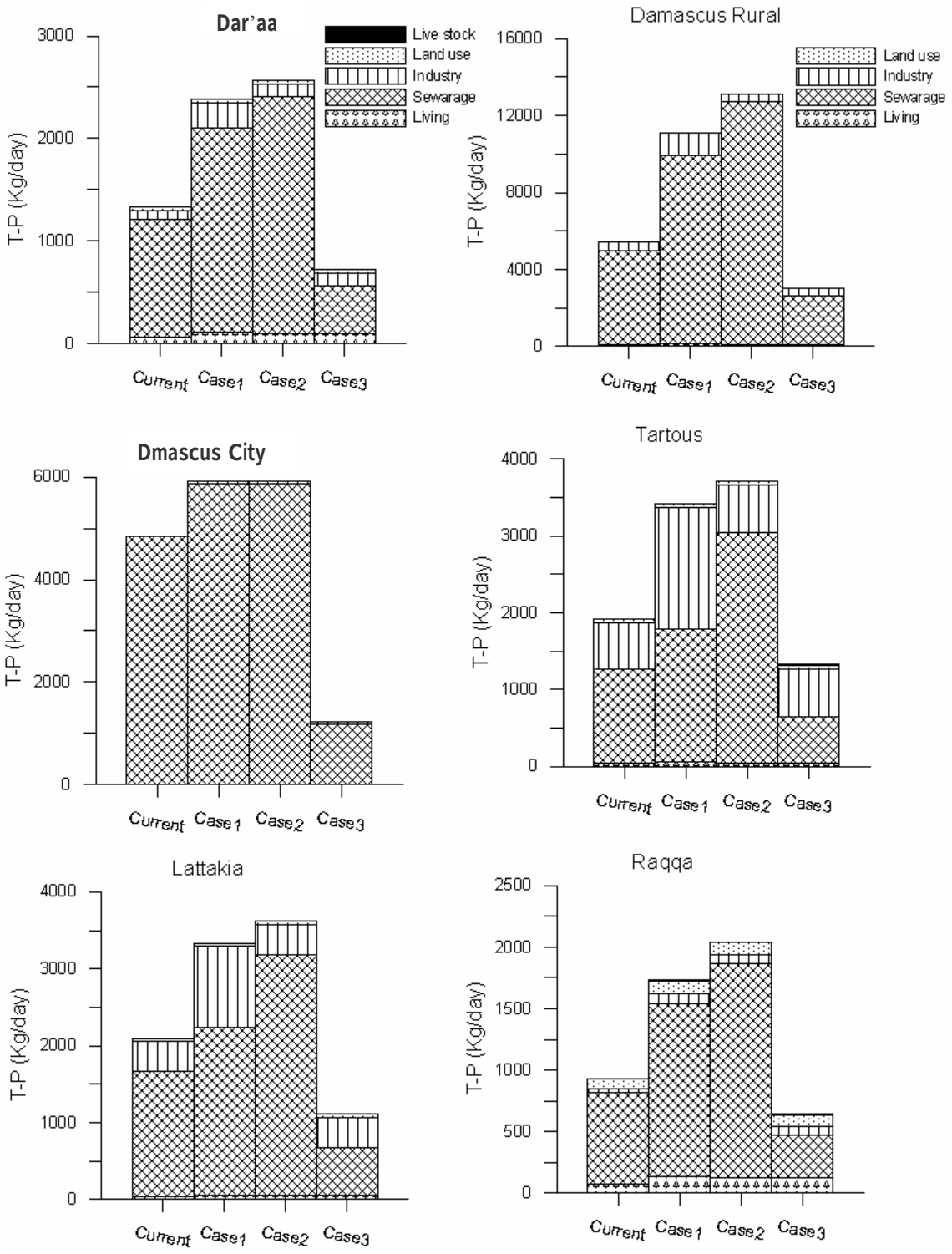
جدول 8.3.6 (4) حمل الجريان المستقبلي في المحافظات (COD)



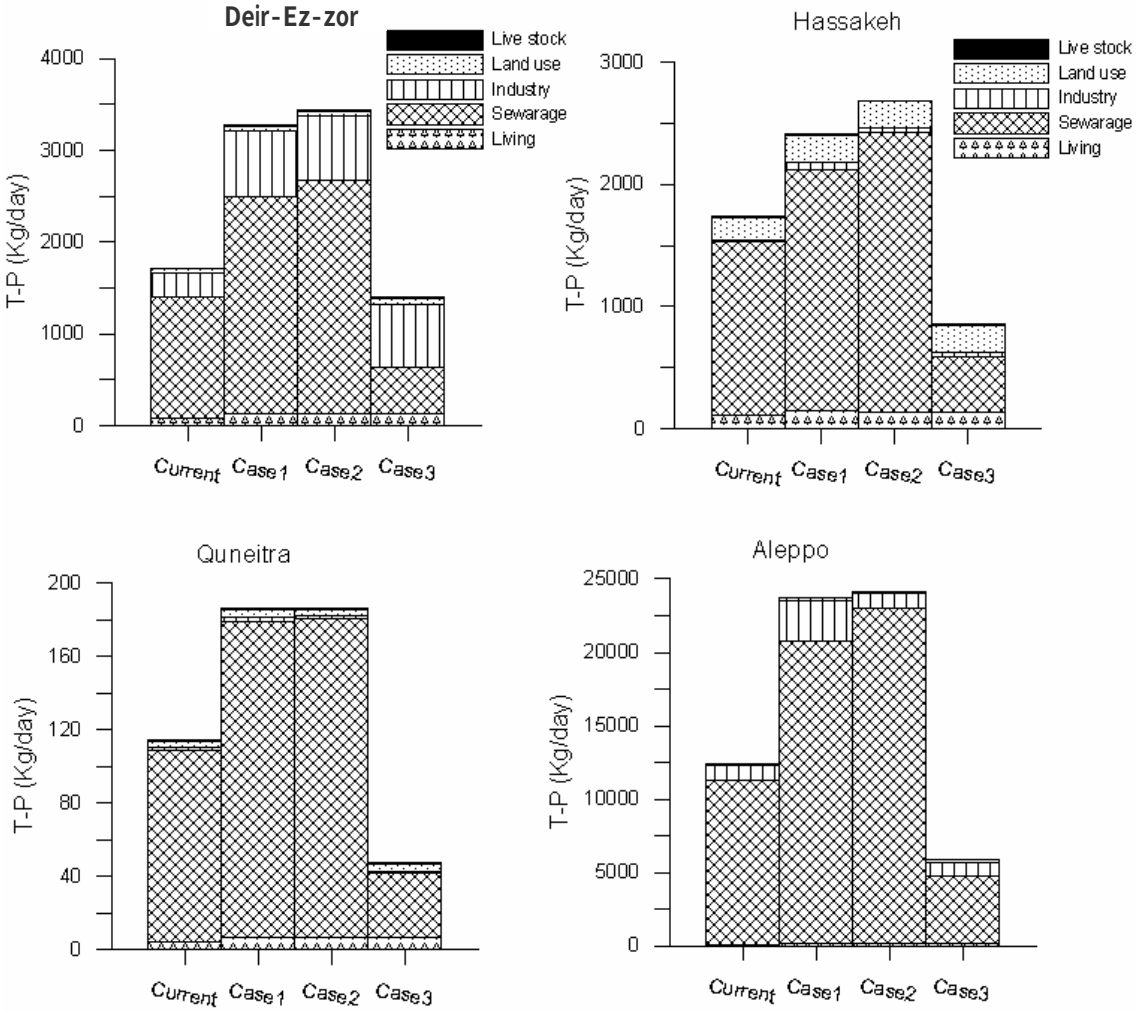
جدول 8.3.6 (5) حمل الجريان المستقبلي في المحافظات (T-N)



جدول 8.3.6 (6) حمل الجريان المستقبلي في المحافظات (T-N)



جدول 8.3.6 (7) حمل الجريان المستقبلي في المحافظات (T-P)

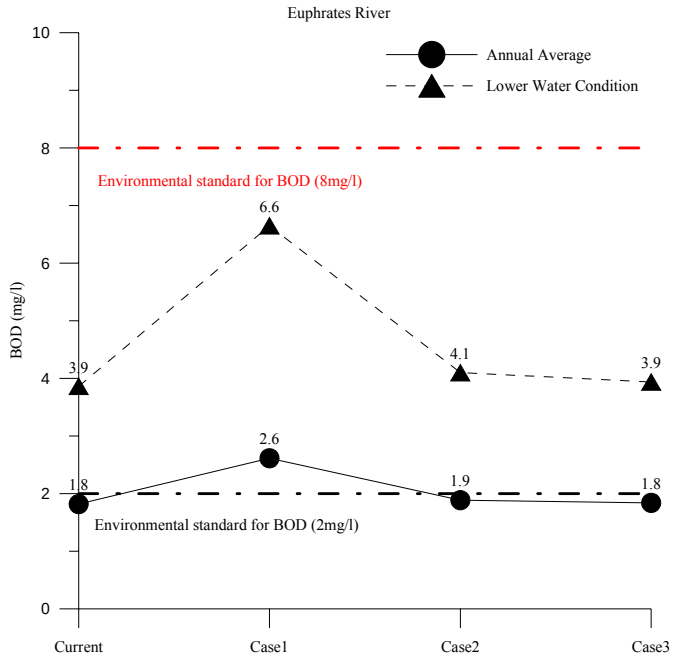


جدول 8.3.6 (8) حمل الجريان المستقبلي في المحافظات (T-P)

(2) نوعية المياه المستقبلية في الأحواض الهدف

تمّ تقدير نوعية المياه الوسطية لكلّ حوض مع معدّل التدفق الوسطي ونسبة التنقية في كل نهر بالاعتماد على حمولات الجريان الحالية والمستقبلية للحالات الثلاث وذلك في كل محافظة.

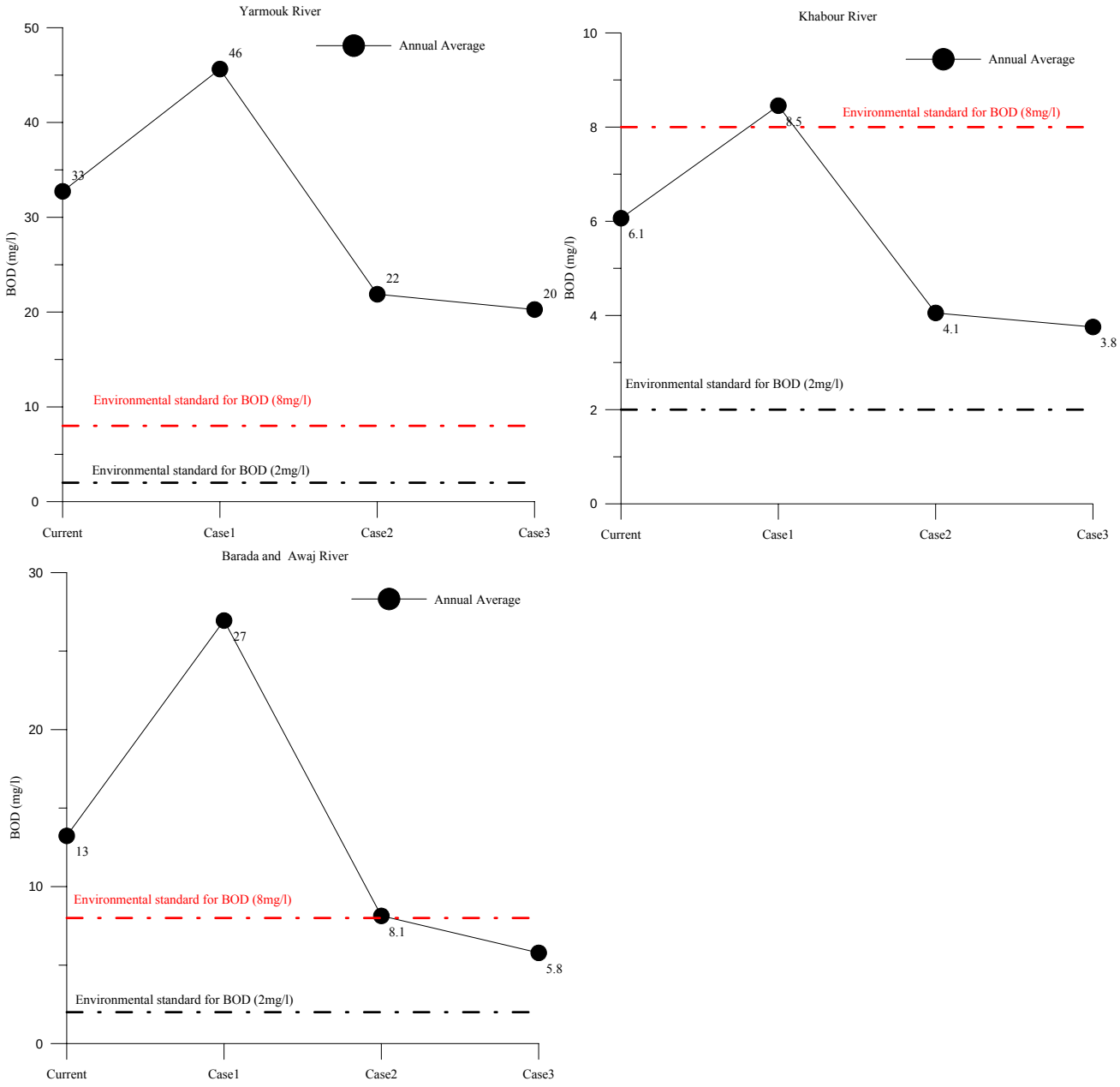
أ) حوض الفرات: يظهر **الشكل 8.3.7** مستويات الـ BOD الحالية والمقدّرة في المستقبل للحالات الثلاث في نهر الفرات حيث من المتوقع أن تلاقي نوعية مياه الفرات المعايير البيئية (المقترحة) للـ BOD (2 ملليجرام/لتر أو أقل) كمتوسط سنوي وذلك بتطوير نظام الصرف الصحي.



شكل 8.3.7 نوعيات المياه BOD المقدرة في نهر الفرات

ب) بقية الأحواض:

يظهر **الشكل 8.3.8** مستويات الـ BOD الحالية والمقدّرة في المستقبل للحالات الثلاث في أنهار الخابور واليرموك وبردى والأعوج حيث من المتوقع أنه وبتطوير نظام الصرف الصحي ستلاقي نوعية المياه في الخابور وبردى والأعوج المعايير البيئية (المقترحة) في هذه الدراسة. من الواضح أن تركيز الـ BOD الحالية (33 ملليجرام/لتر) وهي غير ملائمة أبداً كمياه للشرب. يجب تجميع بيانات نوعية المياه نظراً لعدم توفر العديد منها حالياً.



شكل 8.3.8 نوعيات المياه BOD المقدرة في أنهار الخابور و بردى و الأعوج و اليرموك

ج) حوض الساحل:

باستخدام نموذج نوعية المياه المستخدم في هذه الدراسة، تمّ فحص آثار تطوير نظام الصرف الصحي على تحسين نوعية المياه في حوض الساحل. يظهر **الجدول 8.3.17** شروط العمل المتدفق للعصيات الكولونية في المستقبل وذلك في الحالتين (1، 2). في اليابان يستخدم التركيز 10^3/لتر كمعيار لتركيز العصيات الكولونية في المياه المصرّفة في محطة المعالجة الثانية. وباعتبار أن استطاعة محطات المعالجة في سورية واليابان واحدة، فإن شروط الأحمال المصرّفة للعصيات الكولونية واحدة. حيث تركيز العصيات الكولونية في مياه الفضلات أعلى منها في نوعية مياه الصرف الصحي (10^5MPN/100ml) بسبب أنها تتضمّن مسبقاً حمل في المياه غير المعالجة في حفر النفاذ. يظهر **الشكل 8.3.9** نتائج نمذجة نوعية المياه للعصيات الكولونية لكلّ حالة.

جدول 8.3.17 نوعية المياه المصرفة و حمل الجريان في منطقة الساحل (الحالة 1 و 2)

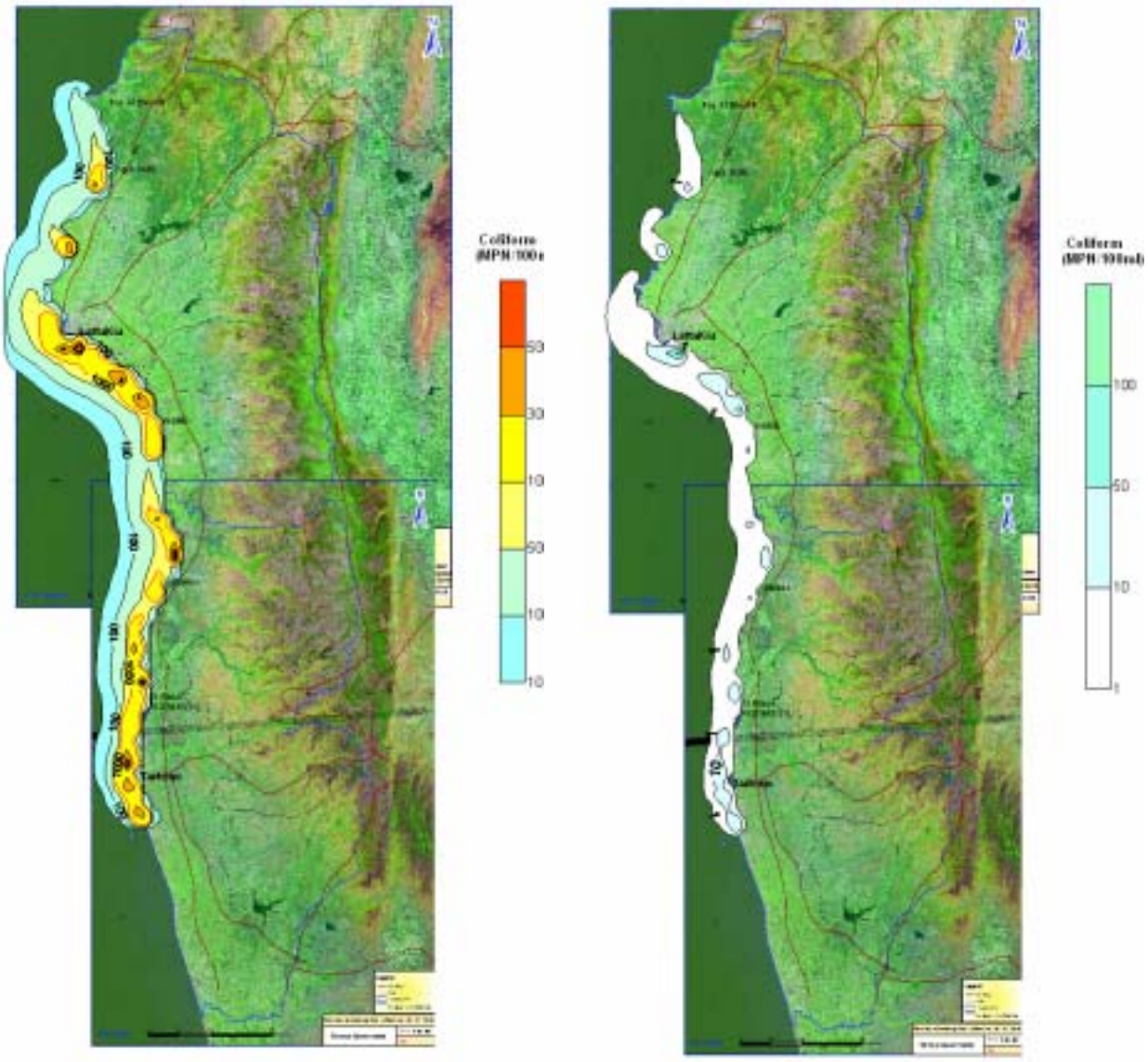
(الحالة 1 : دون قياس)

River Name	Discharge	Total Coli	
	m3/s	MPN/100ml	MPN/day
Tartous	1.04	2.6.E+07	2.34E+16
Lattakia	1.32	2.4.E+07	2.77E+16

(الحالتين 2 و 3: مع قياس)

River Name	Discharge	Total Coli	
	m3/s	MPN/100ml	MPN/day
Tartous	1.04	1.0.E+05	8.99E+13
Lattakia	1.32	1.0.E+05	1.14E+14

هناك ملخص لنتائج نمذجة نوعية المياه لكلّ حالة كالتالي: سينخفض وبشكل كبير تطوير نظام الصرف الصحي من تركيز العصيات الكولونية في منطقة الساحل السوري، حيث من المتوقع أن تلاقي نوعية المياه في منطقة الساحل المعايير البيئية المقترحة لنوعية المياه (تركيز العصيات الكولونية (1000MPN/100ml).



شكل 8.3.9 النتائج المحسوبة للعصيات الكولونية بنموذج نوعية المياه في منطقة الساحل السوري (الحالة 1 و الحالة2/الحالة3: 2005)

(3) تخفيض الأحمال في الصرف الصناعي

يظهر **الشكل 8.3.6** أنه بإمكان تطوير نظام الصرف الصحي تخفيض وبشكل جدّي الملوثات العضوية مثل الـ BOD المصرّف إلى المياه العامة. في تقدير الأحمال الملوثة للحالتين (2،3) من المفترض أن تتم معالجة للصرف الصحي، ولا يؤخذ تخفيض حمولات الصرف الصناعي بالحسبان. كما نستطيع رؤيته في **الشكل 8.3.6** تبقى حمولات الـ BOD الصناعية وبكمية كبيرة في حمل الجريان رغم معالجة الصرف الصحي. من أجل الرقة ودير الزور على وجه الخصوص لا تساهم معالجة الصرف الصحي في تخفيض حمل الـ BOD الكلّي وذلك لحمولات التلوث الصناعي الكبيرة. وهذا يعني أنه من الضروري تخفيض حمل التلوث الصناعي حتى بعد تطبيق معالجة الصرف الصحي وذلك لحماية نوعية المياه العامة كإجراء شامل. من الممكن أن تكون المواصفات السورية في المخلفات السائلة إلى العينة الخارجية (**جدول 3.3.1**) أرضية للتخفيض الإلزامي للصرف الصناعي.

يظهر **الجدول 8.3.18** المقارنة بين الأعمال الصناعية تبعاً للمحافظة عام 2025 قبل وبعد تطبيق الالتزامات القانونية.

الجدول 8.3.18 مقارنة الأحمال الصناعية تبعا للمحافظة قبل و بعد تطبيق الالتزامات القانونية

		2025 قبل تطبيق الالتزامات القانونية			2025 بعد تطبيق الالتزامات القانونية			الفرق	
		حجم التدفق	نوعية المياه	الحمل	حجم التدفق	نوعية المياه	الحمل	الحمل المخفض	نسبة التخفيض
		$م^3$/يوم	ملليجرام/لتر	كغ/يوم	$م^3$/يوم	ملليجرام/لتر	كغ/يوم	كغ/يوم	%
درعا	BOD		623	3,107		40	199	2,908	93.6
	COD	4,985	3512	17,508	4,985	150	748	16,760	95.7
	T-N		44	218		44	218	0	0
	T-P		31	155		15	75	80	51.8
ريف دمشق	BOD		232	17,449		40	3,004	14,445	82.8
	COD	75,091	1286	96,531	75,091	150	11,264	85,268	88.3
	T-N		21	1,601		21	1,601	0	0
	T-P		6.5	487		6.5	487	0	0
دمشق	BOD		38	1,606		38	1,606	0	0
	COD	42,508	485	20,609	42,508	150	6,376	14,233	69.1
	T-N		10	432		10	432	0	0
	T-P		1.4	58		1.4	58	0	0
طرطوس	BOD		906	4,876		40	215	4,661	95.6
	COD	5,379	6411	34,482	5,379	150	807	33,677	97.7
	T-N		163	876		55	296	580	66.2
	T-P		146	783		15	81	702	89.7
اللاذقية	BOD		514	5,803		40	452	5,356	92.2
	COD	11,309	3183	35,998	11,309	150	1,606	34,302	95.3
	T-N		68	771		55	622	149	19.3
	T-P		43	486		15	170	316	65.1
الرقة	BOD		370	12,284		40	1,329	10,955	89.2
	COD	33,224	787	26,150	33,224	150	4,984	21,166	80.9
	T-N		11	366		11	366	0	0
	T-P		2.6	86		2.6	86	0	0
دير الزور	BOD		719	30,244		40	1,683	28,561	94.4
	COD	42,083	1513	63,677	42,083	150	6,313	57,364	90.1
	T-N		6.7	284		6.7	284	0	0
	T-P		21	866		15	631	235	27.1
الحسكة	BOD		480	2,504		40	209	2,295	91.7
	COD	5,218	2536	13,233	5,218	150	783	12,450	94.1
	T-N		33	172		33	173	0	0

		2025 قبل تطبيق الالتزامات القانونية			2025 بعد تطبيق الالتزامات القانونية			الفرق	
		حجم التدفق	نوعية المياه	الحمل	حجم التدفق	نوعية المياه	الحمل	الحمل المخفض	نسبة التخفيض
		م^3/يوم	ملليجرام/لتر	كغ/يوم	م^3/يوم	ملليجرام/لتر	كغ/يوم	كغ/يوم	%
	T-P		8.4	44		8.4	44	0	0
القنيطرة	BOD		905	128		40	6	122	95.6
	COD	142	3880	549	142	150	21	528	96.1
	T-N		19	3		19	3	0	0
	T-P		12	2		12	2	0	0
حلب	BOD		115	13,425		40	4,667	8,758	65.2
	COD	116,670	869	101,337	116,670	150	17,501	83,837	82.7
	T-N		19	2,183		19	2,183	0	0
	T-P		10	1,194		10	1,194	0	0
المجموع	BOD		289	97,431		40	13,370	78,061	80.1
	COD	336,608	1218	410,076	336,608	150	50,491	359,585	87.7
	T-N		21	6,906		18	6,177	729	10.6
	T-P		12	4,160		8.5	2,862	1,334	32.1

ملاحظة: المواصفات القانونية: BOD 40 ملليجرام/لتر, COD 150 ملليجرام/لتر, T-N 55 ملليجرام/لتر, T-P 15 ملليجرام/لتر (في حالة التصريف إلى الأنهار)

يشير الجدول أنه وبهدف ملاقاة الاعتبارات القانونية يجب تخفيض الأحمال الملوثة الصناعية العضوية إلى مستويات مقبولة، حيث أن تركيز الـ BOD وCOD عالية في الصرف الصناعي بالرغم من المعايير المطبّقة.

يحتاج الصرف الصناعي في أغلبية المحافظات لإنجاز تخليص أكثر من 80% لـ BOD وCOD . ومن جهة أخرى لا تتطلب القوانين الكثير من التخفيض لـ T-P,T-N نظراً للمعايير الأكثر سماحية من معايير الـ BOD وCOD .

يظهر **الجدول 8.3.19** أحمال الجريان لـ BOD في عام 2025 للحالة رقم (3) تبعاً للحوض عند تخفيض الأحمال الصناعية إلى المستويات المفروضة في قوانين نوعية المياه. يتضمن الجدول أنه في حالة لاقى الصرف الصناعي المعايير الموضوعة سينخفض حمل الجريان BOD إلى مستويات (56-87%) تبعاً للحالة رقم (3) [توفير معالجة فعّالة للصرف الصحي] وهذا يعني أن نوعية المياه المستقبلة ستتحسن أكثر من (56-87%) تبعاً للقيم الموجودة في **الشكل رقم 8.3.8**. ستكون القوانين للصرف الصناعي فعّالة على وجه الخصوص في حوضي الفرات والساحل.

إن معايير نوعية المياه المتضمنة في القوانين السورية صارمة جداً تبعاً للظروف الحالية، وهي صعبة التطبيق على كل المؤسسات (متضمنة الصغيرة والمتوسطة). فمن الممكن أن يكون تطبيق التحسين خطوة بخطوة أكثر حيوية وخاصة عندما يبدأ التطبيق على الشركات العامة الرئيسية. سنناقش تفاصيل الإجراءات المقابلة لضبط الصرف الصناعي في المقطع 8.5.

الجدول 8.3.19 أحمال الجريان BOD في 2025 الحالة 3 بعد تطبيق الالتزامات القانونية الصناعية

(كغ / يوم)

الحوض	□ حمل الجريان في 2025 الحالة 3	□ التخفيض المطلوب للحمل الصناعي	□=□-□ 2025 الحالة 3 بعد تخفيض الحمل الصناعي	□=□/□x100 النسبة المئوية للحمل بعد تخفيض الحمل الصناعي	ملاحظات
الفرات	88,486	48,274x0.8 = 38,619	49,867	56.4	حلب, الرقة, دير الزور
الخابور	19,104	2,295x0.8 = 1,836	16,680	87.3	الحسكة
اليرموك	8,275	3,030x0.8 = 2,424	5,851	70.7	درعا, القنيطرة
بردى و الأعوج	32,452	14,445x0.8 = 11,556	20,896	64.4	دمشق, ريف دمشق
الساحل	18,961	10,017x0.8 = 8,014	10,947	57.7	طرطوس, اللاذقية

8.3.5 تحليل تلوث المياه الجوفية

كما تمّ ذكره في الفصل الثالث، تعتمد محافظة ريف دمشق على المياه الجوفية كمصادر لمياه الشرب وأن تلوث المياه الجوفية هو مشكلة جدّية، لذلك يجب تطبيق تحليل لتلوث المياه الجوفية في محافظة ريف دمشق. تتطلّب آلية تحليل تلوث المياه الجوفية الكثير من الوقت وتقنيات خاصة، لذلك تمّ تطبيق طريقة التحليل البسيطة لمراقبة العلاقة بين قيمة الحمل الملوّث المصرّف إلى طبقة المياه الجوفية ونوعية المياه الجوفية.

تمّ اعتبار آليات تلوث المياه الجوفية كصندوق أسود مركزين نقط على العلاقة بين أحمال التلوث الحالية (مدخلات)، الأخاديد الجوفية ونوعية المياه الجوفية (مخرجات). ويجب إجراء التقييم على أساس أي حمل سيؤثر على نوعية المياه الجوفية، تمّ استخدام النيتروجين الكلّي (T-N) كمؤشر لنوعية المياه.

(1) مساهمة الأحمال الملوثة في تلوث المياه الجوفية

كما تمّ وصفه في الفصل الثالث إن المياه الجوفية في المنطقة الجنوبية الشرقية من ريف دمشق ملوّث جدّياً.

يقدم **الجدول 8.3.20** بيانات تركيز NO_3 المقدمة من المؤسسة العامة لمياه الشرب والصرف الصحي. وكما هو واضح، يزيد تركيز NO_3 عن 50ملليجرام/لتر (مواصفات منظمة الصحة العالمية) في 280 نقطة من 306 نقطة رصد. ومتوسط هذه البيانات هو 77.0 ملليجرام/لتر وهو يزيد أيضاً وبشكل واضح عن مواصفات منظمة الصحة العالمية.

الجدول 8.3.20 توزع تركيز NO_3 في المياه الجوفية

نطاق التركيز	عدد النقاط	النسبة المئوية
أقل من 50 ملليجرام/لتر	26	8.5
50 – 100 ملليجرام/لتر	232	75.8
100 – 150 ملليجرام/لتر	41	13.4
150 – 200 ملليجرام/لتر	6	2.0
أكثر من 200 ملليجرام/لتر	1	0.3
المجموع	306	100.0

من الواضح أن سبب هذا التلوث هو مصادر التلوث كالصرف المنزلي والصناعي ومخلفات محطات المعالجة والمصادر غير النقطية المتشكلة في دمشق وريف دمشق. وكذلك الأمر فإنه من الصعب تحديد أي جزء من الأحمال الملوثة هو الذي يؤثر

على نوعية المياه الجوفية.يتسرّب جزء من الأحمال الملوثة وفي مصادر مختلفة إلى التربة. بالإضافة إلى ذلك فإن للتربة خاصية ترشيح وامتصاص الملوثات من خلال حبيباتها والتي تهيئ بيئة ملائمة للأحياء الدقيقة المفيدة للقيام بعملية التنقية للمياه. تتم تنقية المياه من خلال أعمال فيزيوكيميائية كالترشيح و الامتزاز من التربة وأعمال بيولوجية كنشاطات الأحياء الدقيقة.في آلية التنقية البيولوجية، في الشروط الهوائية حيث هناك وجود للأكسجين في سطح التربة والمناطق المحيطة حيث تتدفق مياه الصرف الصحي، حيث تتم عمليات أكسدة للمواد العضوية في الصرف الصحي إلى CO_2 بواسطة بكتيريا التفسخ وأكسدة للمكونات الآزوتية (نترجة) بواسطة بكتيرية النترجة. أيضاً تتم عملية تفكيك للمواد الصلبة عبر نشاطات حيوانات التربة. وفي الشروط الهوائية واللاهوائية حيث هناك وجود للأكسجين ولكن بتراكيز منخفضة أو في عدم وجوده ضمن أعماق التربة ويتم تخفيض نيتروجين النترات أو النتريت عبر البكتيريا المتقلبة اللاهوائية ويتم تحويل النيتروجين إلى غاز N_2 (إزالة النترجة). لا تتوافر بيانات لشرح هذه الآلية رقمياً وتفترض هذه الدراسة أن نسبة التسرب هي كالآتي ونسبة التنقية (إزالة النترجة) مهملة والذي يعتبر افتراض جريء.

الجدول 8.3.21 افتراض نسبة الرشح و نسبة التنقية

النمط	نسبة الرشح	نسبة التنقية	ملاحظات
صرف صحي بقناة إسمنتية للصب	0.5	0.0	محطة معالجة عدرا, محطة معالجة مقترحة
صرف صحي دون قناة إسمنتية للصب	0.9	0.0	مصب للصرف الصحي غير المعالج
مصادر تلوث أخرى	0.9	0.0	

بناءً على هذه الافتراضات، تمّ حساب أحمال الرشح لـ T-N تظهر النتائج في الجدول 22.8 تمّ تقدير حمولة الرشح إلى الطبقة الحاملة للمياه الجوفية كالتالي: 208tld– 37.6tld – 22.1tld – - 13.9tld في 2006، و2025 حالة (1)، 2025 حالة (2)، 2025 حالة (3) على التوالي.

تشير النتائج أنه في حالة عدم وجود أي إجراءات فإن أحمال T-N في 2025 ستزداد بمقدار 1.8 مرة عنها في 2006. أكثر من ذلك حتى لو تمّ تطبيق طرق تقليدية في معالجة الصرف الصحي فإن الحمل سيزداد بشكل طفيف عام 2025 بالنسبة لعام 2006. يقترح الجدول إجراء عمليات معالجة مع التخلص من النيتروجين (مثال: أحواض الأكسدة) وهي شيء أساسي لمحطة معالجة عدرا والمحطات المقترحة الأخرى وذلك لتخفيض أحمال T-N المتسربة إلى الحامل المائي في المستقبل.

الجدول 8.3.22 أحمال الرشح T-N

Present (2006)

Compartmentation of Pollution Load		**T-N** Discharge Load in 2006 (kg/day)			Infiltration Rate	**T-N** Infiltration Load in 2006 (kg/day)		
		Rural Damascus	Damascus	Total		Rural Damascus	Damascus	Total
Point Load	Living System	1,009.1	35.3	**1,044.4**		908.2	31.8	**940.0**
	Sewerage System	13,380.4	8,724.6	**22,105.0**	(a)Sewerage : 0.5	12,042.4	4,362.3	**16,404.7**
	Industry	1,324.0	163.0	**1,487.0**	(with concrete out fall)	1,191.6	146.7	**1,338.3**
	Sub-Total	**15,713.5**	**8,922.9**	**24,636.4**	(b)Sewerage : 0.9	**14,142.2**	**4,540.8**	**18,682.9**
Non-Point Load	Land Use System	2,113.7	54.1	**2,167.8**	(sinple excavation)	1,902.3	48.7	**1,951.0**
	Live Stock System	156.1	9.1	**165.2**	(c)Others : 0.9	140.5	8.2	**148.7**
	Sub-Total	**2,269.8**	**63.2**	**2,333.0**		**2,042.8**	**56.9**	**2,099.7**
	Grand-Total	**17,983.3**	**8,986.1**	**26,969.4**		**16,185.0**	**4,597.7**	**20,782.6**

CASE-1 (2025)

Compartmentation of Pollution Load		**T-N** Discharge Load in 2025 CASE-1 (kg/day)			Infiltration Rate	**T-N** Infiltration Load in 2025 CASE-1 (kg/day)		
		Rural Damascus	Damascus	Total		Rural Damascus	Damascus	Total
Point Load	Living System	1,997.3	53.7	**2,051.0**		1,797.6	48.3	**1,845.9**
	Sewerage System	26,553.4	10,619.5	**37,172.9**	(a)Sewerage : 0.5	23,898.1	5,309.8	**29,207.8**
	Industry	3,508.2	432.0	**3,940.2**	(with concrete out fall)	3,157.4	388.8	**3,546.2**
	Sub-Total	**32,058.9**	**11,105.2**	**43,164.1**	(b)Sewerage : 0.9	**28,853.0**	**5,746.9**	**34,599.9**
Non-Point Load	Land Use System	3,046.6	35.2	**3,081.8**	(sinple excavation)	2,741.9	31.7	**2,773.6**
	Live Stock System	207.2	12.0	**219.2**	(c)Others : 0.9	186.5	10.8	**197.3**
	Sub-Total	**3,253.8**	**47.2**	**3,301.0**		**2,928.4**	**42.5**	**2,970.9**
	Grand-Total	**35,312.7**	**11,152.4**	**46,465.1**		**31,781.4**	**5,789.4**	**37,570.8**

CASE-2 (2025)

Compartmentation of Pollution Load		**T-N** Discharge Load in 2025 CASE-2 (kg/day)			Infiltration Rate	**T-N** Infiltration Load in 2025 CASE-2 (kg/day)		
		Rural Damascus	Damascus	Total		Rural Damascus	Damascus	Total
Point Load	Living System	1,042.2	53.7	**1,095.9**		938.0	48.3	**986.3**
	Sewerage System	21,986.3	10,619.5	**32,605.8**	(a)Sewerage : 0.5	10,993.2	5,309.8	**16,302.9**
	Industry	1,601.0	432.0	**2,033.0**	(with concrete out fall)	1,440.9	388.8	**1,829.7**
	Sub-Total	**24,629.5**	**11,105.2**	**35,734.7**	(b)Sewerage : 0.9	**13,372.0**	**5,746.9**	**19,118.9**
Non-Point Load	Land Use System	3,046.6	36.2	**3,082.8**	(sinple excavation)	2,741.9	32.6	**2,774.5**
	Live Stock System	207.2	12.0	**219.2**	(c)Others : 0.9	186.5	10.8	**197.3**
	Sub-Total	**3,253.8**	**48.2**	**3,302.0**		**2,928.4**	**43.4**	**2,971.8**
	Grand-Total	**27,883.3**	**11,153.4**	**39,036.7**		**16,300.5**	**5,790.3**	**22,090.7**

CASE-3 (2025)

Compartmentation of Pollution Load		**T-N** Discharge Load in 2025 CASE-3 (kg/day)			Infiltration Rate	**T-N** Infiltration Load in 2025 CASE-3 (kg/day)		
		Rural Damascus	Damascus	Total		Rural Damascus	Damascus	Total
Point Load	Living System	1,042.2	53.7	**1,095.9**		938.0	48.3	**986.3**
	Sewerage System	10,993.1	5,309.8	**16,302.9**	(a)Sewerage : 0.5	5,496.6	2,654.9	**8,151.5**
	Industry	1,601.0	432.0	**2,033.0**	(with concrete out fall)	1,440.9	388.8	**1,829.7**
	Sub-Total	**13,636.3**	**5,795.5**	**19,431.8**	(b)Sewerage : 0.9	**7,875.4**	**3,092.0**	**10,967.5**
Non-Point Load	Land Use System	3,046.6	36.2	**3,082.8**	(sinple excavation)	2,741.9	32.6	**2,774.5**
	Live Stock System	207.2	12.0	**219.2**	(c)Others : 0.9	186.5	10.8	**197.3**
	Sub-Total	**3,253.8**	**48.2**	**3,302.0**		**2,928.4**	**43.4**	**2,971.8**
	Grand-Total	**16,890.1**	**5,843.7**	**22,733.8**		**10,803.9**	**3,135.4**	**13,939.3**

مراجعة لأحمال T-N المقدّرة

تمّت مراجعة أحمال T-N المقدّرة في 2006 بناءً على معلومات أخرى للتأكد من صحتها بناءً على كمية مصادر المياه الجوفية في حوض بردى والأعوج. تقدير وزارة الريّ هو 838 مليون م3/عام (تتضمّن 165 مليون م3/عام لمياه الينابيع) في عام 2004، بينما يقدر البنك الدولي حوالي 302 مليون م3/عام في 2003 مظهراً اختلافاً كبيراً وهو حوالي 827-1.844 م3/يوم. بالنسبة لنوعية المياه الجوفية، تمّ رصد متوسط تركيز NO3 عبر المؤسسة العامة لمياه الشرب والصرف الصحي وهو 77 ملليجرام/لتر، وهذا يعطي 17.4 ملليجرام/لتر (77×0.226) لـِ NO3-N حيث يتم حساب حمل النيتروجين في الحامل المائي كالتالي: 32.100 كغ/يوم(17.4×1.844)، 14.400 كغ/يوم(827×17.4) متوسط 23.300 كغ/يوم . تمّ الأخذ بالحسبان حمولة رشح T-N 20.300 كغ/يوم في 2006 عند المقارنة مع هذه القيم.

(2) التوقع المستقبلي لنوعية المياه

بالاعتماد على حمولة الرشح T-N المقدّرة سابقاً، تمّ حساب متوسط نوعية المياه الجوفية المستقبلي كما هو ظاهر في **الجدول 8.3.23** فقط الحالة (3) تلاقي معايير نوعية المياه (12 ملليجرام/لتر لـِ T-N) وتقريباً تلاقي معايير الصحة العالمية (50 ملليجرام/لتر لـِ NO3).

الجدول 23.3.8 نتائج نوعية المياه المستقبلية المتوقعة

	2006	2025 الحالة 1	2025 الحالة 2	2025 الحالة 3
حمل الرشح T-N (كغ/يوم)	20,783	37,571	22,091	13,939
النسبة وفق 2006	1.00	1.81	1.06	0.67
نوعية المياه لـ T-N (ملليجرام/لتر)	17.4	31.5	18.4	11.7
نوعية المياه لـ NO_3 (ملليجرام/لتر)	77.0	139.4	81.6	51.6

8.3.6 الاستنتاجات

(1) أثر تطوير الصرف الصحي على نوعية المياه العامة

1) نهر الفرات: من المتوقع أن تطوير نظام الصرف الصحي سيجعل نوعية مياه نهر الفرات تلاقي المعايير البيئية المقترحة كمتوسط سنوي للـ BOD (2ملليجرام/لتر أو أقل). ومن غير المتوقع ملاحظة أي تحسن لنوعية مياه النهر نظراً للحمولات الكبيرة للصرف الصناعي.

2) أنهار اليرموك والخابور وبردى والأعوج: بالنسبة لأنهار الخابور وبردى والأعوج من المتوقع أن تطوير نظام الصرف الصحي سيجعل نوعية مياه هذه الأنهار تلاقي المعايير البيئية المقترحة كمتوسط سنوي لـِ BOD (8ملليجرام/لتر أو أقل)، ولكنّه من غير المتوقع أن تلاقي نوعية مياه نهر اليرموك المعايير المقترحة تبعاً لهذه الدراسة نتيجة للتراكيز العالية الحالية. حيث من الواضح أن التركيز الحالي لـِ BOD (33ملليجرام/لتر)وهو غير مناسب أبداً كمصدر لمياه الشرب. المطلوب تجميع بيانات لنوعية المياه لعدم توافرها حالياً.

3) البحر المتوسط: من المتوقع أن تطوير نظام الصرف الصحي سيجعل مياه منطقة الساحل تلاقي المعايير البيئية المقترحة (تركيز العصيات الكولونية 1000MPN/100ml).

(2) أثر تطوير الصرف الصحي على نوعية المياه الجوفية

إن تطوير نظام الصرف الصحي مع عمليات التخلص من النيتروجين هي وحدها كفيلة في تحسين نوعية مياه حوض بردى والأعوج لتلاقي المعايير البيئية المقترحة (12ملليجرام/لتر) وتقريباً معايير الصحة العالمية (50ملليجرام/لتر NO3).

(3) ضرورة تخفيض الحمل الصناعي

بالإضافة إلى تطوير الصرف الصحي، إذا لاقى الصرف الصناعي المعايير السورية فإنه سيتم تخفيض أحمال الجريان BOD إلى مستويات 56-87%. معايير الصرف الصناعي فعّالة جداً وبشكل خاص لحوض الفرات والساحل.

8.4 التوصيات

8.4.1 إستراتيجية ضبط تلوث المياه

(1) إستراتيجية تطوير نظام الصرف الصحي

دون تطوير نظام الصرف الصحي فإن نوعية المياه العامة ستتدهور حيث من المتوقع في عام 2025 ستسوء نوعية مياه أنهار الفرات واليرموك والخابور بمقدار 1.4 مرة في المستويات الحالية، بينما المياه السطحية والجوفية لحوض بردى والأعوج ستتضاعف تبعاً للنمو السكاني السريع والتقدم الاقتصادي والنشاطات الصناعية في المستقبل. وللتغلّب على الوضع المتوقع يحتاج نظام الصرف الصحي للتطوير السريع وأن يتم الاستثمار بالمواضيع الفعّالة.

يوصي فريق الدراسة بأن تكون أولويات الاستثمار مبنية على الفعّالية المتوقعة لتحسين نوعية المياه العامة. بكلام آخر، ما هو مقدار التحسن لنوعية المياه العامة المتوقع نتيجة تطوير نظام الصرف الصحي؟ بناءً على ذلك فإن سلم الأولويات هو:

أ) حوض بردى والأعوج (ريف دمشق).
ب) حوض الساحل وحوض اليرموك (اللاذقية، طرطوس، درعا).
ت) حوض الفرات وحوض الخابور (دير الزور، الرقة، الحسكة).

من الجدير بالملاحظة أن تطوير نظام الصرف الصحي لريف دمشق بتطبيق طرق معالجة وعمليات التخلص من النيتروجين هو شيء حيوي لحماية المياه الجوفية من التلوث. بالإضافة إلى ذلك يجب تجديد وتحديث محطة معالجة عدرا حتى تستطيع القيام بالتخلص من النيتروجين. في النهاية يجب الحفاظ على الترابط بين الاستثمارات في محطات المعالجة وشبكات الصرف الصحي.

(2) توصيات للإجراءات المقابلة لضبط الصرف الصناعي

الصرف الصناعي هو أحد أكبر مصادر التلوث باستثناء الصرف المنزلي. بالإضافة إلى أنه من الممكن أن يحوي الصرف الصناعي على مواد خطرة حيث من الممكن أن يتسبب الصرف الصناعي عالي التلوث تلوثاً لأوساط المياه العامة. وقد تمّت الإشارة إلى الإجراءات المقابلة لمعالجة الصرف الصناعي كالتالي:

- توصيات متعلقة بالصرف الصناعي والحمأة عالية التلوث
  - معاصر الزيتون

ينصح بإنشاء محطة معالجة لمخلفات معاصر الزيتون. حوض مع سرير تجفيف وكذلك من المقترح نقل مخلفات معاصر الزيتون بشاحنات خاصة إلى محطة المعالجة.

  - معامل السكر

ينصح بتقسيم نظام تجميع الصرف الصحي إلى صرف صحي سائل وصرف صحي صلب. تتم معالجة الصرف الصحي السائل بعمليات أحواض الترسيب والأكسدة، وتطبيق طريقة نظام الحوض مع أسرة تجفيف لمعالجة الصرف الصحي الصلب وبشكل مشابه لمعالجة مخلفات معاصر الزيتون.

ملاحظة) *1) بما أنه يتم استخلاص السكر من الشوندر السكري الذي يحوي على العديد من الملوثات, فيجب أن تتم تصفيته. تدعى عملية التصفية "طريقة التصليب". و يدعى الصرف الناتج عن عمليات التصفية هذه "مياه الصرف الصحي المتصلب".

*2) يتم غسل الشوندر السكري أولا ثم يتم نقله إلى العملية التالية عبر تدفق مياه الصرف الصحي الناتجة عن الغسيل ضمن قناة. "مخلفات القناة " و هي مياه الصرف الصحي المستخدمة في الغسيل و النقل.

  - الدباغات

يوصى بعملية معالجة أولية (منخل، ضبط PH، ترسيب، معالجة بيولوجية، تخثير). ومن الموصى أيضاً تجميع جميع الدباغات في منطقة صناعية خاصة بهم.

  - الحمأة الحاوية على مواد سامة

يوصى بإنشاء مطمر خاص بالنفايات السامة.

- إجراءات مقابلة مقترحة لإدارة ضبط تلوث الصرف الصناعي
  - تطوير وتصنيع المنتجات النظيفة.
  - اقتراح نظام " مدير ضبط التلوث الصناعي " على سبيل المثال.
  - اقتراح نظام " مكافأة أفضل مصنع وأفضل نشاط من قبل المنظمات الأهلية ".

سيتم تقديم تفاصيل لطرق المعالجة والإجراءات المقابلة لإدارة ضبط التلوث الصناعي في المقطع5.8

(3) مواضيع أخرى متعلقة بمصادر التلوث

لا يوجد نظام صرف صحي في مزارع الماشية وذلك تبعاً لوزارة الزراعة، وجميع المخلفات تلقى في المناطق الزراعية كمخلفات صلبة. حيث من المعتقد أنه لا توجد أي آثار خطيرة على نوعية المياه من التلوث الناتج عن الصرف الناشئ عن الحظائر ومزارع الماشية في سورية.

8.4.2 توصيات تطوير القدرات في قطاع الصرف الصحي

(1) إستراتيجية تأسيس خطة تطوير الصرف الصحي

تبعاً للخطة الرئيسية للصرف الصحي القائمة للمحافظات، لاحظ فريق الدراسة أن بعضاً منها قديم جداً من ناحية سنة الإعداد وبعضها فقير تقنياً بوجه عام. تقدم الخطة الرئيسية أهدافاً طويلة الأمد لأعمال الصرف الصحي في المحافظات ويجب أن تستخدم كدليل مرجعي لإنجاز برامج محددة في إنشاء الصرف الصحي.

بأخذ هذه الأمور بعين الاعتبار سترسم الدراسة صورة عامة لتطوير الصرف الصحي (كخطة عامة) تغطي مناطق الأولوية في المحافظات السبعة بهدف التأكيد على إنشاء بنىً تحتية فعالة. وستتضمن الخطة ما يلي:

- هدف طويل الأمد للمناطق المغطاة بالصرف الصحي، عدد السكان المخدمين،...
- عدد محطات المعالجة المراد إنشاؤها.
- خطة أساسية لإعادة استخدام المياه المعالجة ومعالجة الحمأة(مثال: المناطق المروية، نوعية المحاصيل، معالجة الحمأة بشكل فعال).
- خطة رئيسية لتشغيل وصيانة مرافق الصرف الصحي(مثال: معايرة المرافق، تأسيس نظام تشغيل وصيانة فعالة).
- خطة رئيسية للإنشاء على مراحل(مثال: أثر تطوير نظام الصرف الصحي على تحسين نوعية المياه العامة ومصادر مياه الشرب، تحديد الأولويات والجداول الزمنية لبرامج إنشاء الصرف الصحي في كل منطقة).

سيتم تطبيق مقاربة الحوض كأساس للخطة العامة. بكلام آخر يجب عدم إنتاج أي آثار سلبية من قبل محطة معالجة الصرف الصحي في أحد الأحواض على البيئة المائية القائمة في هذا الحوض أو على أحواض أخرى وذلك بتغيير مصب الصرف الصحي.

ثانياً: ستؤسس الدراسة خطة رئيسية لمنطقة محددة واحدة في كل محافظة من المحافظات السبع الهدف. حيث ستتضمن منطقة الخدمة، عدد السكان المخدّمين، نوعية وكمية الصرف الصحي، تصميم مسار المجتمع الرئيسي وقطره واقتراح محطات الضخ والمعالجة، جدولة المشروع، تقدير رأس المال وكلفة التشغيل والصيانة للأنظمة المقترحة، خطة التشغيل والصيانة متضمنة عدد فريق العمل الضروري، اقتراح تعريفه.

إن تطبيق هذه الإجراءات هو أساسي لإقامة الخطة المثلى ولتغطية مناطق واسعة بشكل مقدام. وسيتم عرض تفاصيل طرق التخطيط وإجراءات الخطة العامة في تقرير الدراسة كنوع من أدوات نقل المعرفة، ويجب على الفريق السوري النظير إعداد خطة بالاعتماد على أنفسهم للمناطق الأخرى التي لم تشمل في هذه الدراسة.

(2) إستراتيجية الإصلاح المؤسساتي والمالي

كما تمّ الإشارة إليه في الفصل الرابع، قدّمت الوكالة الألمانية للتعاون الدولي دعماً تقنياً لوزارة الإسكان والتعمير ويبدو أن معظم الترتيبات المؤسساتية والقانونية حول قطاع الماء والصرف الصحي ستنجز من خلال هذا الدعم.
إضافة إلى ذلك يتم الاتفاق على أن تكون القضايا المالية واستعادة الكلفة كمكونات لهذا البرنامج حيث ستنجز أغلبية هذه المظاهر كنتيجة لهذه النشاطات في تحسين إدارة مياه الشرب.
ستقوم هذه الدراسة بفحص واقتراح عدّة مستويات من تعريفة الصرف الصحي متضمنة إعادة كلفة الاستثمار اعتماداً على مسوحات تفصيلية من أجل تقدير رأس المال وكلفة التشغيل والصيانة لمشاريع الخطة الرئيسية ذات الأولوية في المحافظات السبع الهدف. حيث من الممكن أن تشكل هذه النتائج ركيزة لوضع مستويات ملائمة مع تعريفة الصرف الصحي وبناء نظام إعاقة مالية حكومية لمشاريع الصرف الصحي من منظور طويل الأمد.

(3) إستراتيجية الدعم المؤسساتي

لقد وضع فريق الدراسة باعتباره أن رفع القدرات في تنفيذ المشاريع والتشغيل والصيانة هو الموضوع الأكثر أهمية لقطاع الصرف الصحي في سورية لتحقيق الاستدامة في الأعمال. وستركّز هذه الدراسة على بناء القدرات والتنظيم للأوصياء على مشاريع الصرف الصحي وهي مديرية الصرف الصحي في المؤسسات وشركة الصرف الصحي. حيث عند البدء بمشاريع محددة في المحافظات يجب عليهم التعامل مع دورة جباة المشاريع من الأعداد والمناقصة والتشييد والتشغيل والصيانة. ستقدم هذه الدراسة مقترحات وتوصيات لبنية المؤسسات الهامة وخطة الإدارة للوكالات المنفذة في المحافظات السبع الهدف وخطة المساعدة التقنية الضرورية.

8.4.3 الإجراءات المقابلة المقترحة للصرف الصناعي وشؤون أخرى

تتألف مصادر تلوث المياه من الصرف المنزلي والصناعي والزراعي (الصرف الصحي الناتج عن الحظائر) كمصادر نقطية، المصادر غير النقطية للأراضي الزراعية والمناطق الحضرية والطبيعية.
من الهام جداً إجراءات مقابلة لضبط تلوّث الصرف المنزلي والصناعي والزراعي كمصادر نقطية. لقد تمّ الإشارة مسبقاً إلى الإجراءات المقابلة لضبط الصرف الصحي في المقطع 2.4.8 كإستراتيجية تأسيس خطة تطوير للصرف الصحي. في هذا المقطع سيتم طرح الإجراءات المقابلة للصرف الصناعي والزراعي كما يلي:

(1) الإجراءات المقابلة المتعلقة بالصرف الزراعي (الصرف الناتج عن الحظائر)

يتم وصف الصرف الناجم عن المواشي في سورية، بناءً على معلومات وزارة الزراعة ونتائج المسح الحقلي، كما يلي: تتألف المواشي في سورية من الأبقار كمصدر للّحم والحليب، الخراف، الماعز وآخرين(الجمل، الحمار، الحصان...) حيث تتربّى هذه الماشية في الهواء الطلق خلال النهار وتدخل الحظائر في الليل فقط.
على الرغم من العدد المحدود للماشية التي تبنى في مزارع الماشية (انظر **الجدول 8.4.1**) حيث هناك حوالي 32.000 بقرة و7500 خروف يتم تربيتهم ضمن المزارع التي لا تملك مرافق لمعالجة الصرف الصحي حيث يتم تصريف مخلفات الماشية

كنفايات صلبة. حيث يتم إعادتها إلى المزارع بعد تشميسها وحيث من المعتقد أنه لا توجد أية آثار جدّية على نوعية المياه من الصرف الناتج عن الحظائر في سورية.

الجدول 8.4.1 أعداد المزارع و المواشي في صناعية المواشي

المحافظة	بقرة			خروف		
	عدد المزارع	الاستطاعة	عدد التربية	عدد المزارع	الاستطاعة	عدد التربية
دمشق	0	0	0	0	0	0
ريف دمشق	102	2,821	1,767	0	0	0
درعا	189	6,765	17,203	10	2,093	2,969
طرطوس	110	1,996	2,446	2	730	0
اللاذقية	28	627	172	1	100	0
دير الزور	9	382	119	1	100	0
الحسكة	43	509	320	5	370	495
الرقة	0	0	0	2	0	1,740
القنيطرة	0	0	0	0	0	0
السويداء	62	1503	840	3	510	0
حمص	142	4,251	3,044	3	0	703
حماه	80	2,401	1,685	3	2,783	1,398
حلب	11	1,955	1,677	0	0	0
إدلب	62	1,268	2,497	3	100	175
المجموع	838	24,478	31,770	32	6,686	7,480
الأعداد الكلية للمواشي في البلد كلها	بقرة	ماعز	خروف	ثورة	ملاحظة	
	709	691	11,060	3	(× 1000 رأس, 2006)	

المصدر: وزارة الزراعة (2006)

إن الوصف التالي هو ليس إجراءات مقابلة للصرف الزراعي و إنما توصيات لمشكلة مياه الري في ريف دمشق.حيث هناك بعض الآثار السلبية على المنتجات الزراعية تحدث نتيجة مياه الري في مناطق عدرا و الغوطة من ريف دمشق.

في منطقة عدرا, يتم إعادة استخدام المياه المعالجة في محطة عدرا في الري و تبعا لنتائج تحليل نوعية المياه فإن تركيز أمونيا النتروجين في مياه الصرف الصحي المعالجة تزيد عن معايير نوعية المياه من أجل الاستخدام في الزراعة. و لكن سبب هذه المشكلة غير واضح لحد الآن في كلا المنطقتين.

من أجل الأسباب السابقة, تم إعطاء التوصيات الظاهرة في **الجدول 8.4.2** من أجل مياه الري في ريف دمشق.

الجدول 8.4.2 توصيات لمياه الري في ريف دمشق

التوصيات	ملاحظة	الهيئة المسؤولة
تحري الظروف الحقيقية و أسباب المشكلة	بما أن السبب غير معروف, فلم تقم أية إجراءات مقابلة.	وزارة الزراعة
رفع منسوب معالجة مياه الصرف الصحي في محطة معالجة عدرا	وزارة الإسكان و التعمير مهتمة بمعالجة متقدمة لمحطة معالجة عدرا	وزارة الإسكان و التعمير

(2) الإجراءات المقابلة المتعلقة بالصرف الصناعي:

من جهة أخرى، الصرف الصناعي هو الحمل الملوث الأكبر بعد الصرف المنزلي. بالإضافة إلى جزء من الصرف الصناعي قد يحوي على مواد خطرة. حيث من الممكن أن يلوّث الصرف الصناعي عالي التلوث أوساط المياه العامة عند طرح الصرف الصناعي إلى أوساط المياه العامة، يجب الالتزام بمعالجتها وتصريفها تبعاً لنوعية المياه ومعاييرها. والشيء نفسه عند صرفها إلى شبكة الصرف الصحي. حيث من الهام جداً تنفيذ وتشغيل مرافق معالجة أولية أو مرافق معالجة الصرف الصحي في المعامل. ويتم الإشارة إلى طرق المعالجة والاستراتيجيات للإجراءات المقابلة المتعلقة بالصرف الصناعي في **الجدول 8.4.3**.

الجدول 8.4.4 مشاكل متعلقة بالصرف الصناعي و الإجراءات المقابلة ضمن التشريعات الراهنة

البنود		المحتويات
الإجراءات المقابلة ضمن التشريعات الراهنة	نظام مراقبة و إدارة البيانات	قبل أن يجري مشروع المراقبة من قبل الجايكا, لم تجرى أية مراقبة دورية لنوعية الصرف الصناعي من قبل. تم إجراء التحريات التالية: وزارة الري: تم إجراء تحليل لنوعية مياه الصرف الصناعي بهدف تحري سبب تلوث الأنهار. وزارة الإدارة المحلية و البيئة: تم إجراء تحليل لنوعية مياه الصرف الصناعي تحت شكاوي المقيمين. وزارة الصناعة تم إجراء تحريات غير دورية للمصانع كان لديها مشاكل في نوعية مياه الصرف الصناعي. و قد تم إدارة نتائج جميع التحريات السابقة من قبل كل هيئة على حدا.
المشاكل المتعلقة بمياه الصرف الصناعي	نظام مراقبة و إدارة البيانات	قبل أن يجري مشروع المراقبة من قبل الجايكا, لم تجرى أية مراقبة دورية لنوعية الصرف الصناعي من قبل. تم إجراء التحريات التالية: وزارة الري: تم إجراء تحليل لنوعية مياه الصرف الصناعي بهدف تحري سبب تلوث الأنهار. وزارة الإدارة المحلية و البيئة: تم إجراء تحليل لنوعية مياه الصرف الصناعي تحت شكاوي المقيمين. وزارة الصناعة تم إجراء تحريات غير دورية للمصانع كان لديها مشاكل في نوعية مياه الصرف الصناعي. و قد تم إدارة نتائج جميع التحريات السابقة من قبل كل هيئة على حدا.
	الدليل الإداري	لم يتم اكتساب إي أثر من الدليل الإداري. حيث و بالاعتماد على نتائج مسح نوعية مياه الصرف الصناعي, فمن الواضح أن نوعيتها في العديد من المصانع لا تحقق معايير المخلفات.
	مياه الصرف الصحي لمعاصر الزيتون	معاصر الزيتون هي قطاع خاص وأغلبها ممن الحجم الصغير و هي ذات تشغيل فصلي. بالإضافة إلى أن معالجة مخلفاتها صعبة جدا نظرا لتركيزها العالي. و ضمن الظروف الحالية, العدد المطلوب لمواقع المخلفات غير كافٍ و أصبحت هذه المعاصر مصادر إضافية لتلوث المياه.
	مياه الصرف الصحي للدباغات	عادة تكون قلوية وتحوي على مواد معلقة عضوية وغير عضوية. تحوي على أملاح الكروم التي تستخدم في عمليات الدباغة. وأغلب الدباغات كبيرة الحجم والصغيرة تصرف نواتجها إلى أحد الأنهر أو الشبكة العامة دون أي معالجة.
	الحمأة الحاوية على مواد خطرة	لا توجد أي إدارة لمخلفات الحمأة الحاوية على مواد سامة. و يبدو أنه يتم التخلص منها مع الحمأة العادية.
الإجراءات المقابلة ضمن التشريعات الراهنة	نظام مراقبة و إدارة البيانات	تؤسس وزارة الإدارة المحلية و البيئة نظام لمراقبة نوعية المياه يتضمن الصرف الصناعي. و قد تم تأسيس أيضا نظام إدارة بيانات يتضمن نتائج مسح نوعية المياه المجرى من قبل هيئات أخرى.
الإجراءات المقابلة ضمن التشريعات الراهنة	تخطيط و إنشاء منطقة صناعية (تتضمن منطقة خاصة بالدباغات)	يظهر **الجدول 4.4.8** الوضع الراهن لأربعة مناطق صناعية مخطط لها أو تحت الإنشاء. توجد منطقة خاصة بالدباغات ضمن المنطقة الصناعية في عدرا و التي بدورها تحوي على ثلاث محطات معالجة, الأولى لمعالجة الصرف الصناعي للمنطقة بأكملها و الثانية هي وحدة معالجة الصرف الناتج عن الدباغات أما الثالثة فهي للصرف الصناعي. و تتم عملية تنقية للمياه المعالجة في محطة عدرا لكي تستخدم ضمن المنطقة الصناعية. و ينصح أيضا بتجميع معامل أخرى بالإضافة إلى الدباغات. و كذلك يوصي بتأسيس المصانع الجديدة في المناطق الصناعية.
	نظام الإعانات و المنح لتغطية تكاليف إنشاء مرافق المعالجة و الإعفاء من الضرائب	بالاعتماد على معلومات وزارة الإدارة المحلية و البيئة أنه هناك مشروع قارا وزاري لإعفاء مرافق ضبط التلوث المستوردة من الضرائب.

الجدول 8.4.4 المناطق الصناعية المخطط لها أو تحت الإنشاء

الاسم	المساحة الصناعية (المساحة الكلية)	نسبة الإنجاز	عدد المصانع المشغلة (عدد المصانع المخطط لها)	محطة معالجة الصرف الصحي
حلب	1,162 هكتار (4,412 هكتار)	50%	123 (810)	$100,000m^3/day$ تحت الدراسة
حمص	938 هكتار (2,500 هكتار)	-	50 (237)	$66,000m^3/day$ تحت الدراسة
عدرا	1,610 هكتار	20%	65 (936)	ثلاث محطات إعادة الاستخدام و الصرف

الاسم	المساحة الصناعية (المساحة الكلية)	نسبة الإنجاز	عدد المصانع المشغلة (عدد المصانع المخطط لها)	محطة معالجة الصرف الصحي
	(7,000 هكتار)			الناتج عن الدباغات و معالجة الرف الصحي
دير الزور	- (1,200هكتار)	تحت الدراسة		

المصدر: وزارة الإدارة المحلية و البيئة

بالإضافة إلى الإجراءات المقابلة السابق ذكرها, فقد تمت التوصية بالإجراءات المقابلة التالية لتعزيز و تشجيع معالجة الصرف الصناعي و تخفيض الحمل الملوث. (انظر **الجدول 8.4.5**)

الجدول 8.4.5 الإجراءات المقابلة المتعلقة بالصرف الصناعي

البنود	الإجراءات المقابلة	الهيئة الإدارية المسؤولة
معاصر الزيتون	إنشاء محطة معالجة لمخلفات معاصر الزيتون. استخدام حوض مع أسرة تجفيف كمرافق مقترحة لمعالجة مخلفات معاصر الزيتون. نقل هذه المخلفات إلى محطة المعالجة بصهاريج [1]	وزارة الصناعة (غرفة الصناعة)
الدباغات	من أجل المصانع صغيرة الحجم من المفضّل ترحيلها إلى منطقة صناعية خاصة بالدباغات مزوّدة بنظام معالجة و ينصح أيضا بتجميع معامل أخرى بالإضافة إلى الدباغات ضمن مناطق صناعية.	وزارة الصناعة
الحمأة الحاوية على مواد خطرة	تخطيط و تنفيذ محطة مخلفات للحمأة الحاوية على مواد خطرة.	وزارة الإسكان و التعمير
تعزيز التشريعات	تبعا لنتائج مسح نوعية مياه الصرف الصناعي, يجب تعزيز ضبط المصانع المخالفة التي لا تلاقي معايير المخلفات.	وزارة الإدارة المحلية و البيئة
تعزيز الدليل الإداري	تبعا لنتائج مسح نوعية مياه الصرف الصناعي, يجب تعزيز الدليل الإداري المصانع المخالفة	وزارة الصناعة
التعريف "المدير ضبط التلوث الصناعي"	من الموصى به التعريف "المدير ضبط التلوث الصناعي" كإجراء متقدم للدليل الإداري الفعال و المعزز	وزارة الصناعة
ترقية و توسيع "الإنتاج النظيف" [2]	تطبيق "الإنتاج النظيف" للحصول على فوائد و إيجابيات كثيرة في تخفيض الحمل الملوث الناتج من الصرف الصناعي تحت تعليمات "مدير ضبط التلوث الصناعي"	وزارة الصناعة
التعريف بنظام "الإشادة بالمصنع الأفضل من قبل السكان"	من وجهة نظر توقع نشاط متعلق بالإجراءات البيئية المقابلة من قبل مدير المصنع, فإنه من المطلوب القيام بإجراءات تحفيزية و تشجيعية من قبل النشاط الاجتماعي الذي يقوم بالتقييم و تسمية المصانع ذات الأداء الأمثل بيئيا و مكافئتها على ذلك. و بشكل مشابه يكون نظام "الإشادة بالنشاط الأفضل من قبل السكان" و الذي يقوم بتنمية المعارف و المدارك لدى العامة بشأن التحسين البيئي.	وزارة الإدارة المحلية و البيئة & وزارة الصناعة

ملاحظة:1) طريقة المعالجة في المقطع 5.8.
2) "الإنتاج النظيف" واردة في المقطع 5.8.
3) ملخص "مدير ضبط التلوث الصناعي" وارد بالأسفل.

< ملخص حول مدير ضبط التلوث الصناعي >

- من المطلوب القيام بإدارة و معالجة ملائمة للصرف الصحي في المصنع كأحد الإجراءات المقابلة للحفاظ على البيئة المائية. في اليابان, على مدير المصنع أن يعين شخص بناء على التزام قانوني مفروض على المصنع الذي يمكن أن يحدث تلوث. هذا الشخص هو :مدير ذم مهام ضبط التلوث في المصنع", و هو يقوم بالأعمال التالية في المصنع. كذلك الأمر في سورية, يبدو أنه من الممكن التوقع بآثار كبيرة على تعزيز الإدارة البيئية عند تعيين "مدير IPC".

- مراقبة التشغيل / طريقة التشغيل لمرافق الإنتاج.
- تنفيذ "الإنتاج النظيف"
- القياس و التسجيل (ظروف استخدام الماء و الصرف الصحي"
- خطة الطوارئ
- تشغيل و صيانة مرافق المعالجة
- مشرف على طريقة العمل
- استقبال المقيمين في الجوار
- إعداد التقارير للوكالات الحكومية

8.5 توصيات حول طريقة معالجة مشاكل الصرف الصناعي

في هذا القسم و بالاعتماد على المعلومات و المعرفة المستنبطة من المسح الحقلي و مسح نوعية مياه الصرف الصناعي و الموصف بالنقاط التالية:

- حالة توزع المصانع و معالجة مياه الصرف الصناعي
- نتائج مسح نوعية مياه الصرف الصناعي
- طريقة معالجة مياه الصرف الصناعي
- الإنتاج النظيف

و تم وصف النقاط الواردة أعلاه بالتفصيل.

1) التوزع الإقليمي وظروف معالجة الصرف الصناعي

أ) التوزع الإقليمي للمصانع:

من الممكن تصنيف المصانع في سورية إلى مصانع عامة وأخرى خاصة. تنتج المصانع العامة المنتجات الضرورية لحياة الناس وتمسك بالإنتاج الصناعي الرئيسي في سورية. عدد المصانع العامة في سورية هو 93 مصنعاً، وتتألف من مصنع التبغ (4 مصانع)، مصانع الطعام (19 مصنع)، إنتاج السكر (9 مصانع)، النسيج (25 مصنعاً)، مواد البناء والإسمنت (101مصانع)، الحديد (13مصنع)، الكيماويات (13مصنع).

عدد المصانع الخاصة في سورية 95.142 مصنعاً وتشمل المصانع التي تحوي على أقل من خمسة أشخاص (90.6%)، وعدد المصانع التي تشغل أكثر من 101 عاملاً هي 128. انظر **الجدول رقم 8.5.1**.

جدول 8.5.1 عدد المصانع مصنفة بعدد العاملين (القطاع الخاص)

عدد العمال	عدد المصانع	النسبة المئوية (%)
أقل من 5 أشخاص	86,156	90.6
6 – 9 أشخاص	5,905	6.3
10 – 50 شخص	2,690	2.8
51 – 100 شخص	183	0.2
أكثر من 101 شخص	128	0.1
المجموع	95,142	-

المصدر: وزارة الصناعة

تتركز 59% من المصانع في المحافظات الثلاثة دمشق وريف دمشق وحلب وأضيفت محافظتي حمص وحماة، حيث تبلغ نسبة التركيز إلى 75%. نسبة التركيز للمعامل الخاصة كبيرة الحجم مع 101 موظف هي 79% في المحافظات الثلاث

و92% في المحافظات الخمس على التوالي، ونسبة التركيز في مناطق الخطة الرئيسية هي 37% لجميع المصانع، و63% للمصانع الكبيرة الخاصة على التوالي. انظر **الجدول 8.5.2**.

جدول 8.5.2 عدد المصانع في كل محافظة

المحافظة	القطاع العام	القطاع الخاص	المجموع
دمشق	15 (16.1%)	11,970 (12.6%)	11,985 (12.6%)
ريف دمشق	21 (22.6%)	14,374 (15.2%)	14,395 (15.1%)
درعا	-	2,640 (2.8%)	2,640 (2.8%)
طرطوس	2 (2.2%)	3,427 (3.6%)	3,429 (3.6%)
اللاذقية	8 (8.6%)	4,075 (4.3%)	4,083 (4.3%)
دير الزور	4 (4.3%)	2,169 (2.3%)	2,173 (2.3%)
الحسكة	2 (2.2%)	3,095 (3.3%)	3,097 (3.3%)
الرقة	1 (1.1%)	1,865 (2.0%)	1,866 (2.0%)
القنيطرة	-	190 (0.2%)	190 (0.2%)
السويداء	1 (1.1%)	1,460 (1.5%)	1,461 (1.5%)
حمص	7 (7.5%)	8,012 (8.4%)	8,019 (8.4%)
حماه	9 (9.7%)	7,126 (7.5%)	7,135 (7.5%)
حلب	19 (20.4%)	29,642 (31.2%)	29,661 (31.1%)
إدلب	4 (4.3%)	5,097 (5.4%)	5,101 (5.4%)
المجموع	93	95,142	95,235

المصدر: وزارة الصناعة

ب) الوضع القائم لمعالجة الصرف الصحي (القطاع العام)

يتم تصنيف معالجة الصرف الصحي كما يلي تبعاً لمعلومات وزارة الصناعة.

جدول 8.5.3 الوضع القائم لمعالجة الصرف الصحي (القطاع العام)

الوضع القائم لمعالجة الصرف الصحي	عدد المصانع	نسبة التركيب (%)
يتم إلقاء الصرف الصحي إلى الشبكة العامة بوجود مرافق معالجة	25	43%
الصرف الصحي المعالج يصرف إلى أوساط المياه العامة (الحوض)	2	
الصرف الصحي المعالج يصرف إلى أوساط المياه العامة (الترسيب)	4	
الصرف الصحي المعالج يصرف إلى أوساط المياه العامة (الحفرة الفنية)	1	
الصرف الصحي المعالج يصرف إلى أوساط المياه العامة (غير معروف)	4	
إعادة استخدام الصرف الصحي في الري أو إعادة الدوران	4	
المجموع الجزئي (معالجة أو إعادة استخدام)	40	
يتم إلقاء الصرف الصحي غير المعالج إلى الشبكة العامة دون وجود مرافق معالجة	17	57%
الصرف الصحي يصرف إلى أوساط المياه العامة دون معالجة	15	
لا توجد بيانات	21	
المجموع الجزئي (دون معالجة)	53	
المجموع	93	-

المصدر: وزارة الصناعة

من البيانات السابقة، تمّ إيجاد حوالي 57% من الصرف الصناعي الناتج عن المصانع في القطاع العام يتم صرفها إلى أوساط المياه العامة دون معالجة(متضمنة نظام الصرف الصحي دون محطة معالجة) حوالي 43% من المصانع العامة عنده مرافق معالجة ومن غير الواضح فيما إذا كانت تعمل بشكل مناسب. انظر **الجدول 8.5.3**.

بينما لا توجد بيانات متوفرة عن الوضع القائم لمرافق معالجة الصرف الصناعي لمصانع القطاع الخاص .

(2) مسح نوعية المياه للصرف الصناعي

a) محتويات مسح نوعية مياه الصرف الصناعي

تم القيام بمسح نوعية مياه الصرف الصناعي للحصول على بيانات مرجعية لفهم خصائص المخلفات الصناعية و أخذ قرار حول اعتبارات عمليات المعالجة. تألف المسح من تحليل نوعية مياه الصرف الصناعي عن طريق عدة مؤشرات و استبيان. ترد المحتويات التفصيلية لمسح نوعية مياه الصرف الصناعي في الملحق 1 "مسح نوعية مياه الصرف الصناعي".

الاستبيان

و قد ضم النقاط التالية

- معلومات أساسية
- نشاط الإنتاج
- استهلاك المياه و المواد الخام المستخدمة
- معلومات حول الصرف الصحي المتولد
- مرافق معالجة الصرف الصحي و متطلباتها

اختيار المصنع (نمط الصناعة)

تم اختيار المصانع التي تصرف مخلفات صناعية تحوي على تركيز عالي من الملوثات أو المواد الخطرة و ذلك كمرافق هدف لهذا المسح. تم اختيار معظم المصانع الهدف بناء على قائمة مقترحة من قبل وزارة الإدارة المحلية و البيئة و تم القرار النهائي بالاعتماد على رأي وزارة الإسكان و التعمير. تظهر تفاصيل عدد العينات لكل نمط صناعة في **الجدول 8.5.4**.

مقارنة بالاختيار النهائي للمصانع الهدف, هناك بعض النقاط المختلفة عما ورد في اقتراح التقرير الاستهلالي و هي النقاط التالية:.

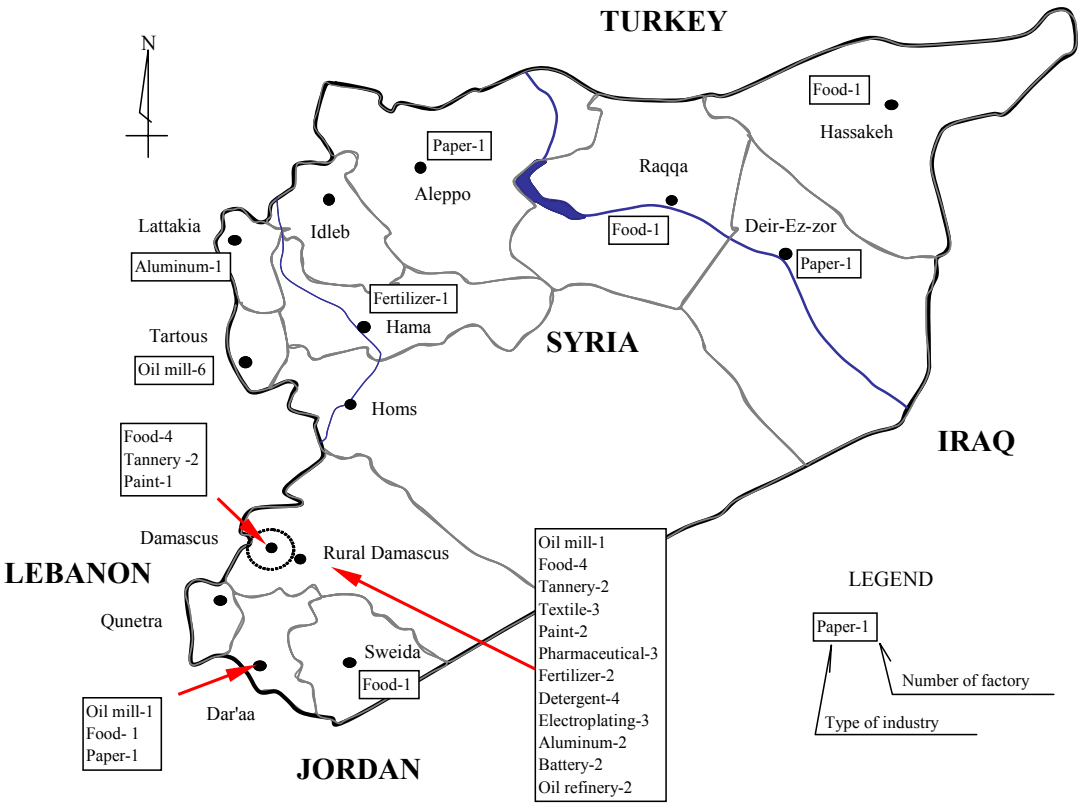
- بناء على معلومات وزارة الإدارة المحلية و البيئة فقد تم استبعاد معامل الاسمنت لكونها لا تحوي مياه صرف صناعي.
- تم استبعاد مصانع السكر لكونها ذات تشغيل موسمي و لمدة ثلاثة أشهر اعتبارا من تموز و حتى أيلول. و قد تم تعليق تشغيل مصفاة حمص لأعمال الصيانة.
- بناء على معلومات النظراء, لا يوجد إلا معمل واحد للأسمدة يقع في حمص. حيث لديه عدة خطوط إنتاج و لذلك تم اختيار عدة نقاط اعتيان لكب أنبوب صرف.
- تم اختيار صناعات الكلي الكهربائي و الطلاء و الألومونيوم و البطاريات و المنظفات.

تقع المصانع الهدف في 10 محافظات و هي ريف دمشق و دمشق و درعا و طرطوس و اللاذقية و دير الزور و الحسكة و الرقة و السويداء و حمص و حلب و تقريبا فقد تم جمع نصف العينات من ريف دمشق.

الجدول 8.5.4 عدد العينات تبعا لنمط الصناعة

نمط الصناعة	عدد العينات
معاصر الزيتون	8
المعلبات	2
معمل الورق	3
الدباغات	6
معمل الأغذية	11
النسيج	3
الطلاء	3

الطلي الكهربائي	3
مصفاة النفط	3
الأدوية	3
الألومونيوم	4
البطاؤيات	1
الأسمدة و الكيماويات الزراعية	7
الصابون و المنظفات	4
المجموع	61



تظهر مؤشرات نوعية المياه التي تم تحليلها ضمن المصانع الهدف في **الجدول 8.5.5**.

الجدول 8.5.5 بنود تحليل نوعية المياه

بنود التحليل	نمط الصناعة			
	زيت الزيتون و المعلبات	الأغذية	الورق	أخرى [1]
عدد العينات (المجموع = 61)	10	11	3	37
الحرارة	○	○	○	○
pH	○	○	○	○
SSM	○	○	○	○
TSS	○	○	○	○
الكبريت	○	○	○	○
السلفات	○	○	○	○
الأمونيا / الأمونيوم	○	○	○	○

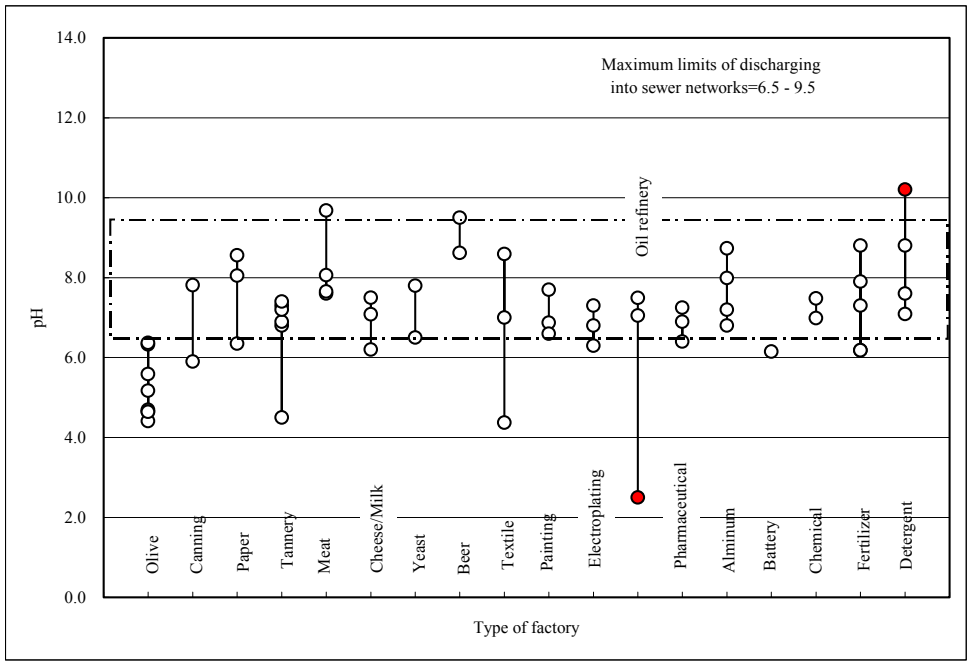
بنود التحليل	نمط الصناعة			
	زيت الزيتون و المعلبات	الأغذية	الورق	أخرى [1]
الفوسفور	○	○	○	○
الزيوت	○	○	○	○
البوروم			○	○
الكادميوم			○	○
الكروم			○	○
النحاس			○	○
الرصاص			○	○
الزئبق			○	○
النيكل			○	○
الزنك			○	○
السيانيد			○	○
الزرنيخ			○	○
BOD	○	○	○	○
COD	○	○	○	○
TDS	○	○	○	○
الكلور	○	○	○	○
الفلور			○	○
المبيدات	○			

[1] الأخرى: الدباغات, النسيج, الطلي الكهربائي, الأسمدة, مصافي النفط, الألومونيوم, الطلاء, الأدوية, المبيدات, المنظفات

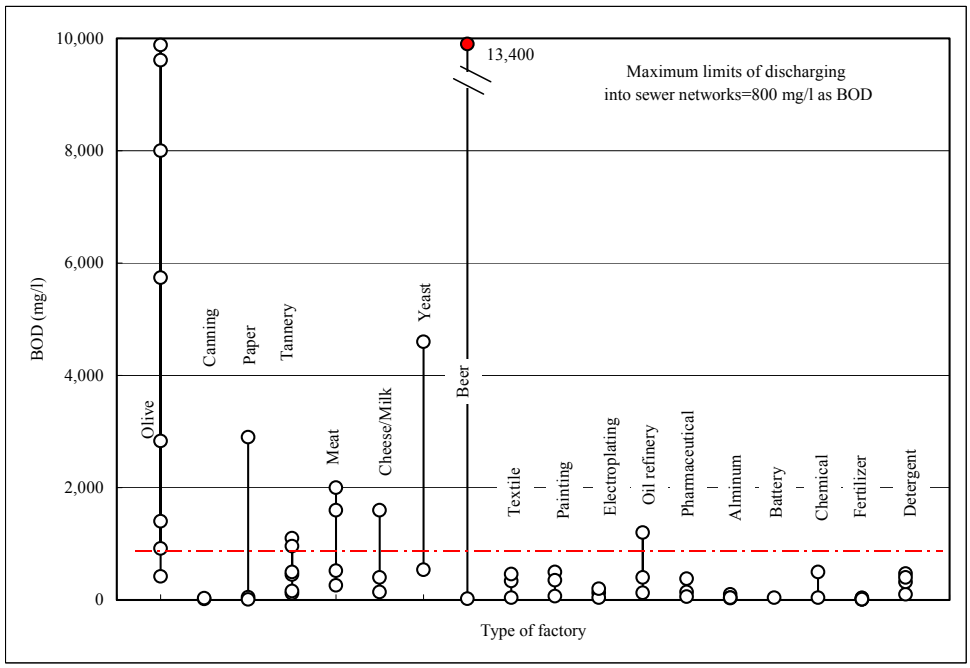
ب) نتائج مسح نوعية مياه الصرف الصناعي

تمّ الوصول إلى الخصائص التالية للصرف الصناعي

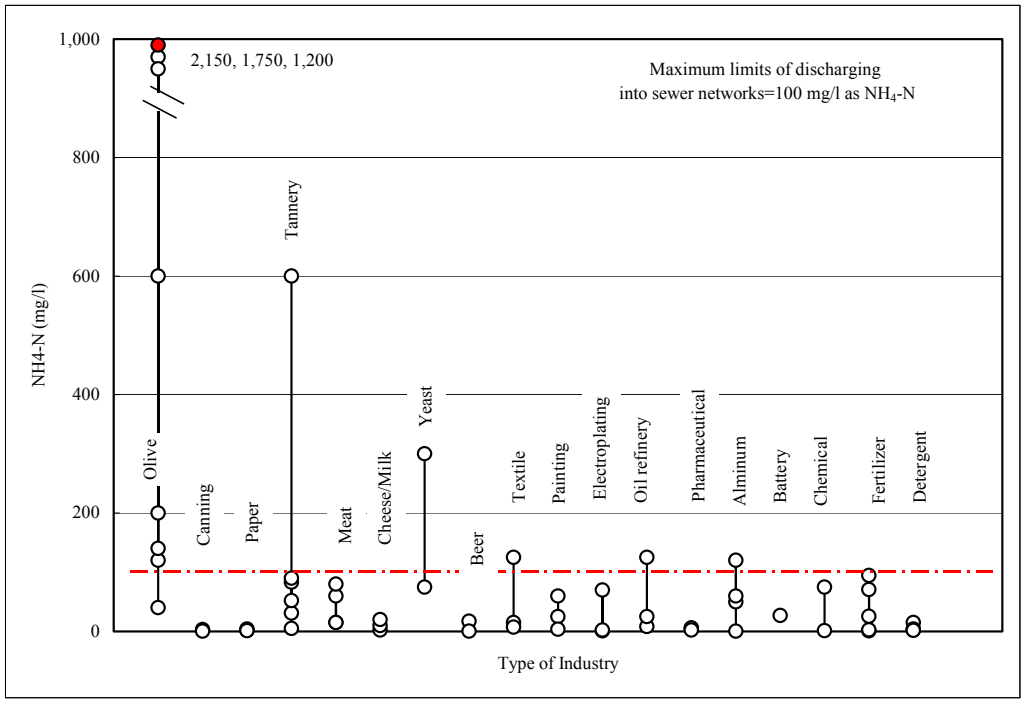
- لا تلاقي حوالي 34% من العينات معايير الـ PH الملقاة في شبكة الصرف الصحي. هناك عيّنتين قلويتين و19 عيّنة حمضية من أصل 61 عيّنة والقيمة العظمى للـ PH هي 10.2 في معمل منظفات والقيمة الدنيا هي 2.5 لمعمل زيت طعام. انظر **الشكل 8.5.1**
- تراكيز عالية للمواد العضوية (BOD) في معاصر الزيتون ومعامل البيرة حيث الصرف الصحي أكثر من 10.000 ملليجرام/لتر. والصرف الصحي الذي يتجاوز BOD 2000ملليجرام/لتر هو لمصانع اللحوم (متضمنة الملاحم) والخميرة. والصرف الصحي الذي يتجاوز معيار الـ BOD وهو 800ملليجرام/لتر هي الدباغات ومصانع زيت الطعام والحليب واللبن. انظر **الشكل 8.5.2**
- تراكيز عالية للأمونيا نيتروجين (NH_4-N) في معاصر الزيتون والدباغات والخميرة حيث يتجاوز 200ملليجرام/لتر والمصانع التي تتجاوز المعايير (NH_4-N 100ملليجرام/لتر) وهي النسيج ومصافي زيوت الطعام ومصانع الألمنيوم. انظر **الشكل 8.5.3**
- تمّ رصد تراكيز للفوسفات أعلى من 200ملليجرام/لتر في معاصر الزيتون ومصافي زيوت الطعام ومعامل المنظفات.وهناك مصانع تجاوزت المعايير (PO_4 20ملليجرام/لتر) وهي معامل الورق واللحوم(متضمنة الملاحم) ومصانع الطلاء. انظر **الشكل 8.5.4**.
- المصانع التي يزيد تركيزها عن معايير الزيوت وهي الطلاء والألمنيوم والبطاريات.
- تمّ ضبط تراكيز عالية للمعادن الثقيلة ومواد سامة في جميع أنماط المصانع الداخلة في هذا المسح باستثناء صناعة الطعام. ويجب ملاحظة إلقاء الصرف الصحي في شبكة الصرف. يجب تجميع بيانات حول صرف المواد الضارة ويجب مراقبة هذا الإجراء وضبطه.



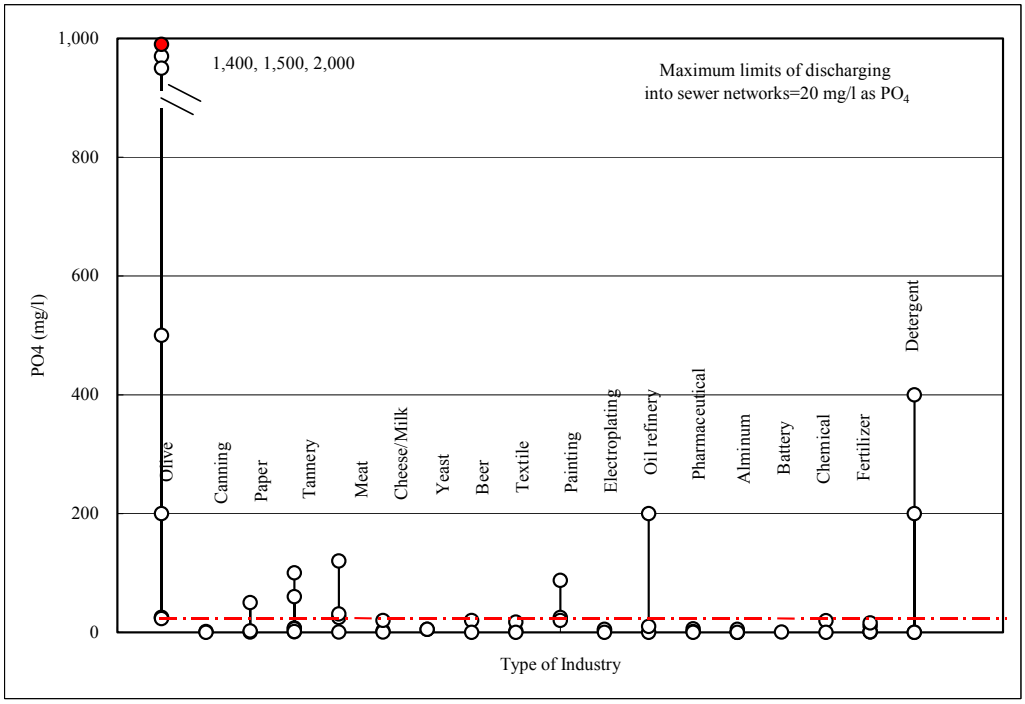
شكل 8.5.1 نتائج مسح نوعية مياه الصرف الصناعي (pH)



شكل 8.5.2 نتائج مسح نوعية مياه الصرف الصناعي (BOD)



شكل 8.5.3 نتائج مسح نوعية مياه الصرف الصناعي (NH_4-N)



شكل 8.5.4 نتائج مسح نوعية مياه الصرف الصناعي (PO_4)

جدول 8.6.5 المواد الخطرة المضبوطة

نمط الصناعة	المواد الخطرة المضبوطة
معمل الورق	يورون, كروم, زئبق
الدباغات	يورون, كروم, زئبق , رصاص, نحاس
معمل النسيج	يورون, كروم, زئبق , نحاس
معمل الطلاء	كروم, نحاس
معمل الطلي الكهربائي	يورون, كروم, رصاص, نحاس, نيكل, زنك
مصفاة النفط	يورون, كروم, رصاص, زنك, زرنيخ
معمل الدواء	يورون
معمل الألومونيوم	يورون, كروم, زرنيخ, نيكل, فلورايد, نحاس
معمل البطاريات	يورون, زنك
معمل المواد الكيماوية	يورون
معمل الأسمدة	يورون, كروم, زئبق , زرنيخ, سيانيد , زنك , نيكل
معمل المنظفات	يورون, كروم, زئبق

الجدول 8.5.7 عدد المصانع مع و دون مرافق معالجة المخلفات تبعا لنمط الصناعة

نمط الصناعة	عدد المصانع الهدف				
	المجموع	مع مرافق معالجة		دون مرافق معالجة	
معاصر الزيتون	7	1	14.3%	6	85.7%
الأغذية	14	6	42.9%	8	57.1%
الورق	3	1	33.3%	2	66.7%
الدباغات	4	3	75.0%	1	25.0%
النسيج	3	1	33.3%	2	66.7%
الطلاء, الأدوية, الأسمدة, المنظفات	13	7	53.8%	6	46.2%
الطلي الكهربائي, الألومونيوم, البطاريات	7	3	42.9%	4	57.1%
مصافي النفط	1	1	100.0%	0	0.0%
المجموع	52	23	44.2%	29	55.8%

(3) معالجة الصرف الصحي (أنظمة وطرق معالجة قابلة للتطبيق)

بناءً على المعلومات والمعرفة التي تمّ جمعها بالمسح الحقلي وتحاليل نوعية الصرف الصناعي سيتم وضع أنظمة وطرق المعالجة في هذا المقطع.

- صرف صناعي مع ظروف ومشاكل خاصة
  - صرف معاصر الزيتون.
  - صرف معامل السكر.
  - صرف الدباغات.
  - صرف مصانع الطلي بالكهرباء.
  - صرف مصانع النسيج.
- معالجة الصرف الصناعي في منطقة الصرف الصحي المطورة (مرافق معالجة أولية).
- معالجة الصرف الصناعي خارج منطقة الصرف الصحي المطورة(مرافق معالجة الصرف الصحي).

صرف صناعي مع ظروف ومشاكل خاصة

يتم التركيز على المصانع التي لها ظروف خاصة ومشاكل في الصرف الصحي ويتم شرح طرق معالجة الصرف الصحي القابلة للتطبيق في هذه المصانع.

مياه الصرف الصحي لمعاصر الزيتون

يوجد العدد الأكبر لمعاصر الزيتون في محافظة حلب وتليها طرطوس واللاذقية وحيث يوجد في المحافظات الثلاث 78% من العدد الإجمالي. توجد 44% من معاصر الزيتون في المحافظات السبع للخطة الرئيسية ولمحافظتي طرطوس واللاذقية النسبة الأعلى ضمن الخطة الرئيسية حوالي 95%. انظر **الجدول 8.5.8**

خصائص معاصر الزيتون كالتالي

- معاصر الزيتون هي صناعة هامة وتاريخية لسورية.
- معاصر الزيتون هي قطاع خاص وأغلبها ممن الحجم الصغير.
- تتصل معاصر الزيتون مباشرة بمناطق إنتاج الزيتون.
- معاصر الزيتون ذات تشغيل فصلي يبدأ من تشرين الثاني والصرف الصحي مرتبط بهذه المدة أيضاً.

جدول 8.5.8 عدد المصانع في كل محافظة

المحافظة	عدد المصانع المصنفة بحسب عدد العمال					
	1 - 5	6 - 9	10-50	51-100	أكثر من 101	المجموع
دمشق	3	0	1	0	0	4
ريف دمشق	9	2	2	0	0	13
درعا	9	7	2	0	0	18
طرطوس	119	44	25	0	0	188
اللاذقية	90	25	14	0	0	129
دير الزور	4	0	0	0	0	4
الحسكة	0	1	0	0	0	1
الرقة	0	0	0	0	0	0
القنيطرة	0	0	0	0	0	0
السويداء	4	0	0	0	0	4
حمص	14	4	1	0	0	19
حماه	11	1	2	1	0	15
حلب	64	80	98	0	0	242
إدلب	44	17	23	0	0	84
المجموع	371	181	168	1	0	721

المصدر: وزارة الصناعة (2006)

خصائص الصرف الصحي لمعاصر الزيتون

- تحوي تراكيز عالية من المواد العضوية(BOD – COD).
- تحوي مخلفات زيت الزيتون والمواد البروتينية المشبعة بالنيتروجين والفوسفات.
- تحوي المواد العضوية على مواد مشتتة أو معلقة ومواد مستحلبة أو كروية ومحاليل.
- تنخفض فعالية عمليات المعالجة البيولوجية تبعاً لخاصية مقاربة الأكسدة للتراكيز العالية في بولي فينول.
- تظهر نوعية مياه الصرف الصحي الناتج عن معاصر الزيتون في **الجدول 8.5.9**

تظهر هذه النتائج الصيغة (PH4.4) كقيمة دنيا في ثمانية عيّنات، و BOD 9.900ملليجرام/لتر، وCOD 159.000ملليجرام/لتر، SS 6.000ملليجرام/لتر، NH4-N 2.250ملليجرام/لتر، PO4 2.000ملليجرام/لتر، TOS 13.000ملليجرام/لتر كقيم عظمى في العيّنات الثمانية.

جدول 8.5.9 خصائص مخلفات معاصر الزيتون

البند	تونس	'80 ألمانيا	'88 إيطاليا	UNDP 1)	'07 حلب(2	'07 JICA
pH	5.2	-	-	4.7 – 5.2	-	4.4
SS (ملليجرام/لتر)	172,000	1,000	20,000 – 6,000	9,000	342	6,000
BOD (ملليجرام/لتر)	75,000	90,000 – 100,000	30,000 – 60,000	45,000 – 60,000	3,800	9,900
COD (ملليجرام/لتر)	196,150	120,000 – 130,000	100,000 – 150,000	35,000 – 41,000	-	159,000
NH_4-N (ملليجرام/لتر)	-	-	-	-	-	2,250
PO_4 (ملليجرام/لتر)	-	-	-	-	-	2,000
الزيوت و الشحوم (ملليجرام/لتر)	-	300-10,000	2,000 – 5,000	3,000 – 10,000	493	
بولي فينول (ملليجرام/لتر)	-	10,000 – 24,000	10,000 – 15,000	3,000 – 2,300	-	-

1) تم تركها ضمن حفرة بعد فترة التشغيل
2) برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. إدارة النفايات الصناعية الناتجة عن معاصر الزيتون في لبنان و سورية و الأردن.
3) في تحليل نوعية الصرف الصحي في هذه الدراسة, تم ضبط الحموضة الأدنى و البقية الأعلى (كانون2 – شباط. 2007)

➢ **وضع معالجة مياه الصرف الصحي من معاصر الزيتون في سورية**

إن طريقة معالجة مياه الصرف الصحي من معاصر الزيتون المطبّقة في مناطق الدراسة الرئيسية هي أحواض المخلفات المعرّضة للتبخّر. حالياً، هناك أربعة أحواض للمخلفات في درعا. بالنسبة لمحافظة درعا تتم معالجة ثلث الصرف الصحي الناتج عن معاصر الزيتون بأحواض المخلفات أما الثلثين الآخرين فيتم صرفها إلى النهر. يتم تجفيف المخلفات في تلك الأحواض عبر التبخّر والترشيح لمدة تتراوح من شهرين إلى أربعة أشهر.

المشاكل المتوقعة لنظام أحواض المخلفات الحالي هي كالآتي:

- العدد المطلوب لمواقع المخلفات غير كافٍ.
- الافتقار إلى الاعتبارات البيئية.
- تمّ إغلاق موقع للمخلفات في محافظة درعا لمشاكل بيئية (رائحة سيئة).
- الافتقار إلى اعتبارات تلوث المياه الجوفية وعدم وجود خطة مراقبة.

➢ **حدوث تلوث المياه**

هناك تلوث للمصادر المائية في محافظة اللاذقية تبعاً لمعلومات وزارة الإدارة المحلية. حيث تمّ إغلاق ثلاثة مصانع تقع في أعلى الحوض بناءً على أمر من المحافظ (تشرين الثاني 2006).

➢ **مرجع لمرافق المعالجة**

حوض مع أسرة تجفيف في مدينة صفاقس، تونس. حيث تمّ الإنشاء عام 1999 حيث كان لهذا النظام نتائج جيدة وهي:

- أصبح من الممكن نقل مياه الصرف الصحي الناتج عن معاصر الزيتون إلى محطة المعالجة في جميع معاصر الزيتون في مدينة صفاقس والمناطق المحيطة عبر سيارات شحن خاصة.
- أصبح من الممكن تجنب إلقاء مياه الصرف الصحي الناتجة عن معاصر الزيتون إلى شبكة الصرف العامة مسببة تلوثها مع المحيط.
- أصبح من الممكن استخدام الحمأة المجففة في الاستخدامات الزراعية.

➢ **التخطيط لإنشاء نظام الحوض ومحطة تجريب لمخلفات معاصر الزيتون**

يخطط برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (الإدارة المتكاملة لمخلفات معاصر الزيتون في لبنان وسورية والأردن) لإنشاء حوض مركزي لجمع مخلفات معاصر الزيتون في حمص كأولوية أولى، وكذلك تأسيس محطة نموذجية لاختبار معالجة لاهوائية محددة تغطي مخلفات معالجة الزيتون في المنطقة الساحلية كأولوية ثانية، حيث من المتوقع الحصول على نتائج إيجابية عند إنجاز هذا المشروع.

➢ **توصيات حول الدراسة الاستطلاعية لاستخدام مخلفات معاصر الزيتون المعالجة بالريّ**

تتم معالجة مخلفات معاصر الزيتون في محافظة درعا عبر عمليات الترسيب ثم تصرف إلى المنطقة الزراعية (مساحة حقول الزيتون 25.000م^2) لتستخدم للريّ وذلك منذ 40 عاماً.

- تستخدم جميع مياه الصرف الصحي الناتج عن معاصر الزيتون في الريّ.
- تستخدم الرواسب كوقود للمراجل.
- يتم إعادة الجفتة لإعادة استخدامها.
- لم يلاحظ أي تغيير في نوعية مياه الآبار.

يتم إعادة استخدام جميع الأشياء من معاصر الزيتون، ويمكن القول أن المعالجة لمخلفات معاصر الزيتون مناسبة للبيئة. ومن الموصى به أن يتم القيام بدراسة تقييم تفضيلية لبيان السلبيات والإيجابيات وقابلية التطبيق لمناطق أخرى. تظهر نتائج نوعية المخلفات المعالجة في **الجدول 8.5.10**

جدول 8.5.10 نوعية مياه مخلفات معاصر الزيتون المعالجة
(الإعتيان خلال المرحلة الأخيرة من التخزين)

البنود	نتائج التحاليل
pH	5.6
SS (mg/l)	1,080
S (mg/l)	6.0
NH_4-N (mg/l)	220
PO_4 (mg/l)	23.0
Oil (mg/l)	0.1
BOD (mg/l)	1,400
COD (mg/l)	2,400
TDS (mg/l)	2,100

المصدر: مسح نوعية مياه الصرف الصناعي (جايكا, 2007)

➢ **طرق المعالجة المقترحة**

الطريقة المقترحة هي حوض مع أسرة تجفيف كما هو بالنسبة لأحواض التبخير القائمة. من الضروري الأخذ بالنقاط التالية بعين الاعتبار بناءً على المشاكل القائمة حالياً:

- يجب نقل مخلفات معاصر الزيتون بصهاريج إلى محطة المعالجة وأن يتم التشغيل تحت مسؤولية الإدارة التنفيذية.
- كما ذكر سابقاً، تطبيق طريقة المعالجة(الحوض مع أسرة التجفيف).
- تمّ أخذ الإجراءات البيئية بعين الاعتبار متضمنة مراقبة الهواء والمياه الجوفية.
- من الموصى به فصل نظام التجميع إلى الصرف الصحي لمياه الغسيل والصرف الصحي لعصّارة الزيتون بعد

فصل الزيت. تعالج مياه الغسيل بالترسيب وعمليات أحواض الأكسدة أو الحفر الفنية. ويتم نقل عصارة الزيتون فقط إلى محطة المعالجة. وعندما تتم ملاحظة أن معالجة مياه الغسيل غير فعّالة فإنه يتم نقلها مع العصارة إلى محطات المعالجة.

مياه الصرف الصحي لمعامل السكر

هناك ستة معامل عامة رئيسية لصناعة السكر، وعدد المعامل الخاصة 34 معمل وهي معامل من الحجم الصغير بأقل من خمسة موظفين. هناك معملين عامين و11 معمل خاص في منطقة الخطة الرئيسية. انظر **الجدول 8.5.11**

جدول 8.5.11 عدد المصانع في كل محافظة

المحافظة	عدد المصانع المصنفة بحسب عدد العمال (القطاع الخاص)						القطاع العام
	1 - 5	6 - 9	10-50	51-100	أكثر من 101	المجموع	
دمشق	10	0	0	0	0	10	0
ريف دمشق	4	2	0	0	0	6	0
درعا	0	0	0	0	0	0	0
طرطوس	1	0	0	0	0	1	0
اللاذقية	1	0	0	0	0	1	0
دير الزور	0	0	0	0	0	0	1
الحسكة	2	0	0	0	0	2	0
الرقة	1	0	0	0	0	1	1
القنيطرة	0	0	0	0	0	0	0
السويداء	0	0	0	0	0	0	0
حمص	1	0	0	0	0	1	1
حماه	0	0	0	0	0	0	1
حلب	12	0	0	0	0	12	1
إدلب	0	0	0	0	0	0	1
المجموع	32	2	0	0	0	34	5

المصدر: وزارة الصناعة (2006)

تستخدم معامل السكر الشوندر السكري كمادة خام لإنتاج السكر. وهناك فترة تشغيل موسمية لهذه المعامل تمتد لمدة ثلاثة أشهر من حزيران وحتى آب وكذلك فإن الصرف الصحي محدود ضمن هذه المدن.

- **خصائص نوعية مياه الصرف الصحي**

يتم إعادة تصنيف مياه الصرف الصحي الناتجة عن معامل السكر إلى ثلاثة تصنيفات وهي:

- صرف صحي سائل

وتتألف من الصرف الناتج عن عمليات الغسيل والصرف الناتج عن العربات الناقلة التي تستخدم عمليات مائية. كمية المخلفات تقارب من ثمانية مرات إلى عشرة مرات وزن الشوندر السكري وهي تحوي على تراب ورمل وقطع صغيرة من المواد. وعادة تكون نوعيتها للـ BOD 300ملليجرام/لتر.

- الحمأة الدبقة (خلية)

يحوي المستخلص من الشوندر السكري على السكر والخبث. ينتج عن عمليات التصفية باستخدام الكلى حمأة دبقة مع الخبث ومحتواها المائي 45-50%.

- المخلفات المتصلبة (مخلفات عمليات التصليب)

ينتج دبس السكر عن عمليات الإنتاج، وتتراوح كميته من 1% إلى 5% من وزن الشوندر السكري. تنتج المخلفات الصلبة عن عمليات التصفية لدبس السكر وهي تحوي على تركيز عالي للمواد العضوية من 100.000 إلى 300.000ملليجرام/لتر. تظهر نتائج المسح الذي قامت به وزارة الإدارة المحلية والبيئة في **الجدول 8.5.12**

جدول 8.5.12 نوعية الصرف الصحي لمعمل السكر

المحافظة	SS (mg/l)	COD (mg/l)
دير الزور	418	2,683
الرقة	140	6,500

المصدر: وزارة الإدارة المحلية و البيئة (2007)

- **الوضع الحالي لمعالجة الصرف الصحي**

يحوي معمل السكر في دير الزور على مرافق معالجة بعمليات الترسيب وأحواض الأكسدة. ويعالج الصرف الصحي ويلقى في نهر الفرات. ولا يوجد حالياً أي معلومات عن حدوث تلوث، ويبدو أنه يتم تجنب مشاكل تلوث المياه عبر التشغيل الموسمي والكمية الكبيرة لمعدّل التدفق لنهر الفرات. يمكن ملاحظة مشاكل تلوث في الأوساط المائية المحدودة عن المصبات.

- **عمليات المعالجة المقترحة**

يبدو من المناسب استخدام عمليات الترسيب وأحواض الأكسدة لمعالجة الصرف السائل ولكنها غير فعّالة تجاه الصرف المتصلب. نعرض عمليات المعالجة المقترحة كالتالي:

- تقسيم نظام جميع الصرف الصحي إلى صرف سائل أو صلب.
- تطبق طرق معالجة الصرف المتصلب نظام الحوض مع أسرة تجفيف كما هو في مخلفات معاصر الزيتون.
- من المقترح اختبار مدى إمكانية استخدام الصرف المتصلب.

<u>مياه الصرف الصحي للدباغات</u>

تتركز الدباغات في ثلاثة محافظات وهي دمشق وريف دمشق وحلب حيث تشكل هذه المحافظات 92% في 282 دباغة في سورية بأكملها. يوجد حوالي 68% من الدباغات في محافظة دمشق وتتركز خاصة في منطقة الزبلطاني. انظر **الجدول 8.5.13**.

جدول 8.5.13 عدد الدباغات الخاصة في كل محافظة

المحافظة	عدد المصانع المصنفة بحسب عدد العمال					
	1 – 5	6 - 9	10-50	51-100	أكثر من 101	المجموع
دمشق	171	13	7	0	0	191
ريف دمشق	17	3	0	0	0	20
درعا	0	0	0	0	0	0
طرطوس	0	0	0	0	0	0
اللاذقية	0	0	0	0	0	0
دير الزور	0	0	0	0	0	0
الحسكة	0	0	0	0	0	0
الرقة	0	0	0	0	0	0
القنيطرة	0	1	0	0	0	1
السويداء	0	0	0	0	0	0
حمص	2	0	0	0	0	2
حماه	11	1	0	0	0	12
حلب	38	5	4	0	0	47

المحافظة	عدد المصانع المصنفة بحسب عدد العمال					
	1 – 5	6 - 9	10-50	51-100	أكثر من 101	المجموع
إدلب	9	0	0	0	0	9
المجموع	248	23	11	0	0	282

المصدر: وزارة الصناعة (2006)

خصائص مياه الصرف الصحي الناتجة عن الدباغات

- عادة تكون قلوية وتحوي على مواد معلقة عضوية وغير عضوية.
- تحوي على أملاح الكروم التي تستخدم في عمليات الدباغة.
- تتأثر نوعية الصرف بشكل كبير بالوقت نظراً لأن الصرف يتم مرحلياً.
- تظهر في **الجدول 8.5.14** نتائج مسح نوعية مياه الصرف الصناعي في الدباغات.

جدول 8.5.14 نتائج تحاليل نوعية الصرف الصحي (الدباغات)

البنود	العظمى	الصغرى	المتوسط
pH	7.6	4.5	6.7
SS (mg/l)	1,990	820	160
Sulfide (S) (mg/l)	5.5	0.1	2.4
NH_4-N (mg/l)	600	5.0	144
PO_4 (mg/l)	100	1.0	29
BOD (mg/l)	1,100	150	550
COD (mg/l)	10,900	146	5,120
TDS (mg/l)	33,500	1,780	13,100
Cr (mg/l)	30.0	0.04	11.2

المصدر: مسح نوعية مياه الصرف الصناعي (جايكا, 2007)

عدد العينات = 6

➢ **الوضع الحالي لمعالجة الصرف الصحي**

تبعاً للمعلومات الواردة من الدباغات كبيرة الحجم في منطقة الزبلطاني، فإنها تحوي على مرافق لمعالجة الصرف الصحي. وقد تمّ وقف التشغيل نتيجة الأعطال أو القِدَم. وأغلب الدباغات كبيرة الحجم والصغيرة تصرف نواتجها إلى أحد فروع نهر بردى مباشرةً دون معالجة حيث تحوي على تراكيز عالية من الملوثات العضوية والكروم ومن الضروري ترحيل هذه الدباغات إلى منطقة صناعية خاصة بهم وبشكل سريع.

➢ **عمليات المعالجة المقترحة**

كعملية معالجة أولية لنواتج الدباغات التي تصرف إلى شبكات الصرف الصحي العامة، يتم اقتراح غربال، ضبط PH ، ترسيب، تخثير، وترشيح. وكعملية معالجة للصرف إلى أوساط المياه العامة تضاف عمليات معالجة بيولوجية والنترجة وإزالة النترجة إلى العمليات السابق ذكرها للتخلص من COD–BOD وأمونيا النيتروجين.

يجب أخذ النقاط التالية بعين الاعتبار

- نظراً لحساسية نوعية الصرف الصحي تجاه الوقت، من المطلوب إجراء تعديل في نوعيتها.
- من الممكن أن يزيد تركيز المواد المنحلة الكلية عن المعايير المطبقة، وتغطية مرافق التخلص منها مكلفة للغاية، لذلك من المطلوب تخفيض استخدام المواد الخام والمواد الكيميائية في عمليات الإنتاج.
- يتم إضافة عمليات الترشيح إلى عمليات المعالجة السابقة عند الضرورة.
- يجب الأخذ بعين الاعتبار التخلص من الحمأة الحاوية على الكروم.

يمكن أخذ البنود التالية بعين الاعتبار كإجراءات طارئة لتخفيض الملوثات العضوية والمواد الخطرة:

- إعادة إنشاء مرافق المعالجة في المصانع الكبيرة (القطاع العام).
- تجميع مياه الصرف الصحي عالية التركيز في خزان تجميع وتعالج بطريقة التخثير (التشغيل بالدفعات المتعاقبة)، ويتم التخلص من الحمأة الناتجة عن طريق متعهد لذلك الأمر.
- تحسين عمليات الإنتاج بهدف تخفيض مياه الصرف الصحي (الإنتاج النظيف).
- من أجل المصانع صغيرة الحجم من المفضّل ترحيلها إلى منطقة صناعية خاصة بالدباغات مزوّدة بنظام معالجة.

مياه الصرف الصحي لمعامل الطلي بالكهرباء

إن التوزّع الإقليمي لهذه المعامل غير معروف وذلك لعدم توفر بيانات حول عدد المصانع ولكنه وكما تمّ ذكره سابقاً فإنه توجد في منطقة الزبلطاني في مدينة دمشق العديد من هذه المصانع. وتتميّز مياه الصرف الصحي الناتجة عن مصانع الطلي بالكهرباء بالخصائص التالية:

- تختلف نوعية الصرف الصحي تبعاً للمواد الخام المستخدمة أو مكونات العمل وذلك حتى ضمن نمط الصناعة الواحد.
- يحوي الصرف الصحي على مواد خطرة كالنحاس والنيكل والكروم والزنك والسيانيد... وهي لا تحوي على تركيز عالي من المواد العضوية.
- عادةً كمية الصرف الصحي ليست كبيرة، ومن نتائج تحليل نوعية الصرف الصحي فإن استهلاك المعامل الداخلة في الدراسة من الماء هو 1-15م3/يوم.
- تتأثر نوعية الصرف الصحي بالوقت نتيجة أن صرفها يتم مرحلياً.

وجد خلال مسح نوعية مياه الصرف الصحي أن قيمة الـ PH الدنيا هي 6.3 ولم يلاحظ أي قيمة غير عادية. وهناك تراكيز عالية من اليورون والنيكل والزنك والكروم والنحاس. نوعية مياه الصرف الصناعي تظهر في **الجدول 8.5.15**.

جدول 8.5.15 نتائج تحاليل نوعية الصرف الصحي (الطلي بالكهرباء)

البنود	العظمى	الصغرى	المتوسط
pH	7.3	6.3	6.8
TSS (mg/l)	129	31.0	88.0
Sulfide (S) (mg/l)	1.8	1.4	1.6
NH_4-N (mg/l)	70.0	1.0	24.5
PO_4 (mg/l)	5.0	0.2	3.1
BOD (mg/l)	200	40	123
COD (mg/l)	8,640	784	4,710
TDS (mg/l)	1,100	887	995
B (mg/l)	25.0	0.70	11.3
Cr (mg/l)	7.4	0.02	2.54
Cu (mg/l)	6.0	0.3	2.2
Ni (mg/l)	253	3.77	97.7
Zn (mg/l)	83.0	0.17	28.0

المصدر: مسح نوعية مياه الصرف الصناعي (جايكا, 2007)

عدد العينات = 3

لا توجد بيانات حول وضع المعالجة أو معلومات أن تلوث المياه بالصرف الصناعي لمعامل الطلي بالكهرباء. هناك ثلاثة

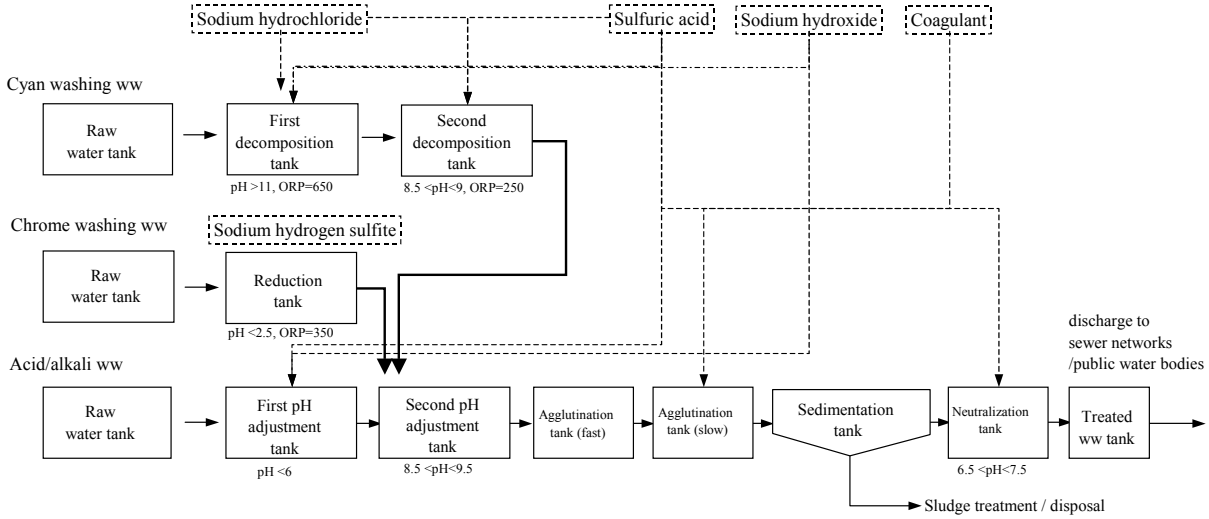
معامل ضمن الدراسة لا تحوي على مرافق معالجة وتلقي بمخلفاتها مباشرة إلى أوساط المياه العامة دون معالجة.

➢ **عمليات المعالجة المقترحة**

يقترح إجراء عمليات ضبط الـ PH وتخثير من أجل معالجة الصرف الصحي الناتج عن معامل الطلي بالكهرباء ليتم صرفها إلى شبكات الصرف الصحي العامة أو إلى أوساط المياه العامة. ويمكن إضافة عمليات ترشيح عند الضرورة. انظر **الشكل 8.5.5**

يجب أخذ النقاط التالية بعين الاعتبار

- يصنف نظام الصرف الصحي إلى سيانيد وكروم وقلوي وحمضي.
- يجب التخلص من الصرف السائل عن طريق متعهد خاص.
- يجب الأخذ بعين الاعتبار التخلص من الحمأة الحاوية على الكروم.
- هناك حاجة لتخفيض المواد الخام المستخدمة في عمليات الإنتاج.



شكل 8.5.5 مثال على عمليات المعالجة للصرف الصحي من معمل الطلي بالكهرباء

يمكن أخذ البنود التالية بعين الاعتبار كإجراءات مقابلة طارئة لتخفيض الملوثات العضوية والمواد الخطرة

- إعادة إنشاء مرافق المعالجة في المصانع الكبيرة (القطاع العام).
- تجميع مياه الصرف الصحي عالية التركيز في خزان تجميع وتعالج بطريقة التخثير (التشغيل بالدفعات المتعاقبة)، ويتم التخلص من الحمأة الناتجة عن طريق متعهد لذلك الأمر.
- تحسين عمليات الإنتاج بهدف تخفيض مياه الصرف الصحي (الإنتاج النظيف).
- من أجل المصانع صغيرة الحجم من المفضّل ترحيلها إلى منطقة صناعية خاصة بالدباغات مزوّدة بنظام معالجة.

<u>مياه الصرف الصحي لمعامل النسيج</u>

هناك 25 معملاً و7.613 معملاً خاصاً وتعتبر صناعة النسيج من أهم الصناعات في سورية. 89% من معامل القطاع الخاص ذات حجم صغير مع أقل من خمسة عمال ويوجد 25 معملاً خاصاً بأكثر من 100 عامل. وبالنسبة للتوزّع الإقليمي تتركّز حوالي نصف المعامل الخاصة وربع المعامل العامة في محافظة حلب والتي تليها دمشق وريف دمشق. حيث تشكّل المحافظات الثلاث حوالي 72% من مجموع المعامل. انظر **الجدول 8.5.16**

جدول 8.5.16 عدد معامل النسيج الخاصة في كل محافظة

المحافظة	عدد المصانع المصنفة بحسب عدد العمال					
	1 - 5	6 - 9	10-50	51-100	أكثر من 101	المجموع
دمشق	1,330	68	23	0	0	1,421
ريف دمشق	916	82	71	3	7	1,079
درعا	83	0	0	0	0	83
طرطوس	103	0	0	0	0	103
اللاذقية	164	5	2	0	0	171
دير الزور	40	0	0	0	0	40
الحسكة	44	0	0	0	0	44
الرقة	59	2	0	0	0	61
القنيطرة	2	0	0	0	0	2
السويداء	73	1	0	1	0	75
حمص	407	9	12	0	2	430
حماه	198	2	1	0	1	202
حلب	2,730	585	369	24	15	3,723
إدلب	173	5	0	1	0	179
المجموع	6,322	759	478	29	25	7,613

المصدر: وزارة الصناعة (2006)

هناك كميات كبيرة من الخيوط والأقمشة القطنية المستخدمة في صناعة الأنسجة ويليها الخيوط والأقمشة الصوفية. وهناك القليل جداً من الأقمشة الحريرية. انظر **الشكل 8.5.17**.

جدول 8.5.17 حجم صناعة النسيج في سورية (2004)

الإنتاج	حجم الإنتاج
الخيوط القطنية	135,725طن/عام
الخيوط النسيجية	11,138طن/عام
أنسجة قطنية	39,576طن/عام
أنسجة صوفية	10,061طن/عام
أقمشة صناعية	31,186طن/عام
أقمشة حريرية	40طن/عام
المجموع	227,726طن/عام

المصدر: الملخص الإحصائي 2006, المكتب المركزي للإحصاء

تتميز مياه الصرف الصحي الناتجة عن معامل الأنسجة بالخصائص التالية

- تصنّف مياه الصرف إلى قسمين، الصرف الناتج عن عمليات غزل الخيوط والصرف الناتج عن عمليات الصباغ.
- بالنسبة لعمليات غزل الخيوط ونوعية نفايات العمليات المتعلقة بالصوف (BOD 6.000-10.000ملليجرام/لتر). وتحوي النفايات المتعلقة بلف الحرير على تراكيز عالية من الملوثات العضوية. أما في الصرف الناتج عن عمليات القص فهو غير ملوّث بشكل كبير.
- يتطلّب تعديل كمية ونوعية الصرف الناتج.
- يتغير الصرف الناتج عن عمليات الصباغ تبعاً للمواد الخام ومكوّنات العمل. ويتغيّر في المعمل ذاته تبعاً للفصل أو الوقت. لذلك فمن المطلوب القيام بتحريات تفصيلية في جميع المعامل.
- من الممكن أن يكون نفايات عمليات الصباغ حمضية أو قلوية ومن الممكن أن تحوي على مواد خطرة كالنحاس والنيكل والكروم والزنك...
- من الممكن أن تحوي نفايات عمليات الصباغ نسبة BOD/COD عالية نظراً لاستخدام وسائط التطهير والصبغ

والاختزال...

- تظهر نوعية الصرف الناتج عن معامل النسيج في **الجدول 8.5.18**.

جدول 8.5.18 نتائج تحاليل نوعية الصرف الصحي (معمل النسيج)

البنود	العظمى	الصغرى	المتوسط
pH	8.6	4.4	6.7
SS (mg/l)	4,300	258	1,790
Sulfide (S) (mg/l)	1.6	0.8	1.2
NH_4-N (mg/l)	125.0	7.5	49.2
PO_4 (mg/l)	17.5	0.2	6.7
BOD (mg/l)	460	40	280
COD (mg/l)	7,300	1,570	3,600
TDS (mg/l)	4,381	1,488	2,671

المصدر: مسح نوعية مياه الصرف الصناعي (جايكا, 2007)

عدد العينات = 3

ويمكن تأكيد الخصائص السابقة فيما يلي:

- يتغير لون التدفق الداخل إلى محطة معالجة عدرا بسرعة نتيجة عمليات الصباغ في معامل النسيج والتي تطبّق تعديل غير ملائم لصرفها.
- يتم تقدير نسبة BOD/COD في معامل الأنسجة بـ 2.1-4.2.

عمليات المعالجة المقترحة

كعمليات معالجة للصرف الناتج في معامل الأنسجة والملقى إلى شبكات الصرف الصحي العامة ينبع ضبط PH وتخثير (التعويم المضغوط مع التبخير) وتطبيق عمليات الترشيح عند الحاجة. أما بالنسبة لإلقائها في أوساط المياه العامة، يتم إضافة عمليات المعالجة البيولوجية والنترجة وإزالة النترجة إلى العمليات السابقة وتطبق عمليات الترشيح عند الحاجة.

وإذا كان من الضروري فيمكن استخدام عمليات المعالجة بالأوزون أو الإفراز بالكربون المحفّز من أجل نزع الكلور. ويمكن تطبيق طرق معالجة أخرى خاصة بالمعادن الثقيلة سيتم ذكرها لاحقاً.

ب) معالجة الصرف الصناعي للمعامل داخل المنطقة المخدّمة بالصرف الصحي

عادةً ليس من السهل إنشاء معالجة للصرف الصحي وتشغيلها وصيانتها في المصانع ذات الحجم المتوسط والصغير من وجهة نظر الكلفة وتقنيات التشغيل والصيانة. ولكنه من الموصى به إلقاء الصرف الصحي الناتج عن المعامل في المناطق المخدّمة والمناطق المجاورة في شبكات صرف صحي. ولذلك يجب على الصرف الصناعي تحقيق الشروط التالية:

- يجب أن يلاءم الصرف الصناعي معايير " الحدود العظمى للملوثات الصناعية المسموح صرفها إلى شبكات الصرف الصحي ".
- يجب إجراء معالجة أولية للصرف الصناعي في حال عدم ملائمة للمعايير السابقة.
- من الضروري إجراء نقاش مع شركة الصرف الصحي حول حالة المصانع التي يوجد لديها كميات كبيرة في الصرف الصناعي أو تذبذب كبير مع الزمن.

الآثار على البيئة نتيجة إلقاء الصرف الصناعي إلى شبكة الصرف الصحي هي كالتالي:

- من وجهة النظر البيئية فاعلية إدارة الصرف الصحي عالية.
- من الممكن تحفيز الجهود للعمل على تخفيض كميات الصرف الصناعي من خلال فرض الضرائب.

لا يوجد اختلاف بين طرق معالجة الصرف الصحي المراد إلقاؤها في أوساط المياه العامة وطرق المعالجة الأولية للصرف الصحي المراد إلقاؤها في الشبكات العامة إلاّ في نوعية معالجة المياه الهدف حيث الطرق الأساسية للمعالجة هي نفسها. على سبيل المثال، عند إلقاء الصرف الصحي إلى النهر فإن نوعيتها يجب أن تكون مساوية أو أقل من 40ملليجرام/لتر أما إذا تمّ إلقاؤها في الشبكة العامة فيجب أن تكون نوعيتها مساوية أو أقل من 800ملليجرام/لتر.

تتطلّب الحالة الأولى طريقة معالجة مكافئة للمعالجة البيولوجية في محطة المعالجة، أما الحالة الثانية فتتطلّب عملية بسيطة كالترسيب وعمليات التخثير. تظهر طرق المعالجة الأساسية للصرف الصناعي تبعاً لهدف نوعية المياه المطلوبة في **الجدول 8.5.19**

جدول 8.5.19 طرق المعالجة الأساسية للصرف الصناعي

البنود	طريقة المعالجة
الحرارة	التبريد بالماء و الهواء
العدد الهيدروجيني	التحييد
المواد الصلبة القابلة للترسيب	الترسيب بالثقالة
المواد المعلقة الكلية	الترسيب بالثقالة, الترسيب بالتخثير, الترشيح و الطفو
الكبريت	الأكسدة الكيميائية, الأكسدة الهوائية
الأمونيا / الأمونيوم	التخلص البيولوجي و الفيزيوكيميائي من النتروجين
الفوسفور	التخلص الفيزيوكيميائي من النتروجين, المعالجة البيولوجية
الزيوت و الشحوم و المواد الراتنجية, الزيوت و الشحوم المعدنية	الطفو العادي, الطفو المضغوط
بورون	الترسيب بالتخثير, الراتنج ذو الكلابات
الكادميوم, الباريوم, النيكل, الفضة, الزنك	الترسيب بالتخثير, الراتنج ذو الكلابات, التبادل الشاردي
الكروم و الكروم السداسي	التخفيض الكيماوي, التخفيض الإلكتروديّ, التبادل الشاردي
النحاس, الرصاص	الترسيب الكيميائي, المسحوق الحديدي, الراتنج ذو الكلابات, التبادل الشاردي
الزئبق	الترسيب بالتخثير, تخثير الكبريت, الامتزاز على الكربون المحفز, الراتنج ذو الكلابات
السيلينيوم	التخفيض الكيماوي, الترسيب الكيميائي, التبادل الشاردي
سيانيد	الكلور القلوي, الأكسدة الكهربائية, التبادل الشاردي, الراتنج ذو الكلابات
الزرنيخ	الترسيب الكيميائي. المسحوق الحديدي, الفريت
المركبات الفينولية	الأكسدة الكيميائية, المعالجة البيولوجية, الامتزاز على الكربون المحفز
BOD	المعالجة البيولوجية, المعالجة الفيزيزكيميائية
COD	
الكلوريد, الكبريت T.D.S	التبادل الشاردي, التناضح العكسي
الفلوريد	الترسيب بهيدروكسيد الكالسيوم, الامتزاز على الألومنا المحفزة, التبادل الشاردي
الأسمدة	الامتزاز على الكربون المحفز
المنظفات	الامتزاز على الكربون المحفز
المركبات العضوية	الامتزاز على الكربون المحفز

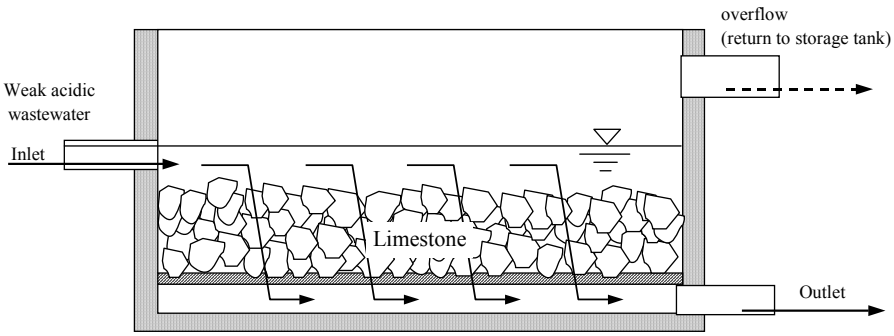
المصدر: دليل مؤسسات الصرف الصحي (2002) جمعية أعمال الصرف الصحي اليابانية

توصف طرق المعالجة الرئيسية السابقة وباختصار بالتالي:

- **PH**

من السهل الحصول على قيمة لـ PH غير مطابقة للمواصفات وهي تعزز حصول تآكل في مرافق الصرف الصحي.

عادة يتم ضبط قيمة الـ PH بطريقة التحييد بمحاليل قلوية وحمضية. في حالة الحموضة القوية (PH≤3) وحالة القلوية الكبيرة (PH≥10) للصرف الصناعي فإنه يتوجب تنفيذ خزاني تحييد على التوالي حيث يتطلب إجراء عمليات تحييد على مرحلتين. تظهر في **الشكل 8.5.6** الطريقة البسيطة للتحييد باستخدام الكلس وهي قابلة للتطبيق في حال الحموضة الضعيفة.



شكل 8.5.6 طريقة التحييد البسيطة للصرف الصحي ذو الحموضة القليلة

- **المواد المعلقة (SS)**

تتوضع المواد المعلقة في الصرف الصناعي على جدران الأنابيب شبكة وتخفض في قدرة التدفق. ويجب القيام بتنظيف الأنابيب مرات عدة. تم الكشف على 25 قيمة تجاوزت المعايير الصرف إلى الشبكة العامة وبشكل خاص تم ضبطها في مخلفات معاصر الزيتون والورق والدباغات والنسيج والألمونيوم والمنظفات.

وكطرق لمعالجة المواد المعلقة، هناك طريقة الترسيب بالثقالة وطريقة الترسيب بالتخثير وطريقة الطفو بالهواء وطريقة الترشيح. يتم تطبيق عادة طريقة الترسيب – الثقالة. ولكن من الصعوبة القيام بهذه العملية عندما تكون الحبيبات صغيرة وفي حالة التشتت الغروي.

يتم تخثير المواد المعلقة وخلال إضافة وسيط تخثر وتصبح كتلة بحجم كبير وتصبح قابلة للفصل بالترسيب. أما طريقة الطفو بالهواء فهي مناسبة لمعالجة المواد المعلقة عندما تكون كثافتها مكافئة أو أخفض من الماء ومن الصعوبة فصلها بالترسيب بالثقالة. وتستخدم طريقة الترشيح للتخلص من تراكيز منخفضة للمواد المعلقة وخاصة الهيدروكسيدات المعدنية الثقيلة الناعمة والصغيرة التي تبقى بعد المعالجة بالترسيب.

- **الملوثات العضوية (COD وBOD)**

تقاس الملوثات العضوية بالـ CODوBOD وهي تقسم إلى مواد عضوية قابلة للانحلال ومواد عضوية غير قابلة للانحلال مثل المواد المعلقة. وقد تمت الإشارة إلى النوع الثاني سابقاً. أما بالنسبة للأولى وتؤثر المواد العضوية القابلة للانحلال على العمليات البيولوجية في محطة المعالجة حيث يتوقع إفساد فعالية المعالجة ونوعية المياه المعالجة إن معالم الطعام مثل معالم البيرة والخميرة والسكر والنشاء وزيت الطعام هي التي تحوي على تراكيز عالية من الـ CODوBOD . حيث تم الكشف على قيم عالية من الـ BOD في مخلفات معاصر الزيتون ومعامل البيرة والخميرة والورق.
بالرغم من اختلاف طرق المعالجة تبعاً للملوثات العضوية، إلا أنه عادة يتم تطبيق الترسيب للتخلص من الملوثات العضوية، إلا أنه عادة يتم تطبيق الترسيب للتخلص من الملوثات العضوية القابلة للانحلال وغير القابلة للانحلال ذات الحبيبات الصغيرة في حالة التشتت الغروي. إن الصرف الصناعي يحوي على نسبة (BOD غير منحل/BOD الكلي) عالية حيث من الممكن تطبيق طريقة الترسيب بالثقالة والترسيب بالتخثير والطفو بالهواء عند الصرف إلى الشبكة العامة.

من الممكن تطبيق طريقة معالجة بيولوجية لا هوائية أو طريقة معالجة بيولوجية مشتركة هوائية ولا هوائية وذلك للصرف الصناعي الحاوي على تراكيز عالية من BODالقابل للانحلال في معامل البيرة .

في اليابان، العديد من مصانع البيئة تطبق طريقة المعالجة البيولوجية الاهوائية ، كمعالجة أولية وقد تم تقييم الإيجابيات من وجهة نظر المرافق المطلوبة والمقارنة بالكلفة مع طريقة المعالجة البيولوجية الهوائية.

- **الزيوت**

عادة، المصانع التي تحوي في صرفها الصناعي على الزيوت هي مصافي النفط وصناعة الحديد ومصانع إنتاج السيارات و ورشات الإصلاح وصناعة الأغذية وصناعات زيوت والشحوم... وقد تم الكشف عن تراكيز زيوت عالية في مصانع الألياف والطلاء وزيت الزيتون والألمونيوم والدوائية.

هناك أربعة طرق لمعالجة الزيوت في الصرف الصناعي تظهر في **الجدول 8.5.20** ويتم اختيارها لحالة الزيوت المحتواة في الصرف الصناعي.

جدول 8.5.20 طريقة معالجة الصرف الصحي الحاوي على الزيت

حالة الزيت	طريقة معالجة الصرف الصحي الحاوي على الزيت			
	الفصل بمصائد الزيت (نمط الثقالة)	الفصل بالطفو	الترسيب الكيميائي	الامتزاز
طافي	○	○	○	○
مستحلب	×	○	○	□
صلب	○	○	○	×
المعالم	تستخدم كمعالجة أولية	إمكانية المعالجة بغض النظر عن حالة الزيت	معالجة فعالة للزيوت الحاوية على المواد المعلقة أو المعادن الثقيلة	مناسبة لمعالجة الزيت منخفض التركيز
مواطن الضعف	محدود بالتركيز المراد معالجته	صيانة معقدة	تتطلب معالجة أولية بسبب الكمية الكبيرة من الحمأة الناتجة	استبدال دوري للجسم الماز و فحص الانسدادات و العوائق ضروري

المصدر: دليل مؤسسات الصرف الصحي (2002) جمعية أعمال الصرف الصحي اليابانية

- **النتروجين (NH4-N) والفوسفور (PO4)**

المصانع التي تحوي في صرفها على النتروجين والفوسفور هي مصانع الأغذية والأصبغة والكيماوية والمعدنية والأسمدة. وقد تم رصد تراكيز عالية للنتروجين في الصرف الصحي الذاهب إلى الشبكة العامة وذلك في معاصر الزيتون والدباغات والخميرة ومصافي زيت الزيتون كقيمة عظمى و 600 ملليتر في الدباغات و 300 ملليغرام /لتر في مصانع الخميرة والشيء نفسه للتراكيز العالية للفوسفات.

عادة يتم تطبيق النترجة ضمن المعالجة البيولوجية للتخلص من الأمونيا وهناك أيضاً التخلص للابتزاز عبر التبادل الشاردي وطريقة نزع معالجة بالكلور غير المتصل النقاط كطريقة فيزيوكيميائية من الأمونيا النتروجين. من الصعوبة تطبيق معالجة الصرف يحوي العديد من المواد العضوية ومواد أخرى.

بالنسبة لمعالجة الفوسفات هناك طريقة بالتخثير وهي الطريقة المطبقة عادة وطريقة المعالجة البيولوجية.

➢ **المواد الخطرة**

المصانع التي تحوي في صرفها على المواد الخطرة هي الدباغات و مصانع الطلي الكهربائي و الصناعات الكيميائية كالمواد الكيماوية الزراعية و معامل الأصبغة (و التي مواد مساعدة للصباغ تحوي موادا خطرة) و الأعمال الطباعية للتصوير و النشر ...

يظهر في **الجدول 19.5.8** طرق معالجة المواد الخطرة و سيتم الآن شرح موجز لأهم طرق المعالجة

- **طريقة الترسيب الكيميائي**

عادة يتم إضافة وسائط قلوية (مثل هيدروكسيد الصوديوم) لتصبح المعادن الثقيلة قابلة للانحلال ليتم ترسيبها. وتبقى باستخدام عمليات الترسيب بالثقالة. ويمكن التغلب على هذه المشكلة بإضافة مادة مخثرة لتجميع الحبيبات الصغيرة إلى كتل أكبر (عملية تخثير) حيث تتمتع هذه الحبيبات بسرعة كبيرة في الترسيب مما يسهل ترسبها والتخلص منها وتدعى تلك الطريقة بطريقة الترسيب الكيميائي.

- **طريقة التبادل الشاردي**

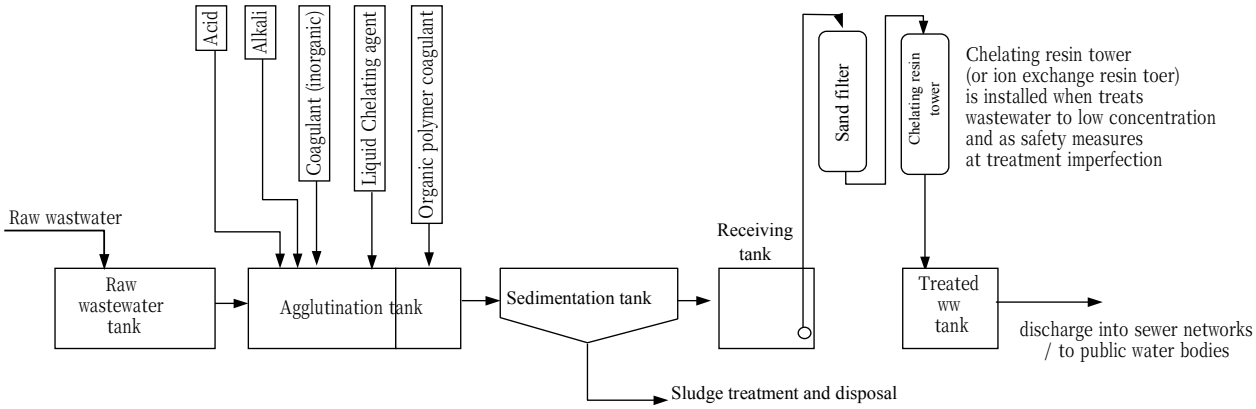
يتم حل الأيونات أو الكانيونات في محلول ويتم تعريضه لمادة محددة ولاتي تتحلل بدورها في ذلك المحلول عن طريق التبادل. تستخدم هذه الطريقة الظاهرة السابقة للتخلص من مواد معينة في الصرف الصحي وهي تصنف إلى طريقة التبادل الأيوني وطريقة التبادل الكاتيوني.

- **طريقة الامتزاز**

في هذه الطريقة يتم السمح للصرف الصحي لملامسة سطح مادة صلبة مازة والتي تقوم بامتزاز مواد قابلة للانحلال على سطحها. وتتضمن المواد الصلبة المازة الكربون المحفز الصناعي/ الألومينا المحفزة والجل السيليس وأنسجة صناعية تستخدم لامتزاز الزيوت.

- **طريقة الراتنج ذو الكلابات**

تم تطوير هذه الطريقة لامتزاز انتقائي لكمات الصغيرة جداً لمعادن الثقيلة تستخدم هذه الطريقة الراتنج الذي يشكل ظاهرة التبادل الشاردي بإنتاج كلابات مع شوارد من مياه الصرف الصحي. تتنوع الانتقائية للشوارد المعدنية بواسطة كلابات الراتنج بالاعتماد التي قيم الـ PH في الصرف الصحي حيث تسمح هذه الصحة بتجميع أفضل تبعاً للشاردة المعدنية.



شكل 8.5.7 مثال على عمليات معالجة الصرف الصحي الحاوي على المعادن الثقيلة

يظهر **الجدول 8.5.21** المصانع التي يوجد لديها صرف صحي يزيد عن المعايير المرتبطة بالصرف إلى الشبكة العامة كما يظهر **الجدول 8.5.22** طرق المعالجة الأولية المقترحة للصرف الصناعي.

جدول 8.5.21 بنود نوعية المياه التي تزيد عن معايير الصرف إلى شبكات الصرف الصحي

Wastewater Quality Parameters / Type of Factory	Temperature	pH	Suspended Solids (TSS)	Sulfide (S)	TDS, **Sulfate** (SO_4), **Chloride** (Cl^-)	Nitrogen (NH_4-N)	Phosphate (PO_4)	Oil and grease	Hazardous substance	BOD, COD
Oil Pressing		○	○	○	○	○	○			○
Food Fac. (Canning for Agricultural Products)		○	○							○
Food factory (Canning Factory for Meat)		○	○	○			○			○
Food factory (Dairy & cheese products)		○	○							○
Food factory (Slaughterhouse)			○	○			○			
Food factory (Yeast Factory)			○	○	○	○				○
Food factory (Beer /Alcohol)	○		○							○
Paper factory		○	○		○		○		○	○
Tannairy		○	○	○	○	○	○		○	○
Textile factory		○	○		○	○			○	○
Painting factory			○				○	○	○	○
Electroplating		○	○						○	○
Oil refinery factory		○	○		○	○	○	○	○	○
Pharmaceutical		○	○					○	○	○
Aluminum factory			○		○	○		○	○	
Battery		○						○	○	○
Fertilizer & Agricultural Chemicals factory		○	○						○	○
Detergent		○	○	○	○		○		○	○

جدول 8.5.22 عمليات المعالجة المقترحة لمرافق المعالجة الأولية و معالجة الصرف الصحي

نمط الصناعة	عمليات معالجة الصرف الصحي
معاصر الزيتون	من غير المناسب إلقاء مخلفات معاصر الزيتون إلى شبكات الصرف الصحي بسبب تشغيلها الموسمي و تركيزها العالي من المواد العضوية. عمليات المعالجة: استخدام حوض مع أسرة تجفيف كمرافق مقترحة معالجة مخلفات معاصر الزيتون. نقل هذه المخلفات إلى محطة المعالجة بصهاريج. من الموصى به فصل نظام التجميع إلى مياه الغسيل و عصارة الزيتون بعد فصل الزيت. تعالج مياه الغسيل بالترسيب و أحواض الأكسدة أو الحفرة الفنية. و يتم نقل العصارة فقط إلى محطة المعالجة. يجب القيام بإجراءات بيئية تتضمن مراقبة تلوث الهواء و المياه الجوفية.
معمل السكر	من غير المناسب إلقاء مخلفات معامل السكر إلى شبكات الصرف الصحي بسبب تشغيلها الموسمي و تركيزها العالي من المواد العضوية. يقسم نظام التجميع إلى صرف سائل و صرف متصلب. يعالج الصرف السائل بالترسيب و أحواض الأكسدة. و يتم تطبيق نظام الأحواض و أسرة التجفيف لمعالجة الصرف المتصلب تماما كما تتم معالجة مخلفات معاصر الزيتون.
صناعة الأغذية (تعليب المنتجات الزراعية)	عمليات المعالجة الأولية: عمليات ضبط الحموضة و الترسيب. عمليات المعالجة: عمليات ضبط الحموضة و الترسيب أو معالجة بيولوجية (أحواض الأكسدة ...) وجد من خلال المسح الحقلي الاستخدام الغزير للمياه الجوفية. يجب الأخذ بالحسبان تخفيض استخدام المياه
صناعة الأغذية (تعليب اللحوم)	عمليات المعالجة الأولية: عمليات النخل, الترسيب, ضبط الحموضة, تخثير. و تضاف عمليات الترشيح عند الضرورة عمليات المعالجة: عمليات النخل, الترسيب و معالجة بيولوجية (لتخفيض الكبريت, NH_4-N, BOD, COD) و التخثير (لتخفيض PO_4 ,COD) و تضاف عمليات الترشيح عند الضرورة من المتوقع تخفيض الحمل الملوث الناتج عن عمليات الإنتاج (مثال, استعادة الدماء)
صناعة الأغذية (منتجات الألبان و الأجبان)	عمليات المعالجة الأولية: الطفو المضغوط مع عمليات التخثير. عمليات المعالجة: فصل الزيت, معالجة بيولوجية (لتخفيض الكبريت, NH_4-N, BOD, COD) و التخثير (لتخفيض PO_4 ,COD) و تضاف عمليات الترشيح عند الضرورة توجد في المعامل الداخلة في دراسة تحليل نوعية الصرف الصحي عمليات فصل الزيت ثم يتم إلقاء الصرف المعالج في النهر. و هذه الطريقة في المعالجة لا تحقق المعايير لذلك بجب تطبيق العمليات السابقة
صناعة الأغذية (معمل الخميرة)	عمليات المعالجة الأولية: عمليات الترسيب و المعالجة البيولوجية (عمليات لاهوائية) عمليات المعالجة: الترسيب. معالجة بيولوجية (لتخفيض الكبريت, NH_4-N, BOD, COD) و بما أن BOD عالي جدا فمن الممكن تطبيق عمليات هوائية + لاهوائية, عمليات الحمأة المنشطة على مرحلتين, أحواض الأكسدة.
صناعة الأغذية (البيرة / الكحوليات)	عمليات المعالجة الأولية: عمليات الترسيب و المعالجة البيولوجية (عمليات لاهوائية) توجد في معامل البيرة مرافق معالجة بالتالي, ضبط الحموضة, الطفو, عمليات المعالجة البيولوجية, التخثير, ترشيح, أحواض الأكسدة. في اليابان يتم تطبيق المعالجة اللاهوائية و التي هي طريقة مناسبة لمعالجة الصرف الصحي ذو التركيز العالي بالمواد العضوية.
معمل الورق	عمليات المعالجة الأولية: ضبط الحموضة, الترسيب و عمليات التخثير. يوجد في معمل دير الزور مرافق معالجة تستخدم عمليات ضبط الحموضة و الترسيب و أحواض الأكسدة. و للمعامل الأخرى (في حلب) لديها خطة لإنشاء مرافق المعالجة تستخدم عمليات ضبط الحموضة و الترسيب و أحواض التهوية و عمليات الترشيح لإعادة استخدام المياه المعالجة.
الدباغات	عمليات المعالجة الأولية: ضبط الحموضة, الترسيب, التخثير. و من الضروري القيام بتهوية الخزانات. عمليات المعالجة: النخل, ضبط الحموضة, الترسيب, عمليات المعالجة البيولوجية (لتخفيض الكبريت, NH_4-N, BOD, COD) و التخثير (لتخفيض PO_4 ,COD) و تضاف عمليات الترشيح عند الضرورة من نتائج تحاليل نوعية الصرف الصحي, هناك اختلاف كبير بين القيم العظمى و الدنيا لـ NH_4-N, PO_4 , COD حيث تصل النسبة العظمى/الصغرى إلى 100 مرة. من المطلوب القيام بعملية التعديل في كميات و نوعية الصرف الصحي. و يجب الأخذ بعين الاعتبار التخلص من الحمأة الحاوية على الكروم
معمل النسيج	عمليات المعالجة الأولية: ضبط الحموضة, الترسيب, عمليات المعالجة البيولوجية و التخثير. تضاف عمليات معالجة للمعادن الثقيلة عند الضرورة. عمليات المعالجة: ضبط الحموضة, الترسيب (من الممكن تغيرها إلى الطفو تبعا للصرف الصحي), عمليات المعالجة البيولوجية (لتخفيض الكبريت, NH_4-N, BOD, COD) و التخثير (لتخفيض PO_4 ,COD) و تضاف عمليات المعالجة بالأوزون و الامتزاز بالكربون المحفز بهدف إزالة الكلور و يمكن إضافة عمليات معالجة للمعادن

نمط الصناعة	عمليات معالجة الصرف الصحي
	الثقيلة عند الضرورة.
معمل الطلاء	عمليات المعالجة الأولية: ضبط الحموضة, الطفو و التخثير. (يمكن تغيرها إلى الطفو المضغوط و التخثير تبعا للصرف الصحي) عمليات المعالجة: ضبط الحموضة, الطفو و التخثير. (يمكن تغيرها إلى الطفو المضغوط و التخثير تبعا للصرف الصحي) عمليات المعالجة البيولوجية (لتخفيض الكبريت, NH_4-N, BOD, COD) و التخثير (لتخفيض COD, PO_4) و تضاف عمليات الترشيح عند الضرورة. توجد في المعامل الداخلة في دراسة تحليل نوعية الصرف الصحي عمليات ضبط الحموضة و الترسيب و الترشيح و هذه الطريقة في المعالجة لا تحقق المعايير المطلوبة.
الطلي بالكهرباء	عمليات المعالجة الأولية: التخثير (للتخلص من المعادن الثقيلة) و عمليات الترشيح. يمكن إضافة الراتنج ذو الكلابات أو التبادل الشاردي كعمليات امتزاز و ذلك عند الضرورة. عمليات المعالجة: كالعمليات السابقة من الضروري تصنيف الصرف الناتج من عمليات الطلي الكهربائي تبعا لعملية الطلي و مراحلها.
مصفاة النفط	هناك تقرير استطلاع تفصيلي حول مصافي النفط تم تطبيقه في الخطة. "دراسة الاستثمار الأولي لمشروع الصرف الصحي قي بانياس و إعادة تأهيل محطة معالجة الصرف الصحي لمصفاة النفط في بانياس" أيار2005, وزارة الإسكان و التعمير, الجمهورية العربية السورية. عمليات المعالجة الأولية: ضبط الحموضة, الطفو, المعالجة البيولوجية, التخثير. عمليات المعالجة: ضبط الحموضة, الطفو, المعالجة البيولوجية, التخثير و عمليات الترشيح. من المتوفر تطبيق العمليات الهوائية و اللاهوائية و عمليات الحمأة المنشطة على مرحلتين كمعالجة بيولوجية.
معمل الأدوية	عمليات المعالجة الأولية: ضبط الحموضة, الطفو أو الطفو المضغوط, التخثير. عمليات المعالجة: ضبط الحموضة, فصل الزيت, عمليات المعالجة البيولوجية(لتخفيض الكبريت, NH_4-N, BOD, COD) و التخثير (لتخفيض COD, PO_4) و تضاف عمليات الترشيح عند الضرورة.
معمل الألومونيوم	عادة, تظهر عمليات المعالجة السطحية لمواد الألومونيوم الحالة القلوية أو الحمضية. حيث تتضمن الألومونيوم و حمض الفوسفور و الزيوت من عمليات الطلي. لم يتم الكشف على قيم كبيرة من الحموضة أو القلوية أو حمض الفوسفور و لكن تم ضبط قيم عالية من آمونيا النيتروجين. عمليات المعالجة الأولية: ضبط الحموضة, الطفو أو الطفو المضغوط, التخثير, العمليات الفيزيوكيميائية للتخلص من النتروجين (عمليات التبادل الشاردي...) عمليات المعالجة: كالعمليات السابقة و تضاف عمليات الترشيح عند الضرورة. توجد في المعامل الداخلة في دراسة تحليل نوعية الصرف الصحي عمليات ضبط الحموضة و الترسيب و عمليات المعالجة البيولوجية و التخثير و أحواض الأكسدة و هي مثال جيد كي يعتمد كمرجع لهذه الصناعة.
معمل البطاريات	إن المعامل الداخلة في دراسة تحليل نوعية الصرف الصحي ليست معامل إنتاج للبطاريات الرصاصية أو القلوية و إنما هي معامل لإنتاج البطاريات المنغنيزية الجافة. لا يوجد صرف صحي ناتج عن عمليات الإنتاج و إنما ينتج عن عمليات تنظيف الأرضية و الصرف الصحي الناتج عن العاملين. يمكن تخفيض كميات الصرف الصحي بتغيير طريقة غسيل الأرضيات و لذلك يعتبر فحص طريقة الغسيل هي الأولوية لمرافق معالجة الصرف الصحي.
معمل الكيماويات الزراعية	المعالجة الأولية: الترسيب أو عمليات التخثير. عمليات المعالجة: الترسيب, عمليات المعالجة البيولوجية و التخثير. و تضاف عمليات الترشيح عند الضرورة. من الضروري معالجة الصرف الصحي بطريقة الامتزاز على سطح الكربون المحفز في حال وجود مواد كيماوية زراعية.
معمل الأسمدة	بوجد معمل وحيد لإنتاج الأسمدة في سورية. و المواد الأساسية الواجب معالجتها في الصرف الصحي الناتج عن معمل الأسمدة هي النتروجين و الفوسفور و المواد المعلقة الكلية. يحوي المعمل مسبقا على عمليات ضبط الحموضة و الترسيب. يتم إلقاء الصرف الصحي في بحيرة قطينة. من المطلوب تطبيق طرقة معالجة فعالة لمنع ظاهرة الإثراء الغذائي. و كإستراتيجية لمستقبل معالجة الصرف الصحي لهذا المعمل, فمن المرغوب به تخفيض و إعادة استخدام الصرف الصحي و إعادة استخدام النتروجين و الفوسفور الموجودين ضمن الصرف الصحي كمواد أولية. من الممكن تطبيق عملية التخلص الفيزيوكيميائية. طريقة التبادل الشاردي, طريقة التناضح العكسي و ذلك كطرق معالجة. فمن المطلوب القيام بدراسة مقارنة تأخذ بعين الاعتبار التركيز العالي للمواد المنحلة الكلية و للكبريتات و الكلوريد بالإضافة إلى إمكانية التطبيق و مقارنة الكلفة.
معمل المنظفات	عمليات المعالجة الأولية: عمليات ضبط الحموضة التخثير. و تضاف عمليات التهوية للخزانات عند الضرورة و ذلك للتخلص من الكبريتات. عمليات المعالجة: عمليات ضبط الحموضة, الترسيب, عمليات المعالجة البيولوجية, التخثير. و تضاف عمليات الترشيح عند الضرورة. توجد في المعامل الداخلة في دراسة تحليل نوعية الصرف الصحي مرافق للمعالجة. هناك معمل واحد يستخدم

نمط الصناعة	عمليات معالجة الصرف الصحي
	عمليات ضبط الحموضة, الطفو, عمليات المعالجة البيولوجية, التخثير, الترشيح و أحواض الأكسدة و هي مثال جيد كي يعتمد كمرجع لهذه الصناعة.

ج) معالجة الصرف الصناعي للمعامل خارج المناطق المخدمة بالصرف الصحي:

يضبط الصرف الصناعي الملقى إلى أوساط المياه العامة بمعايير نوعية الحياة "الملوثات الصناعية المسموح بصرفها إلى البيئة الخارجية" وهي معايير أكثر صراحة من معايير الصرف إلى الشبكة العامة مما يتطلب طرق معالجة متقدمة. يظهر **الجدول 8.5.23** المعامل التي تجاوزت معايير الصرف إلى أوساط المياه العامة.

جدول 8.5.23 بنود نوعية المياه التي تتطلب معالجة لصرفها إلى الأنهار

Wastewater Quality Parameters / Type of Factory	Temperature	pH	Suspended Solids (TSS)	Sulfide (S)	TDS	Nitrogen (NH_4-N)	Phosphate (PO_4)	Oil and grease	Hazardous substance	BOD	COD
Oil Pressing		○	○	○	○	○	○			○	
Food Fac. (Canning for Agricultural Products)		○	○								○
Food factory (Canning Factory for Meat)		○	○	○			○			○	
Food factory (Dairy & cheese products)		○	○							○	
Food factory (Slaughterhouse)			○	○			○				
Food factory (Yeast Factory)			○	○	○	○				○	
Food factory (Beer /Alcohol)	○		○							○	
Paper factory			○	○	○		○		○	○	○
Tannairy		○	○	○	○	○	○		○	○	○
Textile factory		○	○	○	○	○	○		○	○	○
Painting factory			○	○		○	○	○	○	○	○
Electroplating			○	○		○			○	○	○
Oil refinery factory		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Pharmaceutical			○		○	○		○	○	○	○
Aluminum factory			○		○	○		○	○	○	○
Battery			○	○	○	○		○	○		○
Agricultural Chemicals factory			○			○	○		○	○	○
Fertilizer			○		○	○	○		○		
Detergent		○	○	○	○	○	○		○	○	○

تظهر طرق معالجة الصرف الصحي في المعامل الداخلة في الدراسة في **الجدول 8.5.24** وهناك يعطى المصانع التي طبقت معالجة متقدمة بجهودها الذاتية هناك ستة معامل تطبيق نظام أحواض الأكسدة مما يعني أنهم يميلون لتطبيق الطريقة الأرخص وبشكل أوضح/تطبق المصانع التي يتاح لها استملاك أراضي كافية طرق المعالجة ذات الفعالية الثابتة وكلفة معتدلة للتشغيل والصيانة.

الجدول 8.5.24 عمليات المعالجة للمعامل القائمة
(المعامل الداخلة في مسح نوعية مياه الصرف الصناعي)

Category of industry	Discharge place	Wastewater Treatment Processes							
		Sedimentation	Neutralization	Floatation	Biological treatment	Chemical Clarification	Oxidation pond process	Filtration	Others
Aluminum	Cultivation	o	o	o		o	o	o	
Oil refinery	Branch of al-awej river	o	o	o		o	o	o	oil separation
Painting	Dranage canal	o	o					o	
Detergent	Dranage canal	o	o	o	o	o	o	o	
Food (Meat)	Sewage network	o							
Tannery	Dranage canal	o	o			o			
Tannery	River	o							
Food (Yeast)	No data				o				
Food (Milk)	River				o				oil separation
Food (Beer)	Barada River	o	o	o	o	o	o	o	RO
Detergents	Alateeba lake	o							
Textile	Mlihani River	o	o	o		o		o	
Pesticide	Irrigation	o	o			o			
Aluminum	Dranage canal	o	o		o	o	o		
Detergent	Sewage network		o			o			
Tannery	Aldayani River	o							
Oil refinery	The Mediterranean Sea	o	o	o	o	o	o		
Fertilizer	Qattinah lake	o	o						
Paper Production	Al-furat River	o	o			o			
Oil Pressing	Irrigation	o							
Aluminum	Sewage network	o	o						

تظهر طرق معالجة الصرف الصناعي في **الجدول 8.5.22** حيث يوجد وصف لكل طريقة ولكن يجب اختيار طرق المعالجة بناء على صحيفة التدفق السالب (التي ستذكر لاحقاً) لكل مصنع وبيانات نوعية المياه، ظروف الصرف ومتطلبات تنفيذ منشأة المعالجة.

(3) تخفيض الحمل الملوث للصرف الصناعي (تطبيق "الإنتاج النظيف")

من المعتقد أنه يجب معالجة الصرف الصحي الناتج عن عمليات الإنتاج في المصانع قبل صرفه إلى الخارج فقط وأن يهتم ذلك دون طرح أية أسئلة. هذا ما يسمى "تقنية نهاية الأنبوب" حيث أنهم يتعاملون مع الصرف الصحي عند المخرج فقط.

إن تعزيز "الإنتاج النظيف" والذي يوحد تقنيات الإدارة(مع التقنية التقليدية لكل إجراء ، قد تم ذكره في الأجندة 21 الطبقة من قبل "قمة الأمم المتحدة للبيئة والتنمية (قمة الأرض)"في 1992. حيث تقوم مكونات "الإنتاج النظيف" في معالجة الصرف الصناعي بمراجعة جميع عمليات الإنتاج في المصنع آخذة بعين الاعتبار تخفيض استخدام المياه وكمية الصرف الصحي والحمل الملوث.

عادة، هناك نفقات كبيرة واستخدام للتقانات الحديثة لتخفيض الحمل الملوث المصرف عبر توسيع مرافق المعالجة. ولكن من الممكن أن يتم ذلك بنفقات أقل وتقنيات أقل وذلك عبر الممارسة العملية. تم شرح مكونات وأمثلة للإنتاج النظيف في **الجدول 8.5.25**

جدول 8.5.25 ملخص الإنتاج النظيف

تكوين صحيفة التدفق السالب	يتم شرح كمية الصرف الصحي و الحمل الملوث الناتج من كل عملية تبعا لتتابع عمليات الإنتاج. من الشكل يمكن حساب نسبة كمية الملوثات و نسبة المساهمة لكل عملية. إن العملية ذات نسبة المساهمة الأكبر هي عملية الإنتاج ذات الأولوية لتؤخذ بعين الاعتبار في نظام المعالجة.
تغيير المواد الأولية	تخفيض الصرف الصحي و استخدام طرق معالجة بسيطة بتغيير المواد الأولية. - تغير على مواد أقل تلوثا - تغير إلى مواد ذات خصائص خطيرة أقل - تغير إلى مواد ذات قدرة أعلى على التفسخ العضوي - تغير إلى مواد ذات تلوث / تلوث عضوي أقل
الإدارة و التحسين و تغيير المعدات و الأدوات	- تقسيم نظام الصرف تبعا للتركيز / الملوثات - تحسين طرق الغسيل (المسح – الغسيل بالرذاذ – الغسيل بالبخار – الغسيل متعدد المراحل) - منع سقوط السوائل على الأرضية
تغيير عمليات الإنتاج	يتم تحسين عمليات الإنتاج من وجهة نظر تخفيض الصرف الصحي الناتج عنها بناء على صحيفة التدفق السالب.
إعادة التدوير	فحص و اختبار إعادة استخدام الصرف منخفض التركيز و استعادة المواد الأولية و النافعة من الصرف عالي التركيز
طرق معالجة أخرى دون مخلفات	يجب أخذ تطبيق العمليات التالية بعين الاعتبار: - التجفيف - ترميد الصرف الصحي الكثيف - الأكسدة الرطبة

أ) صحيفة التدفق السالب

في وقت سابق ، كان هناك خلط للصرف الصناعي الناتج عن عمليات الإنتاج المختلفة وتتم معالجتها إذا تمت في مرافق واحدة. وكون أن خصائص نوعية المياه (المواد داخل الصرف الصحي) وكمية المياه تختلف باختلاف عمليات الإنتاج ، فمن الممكن أن تسبب معالجة الصرف المختلط زيادة كلفة المعالجة وتخفض من فعالية التخلص.

من الضروري ضبط كمية الصرف الصحي وخصائص نوعيتها والمتولدة عن كل عملية إنتاج يهدف إنجاز معالجة مناسبة للصرف الصناعي. ولهذا الغرض، تقوم صحيفة التدفق السلبي بدور فعّال وهام. سيتم شرح مثال مرجعي الآن (انظر **الشكل 8.5.8**).

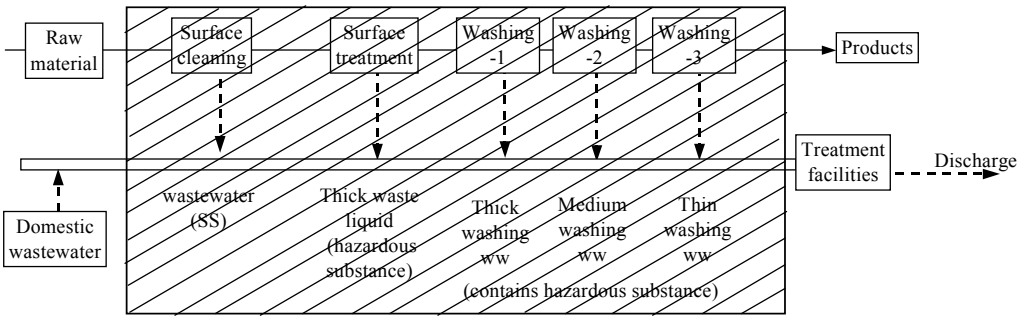
الصورة العليا: يعالج الصرف الصحي المختلط دفعة واحدة نظراً لعدم رصد الصرف الناتج عن كل عملية.

الصورة السفلى: طرأ تحسن على النتائج بناءً على تحليل صفيحة التدفق السالب.

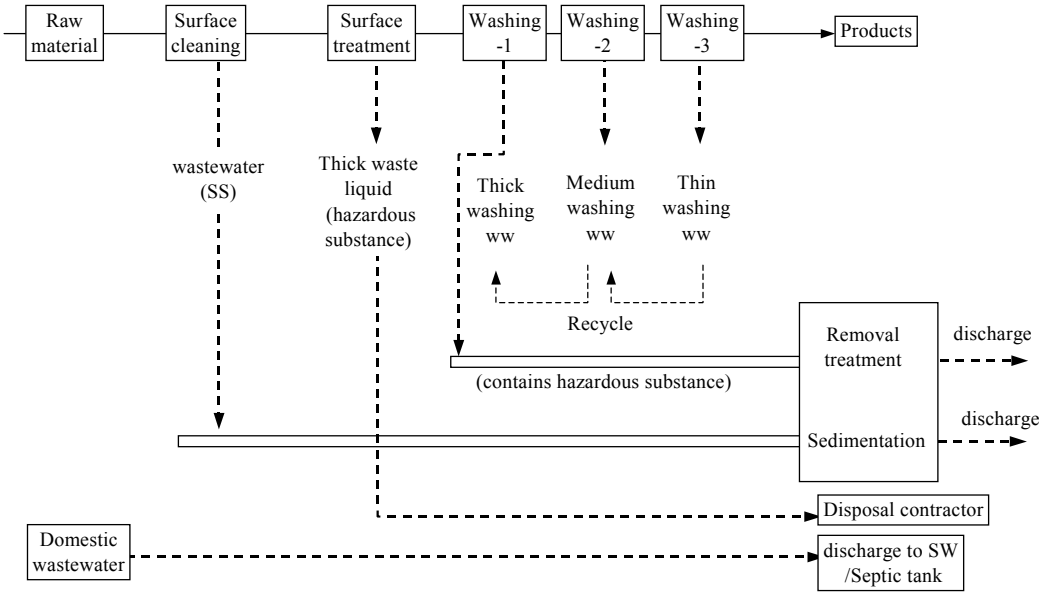
على سبيل المثال:

- تمّ تجميع الصرف الصحي بشكل منفصل تبعاً لخصائصه في كل عملية إنتاج.
- تمّ إيداع الصرف السائل الكثيف لمتعهد خاص وتمّ استرداد النافع منها.
- تمّ إعادة استخدام مياه الصرف قليلة التركيز والناتجة عن الغسيل وتمّ تخفيض كميتها. وبناءً عليه تمّ تقليص مرافق المعالجة.
- تمّ تطبيق عمليتي معالجة وإنجاز تخلص مناسب نظراً لاختلاف المواد في الصرف الصحي.

(Before Introduction of Negative Flow Sheet)



(After Introduction of Negative Flow Sheet)



شكل 8.5.8 صورة التحسين عبر صحيفة التدفق السالب

ب) فصل الصرف الصحي الكثيف و الخفيف / فصل المكونات

لعملية فصل الصرف الصحي نتائج ملحوظة للصرف الصناعي الناتج عن الطلي. هناك ثلاث أنواع من الصرف الصحي الناتجة عن عملية الطلي الكهربائي و هي:

- الصرف الحاوي على السيانيد
- الصرف الصحي الحاوي على الكروم
- الصرف الصحي القلوي و الحمضي

و نظرا لاختلاف طريقة معالجة الأنواع الثلاثة السابقة من الصرف الصحي لذلك فإنه من الضروري أن يتم فصلهم. عند المزج إنه من المتوقع زيادة المواد الكيماوية المستخدمة في المعالجة و التعقيم لتحقيق فعالية لعملية التخلص.

في أنواع أخرى من الصناعات, عند احتواء عملية ما لمواد خطرة أو ملوثات عالية التركيز فإنه يتم إرسالها بشكل منفصل إلى مرافق ذات قدرة على معالجتها.

في معامل الطلي, يتم صرف سوائل تالفة عالية التركيز. من الصعب تطبيق طريقة مناسبة لمعالجة هذه السوائل عند مزجها بنواتج عمليات الغسيل. حيث من المناسب إرسال السوائل التالفة إلى أجهزة عمليات التقليص حيث ينتج عن ذلك ما يلي:

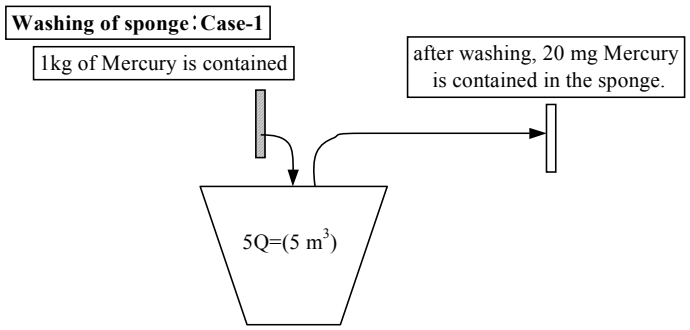
- لا تحمل مرافق المعالجة بحمل زائد
- تجمع معدات التقليص المواد النافعة السوائل المصرفة و الذي يؤدي إلى حفظ الموارد.
- يمكن اختيار الطريقة المناسبة لمعالجة الصرف منخفض التركيز الناتج عن عمليات الغسيل.

ج) استنباط طرق للغسيل

يتم الآن شرح طريقة غسيل متعددة المراحل مع عداد للتيار

الحالة - 1 (غسيل بمرحلة واحدة)

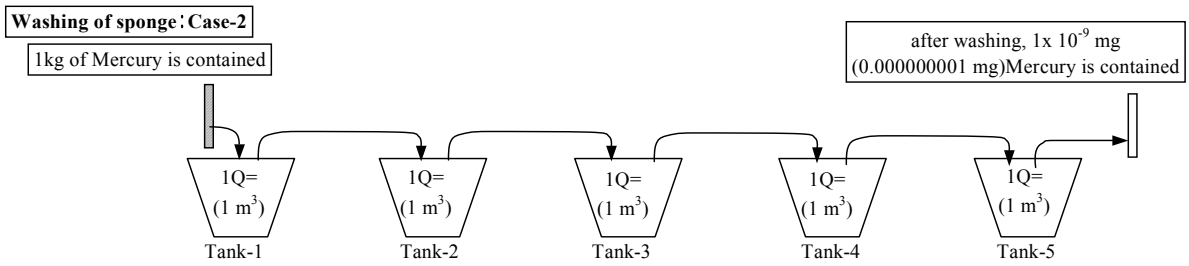
تغسل قطعة القماش ضمن خزان كبير (على سبيل المثال, من المفترض احتواءها على 1 كغ من الزئبق). 200 ملليجرام من الزئبق في القماش بعد الغسيل لمرة واحدة و لو كانت كمية المياه كبيرة. (أنظر **الشكل 8.5.9**) (شروط الحساب: بعد الغسيل, تحوي قطعة القماش على لتر واحد من الماء)



شكل 8.5.9 أثر طرق الغسيل المختلفة (الحالة-1)

الحالة – 2 (غسيل متعدد المراحل)

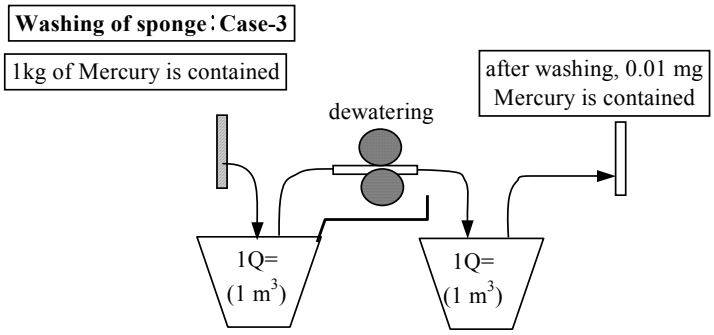
يصبح أثر الغسيل عند استخدام خمسة خزانات أكبر (الاستطاعة الكلية هي ذاتها في الحالة الأولى). و الزئبق المتبقي في قطعة القماش قليلة جدا بكمية $1x10^{-9}$ ملليجرام. (أنظر **الشكل 8.5.10**)



شكل 8.5.10 أثر طرق الغسيل المختلفة (الحالة-2)

الحالة – 3 (غسيل متعدد المراحل + إزالة الماء)

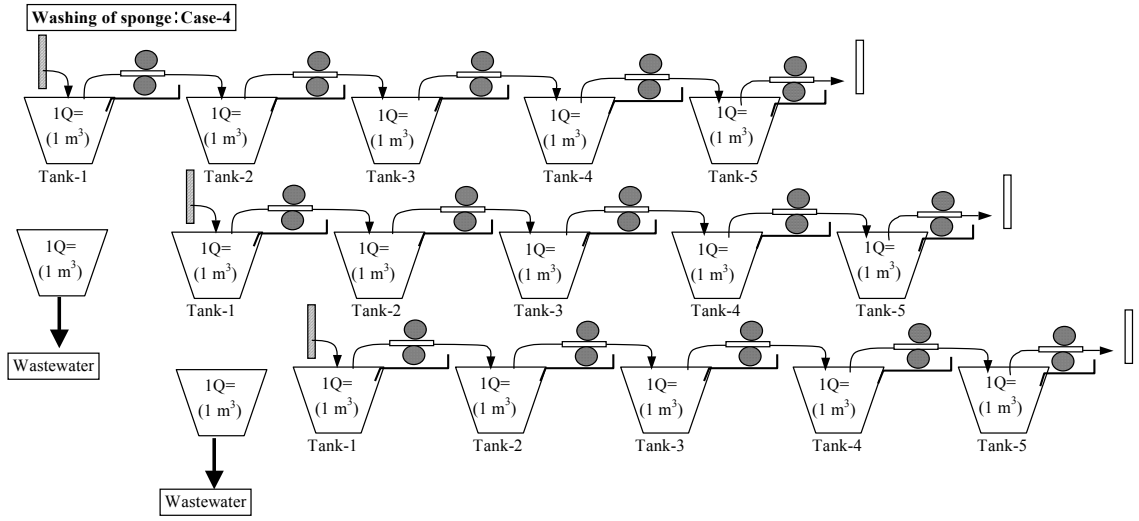
باستخدام الشروط ذاتها في الحالة الثانية إنما بالقيام بإزالة الماء بعد كل خزان فإننا نحصل على غسيل أكثر فعالية. (أنظر **الشكل 8.5.11**)
(شروط الحساب: بعد الغسيل, تحوي قطعة القماش على 0.1 لتر من الماء)



شكل 8.5.11 أثر طرق الغسيل المختلفة (الحالة-3)

الحالة – 4 (غسيل متعدد المراحل + إزالة مياه + عداد للتيار)

من الشكل, إعادة الغسيل و صرف المياه ذات التركيز المرتفع ثم يتم تحويل الحوض الثاني كحوض أول و يتم الغسيل المستمر على هذه الطريقة. إذا تم تطبيق هذه الطريقة فإن كمية قليلة من المياه تستطيع أن تنجز غسيل فعال. (أنظر **الشكل 8.5.12**)



شكل 8.5.12 أثر طرق الغسيل المختلفة (الحالة-4)

إن ما تم سابقا هو شرح تقديمي للإنتاج النظيف. تم اكتساب المعلومات السابقة من المرجع "الإجراءات المقابلة لتخفيض الصرف الصناعي بأقل كلفة ممكنة" الحقوق محفوظة لأتشيرو هوندا و مركز البيئة العالمي.