الجزء II : دراسة الجدوى

الفصل 1 دراسة الجدوى لمرافق الصرف الصحي

1.1 الظروف العامة لدراسة الجدوى

1.1.1 المنطقة الهدف و السنة الهدف

تقع الزبداني و هي منطقة الهدف لدراسة الجدوى في محافظة ريف دمشق. توجد أربعة تجمعات رئيسية و هي الزبداني و بلودان و بقين و مضايا. تتبع الزبداني و بلودان إلى ناحية الزبداني بينما تتبع بقين و مضايا إلى ناحية مضايا. و تمتد هذه التجمعات الرئيسية الأربعة بجانب بعضها البعض مشكلة تجمعا واحدا.

يزور عدد كبير من السائحين منطقة الزبداني التي تتمتع ببيئة مريحة خلال فصل الصيف نظرا لارتفاعها الذي يزيد عن 1,000 متر. لذلك تزيد كمية الصرف الصحي في فصل الصيف بأكثر من مرتين عنها في فصل الشتاء.

يتم الآن عرض المفاهيم الأساسية لدراسة الجدوى

- إن السنة الهدف للخطة الرئيسية هي 2025 و قد تم تحديد السنة 2015 كسنة الهدف لدراسة الجدوى كسنة وسطية بالنسبة للخطة الرئيسية آخذين بعين الاعتبار تنفيذ المشروع على مراحل.
- من المفترض أن تأخذ عملية تصميم و إنشاء محطة معالجة الصرف الصحي ثلاث سنوات. و يجب أخذ عدة سنوات أخرى بعين الحسبان من أجل إنهاء الترتيبات الضرورية المتعلقة بالمشروع. لذلك تلزم سبع سنوات من الآن لتحقيق مهمة إنشاء محطة المعالجة بشكل فعلي. لذلك تم اعتماد العام 2015 كسنة الهدف و تم تحديد استطاعة المحطة التصميمية تبعا لكمية الصرف الصحي المتوقع تولدها في سنة 2015.

1.1.2 نظام جمع الصرف الصحي

النظام العام لجمع مياه الصرف الصحي في سورية هو نظام مشترك يقوم بجمع مياه الصرف الصحي و مياه العاصفة المطرية في أنبوب واحد. و نظام جمع مياه الصرف الصحي القائم حاليا في منطقة الزبداني هو نظام مشترك أيضا. و حتى عند استخدام النظام المشترك فإنه يتوجب جمع مياه الأمطار بشكل منفصل عن مياه الصرف الصحي. تمت دراسة [فصل مياه الأمطار] في **الملحق 1.4**.

تم استخدام الأنابيب الإسمنتية في جميع الأقسام. بالرغم من أن لهذه الأنابيب نوعية غير جيدة حيث بعضها غير معدم بحديد التسليح. بالإضافة إلى أن بعض منشآت الربط مصنعة بطريقة غير دقيقة مما يسبب ربط غير جيد. كما أن بعض هذه الأنابيب يزيد عمرها عن 50 عاما و هي تالفة. تبعا لهذه الظروف, هناك احتمال كبير لتسرب مياه الصرف الصحي من الشبكة العامة و أماكن العطب. لقد تمت عمليات إصلاح و استبدال الأنابيب في كل مدينة.

يتم إلقاء مياه الصرف الصحي الناتجة عن التدفق المنزلي و الموصولة إلى الشبكة العامة إلى نهر بردى بشكل مباشر دون أية معالجة و ذلك عبر المجمع الرئيسي. أي أنه يتم إلقاء مياه الصرف الصحي الخام إلى أوساط المياه العامة. و قد تم تطوير أنابيب شبكة الصرف الصحي في جميع المدن. و قد تم استخدام الحفر التقليدية في المناطق غير المخدمة بشبكة الصرف الصحي و يتم ترحيل الحمأة المخزنة بشكل دوري عبر شاحنات نقل (صهاريج) و يتم طمرها ضمن المجرى المائي أو ضمن حفرة التفتيش الخاصة بشبكة الصرف الصحي القريبة. و تساهم هذه الحمأة في تلوث أوساط المياه العامة. تم تنفيذ حفر التفتيش بتباعد 20 إلى 40 متر بهدف أعمال الصيانة لأنابيب الشبكة. يحصل ركود لتدفق مياه الصرف الصحي عند ترسب أجسام صلبة في قاع أنابيب الشبكة. لذلك و لأجل ضمان تدفق سلس لمياه الصرف الصحي فإنه يتم تنظيف الشبكة مرة في العام. و نظرا للطبيعة الجغرافية للمنطقة و التي لها انحدار متوسط فقد تم تنفيذ أنابيب الشبكة على سطح الأرض نسبيا.

1.1.3 تدفق الصرف الصحي للفرد و حمل التلوث

(1) تدفق الصرف الصحي للفرد

تم حساب كمية مياه الصرف الصحي بضرب تدفق الصرف الصحي للفرد بعدد السكان المخدمين التصميمي. و تتألف الكمية الكلية لمياه الصرف الصحي من الصرف المنزلي و صرف آخر و الذي يتضمن الصرف الناتج عن المخازن و المكاتب و المدارس و المعامل. و قد تم تقدير كمية المياه للفرد بـ 100 لتر/فرد/يوم و ذلك في عام 2004 و ذلك تبعا للدراسات القائمة. و من المفترض أن تزيد كمية المياه للفرد في المستقبل بتزايد تم تقديره بـ 1 لتر/فرد/يوم.

تزداد نسبة استهلاك المياه غير المنزلية إلى استهلاك المياه المنزلية تبعا لدرجة التحضر. و تصبح هذه النسبة قليلة في التجمعات السكانية صغيرة الحجم. و بما أن مدينة الزبداني مدينة كبيرة فقد تم تطبيق النسبة 30%. أما بالنسبة للمدن الثلاث الأخرى ذات الحجم المتوسط و هي بلودان و بقين و مضايا فقد تم وضع النسبة 10%.

يتحول جزء من المياه المستهلكة إلى مياه صرف صحي و يدعى هذا الجزء بنسبة تحول الصرف الصحي. تبعا للدراسات القائمة فقد تم تطبيق النسبة 80%.

تدفق الصرف الصحي اليومي الأعظمي هو كمية الصرف الصحي العظمى خلال العام. و نسبة تدفق الصرف الصحي اليومي الوسطي هي 1.2 تبعا لدراسة البنك الدولي. و نسبة تدفق الصرف الصحي اليومي الأعظمي هي 1.8 بالاعتماد على دراسة البنك الدولي.

و كما ذكر سابقا, منطقة الدراسة هي منطقة ذات انحدار متوسط و تم تنفيذ شبكة صرف صحي سطحية فوق منسوب المياه الجوفية. لذلك, تم إهمال موضوع تسرب المياه الجوفية إلى داخل أنابيب شبكة الصرف الصحي.

منطقة الزبداني منطقة سياحية مشهورة يرتبط بها السائحون بما فيهم الأجانب نظرا لمناخها المعتدل صيفا. لذلك و مقارنة مع فصل الشتاء نجد أن كمية الصرف الصحي المتولدة صيفا هي أكبر نتيجة ما يدعى تدفق مياه الصرف الصحي السياحي. بناء على دراسة بنك الاستثمار الأوروبي, يظهر **الجدول 1.1.1** النسبة إلى تدفق مياه الصرف الصحي المنزلي.

جدول 1.1.1 نسبة تدفق مياه الصرف الصحي السياحية

اسم المدينة	الصرف الصحي السياحي (%)	الصرف الصحي المنزلي (%)	المجموع (%)
الزبداني	200	100	300
بلودان	300	100	400
مضايا	50	100	150
بقين	250	100	350

يظهر **الجدولان 1.1.2 و 1.1.3** تدفق مياه الصرف الصحي للفرد المحسوب وفق الافتراضات السابقة.

جدول 1.1.2 تدفق مياه الصرف الصحي للفرد (نسبة غير المنزلي = 0.3)

(الواحدة: لتر/فرد/يوم)

البنود	2004	2010	2015	2020	2025
التدفق اليومي الوسطي					
منزلي	100	105	110	115	120
غير منزلي	30	32	33	35	36
المجموع	130	137	143	150	156
نسبة التحويل 0.8					
مياه الصرف الصحي	104	109	114	120	125
التدفق اليومي الأعظمي (النسبة = 1.2 X التدفق اليومي الوسطي)					
	125	131	137	144	150
التدفق في ساعة الذروة (النسبة = 1.8 X التدفق اليومي الأعظمي)					
	225	236	247	258	270
التدفق غير المحسوب (التدفق اليومي الأعظمي X 20%)					
	25	26	27	29	30
تدفق وحدة الصرف التصميمية					
المتوسط اليومي	129	135	142	148	155
الأعظمي اليومي	150	157	165	172	180
ساعة الذروة	250	262	275	287	300

جدول 1.1.3 تدفق مياه الصرف الصحي للفرد (نسبة غير المنزلي = 0.1)

(الواحدة: لتر/فرد/يوم)

البنود	2004	2010	2015	2020	2025
التدفق اليومي الوسطي					
منزلي	100	105	110	115	120
غير منزلي	10	11	11	12	12
المجموع	110	116	121	127	132
نسبة التحويل 0.8					
مياه الصرف الصحي	88	92	97	101	106
التدفق اليومي الأعظمي (النسبة = 1.2 X التدفق اليومي الوسطي)					
	106	111	116	121	127
التدفق في ساعة الذروة (النسبة = 1.8 X التدفق اليومي الأعظمي)					
	190	200	209	219	228
التدفق غير المحسوب (التدفق اليومي الأعظمي X 20%)					
	21	22	23	24	25
تدفق وحدة الصرف التصميمية					
المتوسط اليومي	109	115	120	125	131
الأعظمي اليومي	127	133	139	146	152
ساعة الذروة	211	222	232	243	253

(2) حمل التلوث

يظهر **الجدول 1.1.4** حمل التلوث للفرد تبعا لنوعية مياه الصرف الصحي الداخل إلى محطة معالجة عدرا.

الجدول 1.1.4 حمل التلوث الوسطي و نوعية مياه الصرف الصحي التصميمية

المؤشرات	حمل التلوث الوسطي (غرام/فرد/يوم)	نوعية الصرف الصحي التصميمية (ملليجرام/لتر)
BOD	38.4	310
SS	45.3	360
T-N	9.3	74
T-P	3.0	24

ملاحظة) قدر حمل الـ BOD بالاعتماد على بيانات خارجية و أخرى تم تقديرها بناء على تحليل بيانات واقعية من محطة معالجة عدرا

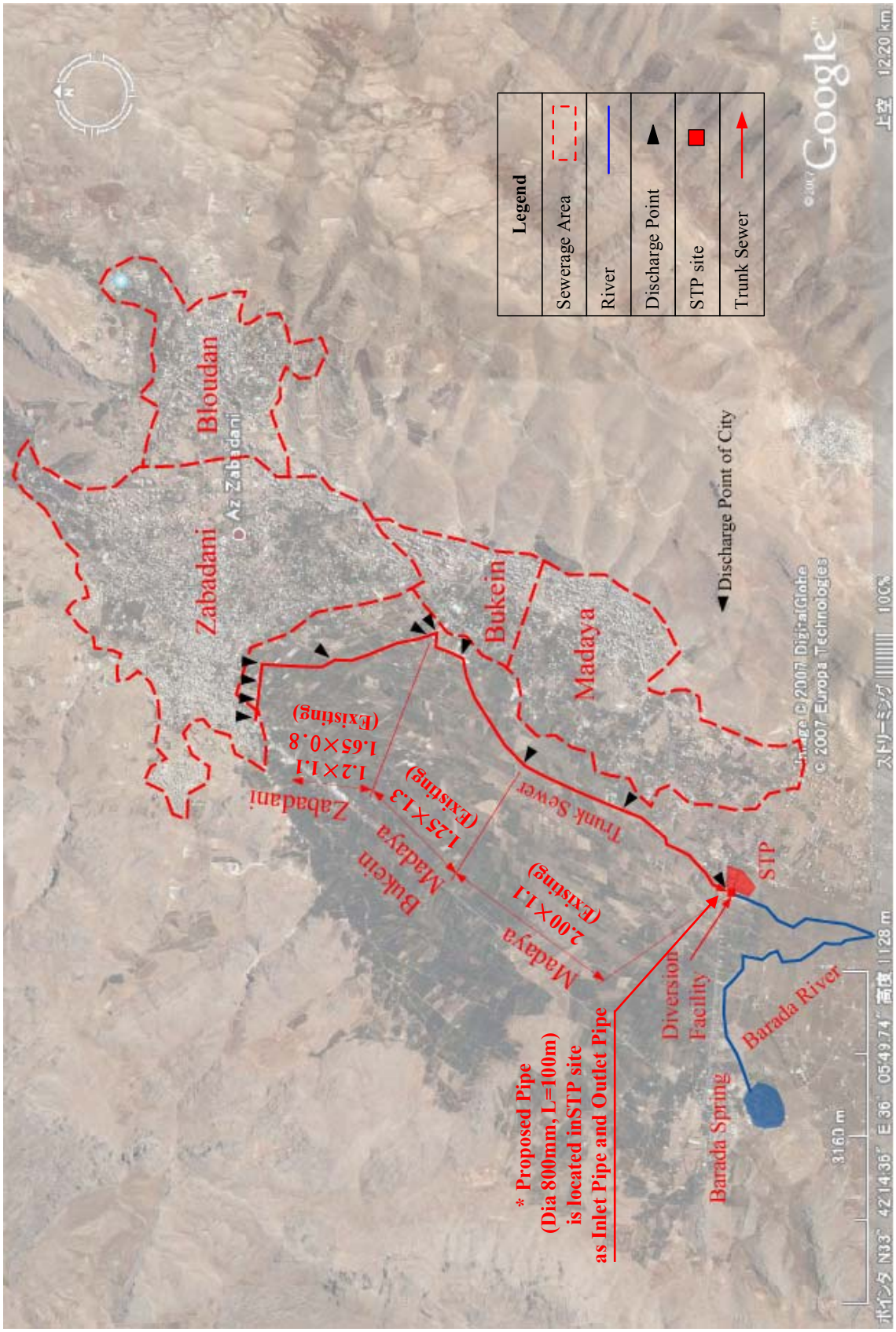
1.1.4 المرافق المصممة خلال مرحلة دراسة الجدوى

تم تطوير و يشكل مسبق شبكات الصرف الصحي في المدن الرئيسية الأربعة. و تجري الآن مياه الصرف الصحي ضمن مجاري مغلقة و أقنية مكشوفة تم تصرف إلى نهر بردى. و سيتم إغلاق الأجزاء المكشوفة بهدف التخفيف من الرائحة المنبعثة و ذلك ضمن كل مدينة من المدن الأربعة. تم تصميم المجاري المغلقة بشكل مواز لخط السكة الحديدية المهجورة و تقع إلى جوار الأقنية المكشوفة. لذلك, لا حاجة إلى تصميم مجمع رئيسي إضافي ضمن دراسة الجدوى.

و بما أن منطقة الزبداني هي منطقة جبلية ذات انحدار أرضي متوسط, فإن من الممكن جمع مياه الصرف الصحي المتولدة بالإسالة الطبيعية و لا حاجة لاستخدام محطة ضخ.

إن شبكة الصرف الصحي القائمة حاليا هي شبكة مشتركة أي أنها تجمع كل من مياه الصرف الصحي و مياه العاصفة المطرية ضمن الشبكة نفسها و المجمع الرئيسي ذاته. في المناخ الجاف, يجب معالجة مياه الصرف الصحي بأكملها ضمن محطة المعالجة لكونه لا توجد مياه العاصفة المطرية متضمنة فيها. أما في المناخ الرطب, فإن مياه الصرف الصحي تحوي كمية كبيرة من مياه العاصفة المطرية لذلك فإنه من غير الممكن معالجة الصرف الصحي بأكمله. حيث يجب معالجة جزء من الصرف الصحي للمناخ الرطب في محطة المعالجة أما البقية فيجب أن تصرف إلى نهر بردى دون أية معالجة. و لفصل الصرف الصحي للمناخ الرطب, تم اقتراح تنفيذ مرافق تحويل ضمن دراسة الجدوى. إن الاستطاعة التصميمية لمحطة المعالجة تلاقي تدفق الصرف الصحي المتولد حتى عام 2015.

يظهر **الشكل 1.1.1** المخطط التصميمي العام لنظام الصرف الصحي.



الشكل 1.1.1 المخطط التصميمي العام لنظام الصرف الصحي

1.1.5 ملخص للمبادئ التصميمية لخطة تطوير نظام الصرف الصحي

يلخص **الجدول 1.1.5** عدد السكان و تدفق الصرف الصحي و مبادئ تصميمية أخرى.

الجدول 1.1.5 ملخص المبادئ التصميمية

البنود	الواحدة	دراسة الجدوى		الخطة الرئيسية	
السنة الهدف		2015		2025	
عدد السكان المخدمون	شخص	48,300		53,500	
تدفق الصرف الصحي اليومي الوسطي	م^3/يوم	18,250		22,201	
خزان التفاعل	-	9		10	
طريقة المعالجة		طريقة خنادق الأكسدة		طريقة خنادق الأكسدة	
المصب		نهر بردى عبر قناة		نهر بردى عبر قناة	
نوعية الصرف الصحي		الداخل	الخارج	الداخل	الخارج
BOD	ملليجرام/لتر	310	30	310	30
SS	ملليجرام/لتر	360	30	360	30

1.2 تصميم مرافق الصرف الصحي

1.2.1 تقدير عدد السكان و تدفق مياه الصرف الصحي

(1) تقدير عدد السكان

تم استخدام التعداد الوطني للسكان من أجل تقدير عدد السكان لكونها أكثر البيانات المرتبطة بعدد السكان ذات وثوقية. و قد أجري التعداد الوطني أعوام 1981 و 1994 و 2004 و قد تم تصنيف بيانات عدد السكان تبعا للوحدة الإدارية كالمدينة و البلدة و القرية و البلدية في عامي 1994 و 2004 و بناء على التعدادين الأخيرين تم حساب نسبة النمو السكاني الوسطي.

و بمقارنة نسبة النمو السكاني المحسوبة بناء على عدد سكان الكلي للمحافظة ضمن الفترتين 1981 – 1994 و 1994 – 2004 نجد أن الفترة الأخيرة ذات نسبة أخفض و بالتالي هناك قيود على النمو السكاني.

و بما أنه قد تم حساب عدد السكان المتزايد بناء على نسبة النمو السكاني الثابت, فقد طبق فريق الدراسة نسبة تخفيض لنسبة النمو السكاني بهدف إدراك عدد السكان المستقبلي الملائم. و قد كانت نسبة التخفيض 80% لخمسة سنوات.
يظهر **الجدول 1.2.1** تقدير عدد السكان في كل مدينة.

جدول 1.2.1 تقدير عدد السكان

(الوحدة: شخص)

المنطقة	الناحية	المدينة & البلدة	1994	2004	2010	2015	2020	2025	معدل النمو السنوي (%)
الزبداني	الزبداني	الزبداني	21,049	26,285	30,000	32,800	35,200	37,300	2.25
	مضايا	بلودان	4,685	3,101	3,300	3,400	3,500	3,600	1.00
		بقين	1,746	1,866	1,900	2,000	2,000	2,000	0.67
		مضايا	8,649	9,371	9,800	10,100	10,400	10,600	0.80
المجموع			36,129	40,623	45,000	48,300	51,100	53,500	

(2) تقدير تدفق مياه الصرف الصحي

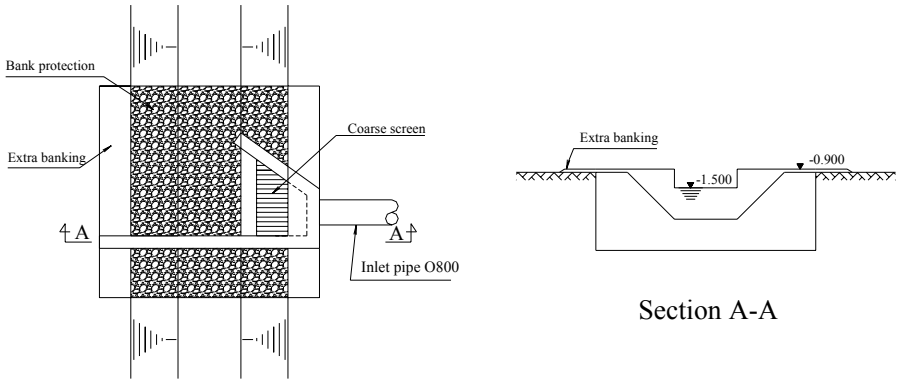
كما ذكر سابقا, يزور عدد كبير من السائحين منطقة الزبداني خلال فصل الصيف و بالتالي يزداد تدفق مياه الصرف الصحي بشكل ملحوظ في هذا الفصل. بالاعتماد على دراسة بنك الاستثمار الأوروبي, اعتمد فريق الدراسة نسبة تدفق الصرف الصحي السياحي المتوقع إلى تدفق الصرف الصحي المنزلي و كما هو مشار إليه في **الجدول 1.1.1**. يظهر **الجدول 1.2.2** تدفق الصرف الصحي المقدر.

جدول 1.2.2 تقدير تدفق مياه الصرف الصحي

المدينة	البند		الواحدة	2004	2010	2015	2020	2025
الزبداني	عدد السكان		شخص	26,285	30,000	32,800	35,200	37,300
	للفرد مياه الصرف الصحي	متوسط	لتر/فرد/يوم	129	135	142	148	155
		اليومي الأعظمي		150	157	165	172	180
		الساعي الأعظمي		250	262	275	287	300
	سياحي		%	200	200	200	200	200
	مياه الصرف الصحي المتولدة	متوسط	م^3/يوم	10,169	12,187	13,959	15,661	17,317
		اليومي الأعظمي		11,809	14,152	16,210	18,187	20,110
		الساعي الأعظمي		19,682	23,587	27,017	30,311	33,516
	للفرد مياه الصرف الصحي	متوسط	لتر/فرد/يوم	109	115	120	125	131
		اليومي الأعظمي		127	133	139	146	152
		الساعي الأعظمي		211	222	232	243	253
بلودان	عدد السكان		شخص	3,101	3,300	3,400	3,500	3,600
	سياحي		%	300	300	300	300	300
	مياه الصرف الصحي المتولدة	متوسط	م^3/يوم	1,354	1,512	1,632	1,757	1,886
		اليومي الأعظمي		1,572	1,756	1,896	2,040	2,190
		الساعي الأعظمي		2,620	2,927	3,160	3,400	3,650
بقين	عدد السكان		شخص	1,866	1,900	2,000	2,000	2,000
	سياحي		%	250	250	250	250	250
	مياه الصرف الصحي المتولدة	متوسط	م^3/يوم	713	762	840	878	917
		اليومي الأعظمي		828	885	976	1,020	1,064
		الساعي الأعظمي		1,379	1,475	1,626	1,700	1,774
مضايا	عدد السكان		شخص	9,371	9,800	10,100	10,400	10,600
	سياحي		%	50	50	50	50	50
	مياه الصرف الصحي المتولدة	متوسط	م^3/يوم	1,534	1,684	1,818	1,958	2,082
		اليومي الأعظمي		1,781	1,956	2,112	2,273	2,418
		الساعي الأعظمي		2,969	3,260	3,520	3,789	4,030
المجموع	عدد السكان		شخص	40,623	45,000	48,300	51,100	53,500
	مياه الصرف الصحي المتولدة	متوسط	م^3/يوم	13,769	16,145	18,250	20,254	22,201
		اليومي الأعظمي		15,990	18,749	21,193	23,520	25,782
		الساعي الأعظمي		26,650	31,249	35,322	39,201	42,970

1.2.2 نظام جمع الصرف الصحي

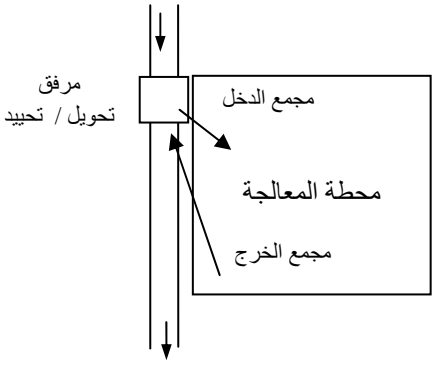
لقد تم تطوير و بشكل مسبق شبكات الصرف الصحي بالإضافة إلى أن إجراءات تخفيف الرائحة قيد الانجاز و بالتالي لا يبقى سوى تصميم مرافق التحويل و المجمعات لنقل مياه الصرف الصحي المحولة إلى محطة المعالجة. حيث تقوم هذه المرافق بتحويل جميع مياه الصرف الصحي في المناخ الجاف إلى محطة المعالجة و تفصل جزء من مياه الصرف الصحي في المناخ الرطب. انظر **الشكل 1.2.1**.



الشكل 1.2.1 مخطط مرافق التحويل

في حالة المناخ الرطب, جزء من مياه الصرف الصحي ستتخطى الهدار و تصب في نهر بردى. و الحمل الملوث المتضمن فيها هو صغير جدا مقارنة بالحمل الملوث المتضمن في مياه الصرف الصحي في المناخ الجاف بالإضافة إلى عملية التنقية الذاتية المتوقعة في نهر بردى. و قد تم تصميم لوح الوقف لضبط كمية مياه الصرف الصحي الفائضة.

سيتم تحويل مياه الصرف الصحي عبر الهدار إلى حفرة ثم يتم نقلها إلى محطة المعالجة عبر مجمع الدخل. انظر **الشكل 1.2.2**.



الشكل 1.2.2 مخطط مرافق التحويل و محطة المعالجة

كمية مياه العاصفة المطرية الواردة غير معروفة لحد الآن. في التحليل التفصيلي لمياه العاصفة المطرية, تحسب كميتها المتدفقة بالاعتماد على منطقة الجمع لكل قسم من شبكة الصرف الصحي تبعا لمعادلة شدة الأمطار و معادلة تدفق مياه العاصفة المطرية. نظرا لفترة الدراسة المحدودة, لم يستطع فريق الدراسة تقديم تحليل تفصيلي. كما ذكر سابقا, من غير

الممكن القيام بمعالجة كامل مياه الصرف الصحي في المناخ الرطب نظرا للكمية الكبيرة المتوقعة لها. لذلك جزء منها يجب معالجته في محطة المعالجة. اقترح فريق الدراسة معالجة كمية مياه الصرف الصحي في المناخ الرطب بمقدار ضعفي كمية مياه الصرف الصحي في المناخ الجاف. يظهر **الجدول 1.2.3** خصائص المجمع الرئيسي المقترح.

الجدول 1.2.3 مواصفات المجمع الرئيسي المقترح

تدفق مياه الصرف الصحي		الاستطاعة المقترحة	القطر	الميل	السرعة	استطاعة الأنبوب
م^3/يوم	م^3/ثانية	م^3/ثانية	مم	‰	م/ثانية	م^3/ثانية
42,970	0.497	0.994	800	3.4	1.99	1.002
تدفق المناخ الجاف		$2Q_{DWF}$				$2.1Q_{DWF}$

تم التخطيط لإرسال مياه الصرف الصحي المعالجة إلى أسفل مجرى مرافق التحويل لضمان حدوث تدفق ثابت ضمن المجاري.

1.2.3 محطة معالجة الصرف الصحي

(1) الشروط الأساسية لتصميم مرافق معالجة الصرف الصحي

1) البيانات الأساسية من الخطة الرئيسية

يظهر **الجدول 1.2.4** الشروط الأساسية لتصميم مرافق معالجة الصرف الصحي.

الجدول 1.2.4 الشروط الأساسية لتصميم محطة معالجة الزبداني

البنود	الواحدة	الخطة الرئيسية	المرحلة 1
السنة الهدف		2025	2015
التدفق التصميمي (المتوسط اليومي) لمرافق المعالجة الرئيسية Q_1	م^3/يوم	22,201	18,250
التدفق التصميمي (الساعي الأعظمي) للمضخة و وحدة التعقيم بالأشعة فوق البنفسجية Q_2	م^3/يوم	42,970	35,322
مساحة الأرض المتوفرة	م^2	62,400	
نوعية مياه الصرف الصحي		BOD	SS
الداخل	ملليجرام/لتر	310	360
الخارج	ملليجرام/لتر	30	30

ملاحظة: UV = معدات الإشعاع فوق البنفسجي

2) التحقق من الشروط الأساسية

من أجل تصميم التدفق, فقد زار فريق الدراسة الموقع عدة مرات و استطلع ما يلي:

- لا بد من وجود تذبذب فصلي في تدفق مياه الصرف الصحي في الزبداني لكونها بقعة سياحية مشهورة.
- تم رصد تدفق غزير مع سرعة كافية في الأقنية المكشوفة و المخارج في كل مرة و لذلك فإنه من غير المتوقع حدوث ترسبات في المجمع الرئيسية.

بالاعتماد على مسح تدفق مياه الصرف الصحي و نوعيتها و الذي قام به فريق الدراسة, كانت قيمة الـ BOD 290 ملليجرام/لتر و التدفق 16,000 م^3/يوم. انظر **الجدول 1.2.5** . يتجاوز تدفق مياه الصرف الصحي قيمة التدفق التصميمي بينما نوعية الصرف الصحي أقل من النوعية التصميمية.

الجدول 1.2.5 مؤشرات تدفق الصرف الصحي و النوعية و المعالجة

البنود	القياسات الفعلية	التدفق التصميمي		ملاحظات
		Q_1	Q_2 $(2.2 \cdot Q_1)$	
التدفق (م^3/يوم)	16,000	22,201	42,970	$Q_1=Q_{DA}$, $Q_2=Q_{HM}$
BOD (ملليجرام/لتر)	290	310	160	
SS (ملليجرام/لتر)	272	360	186	
حمل BOD-SS في خنادق الأكسدة (kg-BOD/kg-SS•D)	0.027	0.039	0.039	Japanese standard 0.03 to 0.05 Metcalf & Eddy 0.04 to 0.1
زمن المكوث في خنادق الأكسدة (ساعة)	62	44	24	

ملاحظة) أجرى فريق الدراسة من جايكا القياسات الفعلية من 10:00 إلى 12:00 في 11 تشرين الثاني 2007

كذلك فإن الحمل الملوث ثابت و التدفق الساعي الأعظمي ثابت (2.2.) ، أيضا و قد تم حساب تركيز الـ BOD الوارد و هو 160 ملليجرام/لتر و يقدر حمل الـ BOD-SS في خنادق الأكسدة بـ 0.043 (kg-BOD/kg-SS•D) تبعا للمعايير اليابانية و المعايير الأمريكية المعروضة في الدليل الصادر عن ماتكالف & إيدي. لهذا الأمر يتم تقدير استطاعة خنادق الأكسدة بحمل الـ BOD الملوث. لمحطة المعالجة عمل و وظيفة معالجة ثابتة بالرغم من التذبذب في تدفق مياه الصرف الصحي. و بهذا تم التحقق من ملائمة الشروط الأساسية الواردة في **الجدول 1.2.5**.

3) معالجة الصرف الصحي المشترك

كما سبق ذكره, من غير المتوقع حصول ترسبات في قاع أنابيب شبكة الصرف الصحي أو الأقنية المكشوفة نظرا للتدفق الغزير و السرعة الملائمة, حينما يزيد تدفق مياه الصرف الصحي المتولدة عن التدفق التصميمي فإن نوعيتها تصبح أقل من النوعية التصميمية. لذلك من الممكن لخنادق الأكسدة معالجة $2.2*Q_1$.

في اليابان, يتم تخزين مياه الصرف الصحي الكثيفة الناتجة عن المرحلة المبكرة من المناخ الرطب من أجل المعالجة الثانوية اللاحقة. تم التثبت من سلوك مياه الصرف الصحي في المناخ الرطب في هذه الدراسة و في الحسكة كما يظهر **الشكل 5.2.3** في التقرير الرئيسي. لذلك, من المفضل القيام بمسح تفصيلي لنوعية و كمية الصرف الصحي المشترك للحصول على تصميم ملائم لمحطة المعالجة و ذلك ضمن مرحلة التصميم التفصيلي.

(2) وضع استملاك أرض محطة المعالجة و ضرورة ضبط الرائحة

إن أرض محطة المعالجة هي أملاك عامة و هي مملوكة من قبل وزارة الزراعة و تقع ضمن منطقة زراعية. و موقع المحطة المقترح صالح و ملائم للأسباب التالية:

- بما أن موقع محطة المعالجة المقترح مجاور للمجمع الرئيسي القائم حاليا لذلك فإنه من المطلوب إنشاء مجمع رئيسي إضافي و بطول أقل لنقل مياه الصرف الصحي إلى محطة المعالجة.
- و بما أنها تقع ضمن منطقة زراعية فهي ملائمة لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة لأغراض الزراعة.

من أجل التنمية المستدامة لمنطقة الزبداني كبقعة سياحية هامة خلال المستقبل فإن إقامة محطة معالجة للصرف الصحي هو أمر أساسي و بما أنها تقع ضمن أراض زراعية فمن الضروري القيام بضبط الرائحة. انظر **الملحق 3.1** من اجل الاطلاع على تفاصيل ضبط الرائحة. و هي تتلخص بما يلي:

- الإجراءات المقابلة خلال مرحلة التصميم
  a) اختيار طريقة معالجة تولد رائحة أقل
  b) مجمع رئيسي أقصر ما يمكن للإبقاء على مياه الصرف الصحي طازجة (حديثة التولد)
  c) توزيع المرافق المولدة للرائحة بشكل مناسب لتجنب انتشار الرائحة إلى خارج المحطة
  d) الاحتفاظ بأرض من أجل مرافق إزالة الرائحة الممكن إنشاؤها في المستقبل

- خلال مرحلة التشغيل و الصيانة, تصميم و تطبيق طرق غزالة الرائحة ملائمة بعد القيام بقياسات لشدة الرائحة في المرافق الهدف

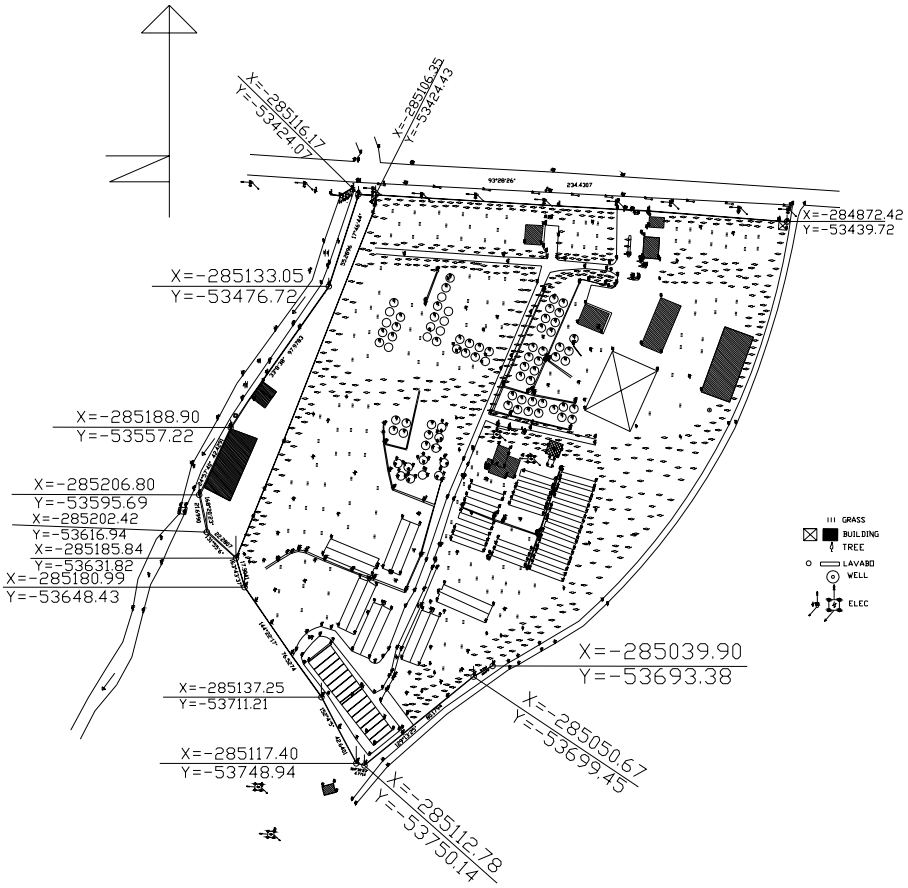
(3) شروط الموقع

تم إجراء مسح طبوغرافي لقياس مساحة الأرض و منسوبها في الموقع المقترح لإنشاء محطة المعالجة في الزبداني. إن منسوب الأرض الحالي أدنى من منسوب الطريق, و يجب أن يكون منسوب محطة المعالجة التصميمي عند 0.500+ متر, و 0.5 متر أعلى من منسوب الطريق 0.000 ±. انظر **الجدول 1.2.6 والشكل 1.2.3** كشروط الموقع.

الجدول 1.2.6 شروط الموقع المقترح لإنشاء محطة المعالجة

البنود	الواحدة	القيمة	ملاحظات
مساحة الأرض	m^2	60,000	
منسوب الأرض الحالي	m	−1.000	
منسوب الطريق	m	±0.000	طريق عام أمام محطة المعالجة
منسوب سطح مياه الصرف الصحي	m	−1.370	36 م أسفل مجرى من الطريق
منسوب أرض محطة المعالجة التصميمي	m	+0.500	

ملاحظة) المنسوب: هو الارتفاع بالنسبة لنقطة الأساس أمام الطريق المجاور.



الشكل 1.2.3 خطة موقع محطة المعالجة المقترح

(4) المقطع الهيدروليكي لمحطة المعالجة

تم إعداد المقطع الهيدروليكي بهدف

- ضمان ميل هيدروليكي ملائم لتدفق مياه الصرف الصحي ضمن مرافق المعالجة بالإسالة الطبيعية. و قد تم تحديد قطر أنابيب التوصيل بشكل مناسب.
- تحديد ضاغط المضخة المطلوب
- منع حدوث غمر في المرافق المقترحة و التي من الممكن أن يحدث نتيجة ارتفاع منسوب نهر بردى خلال الأيام الماطرة.

تم إعطاء المجال النموذجي لضياعات الضاغط خلال مرافق المعالجة بشكل خاص في **الجدول 1.2.7**.

الجدول 1.2.7 ضياعات الضاغط النموذجية ضمن مختلف الوحدات

وحدة المعالجة	مجال ضياع الضاغط (م)
قضبان المصفاة	0.15 — 0.30
غرفة التخلص من الرمال الخشنة	0.45 — 0.90
خزان الترسيب الأولي	0.45 — 0.90

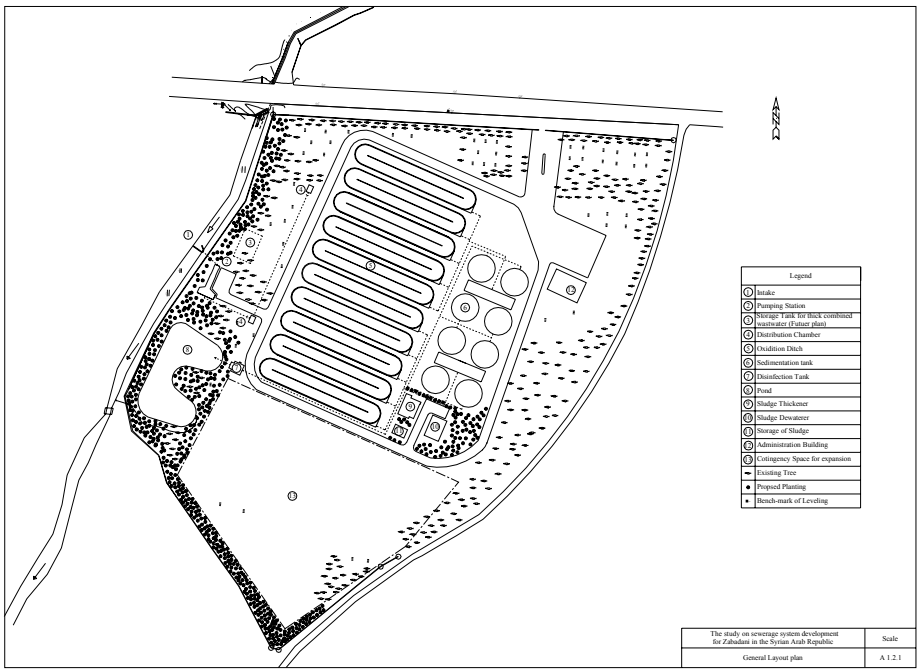
وحدة المعالجة	مجال ضياع الضاغط (م)
خزان التهوية	0.21 — 0.60
خزان الترسيب الثانوي	0.45 — 0.90
خزان التعقيم	0.21 — 1.80

المصدر) Wastewater Engineering, Metcalf & Eddy, Third Edition

(5) مخطط المرافق

مخطط المرافق مبين في **الشكل 1.2.4** حيث تم إعداده آخذين بالحسبان ما يلي:

- بم أن المجمع الرئيسي القائم حاليا يقع إلى الشرق من موقع محطة المعالجة, فقد تم وضع المصفاة و قناة التخلص من الرمال الخشنة و محطة ضخ مياه الصرف الصحي الداخلة في الشمال الشرقي و تم وضع خزان التعقيم و أنبوب الخرج في الجنوب الشرقي.
- لضبط الرائحة بشكل مناسب و فعال, يجب تطبيق طريقة مناسبة لمعالجة الحمأة حيث تعتبر عمليات معالجة الحمأة مصدر لرائحة نافذة قوية. تبعا لذلك, تم اقتراح الطريقة الميكانيكية لإزالة المياه من الحمأة. سيتم لإصدار للرائحة و بمقدار قليل من المعالجة الآنية فقط. لذلك, سيتم إصدار للرائحة من خزان تكثيف الحمأة بالثقالة و هي الطريقة التي تم اعتمادها. لذلك يجب أن يقع هذا المرفق في مركز الموقع و حجبه بنباتات عطرية.
- تم جمع المفاعلات تبعا لأعمال التشغيل. و سيتم تشغيل العدد المطلوب من المفاعلات بالاعتماد على كمية و نوعية مياه الصرف الصحي الداخلة. و قد تم تخصيص خزان توزيع. .
- تم تخصيص نباتات مقاومة للرائحة على المحيط الخارجي للمرافق. حيث من المفضل أن تكون نباتات عطرية. و ستقدم زراعة النباتات منظر طبيعي جيد لمحطة المعالجة.
- يجب رصد مساحة خاصة بمرافق تخزين الصرف الصحي المشترك الكثيف و المتولد خلال المرحلة المبكرة من فصل الأمطار. و هي خطة مستقبلية للتخلص من التلوث. و يجب أن تخصص هذه المساحة بالقرب من محطة الضخ.

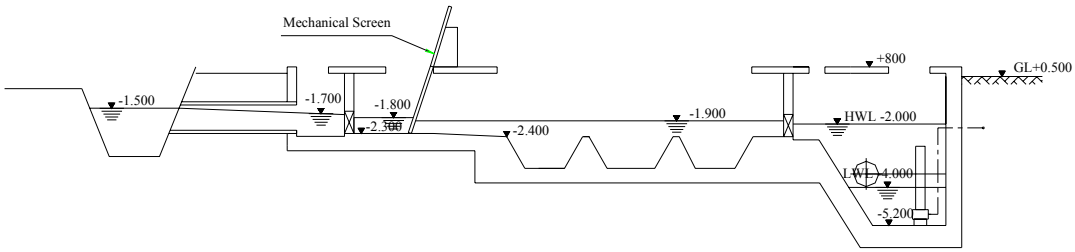


الشكل 1.2.4 مخطط المرافق

(6) المرافق المقترحة

يلخص **الجدول 1.2.8** المرافق المقترحة بناء على المظاهر التالية:

- بما أن منسوب المياه الداخلة هو أعلى نسبيا فمن الضروري دمج المصفاة و قناة التخلص من الرمال الخشنة و غرفة الضخ في منشأة واحدة كما هو مبين في **الشكل 1.2.5.**



الشكل 1.2.5 قسم محطة ضخ المياه الداخلة

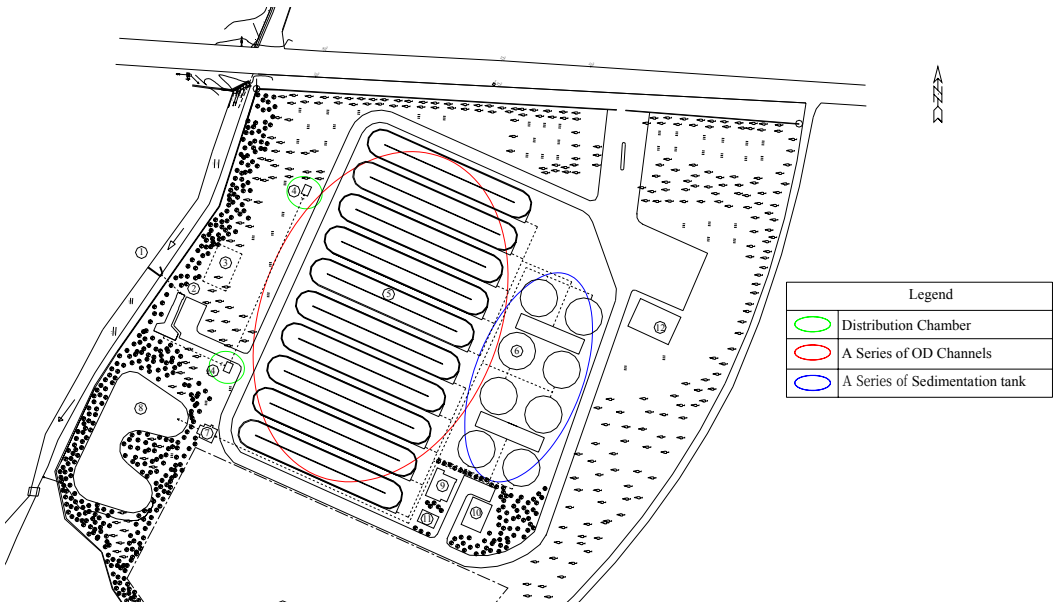
- تم جمع قنوات خنادق الأكسدة بيضاوية الشكل من أجل تأمين تشغيل سلس و سهل. و قد تم تخصيص 10 قنوات. يتم تشغيل مفاعل إزالة النترجة كما يلي:

a) الإبقاء على التركيز الأمثل للمواد الصلبة المعلقة في مزيج الحمأة المنشطة و مياه الصرف الصحي (MLSS) و ضمن معايير الحمأة المنشطة الراجعة (RAS).

b) ترحيل الحمأة الفائضة

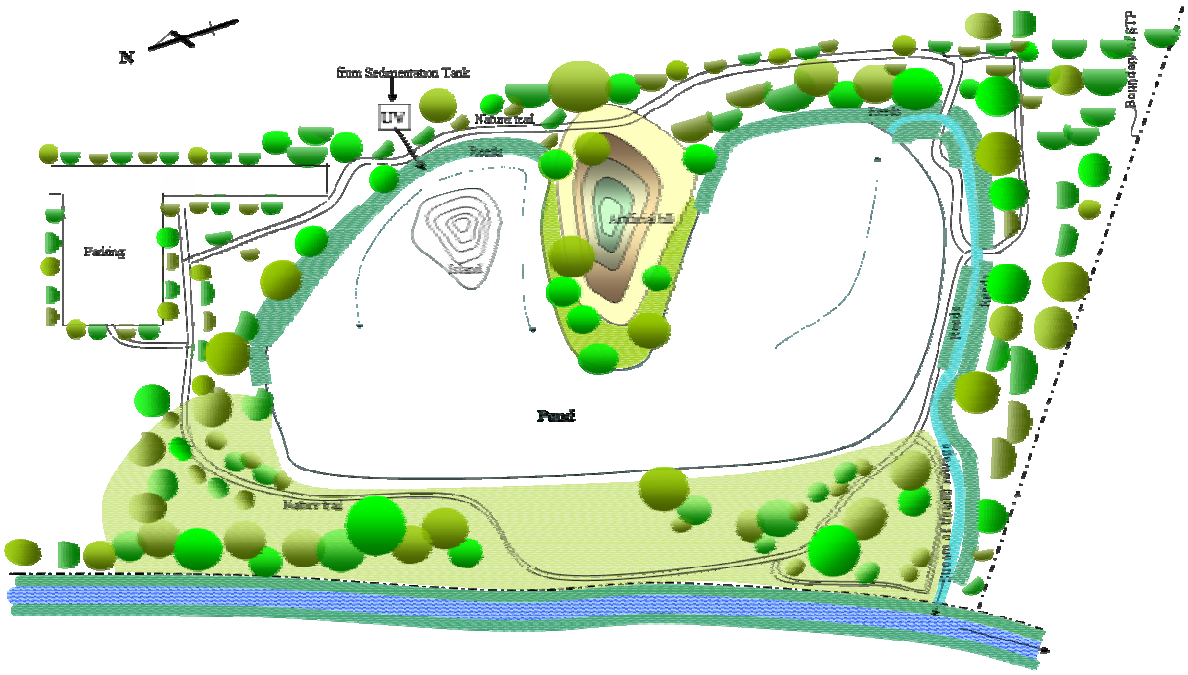
c) تنظيم زمن التهوية

و بما أنه قد تم تخطيط 10 قنوات, فإنه من الممكن الحصول على إزالة للنترجة و بشكل ملائم من خلال ضبط عدد القنوات المشغلة. يجب تقسيم القنوات العشرة إلى مجموعتين كما هو مبين في **الشكل 1.2.6** عبر خزاني توزيع مستقلين يخدم كل منهما مجموعة قنوات.



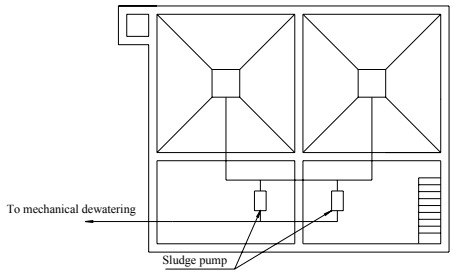
الشكل 1.2.6 مخطط خزانات التوزيع ومجموعات مرافق المعالجة

- تم تقسين ثمانية خزانات ترسيب إلى مجموعتين كما هو مبين في **الشكل 1.2.6** وقد تم تخصيص خزاني توزيع و غرفتين للحمأة المنشطة الراجعة.
- تم تخطيط خزانين للتعقيم. و قد تم اختيار طريقة التعقيم بالأشعة فوق البنفسجية للمساهمة في إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة.
- بما أن المواصفات و المعايير الحالية صارمة جدا بالنسبة لتركيز NH_3-N , تم تخطيط أحواض التثبيت لمياه الصرف الصحي المعالجة و ذلك في أعلى مجرى أنبوب الخرج من أجل السلامة. و هي ستعمل كمنظر طبيعي أيضا. حيث من الممكن وضع أسماك فيها و هي ستعمل أيضا كوسط حيوي يجمع أنواع عديدة من الكائنات و النباتات. و سيكون هذا الحوض مفيد جدا كمادة للتعليم البيئي للأطفال و كمخيم تثقيفي ضد الصورة السيئة لمحطة معالجة الصرف الصحي. ارجع **للشكل 1.2.7.**



الشكل 1.2.7 حوض التلميع

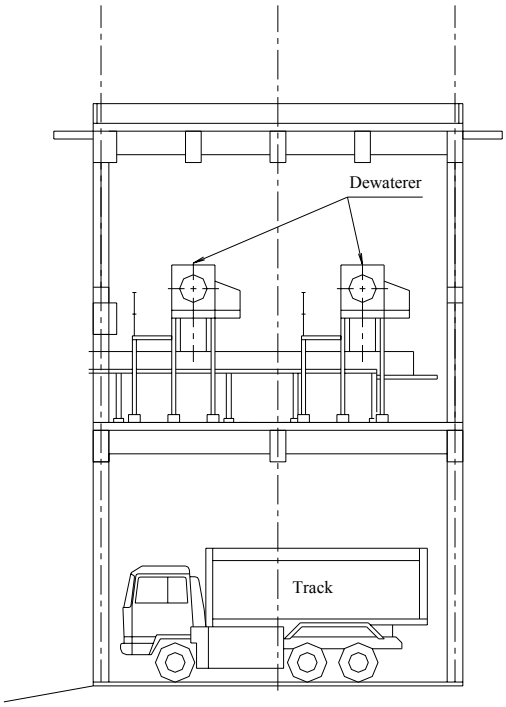
- تم تخطيط مكثفين للحمأة بالثقالة لحفظ الحمأة. **يظهر الشكل 1.2.8** خطة مكثف الحمأة.



الشكل 1.2.8 خطة مكثف الحمأة بالثقالة

- تم اقتراح وحدتين لإزالة المياه ميكانيكيا من الحمأة. و بما أنه ستتم معالجة آنية للحمأة بشروط مناسبة فسيتم

إصدار قليل للرائحة و لن ينزعج المقيمون المجاورون من هذه الرائحة. ارجع إلى **الشكل 1.2.9**.



الشكل 1.2.9 مقطع غرفة إزالة المياه من الحمأة ميكانيكياً

ملخص عن المرافق المقترحة في **الجدول 1.2.8.**

الجدول 1.2.8 ملخص المرافق المقترحة

البنود	الخطة الرئيسية	دراسة الجدوى
غرفة الرمال الخشنة (No.-W*L)	2-1.6m×8m	2-1.6m×8m
المضخة الرئيسية (No.-D*power)	5(1)-φ250mm×15kw	5(1)-φ250mm×15kw
المفاعل (No.-W*L*H)	10-5.5m×150.0m×3m	9-5.5m×150.0m×5m
خزان الترسيب النهائي	8-φ18m×3.5m	7-φ18m×3.5m
قناة التعقيم	3-1.5m×3.5m×0.8m	3-1.5m×3.5m×0.8m
مكثف بالثقالة للحمأة	2-6.0m×6.0m	2-6.0m×6.0m
وحدة إزالة المياه الميكانيكية	2-30m^3/hr	2-30m^3/hr

ملاحظة) W= العرض, L= الطول, D= القطر, H= الارتفاع

الفصل 2 خطة الإنشاء و خطة الشراء

2.1 خطة الإنشاء

2.1.1 ملخص الإنشاء

(1) مراحل المشروع

تم تخطيط مشروع الزبداني ليتم تنفيذه على مرحلتين بالاعتماد على السنة الهدف لدراسة الجدوى (2015 – المرحلة 1) و السنة الهدف للخطة الرئيسية (2025 – المرحلة 2).

المرحلة 1 مرحلة عاجلة و طارئة و من المتوقع أن يبدأ التشغيل في 2013.

الجدول 2.1.1 مراحل المشروع

المؤشر	المرحلة 1 (دراسة الجدوى)	المرحلة 2 (الخطة الرئيسية)
السنة الهدف	2015	2025
استطاعة محطة المعالجة	18,500 م^3/يوم	22,200 م^3/يوم

(2) مكونات الإنشاء في المرحلة 1(F/S)

سيتم الإنشاء لمرافق المرحلة الأولى (دراسة الجدوى)

1) محطة معالجة الصرف الصحي (عمليات خنادق الأكسدة)

يظهر **الجدول 2.1.2** مكونات الإنشاء في المرحلة 1

الجدول 2.1.2 مكونات إنشاء محطة المعالجة

المرفق	المرحلة 1 [2015] (18,500 /يوم)	المرحلة 2 [2025] (22,200 م^3/يوم)
محطة الضخ Dia. 250mm	5/5 وحدة	—
خزان خندق الأكسدة	9/10 حوض	1/10 حوض
خزان الترسيب	7/8 حوض	1/8 حوض
قناة التعقيم	1 وحدة	—
مكثف الحمأة	2/2 حوض	—
إزالة المياه من الحمأة	2/2 وحدة	—
المولد	1 وحدة	—

2) الأنابيب (المجمع الرئيسي)

Dia. 800mm (HDPE), L=100 m

2.1.2 شروط الإنشاء

سيتم عرض شروط الإنشاء الرئيسية بالأسفل

المكان	:	منطقة الزبداني
الموقع	:	المساحة 5.5 هكتار تقريبا
		منسوب الأرض الحالي +1,198.7 m
		+1,200.5 m(plan)
		منسوب المياه الجوفية GL-4.3 m
		طبقة التقوية +GL-5.0
		قيمة عدد الضربات أكثر من 50
المرافق القائمة	:	موجود (يطلب إزالتها)
الطريق المجاور	:	موجود (شمال الموقع)
* نوع الأساس	:	أساسات منفردة
* طريقة استناد التربة	:	عدم استعمال (حفرية مفتوحة)

* تم تقدير نوع الأساسات و طريقة استناد التربة بناء على الوضع الراهن. مطلوب القيام بفحص تفصيلي خلال مرحلة التصميم التفصيلي.

2.1.3 برنامج الإنشاء الزمني

يستغرق إنشاء محطة المعالجة و الأنابيب ضمن المرحلة 1 حوالي ثلاث سنوات بدءا من 2010 و حتى 2012.

يظهر **الجدول 2.1.3** برنامج الإنشاء الزمني.

الجدول 2.1.3 برنامج الإنشاء الزمني للمرحلة 1

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1. مرحلة ما قبل الإنشاء								
1). إعداد المشروع								
2). ما قبل الإنشاء (التصميم التفصيلي, دفتر الشروط الفنية, المناقصة)								
2. مرحلة الإنشاء								
1). الأعمال المدنية و أعمال البناء								
أ. إعداد الإنشاء								
ب. إزالة المرافق القائمة								
ج. الأعمال الإنشائية								
د. المجمع الرئيسي								
2). الأعمال الميكانيكية و الكهربائية								
أ. المخططات, التصنيع								
ب. أعمال التنزيل								
3). الترخيص, الإنهاء								
3. مرحلة التشغيل و الصيانة								

2.2 خطة الشراء

2.2.1 خطة استملاك أرض محطة معالجة الصرف الصحي

تعود ملكية الأرض المزمع إقامة محطة المعالجة عليها إلى وزارة الزراعة (تستخدمها وزارة الدفاع حاليا)
بما أن التشاور قائم و بشكل مسبق بين كلا الوزارتين فلا توجد أية مشكلة في استملاك الأرض.

2.2.2 خطة الشراء مواد البناء و المعدات

يجب شراء مواد البناء للمشروع من سورية لأقصى حد ممكن. و يجب شراء المواد غير المتوفرة في البلاد أو التي لا تلاقي المتطلبات التصميمية من حيث المواصفات و النوعية أو التي لا يمكن الوثوق بموزعها, من خارج البلاد. و سيتم تلخيص خطة الشراء ضمن الفقرات التالية.

(1) الرمل, البحص, الاسمنت, القوالب, الآجر
من الممكن شراء تلك المواد و بسهولة من سورية حيث يتم تصنيعها محليا.

(2) قضبان التسليح
من الممكن شراء قضبان التسليح من سورية. و لكن في حالة عدم ملاقاة المواصفات أو النوعية المطلوبة للأعمال العامة كمشاريع الصرف الصحي فيجب عندئذ أن يتم استيرادها من خارج البلاد.

(3) الأنابيب
من الممكن شراء أنابيب البولي الإيتيلين عالي الكثافة (HDPE) من سورية بسهولة حيث يتم تصنيعها محليا.

(4) المعدات الميكانيكية و الكهربائية
إن أغلبية المعدات الميكانيكية و الكهربائية كالمضخات و معدات التهوية و جامع الحمأة و أجهزة إزالة المياه و لوحات التحكم و معدات استقبال و نقل الطاقة لا تنتج في سورية لذلك يجب استيرادها من خارج البلاد.

(5) معدات الإنشاء
من الممكن استئجار معدات البناء في سورية

يظهر **الجدول 2.2.1** مكونات الإنشاء مقسمة إلى محلية المنشأ و أجنبية المنشأ.

الجدول 2.2.1 تقسيم المكونات إلى محلية و أجنبية

البند	المواد	القسم الأجنبي	القسم المحلي
(1) الأعمال المدنية	اليد العاملة		○
	الرمل, البحص		○
	الاسمنت		○
	القوالب		○
	قضبان التسليح	○	
(2) الأنابيب	HDPE		○
(3) المعدات الميكانيكية و الكهربائية	المضخات, معدات التهوية, جامع الحمأة, أجهزة إزالة المياه, ...	○	
(4) معدات الإنشاء			○
(5) معدات البناء	الآجر		○
	المواد الداخلية		○

الفصل 3 خطة التشغيل و الصيانة

3.1 التعزيز المؤسساتي في قطاع الصرف الصحي

3.1.1 ملخص للتنظيم الحالي

المهمة العامة للمؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي في محافظة ريف دمشق هي ضمان تزويد ملائم بمياه الشرب و الخدمات الصحية في محافظة ريف دمشق. و هي مختصة في تخطيط و تنفيذ و تشغيل المشاريع الجديدة بالإضافة إلى صيانة المرافق القائمة.

بالإضافة إلى هناك قرار من السيد رئيس مجلس الوزراء بخصوص إحداث شركة للصرف الصحي في محافظة ريف دمشق تحت إدارة المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي في محافظة ريف دمشق. لم يتم تنفيذ القرار حتى الآن (تشرين الثاني 2007). يبدو أن هناك إجراءات مطولة لإحداث الشركة نظرا لأنها تستلزم نقل الأصول (شبكة الصرف الصحي القائمة) من البلدية إلى الشركة و توظيف عدد من الأشخاص. لذلك, فإن الشركة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي في ريف دمشق هي المسؤولة حاليا عن الخدمات الصحية ضمن المحافظة متضمنة منطقة دراسة الجدوى. و تبعا لهذه الشركة, فإنه من الممكن أن يستغرق إحداث شركة الصرف الصحي الجديدة و الهامة جدا عدة أعوام. و لم يتم الانتهاء بعد من إعداد البنية التنظيمية للشركة الجديدة و لكنه من غير المتوقع أن تكون مختلفة بشكل جدي عن بنية شركات الصرف الصحي القائمة حاليا.

يدير المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي في ريف دمشق مجلس إدارة و هي تتضمن 12 مديرية: (1) مديرية للأعمال الإدارية و الشؤون القانونية و الموارد البشرية, (2) مديرية التخطيط و الإحصائيات, (3) مديرية الرقابة الداخلية, (4) مديرية الدراسات و تصميم مشاريع مياه الشرب و الصرف الصحي, (5) مديرية التنفيذ و الإشراف, (6) مديرية استثمار و صيانة مشاريع مياه الشرب و الصرف الصحي, (7) مديرية شؤون المشتركين, (8) مديرية الشؤون المالية, (9) مديرية الحسابات, (10) مديرية التأهيل و التدريب و الأبحاث العلمية, (11) مديرية المعلومات و التقانة, (12) مديرية الوحدات الاقتصادية. بالإضافة إلى أنه من الممكن أن يتم إحداث شركات جديدة تحت إدارة هذه الشركة العامة كشركة الصرف الصحي على سبيل المثال. إن المدير العام هو على رأس الهيئة الإدارية لهذه المؤسسة. و عدد فريق العمل ضمنها حوالي 2,070 عامل.

تتم تغطية كامل منطقة الخدمة للمؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي عبر 40 وحدة اقتصادية (فرع) و التي لكل منها مهمة ضمن منطقة خاصة بها. و على وجه الخصوص بالنسبة لمنطقة دراسة الجدوى, هناك عدة وحدات اقتصادية في كل من الزبداني و بلودان و مضايا (و هي تغطي بقين أيضا).

أنظر الخطة الرئيسية, الفصل الرابع للمزيد من المعلومات التفصيلية عن الإطار المؤسساتي و التنظيمي القائم لقطاع الصرف الصحي.

3.1.2 البنية التنظيمية المقترحة

تمت مناقشة البنية التنظيمية المقترحة لتنفيذ المشروع و مرحلة التشغيل و الصيانة اللاحقة و بالتفصيل في الفصل العاشر من تقرير الخطة الرئيسية و التي يمكن تلخيصها بما يلي:

(1) مرحلة تنفيذ المشروع (إعداد المشروع, ما قبل الإنشاء, الإنشاء)

من المفترض إحداث وحدة إدارة المشروع (PMU) خلال مرحلة تنفيذه و ذلك تحت إدارة المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي بريف دمشق و التي ستكون مسؤولة عن إنجاز جميع المشاريع الجارية و التي تتبع للمؤسسة بغض النظر عن مصدر التمويل (عبر المانحين العالميين و/أو الحكومة السورية). و يمكن استحداث وحدة إدارة المشروع على أسس عدة مديريات ذات الصلة من مديريات المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي في ريف دمشق كمديرية الدراسات و تصميم المشاريع و مديرية و الإشراف و التنفيذ و مديرية الاستثمار و الصيانة, و هكذا.

المهام الرئيسية لوحدة إدارة المشروع و على سبيل المثال: (أ) التواصل, إعداد التقارير و العروض مع وكالات التمويل, (ب) التنسيق و التفاوض مع الهيئات ذات الصلة, (ج) إعداد التقارير للحكومة السورية, (د) الحصول على الموافقات و التراخيص الضرورية, (ه) تولي مهام اختيار الاستشاريين, (و) تولي مهام اختيار المتعهدين, (ز) مراقبة العمال اليومية, (ح) ضبط التمويل الإنفاق, (ط) الضبط البيئي للنشاطات الجارية, (ي) نشاطات العلاقات العامة و الوعي العام, و هكذا.

يجب أن تتم مساعدة وحدة إدارة المشروع عبر الاستشاريين المختارين في إعداد التصاميم و وثائق المناقصات و شراء البضائع و الخدمات و الإشراف على تنفيذ المنشآت و الإدارة المالية و الخ. و بجب تأسيس لجنة توجيهية لتسهيل تنفيذ دراسة الجدوى للمشروع.

(2) مرحلة التشغيل و الصيانة

خلال مرحلة التشغيل و الصيانة, من المفترض نقل نتائج تنفيذ دراسة الجدوى للمشروع بالنسبة للتشغيل و الصيانة إلى شركة الصرف الصحي السابق مناقشتها و التي ستدير جميع المسائل المتعلقة بالتشغيل و الصيانة لنظام الصرف الصحي. و سيتم تقديم تفاصيل البنية التنظيمية المقترحة لنظام الصرف الصحي لدراسة الجدوى في منطقة الزبداني في المقطع القادم.

لذلك, يجب أن يكون فريق عمل الشركة متناسب و المهام الموكلة إليها و حجم العمل لتشغيل و صيانة مرافق الصرف الصحي الجديدة. و قد التطرق لموضوع بناء القدرات في **المقطع 3.2**.

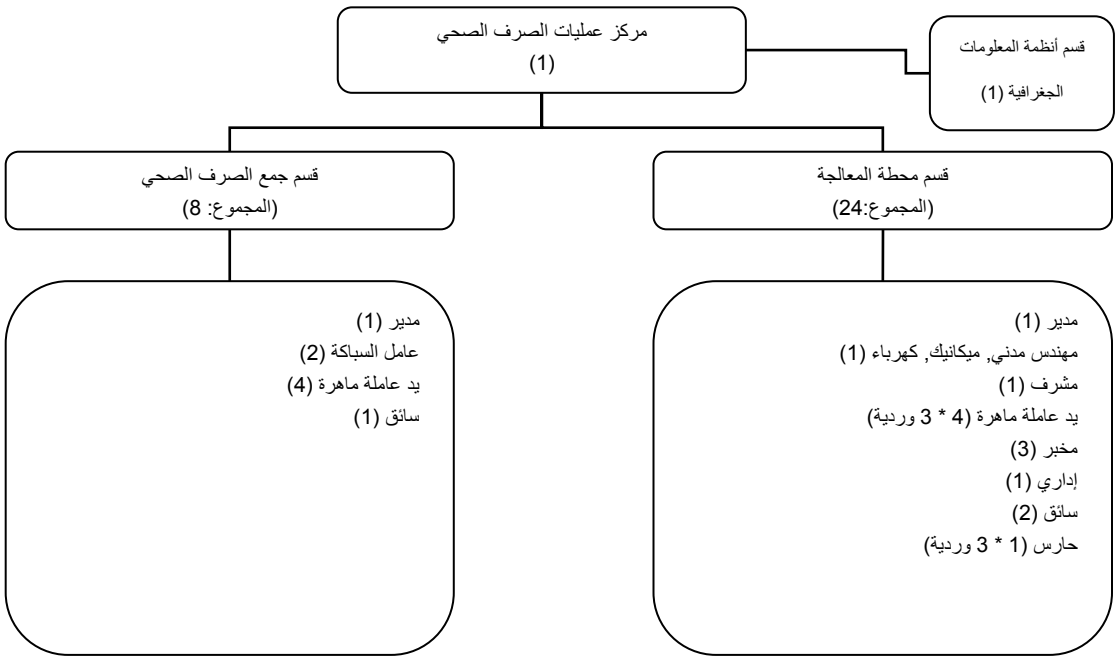
و يعد شيئا جوهريا أن يتم إحداث وحدة إدارة المشروع المزمع تأسيسها مع شركة الصرف الصحي و تحت إدارة المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي في ريف دمشق و ذلك في الوقت نفسه. و من أجل ضمان التنفيذ الناجح لمشروع الجدوى, يجب تأسيس وحدة إدارة المشروع قبل البدء بالإنشاء (في 2008). و من أجل التشغيل و الصيانة المثلى لنظام الصرف الصحي يتوجب بدء الشركة بمهامها قبل نهاية مرحلة الإنشاء (في 2012). و من جهة أخرى, من المستحسن إحداث وحدة إدارة المشروع و شركة الصرف الصحي بالسرعة الممكنة للحصول على الوقت اللازم لبناء القدرات لفريق العمل ضمنهما.

3.1.3 تفاصيل البنية التنظيمية للتشغيل و الصيانة

(1) البنية التنظيمية

يظهر **الشكل 3.1.1** البنية التنظيمية المقترحة لمركز عمليات الصرف الصحي و الذي يجب تأسيسه من قبل شركة الصرف الصحي في منطقة الزبداني لتشغيل و صيانة المشروع بعد تنفيذه.

و قد تم اقتراح مركز عمليات الصرف الصحي ليتألف من قسمين رئيسيين: قسم محطة معالجة الصرف الصحي و قسم جمع الصرف الصحي على أن يتم دعمه بقسم أنظمة المعلومات الجغرافية. و تظهر اليد العاملة المطلوبة لكل قسم في الشكل نفسه. و يجب على المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي في ريف دمشق تأمين فريق العمل المطلوب عبر توظيفهم من الخارج بهدف ضمان تشغيل مناسب.



الشكل 3.1.1 البنية التنظيمية المقترحة لمركز عمليات الصرف الصحي في الزبداني

من المتوقع أن تمتد البنية التنظيمية السابقة لتغطي مناطق أخرى حيث من المتوقع تأسيس مراكز عمليات أخرى تحت إدارة شركة الصرف الصحي.

(2) فريق عمل و واجبات قسم محطة معالجة الصرف الصحي

بمكن شرح الأعمال الواجب تنفيذها في قسم محطة معالجة الصرف الصحي بما يلي: (1) التشغيل اليومي لمحطة المعالجة, (2) الصيانة المنتظمة لمحطة المعالجة (تعاقد خارجي عند الضرورة), (3) التحري اليومي لظروف محطة المعالجة, (4) ضبط الجودة, (5) التسجيل اليومي لكميات الصرف الصحي الداخلة لكل محطة معالجة, (6) التخلص اليومي من الرمال الخشنة و العوالق على المصافي من مرافق المعالجة الأولية, (7) الترحيل اليومي للحمأة الناتجة عن خزانات الترسيب, (8) معالجة الحمأة و مخلفات الحمأة الجافة.

تم اقتراح محطة معالجة الصرف الصحي لتشغل على ثلاث ورديات عبر 24 موظف. و سيقع هذا القسم داخل موقع محطة المعالجة.

(3) فريق عمل و واجبات قسم جمع الصرف الصحي

يجب أن يكون قسم جمع الصرف الصحي مسؤولا عن جميع أعمال الصيانة كما يلي: (1) التحري اليومي على الأجزاء الرئيسية و الثانوية, (2) التحري عن أي تدفق غير متوقع للمياه إلى داخل شبكة الصرف الصحي و القيام بإجراءات لمنع حدوث ذلك, (3) إصلاح الأنابيب المكسورة و القديمة, (4) التحري عن المياه الملوثة المتسربة إلى شبكة الصرف الصحي و إعداد التقارير حول الإجراءات الوقائية, (5) الكشف عن ظروف الأجزاء الرئيسية و الثانوية لشبكة الصرف الصحي و مرافق الصرف الصحي الخارج, (6) تنظيف شبكة الصرف الصحي حفر التفتيش, (7) تنفيذ أنابيب جديدة و استبدال الأنابيب القديمة و المعطوبة بأخرى جديدة (تعاقد خارجي عند الضرورة), (8) تنفيذ وصلات الخدمة, (9) التسجيل اليومي لنشاطات التشغيل و الصيانة.

و من الجدير بالملاحظة أنه على المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي في ريف دمشق متابعة أمور جمع الفواتير و الرسوم لخدمات الصرف الصحي مع خدمات التزويد بمياه الشرب.

و بالاعتماد على الوضع الحالي لشبكة الصرف الصحي (و التي لم تدرس خلال دراسة الجدوى), يمكن إعادة النظر بفريق العمل لهذا القسم. من الممكن أن يقع هذا القسم في موقع محطة المعالجة أو أي مكان في الزبداني.

3.2 تطوير القدرات

3.2.1 ضرورة تطوير القدرات

من المعروف أنه يتوجب إعادة تشكيل لقطاع مياه الشرب و الصرف الصحي في سورية. لذلك فقد طلبت الخطة الخمسية العاشرة أن يتم التزويد بخدمات مياه الشرب و الصرف الصحي في سورية عبر مؤسسات ذات كفاءة عالية تعمل كشركات عامة مستقلة. و من غير الممكن إعادة التشكيل دون قدرات مناسبة لفرق العمل. حيث من المفترض أن تتم إدارة إنشاء مشروع دراسة الجدوى من قبل وحدة إدارة المشروع و سيتم نقل جميع المرافق المنشأة إلى شركة الصرف الصحي بعد الانتهاء من المشروع كما سبق مناقشته في المفقرة السابقة. سيتم نقل جزء من فريق عمل وحدة إدارة المشروع و شركة

الصرف الصحي من الأقسام ذات العلاقة من المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي في ريف دمشق و سيتم توظيف بقية الفريق.

يجب أن ترتكز أية خطة تطوير للقدرات على إنجاز تقييم شامل لاحتياجات التدريب و الذي يقوم على تعريف الهوة بين المهارات المطلوبة و المهارات الحالية. و بما أنه لم يتم بعد إنشاء وحدة إدارة المشروع أو شركة الصرف الصحي فإن ‹جراء تقييم لاحتياجات التدريب لفريق العمل المستقبلي هو أمر سابق لأوانه.

و بالرغم من ذلك, من الممكن اقتراح و بشكل مسبق بعض الأفكار الأولية حول عملية تطوير القدرات الضرورية. لذلك, و من الممكن افتراض أنه لن تختلف قدرات فريق العمل في شركة الصرف الصحي المراد تأسيسها في ريف دمشق عنها في الشركة المشابهة و العاملة في مدينة دمشق. لذلك من الممكن أخذ شركة الصرف الصحي في مدينة دمشق كقاعدة لتقييم المهارات الحالية حيث من الممكن افتراض المواضيع ذاتها المستوجب القيام بمتابعتها في الشركة الجديدة في ريف دمشق. و قد تم إعداد الخلاصة التالية للقدرات الحالية في شركة الصرف الصحي في مدينة دمشق في الفصل الرابع من تقرير الخطة الرئيسية." بشكل عام, و بناء على الافتقار للمعرفة و المهارة لفريق عمل التشغيل و الصيانة, حيث تشغل أنشطتهم ضمن نظام الصرف الصحي القائم حاليا بالتعامل فقط مع شكاوي الزبائن, حيث هناك غياب للصيانة الوقائية و المنسقة, بالرغم من معرفتهم بأهمية أعمال التشغيل و الصيانة. و هم يشعرون بضرورة تجريب تقنيات معالجة جديدة مناسبة أكثر في إعادة استخدام مساه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة و لأغراض مختلفة." انظر الخطة الرئيسية, الفصل الرابع, للإطلاع على تفاصيل أكثر عن هذه الخلاصة.

يجب تعزيز قدرات فريق العمل في وحدة إدارة المشروع و شركة الصرف الصحي تحت إدارة المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي في ريف دمشق في كل من المظاهر التقنية (تخطيط المرافق, تطوير و إعادة تأهيل نظام الصرف الصحي,أعمال التشغيل و الصيانة اليومية. الخ) و المظاهر الإدارية. سيتم عرض ملخص البرنامج المستقبلي المقترح لتطوير القدرات لاحقا.

3.2.2 برنامج تطوير القدرات المقترح

(1) الأهداف

يجب أن يحوي برنامج بناء القدرات على مواضيع تكون قادرة على رفع كفاءة فريق عمل وحدة إدارة المشروع المستقبلية و مركز عمليات الصرف الصحي في شركة الصرف الصحي تحت إدارة المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي في ريف دمشق حتى الوصول على مستوى مرض من تخطيط و تشغيل و صيانة و إدارة نظام الصرف الصحي في منطقة دراسة الجدوى.

(2) التوقيت

يجب أن يبدأ برنامج بناء القدرات لفريق عمل وحدة إدارة المشروع في مرحلة مبكرة من تنفيذ المشروع (2008) و من أجل فريق عمل شركة الصرف الصحي - قبل نهاية الإنشاء (2012)

(3) المنهجيات

تم اقتراح المنهجيات التالية لبرنامج بناء القدرات:

1) تقييم احتياجات التدريب (TNA) كخطوة مطلوبة أولى.
2) القيان بالعديد منم المحاضرات و ورشات العمل كتدريب صفي كما يجب القيام بتدريب خلال العمل (OJT) و ذلك عبر خبراء مختصين.
3) مراقبة و تقييم برنامج بناء القدرات

(4) مكونات برنامج بناء القدرات

سيتم تطوير برنامج بناء القدرات و برنامج تنفيذه الزمني خلال مرحلة تقييم احتياجات التدريب خلال تنفيذ مشروع دراسة الجدوى بشمل متماشي مع الجدول الزمني لتأسيس وحدة إدارة المشروع و شركة الصرف الصحي. و قد تم تلخيص المكونات المقترحة الأولية لبرنامج بناء القدرات ضمن الجدول التالي:

الجدول 3.2.1 المكونات المقترحة لبرنامج بناء القدرات

المجال	المكونات
مهارات الإدارة العامة	- تدريب في إدارة المشاريع متضمنة مشاريع بتمويل خارجي. - تدريب في تطوير الموارد البشرية - تدريب في الإدارة المالية, و المحاسبة و إعداد الميزانيات - تدريب على تطبيقات التقنية ذات الصلة
إدارة نظام الصرف الصحي	- تطوير دليل إرشادات و كتيبات إدارة نظام الصرف الصحي - تدريب على إدارة نظام الصرف الصحي متضمنة جمع التعرفة
تشغيل نظام الصرف الصحي	- تطوير دليل إرشادات التشغيل و الصيانة - تدريب على تشغيل و صيانة نظام الصرف الصحي
قاعدة البيانات و أنظمة المعلومات الجغرافية	- تطوير قاعدة بيانات نظام الصرف الصحي باستخدام أنظمة المعلومات الجغرافية - تدريب على استخدام قاعدة البيانات
الإدارة البيئية	- تطوير خطة الإدارة البيئية - تدريب على الإدارة البيئية متضمنة المراقبة البيئية

المصدر: فريق الدراسة

(5) تقدير الكلفة

بما أنه يتوجب اعتبار تطوير القدرات عبارة عن عملية مستمرة تتطلب العديد من الموارد و الجهود, لذلك فمن المفترض لمشروع دراسة الجدوى أن يحوي على مكون خاص ضمن التطوير المؤسساتي لتنفيذ برنامج بناء القدرات و بقيمة لا تقل عن 3% من كلفة المشروع المباشرة.

(6) الشروط الابتدائية

من المفترض إحداث وحدة إدارة المشروع لتنفيذ المشروع و كذلك شركة الصرف الصحي و التي ستناط بها مسؤولية تشغيل و صيانة نظام الصرف الصحي بعد الانتهاء من الإنشاء. و دون تحقيق هذه الشروط الابتدائية, يبدو مشهد تطوير برنامج فعال لبناء القدرات و تنفيذه مشهدا مظلما.

(7) المراقبة و التقييم

يجب مراقبة و متابعة نتائج و سير العمل خلال دورات برنامج بناء القدرات و ذلك من قبل وحدة إدارة المشروع بالإضافة إلى أنه يجب إعداد التقارير بالإنجازات كعدد فريق العمل المتدرب و المهارات المنقولة و الخ و تسليمها إلى المعنيين الأساسيين بما فيها الجهات المانحة و المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي في ريف دمشق و شركة الصرف الصحي و هكذا. في النهاية, يجب القيام بتقييم شامل لبرنامج بناء القدرات.

3.3 دليل إرشادات التشغيل و الصيانة

لا غبار على أهمية استمرار أعمال الصرف الصحي و ذلك خصيصا عندما تشغل و تصان بشكل ملائم, و إن أعمال التشغيل و الصيانة هي مهام جارية. من الممكن القول أن أعمال تشغيل و صيانة الصرف الصحي تتألف من الاستخدام المنسق لمرافق الصرف الصحي كخطوط الأنابيب و محطات الضخ و محطات المعالجة من أجل جمع مياه الصرف الصحي دون تأخير و معالجتها بشكل ملائم للمحافظة على توعية مرضية للمخلفات النهائية. بكلمات أخرى, لا يمكن تحقيق أهداف أو استمرار نظام الصرف الصحي دون أعمال تشغيل و صيانة ملائمة.

من جهة أخرى, و من الآن, خدمات الصرف الصحي آخذة بالتطور بشكل كامل فقط من أجل المدن الكبيرة الرئيسية.
و من أجل القيام بأعمال التشغيل و الصيانة المناسبة, لا مفر من تطوير مؤشرات و مقاييس لتشغيل و صيانة مرافق الصرف الصحي.

في هذا الفصل, تم وصف أعمال تشغيل و صيانة مرافق الصرف الصحي من وجهة نظر تقنية. (الوصف التالي بناء على :دليل الإرشادات التجريبي لأعمال التشغيل و الصيانة المثلى لأعمال الصرف الصحي في البلاد النامية"[معهد تنمية البنية التحتية - اليابان] .

3.3.1 دفتر الأعمال اليومية و سجلات الصرف الصحي

(1) **تطوير دفتر الأعمال اليومية**

1) يجب القيام بأبحاث حول المرافق الموجودة حاليا من أجل تطوير دفتر الأعمال اليومية
2) من المستحب أن يحوي دفتر الأعمال اليومية على السجلات و المخططات

يجب فهم و إدراك موقع و حجم و حالة المرافق بهدف ضمان نشاطات تشغيل و صيانة ملائمة لأعمال الصرف الصحي. و تزود قوائم الجرد و دفاتر الأعمال اليومية بالمعلومات الأساسية الضرورية لهذا الغرض. و يجب تطوير دفتر الأعمال اليومية من أجل القنوات و محطة المعالجة و محطة الضخ و المرافق الأخرى المرتبطة بنظام الصرف الصحي.
يمكن تطوير دفاتر الأعمال اليومية التعريف و بوضوح بمنطقة و مستخدمي نظام الصرف الصحي و هو الشيء الهام من أجل إنجاز الجمع الشامل لرسوم خدمات الصرف الصحي.

إن الوثائق الواجب تصنيفها و وضعها ضمن ملفات و تصديقها عند تطوير دفاتر الأعمال اليومية هي التالية:

أ) شبكة الصرف الصحي

- ✧ خريطة شبكة الأنابيب
- ✧ المخططات التفصيلية (المسقط و المقاطع العرضية للنظام)
- ✧ حسابات الجريان

ب) مرافق الضخ و المعالجة

- ✧ المخططات (الموقع العام, مشاهد خاصة, مخططات أجزاء المعدات, مخططات المعدات الكهربائية, مخططات الربط, مخططات شبكة الأسلاك الأساسية, قائمة المواد, الملحقات, قائمة قطع الغيار الاحتياطية الخ)
- ✧ مختلف الحسابات (الحسابات الهيدروليكية و حسابات الاستطاعة)
- ✧ دليل التشغيل (متضمنا أنماط قطع غيار المعدات, عدد الأنماط, قائمة الموردين)

(2) **تخزين و تحديث دفاتر الأعمال اليومية**

1) يجب أن يكون تخزين دفاتر الأعمال اليومية دقيقا و صارما و يجب الاحتفاظ بنسخ احتياطية
2) يجب تصحيح دفاتر الأعمال اليومية مباشرة و دون أخطاء و ذلك في حالة تعديل المرفق

(3) **إعداد و ضبط السجلات**

من الموصى به القيام بإعداد و ضبط السجلات التالية لتكون مراجع يمكن العودة إليها في أي وقت

1) سجلات الصيانة و التحري
2) سجلات التشغيل
3) سجلات ضبط نوعية المياه
4) سجلات الحوادث و الشكاوي

تحتفظ السجلات بحالة التشغيل و تاريخ صيانة / تحري المرافق و تزود بالمعلومات الهامة و الضرورية لإنجاز مستوى التشغيل و الصيانة اللاحق. في بعض الحالات, يجب القيام بالتغذية الراجعة لنتائج البحث من أجل إيجاد الحلول الأساسية للمشاكل التي حصلت. و لا مفر من السجلات للقيام بهذا التقييم. و من الضروري لعملية التسجيل أن يحدد دليل التنفيذ بنود السجلات و تكرارها و طريقة التسجيل و التخزين و طريقة التغذية الراجعة..الخ لضمان تنفيذ موثوق منه.

3.3.2 تشغيل و صيانة شبكات الصرف الصحي

شبكة الصرف الصحي هي العمود الفقري لمرافق الصرف الصحي. و هي على الأغلب منشآت مطمورة و من الصعب الكشف عن الخلل الذي يمكن أن يصيبها خلافا لما هو الحال في محطة الضخ أو محطة المعالجة.

من جهة أخرى, أي خلل يمكن أن يصيب المجاري ينتج عنه حوادث مباشرة تؤثر على نشاطات المدينة و الحياة المدنية كطوفان مياه الصرف الصحي و الأضرار التي تصيب الطرقات, الخ.

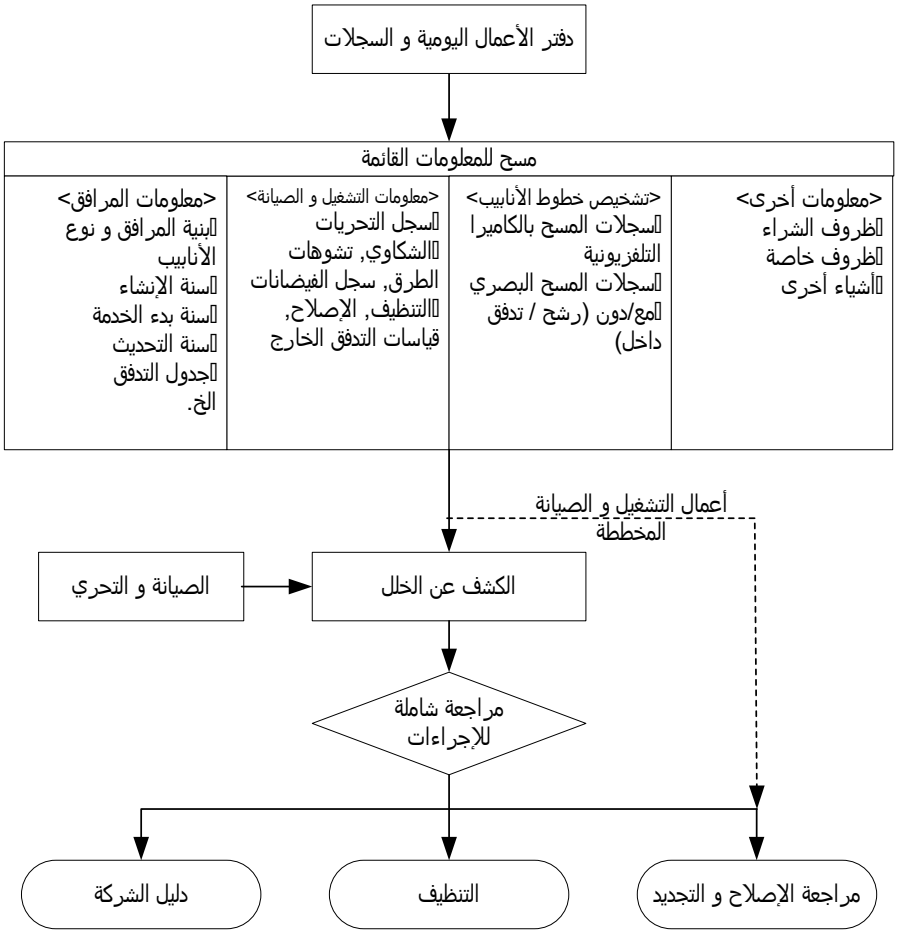
أهداف أعمال تشغيل و صيانة شبكة الصرف الصحي هي:

- ✧ المحافظة على سعة الجريان
- ✧ منع الحوادث الناجمة عن أعطال المرافق
- ✧ منع الرشح / التدفق الداخل
- ✧ إطالة عمر الخدمات العملية
- ✧ منع أضرار المرافق الناجمة عن الأعمال الأخرى.

تساهم التنمية الإيجابية لأعمال تشغيل و صيانة شبكات الصرف الصحي في تخفيض الأضرار الناجمة عن الحوادث, و منع ازدياد تكاليف المعالجة الناتجة عن الرشح / التدفق الداخل, و تساعد في إطالة عمر الاستخدام الفعال للخدمات العملية لشبكات الصرف الصحي. و هو صالح اقتصاديا من وجهة نظر بعيدة الأمد. و تساهم الجهود المانعة للربط المتقاطع و الرشح / التدفق الداخل مجهول المصدر, في تخفيض الحمل الملوث لأوساط المياه العامة و التشغيل الملائم لمحطات الضخ و المعالجة.

(1) **تشغيل و صيانة جريان شبكات الصرف الصحي**
تتضمن أعمال تشغيل و صيانة شبكات الصرف الصحي تنفيذ ملائم لأعمال الكشف و التنظيف و جرف الرمال و التجديد و الإصلاح عبر سلسلة الجريان.

يتم تنفيذ أعمال تشغيل و صيانة المجاري تبعا لتدفق الأعمال الظاهر في **الشكل 3.3.1**



الشكل 3.3.1 تدفق أعمال التشغيل و الصيانة لشبكات الصرف الصحي

(2) **الصيانة و التحري**

1) يجب القيام بالتحري الدوري للمجاري

2) يجب القيام بالتحري البصري للربط المتقاطع أو غير الشرعي بالإضافة إلى المواد الفيزيائية كتكدس الحمأة و الأضرار التي تصيب المجاري ..الخ

3) يجب القيام بتسجيل التحريات

4) يجب الانتباه إلى سعة المجاري غير الكافية و ذلك تبعا لمسح كمية مياه الصرف الصحي .

يظهر مثال عن أعمال صيانة و تحري المجاري و دورة التحري في **الجدولين 3.3.1 و 3.3.2**.

الجدول 3.3.1 دورة الصيانة و التحري في المجاري (مثال)

البنود / السنوات المنقضية بعد بدء التشغيل		غرف التفتيش, الأنابيب	السيفون العكسي	غرفة التفتيش نمط محطة الضخ	المآخذ المنزلية, مآخذ مياه العاصفة المطرية	البوابة
الصيانة و التحري	0～30	كل 3 سنوات	سنويا	شهريا	كل 3 سنوات	كل 6 أشهر
	أكثر من 30	سنويا				

الجدول 3.3.2 دورة المسح في المجاري (مثال)

البنود	المكان	السنوات المنقضية بعد بدء التشغيل	الدورة	الملاحظات
مسح بصري (مسح غرف التفتيش)	غرف التفتيش و الأنابيب المتصلة	0～30	كل 5 سنوات	
		أكثر من 30	كل 3 سنوات	
مسح بالكاميرا التلفزيونية	أقل من قطر 800 مم	0～30	كل 10 سنوات	متضمنة الخدمات الجانبية
		أكثر من 30	كل 7 سنوات	متضمنة الخدمات الجانبية

(3) **التنظيف و جرف الحمأة**

1) يجب إزالة الترسبات المشار إليها من قبل المسوحات و التحريات.

2) و على وجه الخصوص, يجب إزالة الترسبات من شبكة الصرف الصحي الرئيسية قبل فصل الأمطار

يظهر **الجدول 3.3.3** دورة أعمال تنظيف المجاري

الجدول 3.3.3 دورة تنظيف المجاري (مثال)

البنود	السنوات المنقضية بعد بدء التشغيل	
	0～30	أكثر من 30 سنة
الأنابيب	كل 5 سنوات	كل 5 سنوات
غرف التفتيش	كل 5 سنوات	كل 3 سنوات
السيفون العكسي	سنويا	سنويا
غرفة التفتيش نمط محطة الضخ	كل 3 أشهر	كل 3 أشهر
المآخذ المنزلية, مآخذ مياه العاصفة المطرية	كل 5 سنوات	كل 5 سنوات
الخدمات الجانبية	كل 15 سنة	كل 5 سنوات
البوابة	سنويا	سنويا

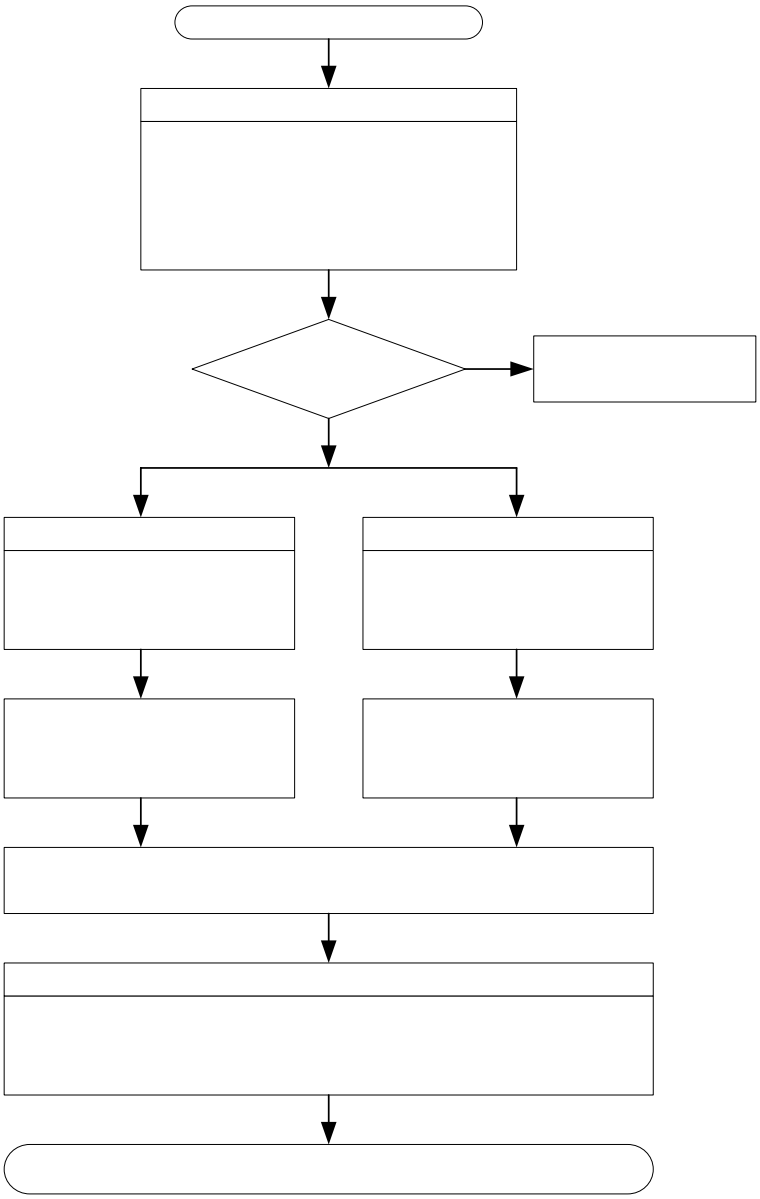
(4) **تجديد و إصلاح شبكات الصرف الصحي**

1) يجب وضع خطط تنفيذ التجديد و الإصلاح بناء على نتائج التحريات و المسوحات.

2) يجب وضع الخطة آخذين بالحسبان الإجراءات الوقائية الفعالة من وجهة نظر دورة الحياة

3) يجب تنفيذ التجديد و الإصلاح تبعا للخطة

تنعكس نتائج اهتلاك شبكات الصرف الصحي على السطح بوجه عام و تستغرق عمليات التجديد و الإصلاح زمنا كبيرا. لذلك, فمن الضروري تنفيذ التجديد و الإصلاح تبعا للخطة التي تعتمد على نتائج التحريات و المسوحات. هذه الممارسة في العمل ستمنع الحوادث سلفا و تجنب من آثار اجتماعية غير ضرورية. و خاصة في المدن في سورية, أغلبية شبكات الصرف الصحي و بالرغم من تطويرها فقد وصلت مسبقا لعمر الخدمة. في كل مدينة, يجب القيام بأعمال التجديد و الإصلاح الملائمة للتعامل مع المشاكل الطارئة و لتساعد في إطالة عمر خدمة المرافق و تخفض من نفقات التشغيل و الصيانة. يظهر **الشكل 3.3.2** تدفق أعمال إعادة التأهيل.



الشكل 3.3.2 تدفق أعمال إعادة التأهيل

يظهر **الجدول 3.3.4** بنود التشخيص البنيوي لشبكات الصرف الصحي و النقاط الأساسية.

الجدول 3.3.4 البنود و النقاط الأساسية لتشخيص شبكة الصرف الصحي

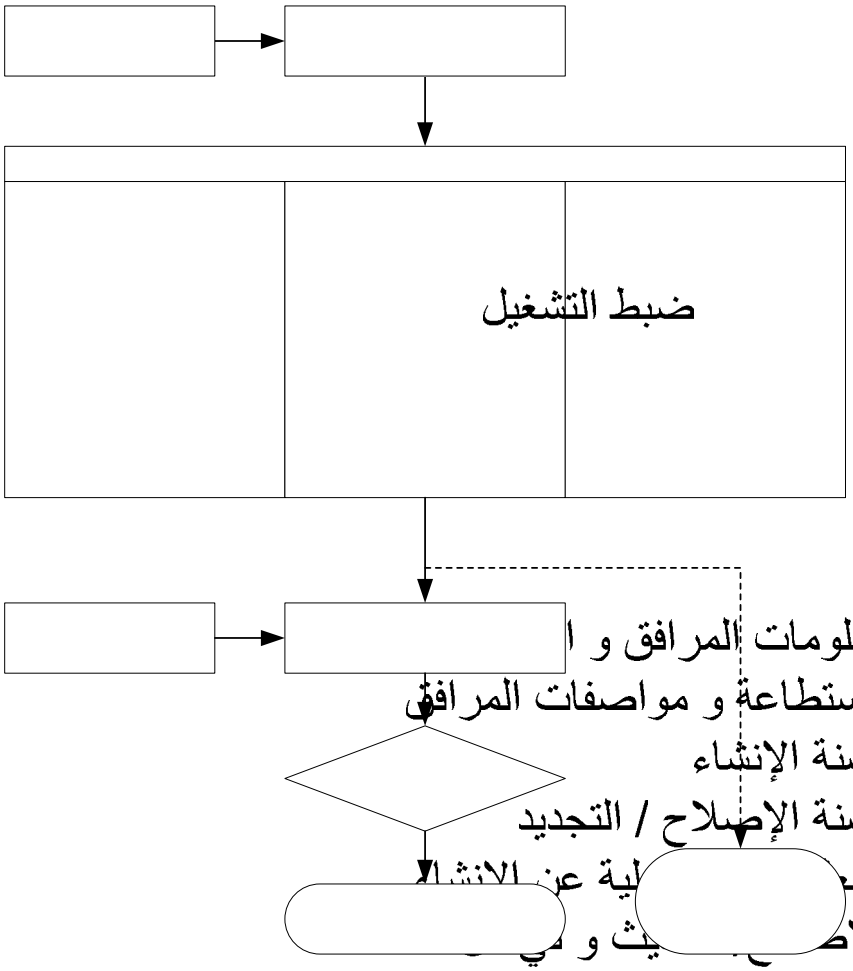
نقاط التشخيص		نقاط التشخيص
درجة الاهتلاك	كسر, صدع	تشوهات في الأنابيب, انزياح في المقاطع, التصدعات
	تآكل	تجمع للكتل, ظروف تشكل جدار للأنبوب
	انزياح الوصلات (ربط خاطئ)	ظروف انزياح الوصلات
سعة الجريان	خامد, متعرج	درجة الخمود و التموج (نسبة حجم الأنبوب), ظروف الجريان
	تغيير في الخدمات الجانبية	درجة التغيير (نسبة حجم الأنبوب), ظروف الجريان
	اختراق الجذور	درجة الاختراق (نسبة حجم الأنبوب), ظروف الجريان
	التصاق الزيت/الشحم بالملاط	درجة الالتصاق (نسبة حجم الأنبوب), ظروف الجريان
الرشح / التدفق الداخل		الرشح

3.3.3 تشغيل و صيانة محطات الضخ

الهدف الرئيسي لأعمال تشغيل و صيانة محطات الضخ هو "عدم توقف الأعمال". و يجب تطبيق التشغيل و الصيانة بالاعتماد على فهم خصائص أنماط الضخ

(1) **تدفق أعمال تشغيل و صيانة محطة الضخ**
يجب أن تتضمن أعمال تشغيل و صيانة محطة الضخ تنفيذ ملائم لضبط التشغيل, وأعمال الصيانة و التحري, و التجديد و الإصلاح و ذلك خلال الأعمال الجارية.

يجب أن تتبع أعمال صيانة و تشغيل محطة الضخ تدفق الأعمال الظاهر في **الشكل 3.3.3**.



الشكل 3.3.3 تدفق أعمال تشغيل و صيانة محطات الضخ

(1) **أمور عامة**

1) إعادة ترتيب و دلائل و مواصفات التشغيل و وضعها ضمن ملفات
2) تطوير دلائل تشغيل المعدات
3) تطوير الأعمال المقابلة خلال الحالات العادية, و أثناء الخلل, و الحالات الطارئة
4) تسجيل ظروف التشغيل ضمن سجلات يومية
5) التزود بمواد التشحيم الضرورية لتشغيل المعدات
6) تدابير وقائية ضد التآكل
7) فهم استهلاك الطاقة و الوقود
8) منشآت لمنع دخول الحر للعامة

تظهر **الجداول** من **3.3.5** إلى **3.3.7** بنود الفحص النموذجية و تكرارها بالنسبة للمعدات الرئيسية.

الجدول 3.3.5 الفحص النموذجي لمعدات غرفة تصفية الرمال الخشنة و تكراره

المعدات	التكرار	بنود الفحص
المصفاة	يوميا	استخدم معدات الوقف لفحص ظروف آلة الجرف, ظروف الجنزير, مستوى الزيت في المحرك و المخفض, درجة الحرارة, فحص الأصوات غير الاعتيادية, و الاهتزازات.
	شهريا	ضبط توتر الجنزير
		التزود بشحوم و الزيوت الخاصة بالجنزير
		فحص حدود محول التشغيل
	كل 6 أشهر	ارتخاء القفل القاسي
		استطالة الأسلاك و حدود المحول
	سنويا	فحص اهتراء الجنزير, و سن العجلة
		تغيير زيوت التزليبق
جامع الرمال الخشنة	يوميا	استخدم معدات الوقف و افحص دلو جنزير المقود من الإعطاب
		ضبط توتر جنزير المقود و مستوى الزيت في المحرك و المخفض و درجة الحرارة و الأصوات غير الاعتيادية و الاهتزازات ...
		فحص اهتراء و عطب النعل
	شهريا	(نمط دلو المفرغ على شكل V) كما هو في المصفاة
		(نمط ضخ الرمل) قياس المستوى الحالي
	كل 6 أشهر	(نمط دلو المفرغ على شكل V) كما هو في المصفاة
		(نمط دلو المفرغ على شكل V) قياس اهتراء النعل و السكك
	سنويا	(نمط دلو المفرغ على شكل V) كما هو في المصفاة
		(نمط دلو المفرغ على شكل V) فحص الجسم الرئيسي من العطب
		(نمط ضخ الرمل) فحص زيوت التزليبق من الاهتراء

الجدول 3.3.6 الفحص النموذجي للبوابة و تكراره

المعدات	التكرار	بنود الفحص
البوابة	يوميا	فحص الفتح
	شهريا	فحص مستوى الزيت (النمط الهيدروليكي)
		فحص التشغيل (متضمنا قياسات زمن الفتح/الإغلاق و فحص القيم الحالية)
	كل 6 أشهر	فحص التشغيل للمحولات المحدودة و التدويرية
		فحص تشحيم الأسلاك
		تغيير زيت التزليق
	سنويا	قياسات ظروف اهتراء الزيت
		فحص المغزل للعطب
		فحص البوابة, الجسم الرئيسي, جميع الصمامات, أداة وقف المعدات ضد العطب

الجدول 3.3.7 الفحص النموذجي للمضخة و تكراره

بنود الفحص	مكونات الفحص	التكرار
فحص التيار و الضغط	ضمان أن التيار و الضغط ضمن الظروف العادية	يوميا
فحص الأصوات و الاهتزازات غير الاعتيادية	فحص الخلل	يوميا
فحص التسرب	فحص التسرب	شهريا
تحري و تنظيف المحول الطافي	فحص التشغيل	شهريا
فحص المظهر برفع المضخة	فحص الخلل	كل 3 أشهر
فحص ظروف زيت التزليق	الكمية و الاتساخ	كل 3 أشهر
تغيير زيت التزليبق	—	سنويا
فحص دقيق	اهتراء قسم الشريحة المنزلقة	غير منتظم (كل 2 سنة تقريبا)

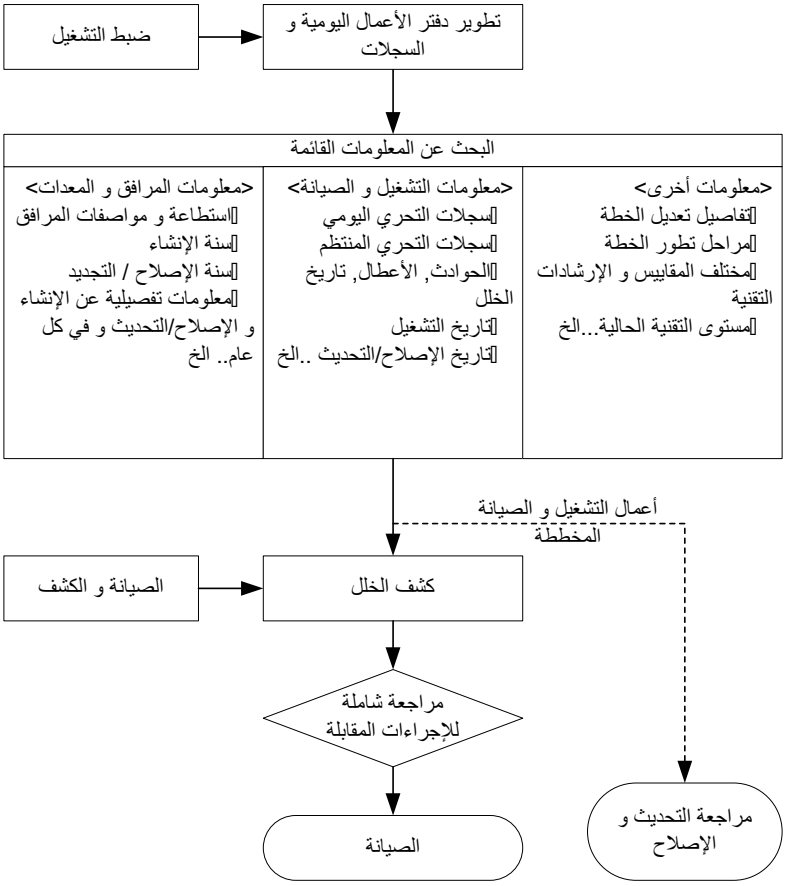
3.3.4 تشغيل و صيانة محطة المعالجة

هدف تشغيل و صيانة محطة المعالجة ملاقاة مواصفات التدفق الخارج أو نوعية المياه الهدف من خلال الضبط الكامل لوظائف معالجة مياه الصرف الصحي و التي تساهم بدورها في ضمان الصحة العامة و المحافظة على نوعية أوساط المياه العامة.

(1) **تدفق أعمال تشغيل و صيانة محطة المعالجة**

يجب أن تتضمن أعمال تشغيل و صيانة محطة المعالجة التنفيذ الملائم لضبط التشغيل, أعمال الصيانة و التحري و التجديد و الإصلاح تبعا لتدفق الأعمال.

يجب أن تتبع أعمال صيانة و تشغيل محطة المعالجة تدفق الأعمال الظاهر في **الشكل 3.3.4**.



الشكل 3.3.4 تدفق أعمال تشغيل و صيانة محطات المعالجة

(1) **أمور عامة**

1) ضمان وجود عدد مناسب من الإداريين

2) تطوير دلائل تشغيل المعدات

3) تأسيس نظام استجابة للحالات العادية, و أثناء الخلل, و الحالات الطارئة

4) ترتيب وثائق التصميم و الإنهاء

5) تسجيل ظروف التشغيل و نتائج التحري ضمن سجلات يومية

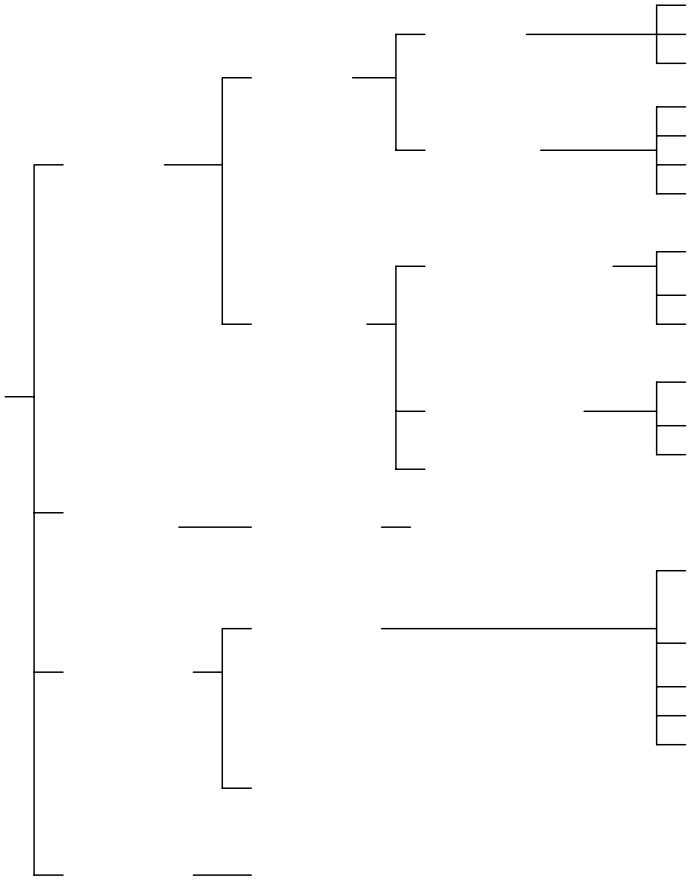
6) فهم استهلاك الطاقة و الوقود

7) تحري القوانين و التشريعات ذات العلاقة

8) منشآت لمنع الدخول الاعتباطي للأشخاص غير المخول لهم الدخول

العدد الملائم للأشخاص

يختلف العدد الأشخاص الملائم من أجل تعيينهم ضمن محطة المعالجة و ذلك اعتمادا على طريقة المعالجة و حجمها, و مستوى الأتمتة, ..الخ, و من المهم اختيار فريق العمل تبعا للوضع.



الشكل 3.3.5 مهام الوظائف القياسية لأعمال تشغيل و صيانة محطات المعالجة

التشغيل

ضبط
التشغيل

سجلات التشغيل

لضمان الضبط الملائم لتشغيل المحطة, لا مفر من تسجيل ظروف التشغيل ضمن سجلات يومية و شهرية, و من تقييم هذه الظروف. يظهر **الجدول 3.3.8** أنماط و مكونات سجلات التشغيل.

الجدول 3.3.8 أنماط و محتويات سجلات التشغيل

النمط	المحتويات
سجل التشغيل اليومي	سجل ظروف التشغيل و نتائج البيانات اليومية للمعدات المستمرة ضمن غرفة المراقبة و موقع العمل. و هي تحوي و يشكل أساسي البيانات التالية: أ. نتائج المعالجة ب. البنود المتعلقة مباشرة بتكاليف التشغيل متضمنة الطاقة الكهربائية و المواد الكيميائية ...الخ. ج. الأمور الإلزامية كالتشريعات و القوانين ..الخ. د. ظروف التشغيل للمرافق و المعدات الأساسية
تقرير التشغيل اليومي	تلخيص البنود الأساسية تبعا لسجلات التشغيل اليومية من أجل فهم و إعداد تقرير ظروف التشغيل خلال اليوم.
تقرير التشغيل الشهري و الكتاب السنوي	يستخدم كمرجع لطرق التشغيل و لخطة تطوير المرافق/المعدات. يتم تلخيص سجلات التشغيل اليومية في التقرير الشهري, و يتم تلخيص تقارير التشغيل الشهرية في الكتاب السنوي.

إن أهم شيء في محطة معالجة مياه الصرف الصحي هو فحص الموقع يوميا للشعور بأي تغيرات (خلل). و بما أن نفقات الأفراد هي أقل من تكاليف المعدات في سورية, لذلك من الممكن تعيين عدد من الأشخاص لمتابعة شؤون فريق العمل الإدارية. بالإضافة إلى أنه من الممكن القيام بالتحريات باستخدام الحواس الخمسة. و عند وجود الخبرة الكافية, باستطاعة فريق العمل إنجاز نتائج كبيرة من خلال الفحص البسيط.

الجدول 3.3.9 التحري الحسي

النظر	فحص ظروف أحواض المعالجة و الحمأة المنشطة. فحص أعطال المعدات
السمع	فحص أي خلل في المعدات
الشم	الرائحة النتنة و رائحة الشياط
اللمس	لمس حرارة تشغيل المعدات, فحص الاهتزازات

3.3.5 ضبط نوعية المياه

(1) **ضبط نوعية المياه الخارجة**

1) في مرافق المعالجة, يجب القيام بجهود للمحافظة على وظائف المعالجة بشكل مناسب, و لمتابعة التشريعات المتعلقة بنوعية المياه و للمحافظة على أوساط المستقبلة المياه

2) من وجهة النظر البيئية و الصحية, يجب القيام بعناية خاصة عند إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة أو الحمأة كمياه للري أو كأسمدة.

(2) **مراقبة نوعية المياه**

1) يجب القيام بمراقبة نوعية المياه لتقدير مدى ملائمة محطة المعالجة و متابعة التشريعات

2) يجب المحافظة على سجلات المراقبة و تخزينها.

يظهر **الجدولان 3.3.10** و **3.3.11** بنود الفحص النموذجية و تكرارها في محطة المعالجة.

الجدول 3.3.10 البنود النموذجية لفحص معالجة مياه الصرف الصحي و تكرارها

التكرار / البنود	الفحص اليومي	الفحص الدوري (أكثر من كل شهر)
تدفق مياه الصرف الصحي الداخلة	المظهر, الرائحة, حرارة المياه, الشفافية, pH	BOD, SS
خزان التهوية (عمليات الحمأة المنشطة)	المظهر, الرائحة, كمية الحمأة, حرارة المياه, الأكسجين المنحل, MLSS	أبعاد الأحياء الدقيقة, MLSS
مخلفات خزان الترسيب النهائي	المظهر, الشفافية, pH , نترات النتروجين*,أمونيا النتروجين* .(*: فحص بسيط)	BOD, SS نترات النتروجين, أمونيا النتروجين
المخلفات النهائية (الانتباه إلى التشريعات القانونية)	المظهر, الشفافية, pH, الكلور المتبقي	BOD, SS, COD (نترات النتروجين, نتريت النتروجين, أمونيا النتروجين)

الجدول 3.3.11 البنود النموذجية لفحص معالجة الحمأة و تكرارها

التكرار / البنود		الفئة		ملاحظات
		يوميا	كما هو مناسب	
مرافق تكثيف الحمأة	الحمأة المكثفة	المظهر	حرارة المياه, pH, TS	
	المادة الطافية	pH, SS	COD, TN,TP	
مرافق إزالة المياه من الحمأة	الحمأة الجافة	المظهر	محتوى الرطوبة, فحص التخثير*	* في حالة تزايد محتوى الرطوبة
	المادة الطافية	SS	COD, TN,TP	

3.4 العلاقات العامة في نظام الصرف الصحي

3.4.1 ضرورة العلاقات العامة

لخدمات الصرف الصحي خصوصية فريدة و هي أن مكوناتها غير مرئية, مقارنة بـ "خدمات مياه الشرب" و "خدمات جمع النفايات" لكونها ممثلة بخطوط الأنابيب المطمورة تحت الطرقات. لذلك يجب إنجاز إدارة للمشروع مختلفة عن الخدمات الأخرى معتمدة على العلاقات الحميمة مع القاطنين. و تعتبر العلاقات العامة نشاطا ضروريا لحشد الدعم لمشروع الصرف الصحي طالبين الإدراك الكامل من القاطنين حول "قاعدة و أثر الصرف الصحي" و "خطة تطوير الصرف الصحي" و "البنية المالية للصرف الصحي" و الخ, لجعل خدمات الصرف الصحي مرئية.

بشكل عام, من أجل إدارة العلاقات العامة, يجب التأكيد على إعلام العامة كوظيفة تواصل لطلب من القاطنين الإدراك و التعاون بتقديم المعلومات. لذلك, من الهام زيادة الإصغاء إلى العامة كوظيفة لجمع المعلومات و التي تصغي إلى آراء القاطنين و نقلها إلى الإدارة.

3.4.2 طرق العلاقات العامة

طرق العلاقات العامة النموذجية هي

(1) إعلام العامة

1) الإعلام العام

أ. الإعلان (التلفاز, المذياع, الصحف)

ب. المواد المطبوعة (بروشورات, بوسترات, كتيبات)

ج. الصور (الأفلام, الفيديو, الأقراص المضغوطة)

د. معلومات مقدمة على مستوى البلديات (مجلة العلاقات العامة)

ه. مناسبات متنوعة (زيارة المرافق, احتفالات, مخيمات)

و. الإعلام البديل (موقع الكتروني)

ز. أخرى (لوحة تعريفية عن المنشأة)

2) الإعلام الشخصي

أ. الخلاصة (حول المنشأة, حول الربط المنزلي, حول الدفع و الفوائد)

ب. خدمات المعلومات الشخصية

3) أخرى

التنسيق و الانسجام مع القاطنين بالأعمال اليومية

(2) الإصغاء للعامة

1) الإصغاء العام

أ. الحشد (اجتماعات ضمن البلدات)

ب. الأبحاث (الاستبيانات, مسح و مراقبة)

ج. الاستشارة (تقارير الشكاوي, طلبات و اقتراحات القاطنين)

د. وسائل إعلام تفاعلية (موقع الكتروني)

ه. أخرى (محاورة...)

2) الإصغاء الشخصي

أ. الخلاصة (حول المنشأة, حول الربط المنزلي, حول الدفع و الفوائد)

ب. خدمات المعلومات الشخصية

3) أخرى

التنسيق و الانسجام مع القاطنين بالأعمال اليومية

3.4.3 إجراءات العلاقات العامة

من الهام أخذ النقاط التالية بعين الاهتمام في تنفيذ العلاقات العامة

(1) علاقات عامة فعالة و كافية

يجب القيام بها باستخدام العمل الثنائي (باتجاهين) مع الخدمات العامة الأخرى كخدمات مياه الشرب, و التعاون مع المنظمات الأهلية أو المتطوعين, و طلب التعاون مع المدارس....

(2) إيضاح الغرض و الهدف

يجب القيام بإيضاح ما هو المراد نقله و إلى من.

(3) العلاقات العامة المخططة

من وجهة نظر بعيد المدى, يجب القيام باختبار التوقيت و تكراره و اختيار الطرق الفعالة.

3.4.4 أمثلة عن خطة العلاقات العامة

يظهر **الجدول 3.4.1** مثال عن خطة العلاقات العامة في كل مرحلة من مراحل المشروع.

الجدول 3.4.1 أمثلة عن خطة العلاقات العامة

المرحلة	الهدف	المواضيع	أمثلة عن الأنشطة	
			الطريقة	المحتويات
المفهوم	تعزيز فرص تطوير الصرف الصحي	المواطنين	الإعلان معاينة الأماكن المتقدمة محاضرات مجلات العلاقات العامة موقع على الإنترنت	تقدير أهمية الصرف الصحي و التوعية العامة التي تعزز إمكانية تبني الخطة. شرح حول زيادة المسؤولية الاقتصادية الاستماع لطلبات العموم حول الصرف الصحي
الخطة	الفهم التام لنظام الصرف الصحي	المواطنين	الإعلان معاينة الأماكن المتقدمة محاضرات مجلات العلاقات العامة موقع على الإنترنت	بالإضافة إلى ما سبق, الإعلان العام عن تأثيرات تطوير الصرف الصحي
	الإعلان عن خطة الصرف الصحي	المواطنين المقيمين أصحاب العلاقة(خاصة القاطنين قرب محطة المعالجة	الإعلان معاينة الأماكن المتقدمة محاضرات مجلات العلاقات العامة موقع على الإنترنت • نشرات	بالإضافة إلى ما سبق, شرح حول الفعالية الاقتصادية للصرف الصحي و أسباب اختيار موقع محطة المعالجة الاستماع لطلبات العموم حول الصرف الصحي
	الإعلان عن الدفع من قبل المنتفعين	المواطنين	الإعلان معاينة الأماكن المتقدمة محاضرات مجلات العلاقات العامة موقع على الإنترنت • نشرات	بالإضافة إلى ما سبق, الإعلان العام حول أهمية الدفع من قبل المستفيدين بناء على زيادة التطوير البيئي بالإضافة إلى الخير العام المصاحب لتطوير الصرف الصحي و الإرتفاع في أسعار العقارات. الاستماع لرأي العموم حول وضع العوامل و الإجراءات الوقائية
الإنشاء	طلب التعاون مع عملية الإنشاء	القاطنين قرب محطة المعالجة	مجلات العلاقات العامة موقع على الإنترنت • نشرات الجدول الإنشائي	الإعلان العام حول الرغبة بالإنشاء بشكل سلس و فهم محتويات الإنشاء(مخطط الإنشاء العام و الجهة المسؤولة عن تلقي الشكاوي الإعلان عن جدول البدء بالتشغيل الاستماع للعموم حول طلب الإنشاء
	الإعلان عن جدول البدء بالتشغيل	القاطنين و المؤسسات الاقتصادية في منطقة التخديم	الإعلان محاضرات مجلات العلاقات العامة موقع على الإنترنت • نشرات	الإعلان حول وضع ربط منزلي التوصية حول الربط المبكر للمنازل الاستماع لرأي العموم حول وضع العوامل و الإجراءات الوقائية

المرحلة	الهدف	المواضيع	أمثلة عن الأنشطة	
			الطريقة	المحتويات
التشغيل و الصيانة	دعم الربط المنزلي	القاطنين و المؤسسات الاقتصادية في منطقة التخديم	شرح مختصر استبيان موقع على الإنترنت • نشرات	الإعلان حول إعداد ربط منزلي التوصية حول الربط المبكر للمنازل الاستماع لرأي العموم حول وضع العوامل و الإجراءات الوقائية
	الإعلان عن الاستخدام الأمثل	القاطنين و المؤسسات الاقتصادية ف منطقة التخديم	الإعلان زيارة محطات المعالجة مجلات العلاقات العامة موقع على الإنترنت • نشرات	الإعلان عن الاستخدام الأمثل للصرف الصحي (إنشاء مرافق معالجة أولية قبل التصريف إلى نظام الصرف الصحي و منع إلقاء الزيوت).
	إعادة التأهيل	القاطنين و المؤسسات الاقتصادية في منطقة التخديم	الإعلان زيارة محطات المعالجة مجلات العلاقات العامة موقع على الإنترنت • نشرات	الإعلان العام حول ضرورة تجديد و إصلاح المرافق المتضررة.

الفصل 4 تقدير الكلفة و برنامج التنفيذ الزمني

4.1 شروط تقدير كلفة المشروع

تتألف الكلفة المالية للمشروع من التكاليف التالية

- كلفة الإنشاء
- كلفة الخدمات الهندسية
- كلفة الإدارة الحكومية
- كلفة التطوير التنظيمي
- الأعمال الطارئة
- تغيرات الأسعار الطارئة

انظر الفصل 10.1 من تقرير الخطة الرئيسية من أجل تفاصيل كل بند من البنود السابقة. بالإضافة إلى ذلك, مقاربة تقدير كلفة إنشاء محطة المعالجة في دراسة الجدوى هي كالآتي:

الأعمال المدنية / أعمال البناء

يتم تقدير تكاليف الإنشاء للأعمال المدنية و أعمال البناء بناء على مبادئ كلفة الوحدة. تظهر تكاليف وحدات الإنشاء لبنود الأعمال الخاصة في التقرير الداعم. تم وضع كلفة الوحدة باستخدام البيانات التي تم جمعها و فحصها و تحليلها خلال التحريات الحقلية.

الأعمال الميكانيكية و الكهربائية

تم وضع كلفة المعدات الميكانيكية و الكهربائية الرئيسية كالمضخات و أجهزة التهوية و جامع الحمأة و جهاز إزالة المياه و لوحات التحكم و معدات استقبال و تحويل الطاقة بناء على عروض الأسعار التي تم جمعها من الوكالات المحلية للمتعهدين الأجانب في دمشق.

حصص العملة المحلية و الأجنبية

تم تقسيم تقدير كلفة المشروع إلى حصة العملة الأجنبية و حصة العملة المحلية. و تم تقسيم تكاليف وحدات الإنشاء إلى حصص محلية و أجنبية تبعا لنسب معينة أخذت بالحسبان ظروف السوق في سورية.

تم عرض تقسيم الحصص المحلية و الأجنبية لكل من مكونات المشروع في الفصل 2.2.2 (خطة الشراء)

4.2 كلفة المشروع للمرحلة – 1 (2015)

يظهر **الجدول 4.2.1** ملخص لكلفة مشروع الزبداني (المرحلة – 1: السنة الهدف 2015). أما تفاصيل تقدير الكلفة فهي واردة في الملحق 6.1.

مكونات المشروع

محطة المعالجة:	(عمليات خنادق الأكسدة)	$Q=18,250\ m^3/day$
الأنابيب:	Dia. 800mm, L=100 m	

الجدول 4.2.1 كلفة مشروع الزبداني

البنود	الحصة الأجنبية	الحصة الأجنبية	المجموع (10^3 ل.س)
كلفة الإنشاء			
1) محطة المعالجة*1	234,208	270,735	504,944
2) الأنابيب		1,250	1,250
كلفة الإنشاء الكلية	**234,208**	**271,985**	**506,194**
كلفة استملاك الأرض	-	-	
الكلفة الهندسية	45,557	5,062	50,619
كلفة الإدارة الحكومية	-	25,310	25,310
كلفة التطوير التنظيمي	-	15,186	15,186
الأعمال الطارئة	23,421	27,199	50,619
المجموع الفرعي	**68,978**	**72,756**	**141,734**
تغيرات الأسعار الطارئة	65,971	57,080	123,050
المجموع (لا يتضمن تغيرات الأسعار الطارئة)	**303,186**	**344,741**	**647,928**
المجموع	**369,157**	**401,821**	**770,978**

*1) لا تتضمن كلفة الإزالة للمنشآت الحالية وكلفة تسوية مستوى الأرض.

4.3 تكاليف الصيانة و التشغيل

تتألف كلفة التشغيل و الصيانة من البنود التالية

- الكلفة محطة المعالجة الجارية
  - نفقات الأشخاص
  - الطاقة (كلفة الكهرباء)
  - كلفة المواد الكيميائية
  - الإصلاح و الصيانة ..الخ
- قاعدة البيانات
- تكاليف أخرى

انظر الفصل 10.3 من تقرير الخطة الرئيسية لتفاصيل كل مكون. بالإضافة إلى ذلك, مقاربة كلفة محطة المعالجة الجارية هي كالآتي:

<u>كلفة محطة المعالجة الجارية</u>

يتم تقدير كلفة محطة المعالجة الجارية بناء على مبادئ كلفة الوحدة. تظهر تكاليف الوحدات الجارية لبنود الأعمال الخاصة في التقرير الداعم. تم تصحيح كلفة الوحدة باستخدام البيانات التي تم جمعها و فحصها و تحليلها خلال التحريات الحقلية.

يظهر **الجدول 4.3.1** كلفة التشغيل و الصيانة السنوية لمشروع الزبداني في 2015 (18,250 م^3/يوم).
ارجع إلى الملحق 4.2 لتفاصيل الكلف الإدارية لمحطة المعالجة.

الجدول 4.3.1 كلفة التشغيل و الصيانة السنوية لمشروع الزبداني (في 2015)

بنود التشغيل و الصيانة	المجموع (10^3 ل.س)
كلفة محطة المعالجة الجارية	15,500
كلفة الأنابيب الجارية	6
قاعدة البيانات	500
تكاليف أخرى	1,601
المجموع (لا يتضمن تغيرات الأسعار الطارئة)	**17,607**

4.4 برنامج الإنفاق الزمني

يظهر **الجدول 4.4.1** برنامج الإنفاق السنوي للمشروع.

الجدول 4.4.1 برنامج الإنفاق السنوي

Disbursement Schedule

Unit : 10^3 SP

	Total Cost (10^3SP)			2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015	
	FC	LC	Total	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC
Construction Cost	234,208	271,985	506,194					6,491	104,148	96,929	160,368	130,788	7,469						
Land Acquisition Cost			-																
Engineering Service Cost	45,557	5,062	50,619			22,722	2,525	6,223	691	11,417	1,269	5,194	577						
Government's Administration Cost	-	25,310	25,310	-		-		-	5,532	-	12,865	-	6,913	-		-		-	
Organizational Development Cost	-	15,186	15,186	-		-		-	3,319	-	7,719	-	4,148	-		-		-	
Physical Contingency	23,421	27,199	50,619					649	10,415	9,693	16,037	13,079	747						
Price Contingency	65,971	57,080	123,050			818	91	1,478	13,725	22,493	37,779	41,182	5,485						
Total of Annual Disbursement	**369,157**	**401,821**	**770,978**			23,540	2,616	14,842	137,831	140,532	236,036	190,243	25,339						

Operation & Maintenance Cost

Unit : 10^3 SP

	Total Cost (10^3SP)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Running Cost of STP and PS	45,481						14,821	15,160	15,500
Running Cost of Pipes	19						6	6	6
Data Base	2,500						1,500	500	500
Othres	4,800						1,633	1,567	1,601
Price Contingency	24,731						6,612	8,042	10,076
Total of Annual Disbursement	**77,531**						24,572	25,276	27,683

4.5 برنامج التنفيذ الزمني

تم تلخيص البرنامج الزمني لتنفيذ المرحلة – 1 (السنة الهدف: 20154) بالآتي

مرحلة ما قبل الإنشاء

2008	:	إعداد المشروع (الترتيبات المالية, اختيار الاستشاري)
2009	:	ما قبل الإنشاء (التصميم التفصيلي, المناقصة)

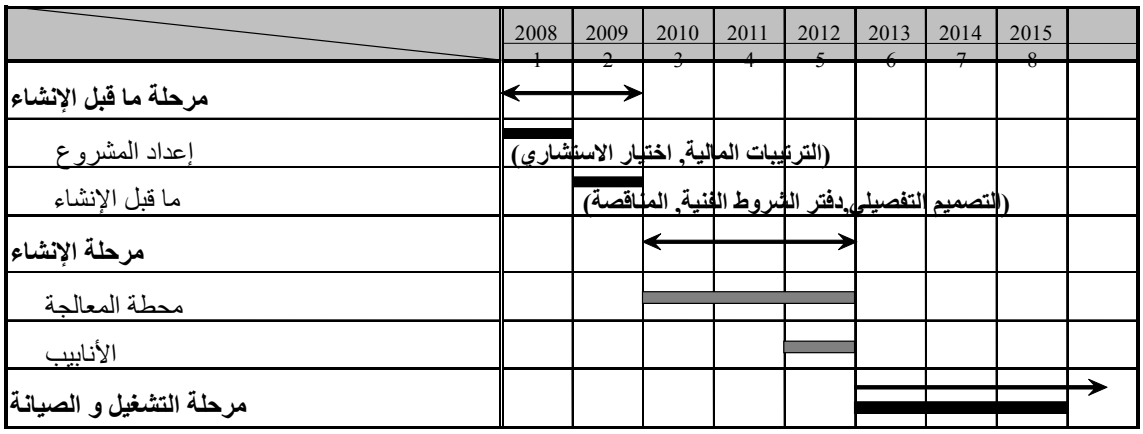
مرحلة الإنشاء

2010-2012	:	إنشاء محطة المعالجة
2012	:	إنشاء المجمع الرئيسي

مرحلة التشغيل و الصيانة

2013~	:	البدء بالتشغيل

الجدول 4.5.1 برنامج التنفيذ الزمني

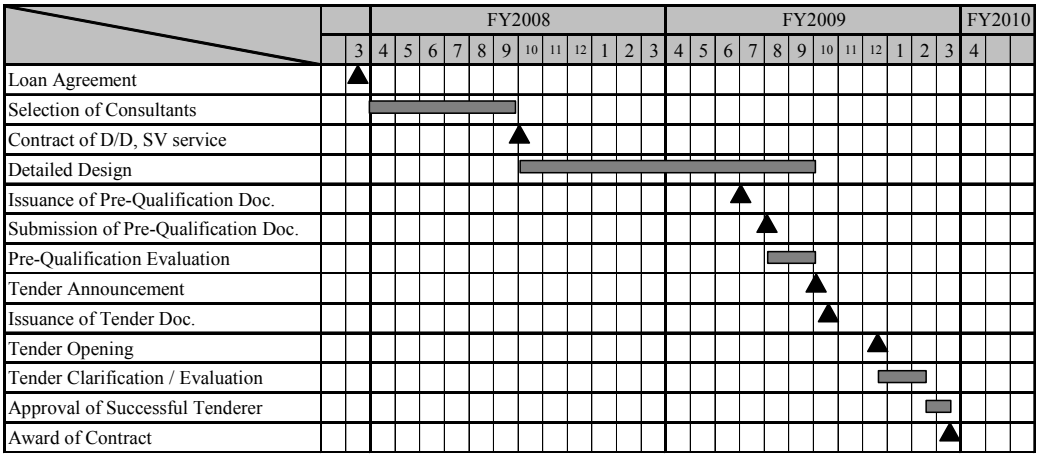


4.6 البرنامج الزمني لمرحلة ما قبل الإنشاء

قبل لإعداد العقود مع المتعهدين يجب القيام ببعض الإجراءات أو المراحل كالتصميم التفصيلي و المواصفات الأولية للمتعهدين و المناقصة و تقييم المناقصة كمرحلة ما قبل الإنشاء.

تم إعداد البرنامج الزمني لمرحلة ما قبل الإنشاء كما هو ظاهر في **الجدول 4.6.1** لكي يكون قابلا للبدء بالإنشاء من عام 2010. و كما هو مبين في هذا الجدول الزمني, فمن الموصى به إتمام الترتيبات المتعلقة بالميزانية مع الانتهاء من السنة المالية لعام 2007.

الجدول 4.6.1 البرنامج الزمني لمرحلة ما قبل الإنشاء



الفصل 5 التقييم الاقتصادي و المالي

5.1 التقييم الاقتصادي

5.1.1 منهجية التقييم الاقتصادي

تم تصميم مشروع تطوير نظام الصرف الصحي (مشروع دراسة الجدوى) ليساهم في الرخاء العام. حيث يجلب العديد من الفوائد الاجتماعية و الاقتصادية للمجتمع و لكن من الصعب تقدير الربح المالي لمهمته العظيمة. لذلك, تم اعتماد نسبة العائد الاقتصادي الداخلي (EIRR) لتبرير المشروع بشكل أولي.

تم اعتماد فترة حياة مشروع دراسة الجدوى من نهاية فترة التصميم في الخطة الرئيسية حتى عام 2025 من أجل حساب نسبة العائد الاقتصادي الداخلي لمشروع دراسة الجدوى.

و تم استخدام العملة المحلية – الليرة السورية – عند مستوى السعر المحلي كمؤشر للتحليل الاقتصادي.

و قد تم أخذ جميع تدفقات التكاليف الاقتصادية و الأرباح (ستناقش لاحقا) بالأسعار الاعتبارية. و قد تم تطبيق الافتراضات التالية لتقدير الكلفة و هي التضخم 7.2% لتدفقات التكاليف الاقتصادية و الأرباح حتى 2025.

5.1.2 التكاليف الاقتصادية

تتألف تكاليف المشروع الاقتصادية من: (1) رأس مال مشروع دراسة الجدوى بالنسبة لتقدير الكلفة و لمن لا تتضمن الضريبة الشاملة المفترضة 5%, (2) تكاليف التشغيل و الصيانة المتزايدة خلال دورة حياة المشروع (الفرق بين سيناريو "مع المشروع" و سيناريو "دون المشروع"). تم تعديل تكاليف التشغيل والصيانة في العام 2015 من أجل التضخم للفترة من 2016 حتى 2025 من أجل استثناء التكاليف التي لا علاقة لها.

5.1.3 الأرباح الاقتصادية

تم تقديم جهود كبيرة لتقدير عدد من الأرباح الاقتصادية. و قد تم الأخذ بعين الاعتبار الأرباح الاقتصادية التالية: (1) التنمية السياحية, (2) الأرباح الصحية المتعلقة بتخفيض ضياع الزمن الإنتاجي, (3) الأرباح الصحية المتعلقة بتخفيض النفقات العلاجية, (4) استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة, (5) استخدام الحمأة كسماد. لقد تم أخذ هذه الأرباح الاقتصادية الخمسة القابلة للقياس فقط بالحسبان في تقدير العائد الاقتصادي الداخلي, في حين هناك العديد من الأرباح الاقتصادية الكامنة في تطوير معالجة الصرف الصحي و التي لا يمكن قياسها و خاصة في الاصطلاحات الاقتصادية.

(1) التنمية السياحية

سورية بشكل عام و منطقة مشروع دراسة الجدوى (الزبداني) على وجه الخصوص هي مقاصد سياحية هامة. و قد تم تقدير ما يلي باعتبار عدد السكان الحالي و عدد السائحين الذين يزورون منطقة مشروع دراسة الجدوى يناء على التنبؤ بعدد السكان و الذي تم القيام به في "مبادئ التخطيط".

الجدول 5.1.1 عدد السائحين المقدر في منطقة مشروع دراسة الجدوى

البلدية	عدد السكان المحليين المقدر لعام 2008 (1000×)	السائحين كـ % من عدد السكان المحليين في الموسم السياحي	مدة الموسم السياحي (أسبوع)	مدة بقاء السائح الواحد (أسبوع)	عدد السائحين القائم (1000×)
الزبداني	28.8	120%	16	1	553
بلودان	3.2	300%			154
بقين	1.9	250%			76
مضايا	9.7	20%			31
المجموع في منطقة دراسة الجدوى					**814**

المصدر: وزارة السياحة, انظر أيضا "مبادئ التخطيط"

تتوقع وزارة السياحة و بعد الانتهاء من مشروع دراسة الجدوى أن عدد السائحين الذين يزورون منطقة دراسة الجدوى سيزيد بنسبة 50%. لذلك, تم الأخذ بالحسبان أن تأمين منطقة سياحة جذابة جديدة هي مهمة شاملة تتطلب أعمال منسقة بين مختلف المناطق و تنفيذ نظام صرف صحي جديد هو عمل لا غنى عنه يجب دعمه لتحقيق النتائج المرجوة. حيث تم تقدير و بعناية في التحليل الاقتصادي أن عدد السائحين سيزيد بـ 5% عند تنفيذ نظام الصرف الصحي.

إضافة إلى ذلك, و تبعا لوزارة السياحة, ينفق كل سائح خلال فترة تواجده في سورية حوالي 500 دولار أمريكي أو 25,000 ل.س بالسعر الحالي. بناء عليه, و بافتراض ارتفاع الأسعار الوسطي لقطاع السياحي السوري هو 5%, فقد تم تقدير الأرباح الاقتصادية للاقتصاد الوطني المستمد من كل سائح بالقيمة 1,250 ل.س.

و من الممكن الاستنتاج من الجدول أعلاه أن عدد السكان الدائمين خلال الحياة الحالية في منطقة مشروع دراسة الجدوى (المقدرة بـ 44,000 تقريبا) هو 0.2% من إجمالي عدد السكان في سورية 21,061,000 (2006).

(2) الأرباح الاقتصادية الصحية – ضياع الزمن الإنتاجي

تم تقدير الأرباح الصحية بالاعتماد على التخفيض المتوقع للخسائر الاقتصادية المتعلقة بحوادث الناتجة عن الأمراض ذات العلاقة بالمياه و الكائنات المائية (كحمى التيفوس, التهاب الكبد, الزحار, الكوليرا و غيرها).

تبعا لوزارة الصحة, هناك 2,574 حالة التهاب كبدي, و 4,029 حالة سالمونيلا, و 171,422 حالة إسهال, و 7,628 حالة إسهال شديد قد تم تسجيلها رسميا في سورية خلال عام 2006. بافتراض أن كل حالة من حالات التهاب الكبد و السالمونيلا تتطلب شهرا من المعالجة و كل حالة إسهال – أسبوع, فقد تم تقدير أن حوالي 3,800 شخص متغيب في السنة تبعا لسجلات الحوادث الرسمية و الناتجة عن الأمراض المتعلقة بالمياه و الكائنات المائية من ضمن عدد السكان الكلي في سورية, حيث 8 أشخاص في السنة موجودون في منطقة مشروع دراسة الجدوى (0.2% من 3,800). بالإضافة إلى هذه الإحصائيات الرسمية, عدد كبير من الحالات الناتجة عن أمراض ترتبط بالمياه و الكائنات المائية حدثت و لم تسجل رسميا. لذلك, و تبعا لنتائج المسح الاجتماعي, يعاني فرد واحد من كل عائلة من أمراض ذات علاقة بالمياه لمدة 17 يوما في السنة وسطيا. آخذين بالحسبان أنه لا ينتج عن الـ 17 يوم جميعها فقدان للزمن الإنتاجي, حيث تم تقدير و بعناية أن كل شخص يتغيب وسطيا 3 أيام عمل في السنة نتيجة أمراض ذات علاقة بالمياه غير مسجلة رسميا و ذلك بالاعتماد على لقاءات مع الموظفين المحليين. النتيجة هي أن 362 شخص بالسنة يتغيبون (عدد السكان 44,000 * 3 / 365). لذلك, يمكن تقدير العدد الكلي المسجل و غير

المسجل للأشخاص المتغيبون في منطقة مشروع دراسة الجدوى هو 370 (8 + 362). و قد تم تقدير أن عدد المتغيبين سيزيد بالارتباط مع النمو السكاني.

تم إعطاء قيمة للكلفة الاقتصادية لفقدان الزمن الإنتاجي المحسوب كما سبق باستخدام العائد الوطني الإجمالي للفرد في سورية و هو 1,380 دولار أمريكي (البنك الدولي, 2005), أي 70,000 ل.س تقريبا.

أخيرا, بافتراض أن مشروع دراسة الجدوى لنظام الصرف الصحي سيسمح بتخفيض الحوادث الناتجة عن الأمراض المتعلقة بالمياه و الكائنات المائية 40% (بافتراض أن 60% ناتج عن أسباب أخرى لا علاقة لها بالافتقار لنظام الصرف الصحي), تم تقدير الأرباح الاقتصادية لتخفيض فقدان الزمن الإنتاجي هو 40% من الفقدان. و قد تم أخذ الـ 40% للتخفيض القابل للإنجاز بعد تنفيذ مشروع الصرف الصحي و ذلك بالاعتماد على تقرير تنمية العالم: الاستثمار في الصحة (البنك الدولي, 1993).

(3) الأرباح الاقتصادية الصحية – النفقات العلاجية

تبعا لإحصائيات منظمة الصحة العالمية (www.who.int), يبلغ مجموع نفقات الفرد على الصحة في سورية 108.8 دولار أمريكي (2004), أي 5,500 ل.س تقريبا. و تغطي هذه القيمة النفقات الخاصة و العامة على الصحة. و بما أنه لا توجد إحصائيات ذات وثوقية حول هذا الموضوع, و بالاعتماد على المناقشات مع ممثل وزارة الصحة, فقد تم افتراض أن فقد 15% من إجمال نفقات الصحة و الذي تبلغ قيمته 820 ل.س للفرد سنويا تقريبا (5,500 ل.س * 15%), يمكن أن تساهم في معالجة الأمراض ذات العلاقة بالمياه و الكائنات المائية . و بالتالي, تم تطبيق التصور السابق على عدد السكان لمنطقة دراسة الجدوى لاشتقاق النفقات العلاجية الكلية المتعلقة بالأمراض ذات العلاقة بالمياه و الكائنات المائية. و قد اقتراض أن النفقات العلاجية ستزيد بالارتباط مع النمو السكاني. أخيرا, و بشكل مشابه للأرباح التي تمت مناقشتها أعلاه بالارتباط مع تخفيض كلفة ضياع الزمن الإنتاجي, فقط 40% من هذه النفقات ستؤخذ كأرباح اقتصادية متوقعة بعد الانتهاء من مشروع دراسة الجدوى .

(4) الأرباح الاقتصادية لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة

بعد تنفيذ مشروع دراسة الجدوى, فقد تم التخطيط لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الري. في الواقع, إن 74% من المجيبين على المسح الاجتماعي و الذين يروون مزارعهم (على الأغلب أسفل مجرى نهر بردى) يريدون استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة. لذلك, تمثل مياه الري كمصدر شحيح في منطقة دراسة الجدوى و لذلك يجب إعطاء قيمة لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الري ككلفة متاحة لحفظ مصادر مياه الشرب الشحيحة. و بما أنه من الممكن استخدام عدة طرق للتقدير الاقتصادي لمياه الشرب المحفوظة, مناقشة أي منها مناسب لغرض الدراسة, واحدة من أكثر الطرق شيوعا هي استخدام رغبة المستهلك في الدفع. إن رغبة المستهلكين في الدف من أجل مياه الشرب هي أعلى بقليل من الشريحة الدنيا من تعرفة المياه الحالية. تبعا لذلك, فقد تم أخذ 3 ل.س/م^3 كقيمة اقتصادية لمياه الصرف الصحي المعالجة, و لكن يجب ملاحظة أن هذه القيمة من الممكن أن تدرك بشكل جيد.

(5) الأرباح الاقتصادية لاستخدام الحمأة كسماد

أكد المسح الاجتماعي أن 67% من المجيبين في أسفل مجرى نهر بردى يريدون استخدام الحمأة المعالجة كسماد. و تؤكد أيضا تجربة محطة دمشق لمعالجة الصرف الصحي بأن الحمأة المهضومة و المنتجة في هذه المحطة من الممكن بيعها كسماد للزراعة. حاليا تباع الحمأة بـ 200 ل.س/م^3, و التي تم اعتبارها لتكون سعر السوق في تقدير الأرباح الاقتصادية. تم افتراض أنه من الممكن إنتاج 27.5 م^3/يوم بعد تنفيذ مشروع دراسة الجدوى. بالأخذ بالحسبان الطلب المرتفع الذي تم التأكيد عليه من قبل تجربة محطة دمشق لمعالجة الصرف الصحي و نتائج المسح الاجتماعي, تم افتراض أنه من الممكن بيع كل هذه الحمأة

كسماد.

(6) الأرباح الاقتصادية غير القابلة للقياس

لم يؤخذ عدد من الأرباح الاقتصادية بالحسبان عند حساب نسبة العائد الاقتصادي الداخلي, كتخفيض تلوث المياه الجوفية و أرباح مياه الشرب في منطقة أسفل المجرى و الآثار البيئية الإيجابية و زيادة قيمة الأراضي و العقارات و تعزيز الفرص لتنمية العمل (بمعزل عن القطاع السياحي التي تمت مناقشته سابقا), و هكذا. تم إهمال هذه الأرباح لأنها غير قابلة للقياس.

5.1.4 نتائج حسابات نسبة العائد الاقتصادي الداخلي

تم حساب نسبة العائد الاقتصادي الداخلي لمشروع دراسة الجدوى بناء على الافتراضات السابقة و كانت النسبة 12.9.8%. بينما NPV 10% هي 108.8 مليون ليرة سورية. يمكن معرفة تفاصيل هذه الحسابات بالإطلاع على **الملحق 5.1**

لذلك, و على الرغم من التحفظ على الافتراضات المطبقة, إلا أن المشروع مجد من وجهة النظر الاقتصادية.

5.2 التقييم المالي

5.2.1 الغرض و الافتراضات العامة للتقييم المالي

الغرض الرئيسي من التقييم المالي لأي مشروع هو ضمان الصلاحية المالية للمشروع المقترح. تم اقتراح خطة مالية لتحديد الاعتماد المالي المطلوب لتمويل المشروع, بالإضافة إلى مصادر الممكنة لهذا الاعتماد.

تم تطوير نموذج مالي بسيط من أجل التقييم المالي لمشروع دراسة الجدوى و ذلك من أجل عدة سيناريوهات. و ستتم مناقشة الافتراضات الرئيسية التي تم الأخذ بها في هذا النموذج المالي بالإضافة إلى السيناريوهات الممكنة ضمن الفقرات التالية.

يتألف التدفق النقدي الخارج للمشروع (التكاليف المالية) من تكاليف رأس المال و تكاليف التشغيل و الصيانة. يمكن الإطلاع على تفاصيل تكاليف المشروع بالعودة إلى تقدير كلفة مشروع دراسة الجدوى.

تبعا لتكاليف التشغيل و الصيانة, يجب إيضاح أنهم يمثلون فقط تكاليف التشغيل و الصيانة المتزايدة المتعلقة بالمشروع و يمكن ألا تتضمن تكاليف معينة ترتبط بجمع الصرف الصحي و إدارة شركة الصرف الصحي و تكاليف أخرى التي تعتبر على أن لا علاقة لها من منظور مشروع دراسة الجدوى. و نظرا للعجز في نظام الحسابات المالية المطبق, من غير الممكن تقدير و بشكل موثوق إجمالي تكاليف التشغيل و الصيانة لجمع الصرف الصحي و المعالجة في منطقة دراسة الجدوى , تبعا لذلك تم استخدام تكاليف للتشغيل و الصيانة المتزايدة فقط في جميع التقديرات المالية. لذلك, فإن تكاليف وحدات التشغيل و الصيانة التي تقديرها و استخدامها في التقييم المالي هي 2.6 ل.س/م^3 (بالأسعار الحالية 2008). و هذا التصور قريب جدا من تكاليف التشغيل و الصيانة المقدرة من قبل الإدارة التي تعمل بشكل مسبق في محطات معالجة الصرف الصحي السورية: 3.7 ل.س/م^3 في محطة دمشق للمعالجة و 3.5 ل.س/م^3 لمحطتي حلب و حمص للمعالجة.

يتألف التدفق النقدي الداخل للمشروع (العوائد المالية) من رسوم الصرف الصحي الثابتة و المرتبطة بالكمية. و قد أخذ بالحسبان الاختلاف بين الصرف الصحي المنزلي و غير المنزلي و ذلك في النموذج بزيادة إضافية للتعرفة بمقدار 10%.

من الممكن أن يمول مشروع دراسة الجدوى من قبل مصادر مختلفة كدين عام , أو قرض, أو منحة من قبل وكالة مانحة دولية, و هكذا. لم يتم تحديد مصادر التمويل بعد و المفترض أن يتم أخذ القرار في مرحلة مقبلة من دورة تطور المشروع. يمكن الإطلاع على تفاصيل أكثر بالعودة إلى الفصل التاسع من هذا التقرير. و تبعا للغموض في مصدر تمويل هذا المشروع,

تظهر جميع بنود المتعلقة بالتمويل متضمنة أقساط الفائدة الممكنة في النموذج المالي بشكل منفصل. و على سبيل المثال, من الممكن افتراض أن 50% من رأس مال المشروع يمكن تمويله من قبل الحكومة السورية و 50% عبر قرض بسيط ضمن الشروط التالية: فترة سداد القرض – حتى عام 2025, فترة المهلة – خلال مرحلة الإنشاء, نسبة الفائدة - 10% ضمن المهل الاعتبارية.

5.2.2 تقييم قابلية الدفع

تم تقييم قابلية الدفع لرسوم المياه و الصرف الصحي بالاعتماد على جدول التعرفة الأخير (تشرين الثاني 2007) ستعرض تفاصيل هذا التقييم أدناه. و من الجدير بالملاحظة أن قابلية الدفع للتعرفة المشتركة للمياه و الصرف الصحي يجب أن يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار أولا, آخذين بالحسبان أن قطاع مياه الشرب بحد ذاته مدعوم بشدة و يتطلب زيادة في تعرفته.

يقدر الاستهلاك المنزلي الوسطي للمياه في منطقة دراسة الجدوى بحوالي 20 م^3/شهر (115 لتر/فرد/يوم * 30 يوم * 5.7 عدد أفراد الأسرة / 1000) و التي تكلفهم تقريبا 73 ل.س (بتطبيق التعرفة الأخيرة 2.5 ل.ي/م^3 و 7 ل.س/م^3 لاستهلاك المياه حتى 15 م^3 و أكثر من 15 م^3 على التوالي). بإضافة الحصص الشهرية للرسوم الثابتة (نفقات صيانة الشبكات و عدادات المياه) ذات القيمة 41 ل.س, فيجب أن تكون رسوم المياه الشهرية النظرية في منطقة الدراسة 114 ل.س تقريبا.

تتألف رسوم الصرف الصحي الوسطية المقترحة من 10 ل.س كحصة شهرية للرسوم الثابتة (120 ل.س / 12), زائد 4 ل.س كرسوم مرتبطة بالكمية (5% من 73 ل.س المجتباة للمياه), أي 14 ل.س كمجموع. إذن, في المستقبل من الممكن أن تقدر رسوم المياه و الصرف الصحي المشتركة بـ 128 ل.س/شهر.

بناء على المسح الاجتماعي, الدخل العائلي الشهري في منطقة دراسة الجدوى هو 23,000 ل.س. لذلك, إن الرسوم النظرية للمياه و الصرف الصحي تشكل فقط 0.56% من هذا الدخل. هذا يعني أن التعرفة الحالية قابلة للدفع باعتبار أن 4-5% هي العتبة المعتمدة عادة من قبل الوكالات المانحة الدولية لرسوم المياه و الصرف الصحي. أكثر من ذلك, هناك مهلة جيدة للزيادة المستقبلية للتعرفة (تقريبا 8 مرات, دون تغير قابلية الدفع و لكن بافتراض الحفاظ على شبكة الأمان الاجتماعي.

أما بعد, من المعتقد به في سورية أن قابلية الاسترداد الحالية لتكاليف التشغيل و الصيانة لنظام مياه الشرب أكبر منها في لنظام الصرف الصحي. لذلك, من الممكن أن تزداد تعرفة الصرف الصحي أكثر من 8 مرات بينما تزداد تعرفة المياه أقل من 8 مرات. باستخدام تصور أن 1% من الدخل العائلي هو عتبة قابلية الدفع لرسوم الصرف الصحي فقط, فإنه من الممكن أن تزيد تعرفة الصرف الصحي إلى 230 ل.س/عائلة/شهر مع التأكيد أن الرسوم المشتركة للمياه و الصرف الصحي لن تزيد عن 1,150 (5% من الدخل العائلي 23,000 ل.س) في أسوأ حالة.

5.2.3 الرغبة في الدفع

تم تحليل الرغبة في الدفع مقابل خدمات الصرف الصحي بالاعتماد على نتائج المسح الاجتماعي السابق ذكره. تؤمن الأغلبية الساحقة من المجيبين (92%) بأن نظام الصرف الصحي في منطقة دراسة الجدوى يحتاج إلى تحسين. و بناء على الإجابات, 21% يوافقون على دفع أقل من 50 ل.س شهريا لإنجاز هذا التحسين, 27% - من 50 ل.س إلى 100 ل.س , 29% – أكثر من 100 ل.س, 23% لا يريدون الدفع من أجل تحسين خدمات الصرف الصحي على الإطلاق.و بما أن وسطي رسوم الصرف الصحي المقدرة مستقبليا تحت جدول التعرفة الحالية تبلغ 14 ل.س شهريا, هناك مرونة واضحة في رفع تعرفة الصرف الصحي الحالية من وجهة نظر الرغبة في الدفع, حيث الموضوع هنا أن تتحسن الخدمات تحسن حقيقي مع زيادة الإدراك و الوعي العام.

5.2.4 نتائج التقييم المالي ضمن سيناريوهات مختلفة

تم استخدام النموذج المالي ضمن أربع سيناريوهات للتعرفة سيتم مناقشتها.

(1) السيناريو الأساسي

يقترض السيناريو الأساسي تطبيق التعرفة الحالية لمنطقة مشروع دراسة الجدوى خلال حياة المشروع و سيتم تعديلها سنويا لتعوض التضخم فقط. آخذين بالحسبان زيادة نمطية على جدول التعرفة المطبق (نظام الشرائح), حيث تم تقدير وسطي التعرفة المثقلة التي تعتمد على كمية الصرف الصحي المنزلي ضمن السيناريو الأساسي بـ 0.2 ل.س/م^3 تقريبا (5% من وسطي تعرفة المياه المثقلة 3.6 ل.س/م^3). تم تقدير رسوم الصرف الصحي الثابتة بـ 120 ل.س/سنة/منزل.

ضمن هذا السيناريو, يظهر مشروع دراسة الجدوى تدفقات نقدية سلبية جدا خلال حياة المشروع. حيث التدفق النقدي الداخل المتوقع أقل بكثير من تكاليف التشغيل و الصيانة المتزايدة (نسبة الاسترداد 15% تقريبا بافتراض نسبة تحصيل 100%), و لا يتم استرداد أي شيء من تكاليف رأس المال أو الفوائد. بالإضافة إلى أنه لم تقم أي محاولة لتقييم الصلاحية المالية للاستثمار عبر حساب نسبة العائد الاقتصادي الداخلي, و هو غير قابل للتطبيق في مثل هذه الحالة على الإطلاق.

NPV وفق هذا السيناريو هو – 655.7 ألف ليرة سورية (قيمة سالبة).

يمكن العودة إلى **الملحق 5.2** للإطلاع على تفاصيل التقييم المالي ضمن السيناريو الأساسي.

(2) سيناريو استرداد تكاليف التشغيل و الصيانة

تقترح الخبرة الدولية أنه يجب على الأقل أن تتم تغطية تكاليف التشغيل و الصيانة عبر العائدات. و قد اعتبر هذا السيناريو هاما جدا لمشروع دراسة الجدوى لأن السياسة الرسمية للحكومة السورية تهدف إلى أنجاز الاسترداد التدريجي لـ 100% من تكاليف التشغيل و الصيانة لنظامي المياه و الصرف الصحي.

من أجل استرداد تكاليف تشغيل و صيانة المشروع من خلال رسوم الصرف الصحي, يجب تطبيق تعرفة صرف صحي للمستهلكين المنزليين بحدود 2.4 ل.س/ م^3 (بزيادة هذه القيمة 10% لتحويل الرسوم غير المنزلية لنتائج منزلية في كلفة التشغيل و الصيانة المقدرة بـ 2.6 ل.س/ م^3 بالسعر الحالي 2008). و بما أنه يوجد عدد لا نهائي من تقسيمات ممكنة للرسوم 2.4 ل.س/ م^3 بين مكونين أحدهما ثابت و آخر متغير, فقد تم افتراض أن الرسوم الثابتة هي صفر. و هذا يعني في أي حال من الأحوال أنه من المستحسن أن يتم استثناء الرسوم الثابتة. و قد تم وضع هذا الافتراض ضمن هذا السيناريو بالإضافة إلى السيناريوهين التاليين من أجل التبسيط فقط. في الحقيقة, من المتوقع أن يصبح الجزء المتعلق بالكمية في التعرفة أقل من 2.4 ل.س/ م^3 آخذين بالحسبان الجزء الثابت للتعرفة. لذلك, فإن الاسترسال بتقسيم التعرفة بين جزء ثابت و آخر متغير هو خارج الغرض من هذه الدراسة.

و مع الاستهلاك المنزلي الوسطي للمياه هو 20 م^3/شهر, فإن رسوم الصرف الصحي الشهرية ضمن هذا السيناريو تحسب من أجل 48 ل.س (2.4 *20), و التي تبلغ 0.2% من متوسط الدخل العائلي (23,000 ليرة سورية) – و هي بالتأكيد مقدار قابل للدفع.

NPV وفق هذا السيناريو سالبة بشكل واضح – 523.2 ألف ليرة سورية.

يمكن العودة إلى **الملحق 5.3** للإطلاع على تفاصيل التقييم المالي ضمن سيناريو استرداد تكاليف التشغيل و الصيانة.

(3) سيناريو استرداد 50% من رأس المال

يعني سيناريو استرداد 50% من رأس المال أن يتم استرداد جميع تكاليف التشغيل و الصيانة و 50% من رأس المال عبر رسوم الصرف الصحي. بافتراض أن 50% من رأس مال المشروع ممولة من قبل الحكومة عبر منحة, فإنه يجب أن يتحول التدفق النقدي المتراكم للمشروع ضمن هذا السيناريو إلى قيمة إيجابية في عام 2025.

من أجل استرداد 50% من رأس مال المشروع, يجب أن تكون التعرفة المنزلية التي تعتمد على الكمية بحدود 5.6 ل.س/ م^3. و ينتج عن ذلك أن تكون رسوم الصرف الصحي الكلية 112 ل.س/شهر (0.5% من الدخل العائلي), و التي تبقى كمقدار قابل للدفع لوسطي الدخل العائلي.

يمكن العودة إلى **الملحق 5.4** للإطلاع على تفاصيل التقييم المالي ضمن سيناريو استرداد 50% من رأس المال.

(4) سيناريو الجدوى المالية

السيناريو الأخير هم سيناريو الجدوى المالية. و هي حالة مفترضة, تتعلق بحالة أن مشروع دراسة الجدوى هو مجدي ماليا, مقدما نسبة عائد اقتصادي داخلي 10%.

باستخدام طريقة الاختبار و الخطأ, من الممكن تقدير أن مشروع دراسة الجدوى يمكن أن يقدن نسبة عائد اقتصادي داخلي مساوية لـ 10% لكي يلوم مشروع مجدي ماليا و لكن بتطبيق شروط صارمة, حيث يجب أن تكون تعرفة الصرف الصحي المنزلي التي اعتمد على الكمية 10.4 ل.س/ م^3. و ينتج عن ذلك رسوم صرف صحي كلية 208 ل.س/ م^3 و التي تتطابق مع التعرفة القابلة للدفع العظمى.

دقة نسبة عائد اقتصادي داخلي لعكس التغيرات في العوائد، وتكاليف رأس المال وتكاليف التشغيل والصيانة مبينة أدناه.

الجدول 5.2.1 حساسية نسبة عائد الاقتصادي الداخلي لعكس التغيرات

عكس التغيرات عن طريق	10%	20%	30%
انخفاض العوائد	8.1%	6.0%	3.6%
زيادة كلفة رأس المال	8.7%	7.5%	6.4%
زيادة تكاليف التشغيل والصيانة	9.6%	9.2%	8.7%

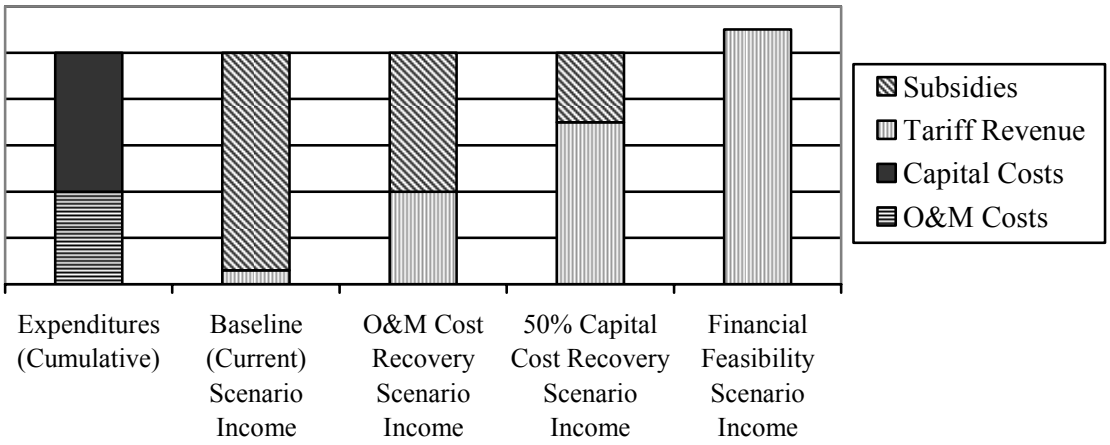
يجب التأكيد على أن التصور المقترح 10.4 ل.س/ م^3 يجب ألا يساء فهمه. حيث يعكس التكاليف المتزايدة للمشروع بحد ذاته و هو يمثل تكاليف الصرف الصحي في منطقة دراسة الجدوى و لا يمكن سحب هذه القيمة و تقديرها استقرائيا على بقية المناطق. على وجه الخصوص, لا يتعامل مشروع دراسة الجدوى مع شبكات الصرف الصحي بالإضافة إلى أن كلفة الصرف الصحي الكلية في منطقة الدراسة أكبر من هذا التصور لأن الكلفة الكلية تتضمن أيضا تكاليف رأس مال التشغيل و الصيانة المرتبطة بشبكات الصرف الصحي بالإضافة إلى التكاليف الإدارية كتكاليف جباية الرسوم و هكذا. و لسوء الحظ أن استرداد كامل التكاليف من خلال رسوم الاستهلاك هو حالة نادرة جدا على مستوى العالم و هو ليس ضمن برنامج أعمال الحكومة السورية في المستقبل المنظور.

NPV وفق هذا السيناريو هي صفر وفق التعريف.

العودة إلى **الملحق 5.5** للإطلاع على تفاصيل التقييم المالي ضمن سيناريو الجدوى المالية.

(5) السيناريو المقترح

بإجراء مقارنة بين السيناريوهات الأربعة السابقة المبينة في **الشكل 5.2.1,**



الشكل 5.2.1 مقارنة بين السيناريوهات الأربعة.

يبدو سيناريو استرداد تكاليف التشغيل و الصيانة الأكثر صلاحية و من الممكن أن تتم التوصية به لتطبيقه في المستقبل المنظور. و هذا الخيار مبرر بحسب الأسباب التالية:

(i) يمثل استرداد تكاليف التشغيل و الصيانة تحدي و لكنه هدف قابل للتحقيق بالنسبة لشركة الصرف الصحي,
(ii) إن استرداد 100% من تكاليف التشغيل و الصيانة موجود ضمن جدول أعمال الحكومة السورية على المدى المتوسط,
(iii) يتطلب هذا السيناريو فقط زيادة متوسطة للتعرفة و التي من الممكن تطبيقها جزئيا من قبل الحكومة دون عواقب اجتماعية أو سياسية سلبية جدية.

يجب أن يكون السيناريو المقترح صالح لفترة زمنية محدودة. و عند انجاز استرداد 100% من تكاليف التشغيل و الصيانة, من المفترض أنه يتوجب حالا اختيار سيناريو آخر لاسترداد 50% من تكاليف رأس المال أو تكاليف المعدات الكهربائية و الميكانيكية.

5.2.5 ملخص الخطة المالية المقترحة لمشروع دراسة الجدوى

تعتمد الخطة المالية المقترحة لمشروع دراسة الجدوى على اختيار سيناريو استرداد تكاليف التشغيل و الصيانة. و بما أن السيناريو المختار لا يتطلب استرداد أي من تكاليف رأس المال عبر رسوم المستخدمين, فإن الخطة المالية المقترحة تفترض أن جميع تكاليف رأس المال و رسوم الفوائد الممكنة يجب أن تقدم إلى المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي في ريف دمشق / شركة الصرف الصحي كمنحة. و خاصة, أنه من الممكن تمويل المشروع مباشرة عبر دين عام أو عبر قرض من الأسواق المالية العالمية. في الحالة الأخيرة, يجب أن يتم يخدم الدين العام و يتم وفائه بشكل منتظم عبر العائدات العامة لميزانية الدولة.

في الوقت نفسه, تتطلب الإدارية المالية لمشروع دراسة الجدوى أن تغطي عائدات المشروع (رسوم الصرف الصحي) جميع تكاليف التشغيل و الصيانة , أي يجب أن تمول أعمال التشغيل و الصيانة من النقد الناتج داخليا (تمويل ذاتي). لهذا الغرض, يجب رفع تعرفة الصرف الصحي الحالية إلى مستوى مناسب يعكس تكاليف التشغيل و الصيانة. لذلك, و عند استحالة وضع تعرفة على المستوى الإقليمي (المحلي) فإن مهمة الربط بين التعرفة و تكاليف التشغيل و الصيانة تصبح صعبة جدا للتنفيذ عمليا.

يمكن العودة إلى **الفصل 8** للإطلاع على تفاصيل التوصيات فيما يتعلق بالإدارة المالية.

الفصل 6 الاعتبارات الاجتماعية و البيئية

6.1 الاعتبارات الاجتماعية و ملخص نتائج المسح الاجتماعي

6.1.1 الاعتبارات الاجتماعية

(1) إعداد اجتماع المعنيين الثالث

لضمان فعالية انعقاد اجتماع المعنيين الثالث, تم تأسيس فريق عمل من قبل وزارة الإسكان و التعمير بالتنسيق مع فريق دراسة الجايكا. يلخص **الجدول 6.1.1** نشاطات فريق العمل الرئيسية.

الجدول 6.1.1 النشاطات الرئيسية خلال الفترة التحضيرية

	النشاطات	تفاصيل النشاطات
1	مناقشة و إقرار موعد و مكان انعقاد اجتماع المعنيين	تم فرار عقد اجتماع المعنيين في مدينة بلودان باعتبار سهولة وصول المعنيين من الزبداني و مضايا و بقين و بلودان
2	استشارات حول دائرة المعنيين المستهدفة من قبل هذا الاجتماع	ليس فقط الهيئات الحكومية ذات العلاقة و السكان المحليين المتأثرين مباشرة بالمشروع, و إنما تمت اختيار و دعوة المنظمات غير الحكومية و المانحين الدوليين و مراكز الأبحاث.
3	مناقشة حول طرق الإعلام باجتماع المعنيين	تم إعلام المعنيين قبل أسبوعين عبر الفاكس و البوسترات و التلفون و الزيارات المباشرة و الخ.
4	تحضير مواد اجتماع المعنيين	إعداد جدول الأعمال و العروض و صفحة التعليقات باللغتين العربية و الإنكليزية
5	نشاطات أخرى	ترتيب و إعداد قاعة اجتماع المعنيين و المعدات و الخ

المصدر: فريق دراسة الجايكا

(2) توقيت و مكان اجتماع المعنيين

بناء على الاستشارات مع وزارة الإنشاء و التعمير, تم عقد اجتماع المعنيين الثالث. يظهر **الجدول 6.1.2** تفاصيل الاجتماع كمكانه و توقيته.

الجدول 6.1.2 توقيت و مكان اجتماع المعنيين الثالث

التوقيت	المكان	المناطق الهدف
10:00 – 14:00 20 تشرين الثاني 2007	فندق بلودان الكبير, مدينة بلودان	الزبداني و مضايا و بقين و بلودان

المصدر: فريق دراسة الجايكا

(3) المشاركين باجتماع المعنيين

يلخص **الجدول 6.1.3** عدد و تصنيف المعنيين الذين شاركوا في اجتماع المعنيين الثالث.

تظهر قوائم المشاركين في **الملحق 6**.

الجدول 6.1.3 المشاركون في اجتماع المعنيين الثالث

تصنيف المشاركين	عدد المشاركين
الوزارات العامة و الهيئات الحكومية ذات الصلة	12
الحكومات المحلية	16
منظمات غير الحكومية	5
الهيئات الدولية/المانحون	4
مراكز و معاهد الأبحاث	2
القطاع الخاص	4
ممثلين عن المقيمين المحليين	3
وسائل الإعلام (التلفزيون, الإذاعة, الصحف, ...)	1
مكتب جايكا في سورية	2
فريق دراسة الجايكا (متضمنا مشاريع أخرى للجايكا)	11
أخرى	1
المجموع	**61**

المصدر: فريق دراسة الجايكا

(4) برنامج الاجتماع

يظهر **الجدول 6.1.4** برنامج اجتماع المعنيين الثالث.

الجدول 6.1.4 برنامج اجتماع المعنيين الثالث

البرنامج	صاحب المهمة
كلمة الافتتاح	الآنسة أكيكو توميتا, الممثلة المقيمة لوكالة الجايكا في سورية
الجزء I: نتائج دراسة الجدوى لنظام الصرف الصحي في الزبداني	1) السيد سانو, رئيس فريق دراسة الجايكا 2) المهندس غسان طربوش, نظير, وزارة الإسكان و التعمير
الجزء II: شرح نتائج دراسة تقييم الأثر الأولي المبدئي	المهندس ثائر جانم, نظير , وزارة الإسكان و التعمير
استراحة	
الجزء III: الأسئلة و الأجوبة	جميع المعنيين
الملاحظات الختامية	الدكتور. وسيم فلوح, وزارة الإسكان و التعمير

المصدر: فريق دراسة الجايكا

(5) مواضيع المناقشة الرئيسية

يلخص **الجدول 6.1.5** المواضيع الرئيسية التي تم مناقشتها خلال اجتماع المعنيين الثالث و التي استلامها على شكل أوراق التعليقات.

الجدول 6.1.5 مواضيع المناقشة الرئيسية خلال اجتماع المعنيين الثالث

	الأسئلة و التعليقات	الأجوبة
1	هل أختم ضمن اهتماماتكم التزايد الكبير في عدد السكان خلال شهر الصيف؟	نحن نعلم أن منطقة الزبداني هي من أهم المواقع السياحية و خاصة في فصل الصيف و أخذنا هذا الأمر بعين الاعتبار عند تقدير عدد السكان المستقبلي.
2	هل يوجد محطات معالجة تستخدم طريقة خنادق الأكسدة في سورية؟	لا يوجد أي محطة معالجة تستخدم طريقة خنادق الأكسدة في سورية و لكن نحد لينا الخبرة الكافية و تجربتنا في اليابان و الفلبين و الهند و دول أخرى.
3	هل من الممكن القيام بضخ مياه الصرف الصحي المعالجة على المنطقة الواقعة أعلى موقع محطة المعالجة المقترح حيث يستخدم المزارعون في هذه المنطقة مياه الصرف الصحي في ري أراضيهم؟	لقد قمنا بدراسة العديد من البدائل في اختيار موقع محطة المعالجة و قد وجدنا أن الموقع المقترح هو الأفضل لإعادة استخدام المياه المعالجة في الري. و من أجل ضخ مياه الصرف الصحي المعالجة إلى المنطقة الأعلى, فهو ممكن تقنيا و لكنه حل مكلف

	الأسئلة و التعليقات	الأجوبة
		جدا. و من جهة أخرى, استخدام مياه الصرف الصحي الخام في الري قد يسبب أضرارا إلى التربة و المنتجات الزراعية.
4	هل يمكن الشرح لنا أسباب تغيير موقع محطة المعالجة من الطيبة (أسفل مجرى الزبداني, موقع دراسة بنك الاستثمار الأوروبي) إلى الموقع الجديد؟	في دراسة بنك الاستثمار الأوروبي, سيتم جمع الصرف الصحي لكامل منطقة الزبداني في محطة معالجة مركزية واحدة تقع في أسفل مجرى منطقة الزبداني. برأينا, من الفضل اختيار موقع محطة المعالجة بالقرب من مصب مياه الصرف الصحي الحالي لتجنب إنشاء مجمع رئيسي طويل و لتزيد المزارعين بالمياه المعالجة في المنطقة ذاتها للري.
5	من المعروف أن منطقة الزبداني هي منطقة سياحية هامة و هي حساسة جدا لمشكلة الرائحة. هل تم الأخذ بعين الاعتبار هذه المشكلة خلال مرحلة التخطيط و التصميم؟ و أنتم تعلمون أن اتجاه الرياح في المنطقة هو جنوبي شرقي و هذا يعني أنه سيكون للرائحة أثر سلبي على كامل منطقة الزبداني.	لقد أعطينا هذه المشكلة وزنا و أهمية حيث: 1) أولا, خلال مرحلة التخطيط, تم اختيار طريقة خنادق الأكسدة و نظام إزالة المياه الميكانيكي, و الذي سيقلل من إصدار الرائحة إلى المستويات الدنيا. 2) ثانيا, المسافة بين محطة المعالجة و أقرب المنازل إليها هي تقريبا 100 م, لذلك لا توجد مشكلة رائحة باعتبار وضع المحطة التي تستخدم طريقة خنادق الأكسدة و نظام إزالة المياه ميكانيكيا. 3) ثالثا, تم اقتراح إنشاء حزام شجري و منطقة حرم حول المحطة لتخفيض الرائحة. 4) أخيرا, في المستقبل, من الممكن تطبيق عمليات إزالة الرائحة عند الحاجة.
6	هل من الممكن تغطية محطة المعالجة بشكل كامل, حيث و كما هو معروف أن الموقع المقترح هو داخل منطقة توسع سكاني مستقبلية و يوجد الآن العديد من المنازل بالقرب من الموقع و هناك معسكر للطلائع (الأطفال) على بعد 2 فقط؟	لقد اقترحنا طريقة خنادق الأكسدة لمعالجة مياه الصرف الصحي و قد اقترحنا أيضا طرقة الإزالة الميكانيكية لإزالة المياه لمعالجة الحمأة و التي تتطلب غرفة خاصة للتشغيل, و هذا يعني أن المحطة ستغطى جزئيا. و من الممكن تغطية كامل المحطة تقنيا و لكن ذلك مكلف جدا.
7	هل تمت دراسة بدائل أخرى تأخذ بعين الاعتبار التجمعات السكانية الجديدة و التوسع المستقبلي, كأنظمة الصرف الصحي اللامركزية؟ هل تم الأخذ بعين الاعتبار خطر الزلازل في منطقة الزبداني التي تعتبر منطقة نشطة زلزاليا؟	تمت دراية العديد من البدائل و تمت مراجعة جميع الدراسات التي تم إعدادها من قبل المنظمات الأخرى كبنك الاستثمار الأوروبي و وزارة الإسكان و التعمير. و سنأخذ جميع هذه الاقتراحات بعين الاعتبار و سيتضمنها تقرير دراسة الجدوى. لقدت أخذت وزارة الإسكان و التعمير مشكلة الزلازل بحسبانها و سيتم تضمين هذا الموضوع خلال دراسة التصميم التفصيلي.
8	ما هي طريقة التخلص من الناتج النهائي لإزالة المياه من الحمأة؟	لا يوجد نظام عزل في مواقع المكبات الحالية لمنع تلوث المياه الجوفية. في دراسة تقييم الأثر البيئي المبدئي, تم تحليل المعادن الثقيلة في الحمأة الناتجة عم محطات المعالجة الحالية و كذلك بالنسبة لتربة الزبداني. و قد أظهرت نتائج هذه التحاليل مستويات منخفضة من المعادن الثقيلة مما يعني أنه يمكن استخدام الحمأة في الزراعة. و لكن تم اقتراح نظام مراقبة لفحص المعادن الثقيلة في الحمأة و التربة.
9	كبلدية الزبداني, لدينا ثلاث أسئلة: 1) هل يوجد أي خطة لاستبدال أو إعادة تأهيل شبكة الصرف الصحي القديمة جدا (أكثر من 50 عاما)؟ 2) هل تم الأخذ بعين الاعتبار خطة لبناء القدرات لقطاع الصرف الصحي؟ 3) هل تم اقتراح أية توصيات في هذه الدراسة لتوظيف المهندسين المحليين كفريق مشغل للمحطة المقترحة؟	1) لا يوجد وقت أو ميزانية كافية للقيام بمسح تفصيلي لشبكات الصرف الصحي لكل تجمع لذلك ركزنا على المجمع الرئيسي فقط. 2) من الهام جدا القيام بذلك و هذا يقع على عاتق وزارة الإسكان و التعمير. 3) النقطة الثالثة هي نقطة هامة جدا من أجل خلق فرص عمل للسكان المحليين (مهندسين و عمال), و لكن من الصعب إيجاد فريق عمل مؤهل من البلديات للقيام بتشغيل و صيانة المحطة.
10	من الهام جدا أن يتم القيام بخطة عامة للإدارة المتكاملة للموارد المائية في منطقة الزبداني, و يجب إعداد دراسة إقليمية تتضمن نظام الصرف الصحي و نظام الري لإعادة استخدام المياه المعالجة.الخ. و أخيرا, يجب اعتبار مشاكل التسرب (لنظامي مياه الشرب و الصرف الصحي)	سيتم أخذ جميع هذه النقاط بعين الاعتبار

المصدر: فريق دراسة الجايكا

(6) نشر المعلومات

تم إعداد محضر اجتماع المعنيين الثالث من قبل وزارة الإسكان و التعمير بالتنسيق مع فرق دراسة الجايكا, و هو متاح للعامة في مديرية الصرف الصحي في وزارة الإسكان و التعمير و في بلديات الزبداني و مضايا و بقين و بلودان. تم تقديم هذا المحضر باللغتين الغربية و الإنكليزية.

6.1.2 ملخص نتائج المسح الاجتماعي

تم إجراء مسح اجتماعي عبر استشاري وطني لفهم مدى إدراك المقيمين لمرافق الصرف الصحي و البيئة المعيشية الصحية. يظهر **الجدول 6.1.6** منطقة المسح و عدد المجيبين و يظهر **الجدول 6.1.7** بنود الاستبيان الرئيسية.

الجدول 6.1.6 منطقة المسح و عدد المجيبين

المنطقة	حجم العينة (حسب الشروط المرجعية)	العدد الفعلي للمجيبين	ملاحظات
الزبداني	97	101	بالاعتماد على عدد السكان الحالي
بلودان	11	15	بالاعتماد على عدد السكان الحالي
بقين و مضايا	42	45	بالاعتماد على عدد السكان الحالي
منطقة أسفل مجرى نهر بردى	50	50	من المفترض أن المقابلون هم مزارعون يملكون أراض زراعية
المجموع	200	211	

المصدر: فريق دراسة الجايكا

الجدول 6.1.7 بنود الاستبيان الرئيسية

المحتويات	البنود
1. معلومات عامة	العنوان, الاسم, الجنس, العمر, عدد أفراد الأسرة, العمل, مستوى التعليم, فترة السكن
2. الخصائص الاقتصادية – الاجتماعية	ملكية المنزل, وسطي الدخل الفردي و النفقات للعائلة, تصنيف النفقات
3. معلومات عامة عن مياه الشرب	مصدر المياه, استهلاك المياه الوسطي, الآراء حول تعرفة المياه
4. معلومات عامة عن نظام الصرف الصحي	تعقيم الصرف الصحي, طرقة دفع تعرفة الصرف الصحي, الرغبة في دفع تعرفة الصرف الصحي, الخ
5. معلومات عامة عن الصحة	وضع الأمراض ذات المنشأ المائي, الخ
6. المستوى العام لمدى الإدراك عن البيئة	الموقف من المواضيع البيئية و مصادر التلوث الرئيسية, الخ.
7. معلومات عامة عن الري و الرغبة لدفع تعرفة للري	الوضع الراهن لري المزارع, الرغبة في دفع تعرفة للري باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة, الخ

المصدر: فريق دراسة الجايكا

يلخص **الجدول 6.1.8** نتائج الاستبيان.

الجدول 6.1.8 نتائج الاستبيان

بنود الأسئلة	النتائج
1. عدد أفراد الأسرة	5.7 شخص لكل عائلة
2. عمل المجيبين	عمال حكوميون (30.8%) زراعة (28.9%) تجارة (13.7%) صناعة (10.0%) مكاتب خاصة (9.5%) متقاعد (3.8%)
3. الوضع التعليمي	مدرسة ابتدائية (27.5%) دون تعليم (22.7%) جامعة (17.5%) مدرسة إعدادية (13.3%) مدرسة ثانوية (13.3%)
4. دخل العائلي الوسطي	23,000 ل.س/شهر
5. النفقات الوسطية	25,000 ل.س/شهر
6. متوسط النفقات	طعام (51%) صحة (5.1%) كهرباء (4.8%) اتصالات (3.7%) تعرفة المياه (1.6%) تعرفة الصرف الصحي (0.2%)
7. مصدر المياه	ربط منزلي (47.9%) بائع مياه (36.0%) بئر (14.7%)
8. مكان إلقاء الصرف الصحي	شبكة الصرف الصحي (80.6%) حفرة فنية (14.7%) أقنية مكشوفة أو نهر (4.7%)
9. الرغبة في الدفع (لتعرفة الصرف الصحي)	لا يريد الدفع (22.9%) < 50 ل.س/شهر (20.6%) 50 – 100 ل.س/شهر (27.1%) 100 – 200 ل.س/شهر (2.9%) 200 – 300 ل.س/شهر (9.4%) 300 – 400 ل.س/شهر (10.6%) 400 – 500 ل.س/شهر (6.5%)
10. المشاكل البيئية الرئيسية	تلوث المياه السطحية (37%) تلوث المياه الجوفية (37%) نفايات صلبة (9%) ضجيج (5.7%) رائحة (4.3%) تلوث الهواء (3.3%)
11. موسم الري	الصيف (89.1%) الربيع (6.3%) الخريف (4.7%)
12. مصادر مياه الري الرئيسية	مياه جوفية (66.7%) مياه النهر (25.9%) الصرف الصحي الخام (1.9%)
13. نسبة المزارعين الذين يريدون إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الري	73.7%
14. الرغبة في الدفع (لمياه الصرف الصحي المعالجة)	425 ل.س/شهر
15. نسبة المزارعين الذين يودون إعادة استخدام الحمأة في	66.7%

بنود الأسئلة	النتائج
الزراعة	
16. الرغبة في الدفع (للحمأة)	200 ل.س/شهر

المصدر: فريق دراسة الجايكا

6.2 تقييم الأثر البيئي للمشروع ذو الأولوية

6.2.1 دراسة تقييم الأثر البيئي الأولي

الظروف الأساسية الطبيعية والإجتماعية لمنطقة الزبداني ملخصة كالتالي:

البند	الوصف	
.1الطقس (1989-1959)		
1.1درجة الحرارة	متوسط درجة الحرارة في آب (أكثر الأشهر حرارة) متوسط درجة الحرارة في كانون الثاني (أكثر الأشهر برودة)	32.1 ^{o}C 0.2 ^{o}C
1.2الضغط والرياح	الغلاف الجوي: اتجاه الرياح السائد: سرعة الرياح:	800-900 hPa SE 1.5-4.5 m/s
1.3الأمطار	متوسط الهطول المطري السنوي	493 mm/year
1.4الرطوبة	مرتفعة في الشتاء منخفضة في الصيف	
.2الجيولوجيا	Neogene period layer	
.3الظروف الإجتماعية	مسيحية إسلام	7.6% 92.4%
.4 توزيع السكان (2006)	<15 years old 15 – 45 years old 45-65 years old >65 years old	45.3% 33.0% 16.4% 5.3%
.5نوع الصناعة	أحجار، أخشاب، ألمنيوم، تعبئة مياه، الخ.	

6.2.2 دراسة تقييم الأثر البيئي الأولية

أثناء دراسة تقييم الأثر البيئي الأولية تم استخدام الطرق التالية:

(1) جمع و تحليل المعلومات القائمة

(2) مسح حقلي

(3) مقابلات

(4) تحاليل حقلية و مخبرية لنوعية المياه و المعادن الثقيلة في الحمأة و التربة.

تم اختبار عشرة بنود تتعلق بالبيئة الاجتماعية و البيئة الطبيعية و مظاهر التلوث و يلخص **الجدول 6.2.1** نتائج دراسة تقييم الأثر البيئي الأولي.

الجدول 6.2.1 نتائج دراسة تقييم الأثر البيئي الأولي لدراسة الجدوى لنظام الصرف الصحي في الزبداني

الرقم	البنود البيئية	التقييم		ملاحظات
		بدون المشروع	مع المشروع	
1	إعادة التوطين القسري	D	D	يتم استخدام موقع محطة معالجة الصرف الصحي المقترح كمخيم عسكري (لا توجد أية مرافق باستثناء أربع أبنية). لذلك لن يحدث إعادة توطين.
2	الاقتصاد المحلي / ملكية الأراضي	D	D	إن موقع محطة المعالجة المقترح (5.5 هكتار) هو ملكية عامة (لوزارة الزراعة). لذلك سيتم نقل ملكية الأرض من وزارة الزراعة إلى وزارة الإسكان و التعمير.
3	حركة المرور	D	C	إن محطة المعالجة قريبة إلى طريق رئيسي, و من الممكن أن يكون لأعمال الإنشاء آثارا سلبية على حركة المرور خلال فترة الإنشاء. و لكن التدفق المروري الحالي منخفض (100 سيارة/ساعة) و فترة الآثار هي فترة قصيرة. و بالإضافة إلى ذلك, سيتم اتخاذ بعض الإجراءات خلال فترة الإنشاء.
4	الإرث الثقافي	D	D	اعتمادا على المعلومات التي تم تجميعها و المسح الحقلي, لا توجد أية صروح إرث ثقافي ذات قيمة في موقع محطة المعالجة.
5	حقوق و استخدامات المياه	D	D	إن موقع محطة المعالجة المقترح قريب جدا من مصب الصرف الصحي الحالي, و يمكن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الري. لذلك, لا يتوقع أية تغيرات في حقوق و استخدامات المياه.
6	تلوث المياه	A	D	ستتحسن نوعية مياه الأوساط المستقبلة. و من المفترض أن يتم استخدام الحمأة في الزراعة و بالتالي فإن تلوث المياه الجوفية من الحمأة مهمل.
7	تلوث التربة	D	C	تشير نتائج تحليل المعادن الثقيلة (انظر **الملحق 8**) أن تركيز المعادن الثقيلة في الحمأة الناتجة عن محطة معالجة قائمة حاليا و في تربة منطقة الزبداني هي أقل من المعايير السورية لمخلفات الحمأة و للتربة. لذلك, تم اقتراح إعادة استخدام الحمأة الجافة و الناتجة من محطة المعالجة في الزراعة. و لكن من الضروري وضع نظام مراقبة لفحص آثار المعادن الثقيلة في الحمأة على التربة خلال مرحلة التشغيل.
8	النفايات	D	D	إن كمية الحمأة التي ستتولد عن محطة المعالجة ليست كبيرة (17.2 م^3/يوم) و سيتم إعادة استخدام الحمأة في الزراعة, لذلك فإن آثار النفايات على البيئة مهملة.
9	الضجيج و الاهتزاز	D	C	من الممكن أن يتولد ضجيج و اهتزاز من قبل استخدام معدات و آليات الإنشاء خلال مرحلة الإنشاء. و بناء على نتائج مسح الضجيج الحقلي, كانت مستويات الضجيج عند المنازل الأقرب هي 5 dB(A) و 69 db(A) على التوالي. و تم تقدير أن مستويات الضجيج عند المنازل الأقرب ستزيد خلال مرحلة إنشاء محطة المعالجة لتصل إلى 62 dB(A) و 72 db(A) على التوالي (انظر **الملحق 8**). لذلك, من الضروري القيام ببعض الإجراءات المقابلة. على كل حال, إن فترة الأثر قصيرة و لا توجد منطقة سكنية حول موقع محطة المعالجة المقترح.
10	الرائحة النافذة	C	C	من الممكن أن يتم إصدار للرائحة من مرافق معالجة مياه الصرف الصحي و الحمأة. لذلك فقد تم أخذ الأمور التالية بعين الاعتبار: 1) أولا, خلال مرحلة التخطيط, تم اختيار طريقة خنادق الأكسدة و نظام إزالة المياه الميكانيكي,للتقليل من مستويات الرائحة. 2) تم اقتراح إنشاء حزام شجري و منطقة حرم لتخفيض الرائحة. 3) تم اقتراح نظام مراقبة لفحص الرائحة خلال مرحلة تشغيل محطة المعالجة. في المستقبل, من الممكن تطبيق عمليات إزالة الرائحة عند الحاجة. تبعد منطقة الكثافة السكانية 2 كم تقريبا عن موقع المحطة, و تتراوح المسافة بين المحطة و المنازل الأقرب (4 منازل) 100 م تقريبا. بالإضافة إلى أن الصرف الصحي الخام يبعث رائحة. و باعتبار هذه العوامل, تم تقدير أن أثر الرائحة سيكون خفيفا.

ملاحظة: A: أثر جدي B: بعض الآثار
C: أثر خفيف D: أثر مهمل

المصدر: فريق دراسة الجايكا

6.2.2 توصيات حول الإجراءات المقابلة

بهدف تخفيض الآثار السلبية, فقد تم إعطاء بعض الإجراءات المقابلة و التوصيات من وجهة النظر البيئية و ذلك في **الجدول 6.2.2**.

الجدول 6.2.2 توصيات لنظام الصرف الصحي في الزبداني (دراسة الجدوى)

الرقم	الآثار	توصيات حول الإجراءات التخفيفية للآثار السلبية
3	حركة المرور	1) إبلاغ خطة الإنشاء للسكان المحليين قبل إنشاء محطة المعالجة. 2) إعداد برنامج إنشاء زمني و طرق تنفيذ شبكات الصرف و محطة المعالجة بشكل مناسب. 3) اختيار توقيت إنشاء مناسب لتجنب الذروة المرورية. 4) إعداد خطة ضبط حركة المرور خلال مرحلة الإنشاء.
7	تلوث التربة	1) إعداد خطة لاستخدام الحمأة في الزراعة (متضمنة منطقة التطبيق, الطريقة, الكلفة ..) 2) إحداث نظام مراقبة لفحص الحمأة الناتجة من محطة المعالجة, و تربة الأراضي الزراعية و المنتجات الزراعية, الخ. (يظهر **الجدول 6.2.3** خطة المراقبة المقترحة)
9	الضجيج	1) إبلاغ خطة الإنشاء للسكان المحليين قبل إنشاء المحطة. 2) اختيار توقيت إنشاء مناسب (يجب منع الأعمال الليلية و خلال العطل). 3) إحداث نظام مراقبة لفحص مستويات الضجيج عند المنازل المجاورة خلال مرحلة إنشاء محطة المعالجة. (يظهر **الجدول 6.2.3** خطة المراقبة المقترحة)
10	الرائحة النافذة	1) إنشاء حزام شجري (5 م تقريبا) حول موقع محطة المعالجة لتخفيض الرائحة. 2) إنشاء منطقة حرم 100 م حول موقع المحطة. لا يسمح السكن ضمنها. 3) إحداث نظام مراقبة لفحص مستويات الرائحة حول موقع محطة المعالجة. (يظهر **الجدول 6.2.3** خطة المراقبة المقترحة)

المصدر: فريق دراسة الجايكا

6.2.3 خطة المراقبة

من الموصى به هو إحداث نظام مراقبة لفحص الآثار على البيئة خلال مرحلتي الإنشاء و التشغيل للمشروع المقترح. و يلخص **الجدول 6.2.3** خطة المراقبة المقترحة (نقاط المراقبة, التكرار, البنود , الخ). و تم تقدير الكلفة السنوية لخطة المراقبة المقترحة بـ 240,000 ل.س.

الجدول 6.2.3 خطة المراقبة البيئية المقترحة

بنود المراقبة	نقاط المراقبة	تكرار المراقبة	مؤشرات المراقبة
خلال مرحلة الإنشاء			
الضجيج عند محطة المعالجة	4 نقاط (2 عند حدود محطة المعالجة و 2 عند المنطقة السكنية, كما هو في دراسة تقييم الثر البيئي الأولي)	1 – 2 مرة/أسبوع	مستوى الصوت المستمر المكافئ (L_{aeq})
خلال مرحلة التشغيل			
المعادن الثقيلة للحمأة الجافة و التربة	3 عينات مركبة (1 للحمأة الجافة و 2 لتربة الأرض الزراعية التي تستخدم الحمأة الجافة)	2 مرة/سنة	As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn
مستويات الرائحة حول محطة المعالجة	6 نقاط (1 عند حدود محطة المعالجة و 5 عند المنطق الواقعة باتجاه الرياح بالنسبة لمحطة المعالجة)	4 مرة/سنة (في كل فصل)	NH_3 , H_2S

المصدر: فريق دراسة الجايكا

الفصل 7 صياغة خطة تنفيذ المشروع

7.1 إجراءات تخصيص الميزانية العامة لمشاريع الصرف الصحي

تتضمن ميزانية الاستثمار في وزارة الإسكان و التعمير كلفة الاستثمارات السنوية في مشاريع المياه و الصرف الصحي و التمويل المقدر الضروري لتغطية هذه الاستثمارات.

من الممكن تلخيص الإجراءات العامة القابلة للتطبيق المتعلقة بالترتيبات الخاصة بميزانية مشاريع الصرف الصحي و ذلك بالنقاط التالية:

1) مديريات تقنية في وزارة الإسكان و التعمير تعمل على تقدير احتياجاتها و تعد خطط أولية و تقدر الميزانيات بالاعتماد على الخبرة و الدراسات التقنية. ثم تحال هذه الخطط إلى مديرية التخطيط في وزارة الإسكان و التعمير.

2) تستلم مديرية التخطيط الخطط و تراجعها و تدمجها في خطة الوزارة السنوية. ثم ترسل الخطة المدموجة إلى هيئة تخطيط الدولة و وزارة المالية للتصديق و الموافقة.

3) تستلم هيئة تخطيط الدولة خطة الوزارة و تراجعها بالتشاور مع وزارة الإسكان و التعمير و وزارة المالية, و يتم تعديل بعض التصورات إذا اقتضى ذلك و يتم إرسال الخطة المعتمدة إلى المجلس الأعلى للتخطيط.

4) يستلم المجلس الأعلى للتخطيط الخطة و تراجعها و تصدر قرارا بأي من الخطط تم اعتمادها. ترسل الخطة المعتمدة النهائية إلى وزارة الإسكان و التعمير للتنفيذ. في الحالات الاستثنائية, لا يتم تضمين المشروع ضمن خطة الوزارة بل يمكن إضافته بعد الحصول على الموافقة من رئيس المجلس الأعلى للتخطيط – السيد رئيس الوزراء.

انظر الفصل السادس من تقرير المخطط التوجيهي للإطلاع على المزيد من التفاصيل.

7.2 تدبير تمويل خارجي (منح & قروض) للمشاريع في سورية

يجب إتباع الإجراءات التالية عند توقع تدبير تمويل خارجي:

1) تخاطب هيئة تخطيط الدولة وزارة الإسكان و التعمير لتحديد المشاريع الممكن اقتراحها للتمويل الخارجي. و بدورها تبلغ وزارة الإسكان و التعمير هيئة تخطيط الدولة حول المشاريع الهامة (مشروع دراسة الجدوى على سبيل المثال) و التي يجب إعطاؤها الأولوية. و عند وجود عدة مشاريع, فإنه يجب ترتيبها حسب الأولويات ضمن لائحة في خطة الوزارة.

2) تبلغ هيئة تخطيط الدولة مؤسسات التمويل المأمول و التي صرحت مسبقا عن استعدادها لتمويل المشاريع في سورية بحسب قابلية عدد من المشاريع المؤهلة للحصول على التمويل (عبر منح و/أو قروض).

و بما أن اختيار مؤسسات التمويل المأمول ليتم التعاقد معها هو امتياز للحكومة السورية, آخذين بعين الاعتبار المشاريع الجارية, فهنالك العديد من المانحين الموصى بهم و على سبيل المثال لا الحصر البنك الياباني للتعاون الدولي, و بنك الاستثمار الأوروبي, بنك الاستثمار الألماني, بنك الاستيراد و التصدير الماليزي.

3) يجب على مؤسسات المنح / الإقراض أن تزور وزارة الإسكان و التعمير لمناقشة المشاريع حول أهميتها و الاعتبارات الاجتماعية و الصحية و الاقتصادية و البيئية و الاعتبارات الأخرى.

4) بعد زيارة وزارة الإسكان و التعمير, تختار مؤسسات المنح / الإقراض واحد أو عدة مشاريع تبعا لأولوياتها و ترسل كتاب إلى هيئة تخطيط الدولة تعبر فيه عن رغبتها و موافقتها و استعدادها لتمويل هذه المشاريع (مبرزة المنح و/أو القروض). و من الجدير بالملاحظة أنه في سورية يتم عادة تمويل دراسات الجدوى بالمنح بينما اعتماد هذه المشاريع المالي عبر القروض.

بشكل عام, يتم تمويل المشاريع في سورية بتطبيق أحد الطرق التالية:

- يوسع الاعتماد المحلي من قبل خزانة الحكومة السورية (عند عدم وجود مؤسسات منح أو إقراض, هناك حاجة إلى تدبير العملة الأجنبية لتمويل الإمداد و ذلك من مكتب تسويق النفط).
- تأمين الاعتماد الخارجي من قبل مؤسسات المنح أو الإقراض.
- الاعتماد المشترك (محلي و أجنبي), و هي الطريقة السائدة لمعظم المشاريع الكبيرة, حيث يتم تمويل الأعمال المدنية من قبل الحكومة المحلية (الحكومة السورية).
- هناك عدة أنظمة أخرى لتمويل المشاريع في سورية, كنماذج الشراكة الخاصة العامة (PPP) مثل نظام ("بناء, تشغيل, نقل"- .B.O.T). و على أية حال, هذا النظام لم يتم تطبيقه حتى الآن لمشاريع الصرف الصحي و هناك مفاوضات جارية لتطبيق هذا النظام في المستقبل.

5) و من المستحسن أن تزود وزارة الإسكان و التعمير مؤسسات المنح / الإقراض بالمعلومات التالية حول المشاريع المستقبلية:

هدف و مضمون المشروع

يجب أن تتضمن المعلومات المقدمة هدف المشروع و الحلول المقترحة من قبل هذا المشروع لحل المشاكل البيئية و الصحية في المنطقة التي تحتاج إلى التزود بمحطة معالجة للصرف الصحي و بمياه الصرف الصحي المعالجة للري (تعتبر سورية كدولة زراعية), و لحماية المياه السطحية و الجوفية من التلوث بالصرف الصحي. و على وجه الخصوص, يجب تحديد عدد مصبات مياه الصرف الصحي غير المعالجة إلى أوساط المياه العامة كالأنهار و البحرات و السدود الخ أو سبخة الأراضي الزراعية. و يجب ذكر أيضا الاستخدامات الحالية للصرف الصحي غير المعالج في الري و التي تهدد البيئة و تصيب المزارعين المحليين بمشاكل صحية. و يجب تحديد الأعمال المدنية إن وجدت و الواقعة على الطرق الموصلة إلى محطة الضخ الرئيسية أو محطة معالجة الصرف الصحي المقترحة.

معلومات عامة عن المشروع

يجب تحديد الوضع الجغرافي و طبيعة المنطقة المراد تزويدها بمحطة معالجة للصرف الصحي (زراعية, صناعية,...). إذا كانت المنطقة زراعية, فيجب تحديد المنتجات الأساسية بالإضافة إلى وصف المناخ (عدد أشهر الصيف, عدد الأشهر الماطرة, متوسط الحرارة, متوسط الهطول المطري). و يجب أن يتضمن الطلب عدد السكان الذين سيستفيدون من هذا المشروع, موقع الصرف الصحي في المنطقة, شبكات مياه الشرب و مصادرها, اتجاه الرياح, فريق العمل الذي سيقوم بتشغيل و صيانة المحطة (عادة شركات الصرف الصحي).

إستراتيجية و سياسة الحكومة السورية في التخلص من المياه الملوثة

بدأت سورية بإنشاء محطات معالجة الصرف الصحي في المدن الرئيسية إيمانا منها أن تلوث المياه الجوفية و المياه الصالحة للشرب بشكل مشكلة حقيقية. و خاصة في المناطق التي أعطيت الأولوية لتلوث مياه الشرب فيها بالصرف الصحي. و قد تم البدء بدراسة شاملة تغطي سورية لتحديد أولويات الاستثمار. و نتيجة إلى الافتقار إلى الخبرات الضرورية لبناء محطات معالجة للصرف الصحي, ترغب سورية بتوسيع التعاون مع الهيئات الأجنبية, لبس فقط لتمويل المشاريع و لكن من أجل التركيز على جلب الخبرات الأجنبية إلى سورية. وزارة الإسكان و التعمير هي الهيئة المسؤولة عن التزويد بمياه الشرب و التخلص من الصرف الصحي. و لكن, إن الهيئات المسؤولة عن صيانة بعض المتعلقات بالصرف الصحي هي مجالس البلديات التي تتبع لوزارة الإدارة المحلية و البيئة. و لتركيز جميع الأمور المتعلقة بالصرف الصحي في مكان واحد, تم إحداث شركات الصرف الصحي في المحافظات التي أنشئت فيها محطات المعالجة. و هذه الشركات ستكون مسؤولة عن جمع الصرف الصحي و معالجته (دارة, تشغيل و صيانة).

المعلومات التقنية

- موقع محطة المعالجة و مجاورة الموارد المائية.
- الدراسات التمهيدية للمحطة (عدد السكان, تدفق الصرف الصحي اليومي الوسطي, طريقة المعالجة, و هكذا).
- نوع الصرف الصحي (منزلي,صناعي)
- عناصر المحطة الرئيسية (أعمال الإدخال, التصفية, أحواض الترسيب الابتدائي...)

المعلومات المالية

- تقدير تكاليف الأعمال المدنية و الإمداد.
- ملخص التمويل.

6) بعد ذلك, على هيئة تخطيط الدولة أن تفاوض مؤسسة المنح / الإقراض المختارة عن (1) مهل القرض, (2) فترة السداد, (3) نسبة الفوائد, (4) فترة الامتياز, الخ

7) أخيرا, يجب أن يتم توثيق و توقيع الاتفاق على القرض من قبل مجلس الشعب و يجب أن يصدر كمرسوم من قبل السيد رئيس السوري.

7.3 تقييم المناقصة

سيتم وصف مختصر لإجراءات تقييم المناقصات في سورية و التي تنظم من قبل تشريعات و قوانين التعاقد الصادرة كقانون رقم 51 لعام 2004, و دفتر الشروط العامة لتشريعات التعاقد الموحدة بالقرار 450 لعام 2004 و المرسوم التشريعي رقم 54 لعام 2006 و الذي سيتم تفعيله اعتبارا من 1 كانون الثاني 2008.

عند تخصيص التمويل الضروري من قبل هيئة تخطيط الدولة (تمويل محلي, تمويل خارجي, تمويل محلي & خارجي مشترك), يجب أن يعلن عن المشروع في الجريدة الرسمية و صحيفة الإعلانات و التي تتضمن شروط تنفيذ المشروع, مع تحديد عروض الأسعار و فترة الإعلان و فترة التنفيذ و تاريخ فض العروض و شروط الإعلان (داخلي أو خارجي أو داخلي خارجي). في حالة الإعلان الداخلي, يجب أن يكون التمويل المخصص بالليرة السورية حصرا, أما في حالة الإعلان الخارجي, يجب أن يكون التمويل المخصص باليورو, و في حالة الإعلان الداخلي الخارجي فيجب أن يكون التمويل المخصص للأعمال المدنية بالليرة السورية و بالعملة الأجنبية للإمداد.

قبل انتهاء فترة الإعلام, يجب أن تشكل الهيئة المطبقة (الوزارة) لجان خاصة لدراسة العروض (تقترح من قبل الوزير و يصادق عليها من قبل رئيس الوزراء): لجنة فتح المغلفات (المنسق بين الوزارة و اللجان و أصحاب العروض).

يجب أن تقوم لجنة فتح المغلفات بعملها للتحقق من جميع الوثائق التي تم تقديمها من قبل أصحاب العروض بناء على الشروط القانونية و المالية و لاستكمال الوثائق الناقصة عن وجدت. بعد التحقق من اكتمال الوثائق المقدمة من قبل أصحاب العروض, يتم إحالة العروض الفنية إلى اللجنة الفنية.

بعد استلام العروض الفنية, يجب أن تقوم اللجنة الفنية بدراسة العروض و تقيم الشركات بوضع نقاط فنية محددة و التي تحدد بناء على اختصاص الشركة و مجال عملها و رأس مالها و خبرتها و عدد عمالها و المشاريع المشابهة المنفذة من قبل الشركة و أماكنها, الخ. ثم تقوم اللجنة الفنية بإعداد الجداول الفنية المتعلقة بالتقييم الفني بتحديد المواصفات الفنية التفصيلية. بعد ذلك, يجب القيام بحساب النقاط و جمعها لكل صاحي عرض. ثم يجب إعداد تقرير فني يحوي على نتائج التقييم الفني بهدف إحالته إلى لجنة فتح المغلفات للتصديق و التوثيق.

بعد التصديق على التقرير الفني من قبل لجنة فتح المغلفات, تحال العروض المالية إلى اللجنة المالية للدراسة و تحديد العرض الفائز الذي يجب أن يكون العرض الأقل سعرا اقتصاديا. يعرف السعر الاقتصادي بتقسيم السعر المالي على النقاط الفنية المنجزة. يجب إعداد تقرير و إرساله إلى لجنة فتح المغلفات للتصديق. و أخيرا, تعد لجنة فتح المغلفات تقريرا يحدد صاحب العرض الفائز لإحالته إلى الوزير للتصديق و البدء بإجراءات التعاقد.

يمكن تلخيص الإجراءات السابق مناقشتها و التي تختص بتدبير التمويل الخارجي و تقييم المناقصة ضمن برنامج زمني يظهر الزمن المتوقع استغراقه لتطور مشروع ممول أجنبيا بدءا من مرحلة تمويله حتى بدء تنفيذه.
يظهر **الجدول 7.3.1** الجدول الزمني المتوقع.

الجدول 7.3.1 برنامج المشروع الزمني المتوقع من مرحلة التمويل حتى بدء تنفيذه

البند	الموضوع	المدة الزمنية
1	المراسلات بين هيئة تخطيط الدولة و مؤسسات الإقراض لتعريف المشاريع الهامة و تمويلها.	1 – 2 شهر
2	المراسلات بين هيئة تخطيط الدولة و مؤسسات الإقراض إلى وزارة الإسكان و التعمير	شهر
3	زيارة مؤسسات الإقراض لوزارة الإسكان و التعمير لمناقشة أهمية هذه المشاريع و إقرار المشاريع المراد تمويلها	شهر
4	ستزود مؤسسات الإقراض و من قبل الهيئات العامة المختصة بالمعلومات التقنية المفصلة عن المشاريع المقترح تمويلها بالإضافة إلى المعلومات المالية و المناقشات الضرورية.	1 – 2 شهر
5	مرحلة المفاوضات و توقيع اتفاق القرض (مهل القرض, فترة السداد, الخ)	غير محدد [1]
6	تصديق اتفاق القرض و إصدار القرار المتعلق بذلك	1 – 2 شهر
7	الإعلان عن المشروع	1 – 2 شهر
8	تشكيل اللجان المختصة لتقييم العروض فنيا و ماليا	1 – 2 شهر
9	فتح المغلفات, التقييم الفني و المالي	غير محدد [2]
10	إقرار العرض الفائز و تصديق العقد من قبل الوزير	أقل من شهر
11	البدء بتنفيذ المشروع	غير محدد [3]
	الزمن الإجمالي المطلوب	**عام على الأقل**

[1] تبعا للمفاوضات

[2] تبعا للمراسلات بين اللجان و أصحاب العروض

[3] بالاعتماد على فترة التنفيذ

المصدر: فريق الدراسة

الفصل 8 توصيات و أعمال على الجانب السوري القيام بها

8.1 نظام الصرف الصحي

8.1.1 تحسين و استبدال مرافق القائمة

هناك عدد كبير من مرافق الصرف الصحي تم إنشاؤها بشكل رئيسيي في المناطق الحضرية. و بالرغم من ذلك, هناك عدد كبير من المشاكل.

أولا, تم استخدام الأنابيب الإسمنتية في معظم مناطق الخدمة و بما أن نوعيتها منخفضة فقد تم اكتشاف تسرب لمياه الصرف الصحي من العديد من الأماكن. حيث أن معظم هذه الأنابيب لا تحوي على مرافق ربط ملائمة و بعضها يفتقر إلى قضبان التسليح. علاوة على ذلك, أساسات الأنابيب (البطانة) غير مناسبة و تسبب كسر للأنابيب. بعض هذه الأنابيب قد تلفت مسبقا و مقدار الكسر الذي يصيبها يسبب هبوط في الطرق. لذلك يجب استبدال هذه الأنابيب التالفة تبعا لترتيب الأولويات و مواد الأنابيب الأخرى المتوفرة في سورية التي استخدامها بدلا عن الأنابيب الإسمنتية كأنابيب البولي فينيل الكلوريد (PVC) و أنابيب البولي إيتيلين (PE). و مقارنة مع الأنابيب الإسمنتية, فهذه النوعية من الأنابيب أخف و أسهل في التركيب. و لها خاصية سهولة الربط و شديدة العزل اتجاه المياه. و هي ذات كلفة أعلى بقليل من الأنابيب الإسمنتية و لكن ذلك يعتبر مهملا عند تقدير كلفة الاستبدال المستقبلي.

ثانيا, إن بعض محطات معالجة الصرف الصحي لا تشغل بفعالية, و هي محطة معالجة عدرا في محافظة دمشق, و محطات دبس عفنان و محطة المنصورة و محطة معدان في محافظة الرقة و محطة معالجة حمص. يظهر **الجدول 8.1.1** الإجراءات المقابلة العلاجية المقترحة لهذه المحطات.

الجدول 8.1.1 الإجراءات المقابلة العلاجية المقترحة لمحطات المعالجة القائمة

اسم محطة المعالجة	الإجراءات المقابلة
محطة معالجة عدرا / محافظة دمشق	بما أن زمن التهوية غير كاف في خزان التهوية, و هو ناتج عن عدم فعالية وظيفة المعالجة. و لكي نعوض ذلك فقد تم اقتراح إنشاء خزان تهوية إضافي أو تركيب جهاز تهوية عالي الفعالية. إن الحمأة عالية التركيز المستعادة من عمليات المعالجة تعيق المعالجة البيولوجية المناسبة للصرف الصحي. و هذا عائد لعدم فعالية وظيفة خزان هضم الحمأة اللاهوائي. و بما أن الحمأة الأولية عالية التركيز جدا, مما يساهم في الخلط غير المنسب للحمأة في خزان الهضم. من الضروري القيام بأعمال إعادة التأهيل لخزان الهضم. في المستقبل, سيزيد تدفق الصرف الصحي الداخل بالإضافة إلى كمية الحمأة الناتجة أيضا. هذا سوف يسبب قصور في سعة أسرة تجفيف الحمأة. لذلك يجب اختبار نظام إزالة المياه من الحمأة. عند تطبيق مثل هذا النظام, يصبح من الممكن استخدام المساحة المخصصة لأسرة التجفيف من أجل إنشاء مرافق أخرى مستقبلا. مرافق المعالجة الثالثة ضرورية لترقية توعية الصرف الصحي المعالج
محطات دبس عفنان و محطة المنصورة و محطة معدان / محافظة الرقة	هناك خمس محطات معالجة أنشئت بعقد تسليم بالمفتاح مع شركة خاصة في هذه المحافظة. تم تمويل محطات المعالجة من قبل وزارة الإدارة المحلية و البيئة. كان من المفترض و بعد الانتهاء من تنفيذ محطات المعالجة أن يتم اختيار عدد من مهندسي التشغيل و الصيانة لكل محطة و يتم تعليمهم نشاطات التشغيل و الصيانة بالعمل مع المشغلين من الشركة الخاصة و لكن لم يتم اختيار أي أحد بالإضافة إلى أنه تم تعليق تشغيل هذه المحطات الثلاث. و يتم الآن إلقاء الصرف الصحي الخام في أقنية الري بالقرب من المحطات الثلاث. لتفعيل محطات المعالجة المكتملة, يجب اختيار عدد من مهندسي التشغيل و الصيانة المناسبين حالا. و في الوقت نفسه, يجب تخطيط برنامج تطوير الموارد البشرية و تنفيذه بأسرع ما يمكن. و هو أمر حتمي حيث من المتوقع أن يتم إنشاء العديد من محطات المعالجة في المستقبل القريب.
محطة معالجة حمص	تم تشغيل محطة معالجة حمص منذ عام 1998. سعة المحطة 133,900 م3/يوم و تطبق طريقة الحمأة المنشطة التقليدية. هناك خطان أحدهما يدعى خط السكر و هو من أجل الصرف الصحي الصناعي الخاص بمعمل السكر أما الآخر فيدعى الخط النظامي من أجل الصرف الصحي المنزلي.

اسم محطة المعالجة	الإجراءات المقابلة
	تمت الإشارة إلى "الحدود القصوى للملوثات الصناعية المسموح بإلقائها إلى شبكة الصرف الصحي" في الجدول 5.3 في التقرير الرئيسي. و بناء عليه, الحدود القصوى لـ BOD هي 800 ملليجرام/لتر. بينما كانت قيمته في خط السكر هي 914 ملليجرام/لتر في كانون الثاني 2005 (الوسطي الشهري). و بما أنه من الواضح أن هناك انتهاك للقوانين فيجب الإلزام القانوني لتركيب مرافق معالجة أولية. تم النص على الإلزام القانوني للتطوير الصناعي غير القانوني في المسؤوليات و التعويضات في قانون رقم 50 المحدث عام 2002.

ثالثا, بعض محطات الضخ تم هجرها دون تركيب المعدات الميكانيكية و الكهربائية. و هذا ناتج عن صعوبة شراء المعدات من الموردين الخارجيين. و بما أن المعدات المطلوبة غير متوفرة محليا, لذلك يجب استيرادها من الخارج و لكن هذا الاستيراد يبدو صعبا نتيجة القيود السياسية و القانونية. في هذه الأيام, يتم إزالة هذه القيود تدريجيا و أصبح من الممكن التعاقد من أجل أعمال تركيب المعدات مع متعهدين خارجيين. لذلك يجب أن يتم التعاقد من أجل أعمال تركيب المعدات لمحطات الضخ السابقة وذلك مع متعهدين خارجيين لتفعيل أعمال التنفيذ الراكدة بسببها.

8.1.2 إدارة و استخدام بيانات الأصول و سجلات التشغيل و الصيانة

إن الإدارة الحالية لبيانات مشاريع الصرف الصحي غير كافية, مما يجعل تنفيذ هذه المشاريع غير فعال. و بما أن وزارة الإسكان و التعمير لم تقم بإدارة بيانات الأصول = المعلومات حول مرافق الصرف الصحي القائمة كمحطات المعالجة و محطات الضخ و شبكات الصرف الصحي, بشكل منتظم, فإنها غير قادرة على إعداد خطة تطوير الصرف الصحي المعتمدة على ادخار الكلفة و الوقت. و إذا لم تمتلك بيانات دقيقة و مفصلة عن المرافق القائمة, فمن الصعب القيام بالعمل بشكل مناسب و سريع و خاصة في حالات الحوادث. و يجب القيام بتجديد صارم لنظام إدارة البيانات الذي لا غنى عنه من أجل تنفيذ المشاريع المستقبلية و تشغيل و صيانة المرافق و ذلك بالتوافق مع إعادة هيكلة وزارة الإسكان و التعمير.
و كما ذكر سابقا, يجب دمج جميع المعلومات ضمن "نظام المعلومات الجغرافي". اقترح فريق الدراسة إدخال معلومات تفصيلية إلى هذا النظام. بالإضافة إلى أنه يجب أن تتضمن معلومات أنشطة التشغيل و الصيانة كما هو واضح **بالجدول 8.1.2**.

الجدول 8.1.2 معلومات نظام الصرف الصحي الواجب إدخالها في نظام المعلومات الجغرافي

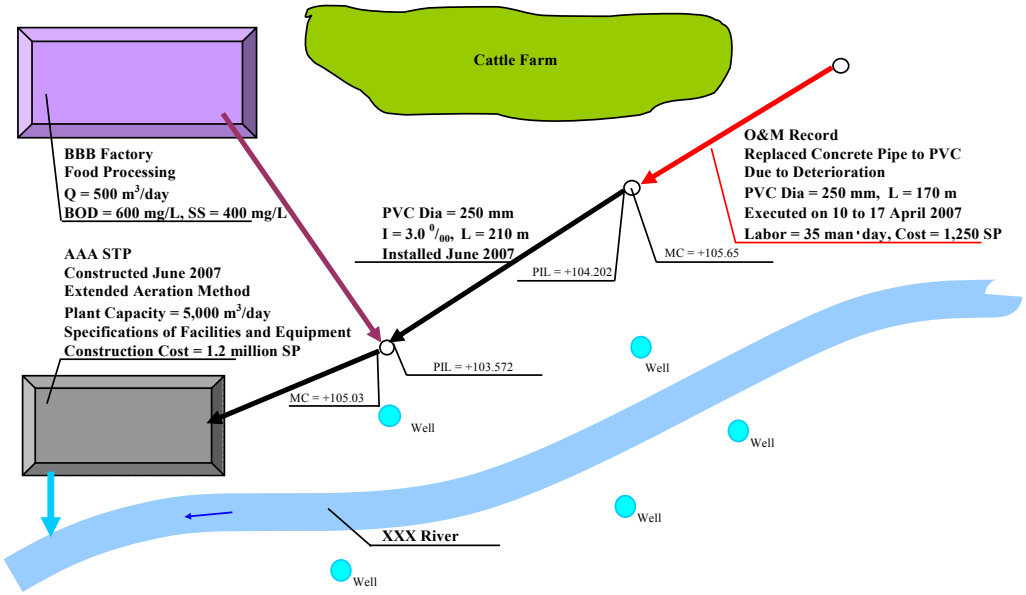
المرافق	بيانات الإدخال
أنابيب شبكة الصرف الصحي	قطر الأنبوب, طول الأنبوب, منسوب الأنبوب العكسي, اتجاه الجريان, مادة الأنبوب, سنة التركيب, كلفة الإنشاء, سجلات أعمال الإصلاح, نفقات المعدات و اليد العاملة و المواد, أسباب الإصلاح.
حفرة التفتيش	القطر الداخلي, العمق, منسوب غطاء حفرة التفتيش, سنة التركيب, كلفة الإنشاء, سجلات أعمال الإصلاح, نفقات المعدات و اليد العاملة و المواد, أسباب الإصلاح.
محطة الضخ	مواصفات المضخة, قطر معدات القوة, طول الأنبوب, مادة الأنبوب, سنة إنشاء محطة الضخ, كلفة الإنشاء, سنة تركيب المضخة, كلفة التزود بالمعدات, سجلات أعمال الإصلاح, نفقات المعدات و اليد العاملة و المواد, أسباب الإصلاح, بيانات استبدال المعدات.
محطة معالجة الصرف الصحي	استطاعة المعالجة, طريقة المعالجة, سنة الإنشاء, كلفة الإنشاء, مواصفات المعدات الكهربائية و الميكانيكية, سنة تركيب المعدات, كلفة التزود بالمعدات, سجلات أعمال الإصلاح, نفقات المعدات و اليد العاملة و المواد, أسباب الإصلاح, بيانات استبدال المعدات.

إذا تم إدخال هذه البيانات بشكل كامل ضمن خريطة أنظمة المعلومات الجغرافية, فتصبح مفيدة جدا من وجهة نظر اختيار منطقة الأولوية لنظام الصرف الصحي من أجل تطويره بسبب الإشارة الواضحة لأماكن المرافق القائمة. و عند تحديد أماكن و

عمر المرافق القديمة و التالفة بوضوح ضمن الخريطة, فهذا يسهل القيام بأعمال التشغيل و الصيانة بسرعة و فعالية. يظهر **الشكل 8.1.1** الصورة المفترضة لخريطة أنظمة المعلومات الجغرافية كقاعدة بيانات لنظام الصرف الصحي.

أبعد من ذلك, يجب على وزارة الإسكان و التعمير إعداد خطة دورية لنشاطات تشغيل و صيانة مرافق الصرف الصحي الموجودة في **الجدول 8.1.2** و ليس فقط من أجل المرافق القائمة و أنما المرافق المنشأة حديثا و التي ستعمل كصيانة وقائية. يجب أن تلخص نشاطات التشغيل و الصيانة و التي تتضمن أعمال الإصلاح أيضا في "تقرير التشغيل و الصيانة الشهري" من قبل كلف مؤسسة و يجب أن يسلم إلى وزارة الإسكان و التعمير عند نهاية كل شهر ضمن ملف رقمي. و يجب أن تعد وزارة الإسكان و التعمير صيغة تقرير رقمية و توزعه إلى جميع المؤسسات. يجب أن يتضمن التقرير سجلات نشاطات التشغيل و الصيانة المنفذة و إجمالي الكلفة, و المواد, و اليد العاملة, و المعدات التي تم صرفها خلال النشاطات الشهرية. تستطيع وزارة الإسكان و التعمير تقييم فعالية نشاطات التشغيل و الصيانة في كل محافظة بالاعتماد على هذا التقرير.

يجب أن تنشئ وزارة الإسكان و التعمير خريطة أنظمة المعلومات الجغرافية و تنشرها مع تقرير التشغيل و الصيانة الشهري لجميع الحقول العاملة في هذا المجال من أجل تنفيذ ملائم و فعال للمشروع من حيث الوقت و الكلفة و تأمين نشاطات تشغيل و صيانة مستدامة.



الشكل 8.1.1 التصور المقترح لخريطة أنظمة المعلومات الجغرافية لقاعدة بيانات لنظام الصرف الصحي

8.1.3 المراقبة البيئية و مراقبة نوعية المياه

كما تم التصريح به دائما, هناك العديد من أقسام و وظائف المتعلقة بتنفيذ مشاريع الصرف الصحي مغطاة من أكثر من وزارة مما يجعل العمل غير فعال على الإطلاق.

بالتوافق مع تقدم العمل في مشروع "تطوير القدرات في المراقبة البيئية" المدعوم من قبل الجايكا, فقد تم تركيب مختبرات في 14 مديرية تابعة للهيئة العامة لشؤون البيئة المنضوية تحت وزارة الإدارة المحلية و البيئة. لذلك يجب أن يتم تريب الاختصاصات بالنسبة لوزارة الإسكان و التعمير في تنفيذ مشروع تطوير نظام الصرف الصحي حيث يجب أن تتركز مهمة

المراقبة البيئية و مراقبة نوعية المياه في وزارة الإدارة المحلية و البيئة.

يجب على وزارة الإسكان و التعمير أن تتشارك في قاعدة البيانات و خرائط الـ GIS مع وزارة الإدارة المحلية و البيئة من أجل مراقبة جيدة و مفيدة لنوعية المياه. تستطيع وزارة الإدارة المحلية و البيئة إعداد خطة مراقبة دورية لنوعية المياه بالاعتماد على هذه الخرائط شارحة مواقع نرافق الصرف الصحي القائمة و المصادر المحتملة للتلوث كالمصانع. تستطيع وزارة الإدارة المحلية و البيئة إدخال نتائج المراقبة ضمن هذه الخرائط. و تستطيع أيضا وزارة الإسكان و التعمير مراقبة عمل مرافق الصرف الصحي بالاعتماد على نتائج مراقبة نوعية المياه. يظهر **الجدول 8.1.3** المشاريع المقترحة لوزارة الإدارة المحلية و البيئة و الخطة الخمسية العاشرة.

الجدول 8.1.3 المشاريع المقترحة لوزارة الإدارة المحلية و البيئة و الخطة الخمسية العاشرة

الرقم	المشاريع المقترحة	الميزانية	سنة التنفيذ
1	مشروع إنشاء مديرية للتخطيط الإقليمي و الحضري	300مليون ل.س	2-4 years
2	مشروع تأسيس مجلس وطني للتخطيط الإقليمي و الحضري	25 مليون ل.س	1-4 years
3	مشروع إجراء دراسة لتطوير دمشق و حلب و الحد من امتدادهما	200مليون ل.س	2007 to 2008
4	مشروع إجراء دراسات لإنشاء مدن بديلة و مدن صغيرة جديدة (5 مدن)	200مليون ل.س	2007 to 2008
5	مشروع إجراء دراسات لتطوير المدن الصغيرة و المتوسطة القائمة حاليا (30 مدينة)	450مليون ل.س	2007 to 2010
6	دراسات للمدن العشوائية (10 مناطق)	200مليون ل.س	2007 to 2010
7	دراسات لتطوير المحافظات الشمالية	90 مليون ل.س	2007 to 2010
8	دراسات لتطوير محافظة القنيطرة	40 مليون ل.س	2007 to 2008
9	دراسات للتوازن الحضري المحلي	100 مليون ل.س	2007 to 2010
10	نظام معلومات	72 مليون ل.س	2007 to 2010
11	مشاريع خطط لمراكز المدن و تطوير المراكز	100 مليون ل.س	2007 to 2010
12	التصوير الضوئي القانوني	80 مليون ل.س	2007 to 2010
13	المسح الطبوغرافي	423مليون ل.س	2007 to 2010
14	إعادة تأهيل الخرائط باستخدام أنظمة المعلومات الجغرافية ة الصور الفضائية	60 مليون ل.س	2007 to 2010
15	ترقيم الخرائط و دمجها بالخرائط العقارية	90 مليون ل.س	2007 to 2010

تبعا للجدول السابق, هناك بعض المشاريع التي تبدو مفيدة لتخطيط نظام الصرف الصحي و خاصة البندين 10 و 14 و لذلك يجب أن تتشارك وزارة الإدارة المحلية و البيئة بنتائجها مع وزارة الإسكان و التعمير. و من أجل الإطلاع على تفاصيل الخطة الخمسية العاشرة المعدة من قبل وزارة الإدارة المحلية و البيئة, انظر **الملحق 8.1**.

بناء على مقابلة السيد مدير مديرية المسح في وزارة الإدارة المحلية و البيئة, فقد تبين أنهم يخططون لتأسيس "مركز موقع الكتروني لبيانات أنظمة المعلومات الجغرافية: الذي سيدير البيانات المكانية الشاملة لسورية بناء على المشروع رقم 10 "نظام المعلومات:. و ستكون البيانات متاحة على موقع الكتروني.

لا غنى على الإطلاق عن التعاون بين الوزارات و التبادل المشترك و التشارك بالبيانات المتوفرة و ذلك من أجل تنفيذ سلس و ملائم للمشروع.

يستطيع برنامج التعاون التقني الياباني المساعدة في صياغة ظروف إدارة البيانات الفعالة.

8.1.4 تقديم التقنية المناسبة

يظهر **الجدول 8.1.4** الوضع التشغيلي الحالي لمحطات المعالجة القائمة.

الجدول 8.1.4 الوضع التشغيلي الحالي لمحطات معالجة الصرف الصحي القائمة

المحافظة	اسم محطة المعالجة	سعة المحطة (م^3/يوم)	عمليات المعالجة	الوضع التشغيلي الحالي
الحسكة	رأس العين	2,130	طريقة حوض التهوية	جيد جدا و لكن هناك حاجة لتوسيع المحطة لتلاقي نمو تدفق الصرف الصحي الوارد
الرقة	دبس عفنان	1,000	طريقة التهوية المديدة	التشغيل معلق, افتقار لفريق عمل الإداري و الفني
	المنصورة	1,000	طريقة التهوية المديدة	التشغيل معلق, افتقار لفريق عمل الإداري و الفني
	السبخة	1,000	طريقة التهوية المديدة	جيد جدا
	معدان	1,000	طريقة التهوية المديدة	التشغيل معلق, افتقار لفريق عمل الإداري و الفني
	الكرامة	1,000	طريقة التهوية المديدة	جيد جدا
	الثورة	غير معروف	طريقة الأرض الرطبة الطبيعية	ممتاز. مياه الصرف الصحي المعالجة نقية و دون رائحة
ريف دمشق	قارة	600	طريقة حوض التثبيت	غير لائق (حسب التقارير)
	حران العواميد	300	طريقة الأرض الرطبة المنشأة	ممتاز. مياه الصرف الصحي المعالجة نقية و دون رائحة
حلب	حلب	345,600	طريقة حوض التهوية	غير جيد نظرا لارتفاع تركيز مياه الصرف الصحي الواردة
حماه	السلمية	7,000	طريقة حوض التثبيت	جيد جدا و أعمال توسيع المحطة جارية
حمص	حمص	133,900	طريقة الحمأة المنشطة	غير جيد نظرا لارتفاع تركيز الصرف الصناعي الوارد بشكل كبير جدا
دمشق	عدرا	485,000	طريقة الحمأة المنشطة	غير جيد لعد كفاية زمن التهوية سوء أداء خزان هضم الحمأة

كما هو واضح, إن معظم المعالجة البيولوجية العامة المطبقة للوحدات الميكانيكية كطريقة التهوية المديدة أو طريقة الحمأة المنشطة التقليدية لها أداء ضعيف. و هذا يعود لعدة عوامل, أهمها التركيز العالي لمياه الصرف الصحي الواردة, و أن أداء المعالجة البيولوجية يتأثر بشكل كبير بدرجة الحرارة, الخ.

لذلك, أن العامل الأكثر أهمية هو الافتقار إلى نشاطات التشغيل و الصيانة المناسبة و المستدامة. حيث عند إنشاء محطة المعالجة, لا غنى عن أعمال التشغيل و الصيانة المناسبة للحفاظ على وظيفة المعالجة المطلوبة. و لا يستطيع المستوى التقني الحالي لوزارة الإسكان و التعمير أن يقدم طرق معالجة تتطلب مهارات معقدة. لذلك, يجب تطبيق طريقة معالجة يمكن تشغيلها و صيانتها بالمستوى التقني الحالي.

كما هو ظاهر في الجدول, تم تشغيل نظامي أرض رطبة بشكل جيد. لا يتطلب نظام الأرض الرطبة مهارات تشغيل و صيانة معقدة و كلفة إنشائها منخفضة جدا مقارنة مع المعالجة البيولوجية العامة المطبقة للوحدات الميكانيكية. أداء المعالجة في نظام الأرض الرطبة مرض جدا ضمن كلفة جيدة.

بغض النظر عن المنطقة الساحلية, يعتبر الهطول المطري في سورية شحيح بشكل عام, لذلك هناك مطالبة من المزارعين لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الري. و بالاعتماد على تخطيط إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة, يجب معالجة الصرف الصحي بالقرب من مناطق إنتاجها. أي, يجب التخطيط لإنشاء محطة المعالجة بالقرب من منطقة الخدمة الهدف. سيكون حجم المحطة "صغيرا" حيث ستخدم منطقة الخدمة المجاورة فقط لتزويد مياه الصرف الصحي المعالجة لمزارعها. يطلق على هذا النظام اسم "نظام الصرف الصحي الصغير".

يفضل قطاع الصرف الصحي في سورية النظام المركزي ذو الحجم الكبير, و لكن يتطلب إنشاء مجمع رئيسي ذو طول كبير جدا و محطة معالجة باستطاعة كبيرة زمنا طويلا و ميزانية ضخمة. من الممكن أن يتسارع تلوث المياه العامة خلال مرحلة الإنشاء. و بالنسبة لإعادة استخدام المياه المعالجة, فهي لن تكون متاحة إلا في المنطقة الواقعة أسفل المجرى بالنسبة لمحطة المعالجة فقط. و قد نمي إلينا أن المزارعين في منطقة أعلى المجرى يكسرون المجمع الرئيسي بالقرب من أراضيهم لاستخدام مياه الصرف الصحي الخام للري.

مقارنة مع النظام المركزي كبير الحجم, من الممكن إنشاء نظام الصرف الصحي الصغير بمدة زمنية أقصر و ضمن ميزانية أقل. و هي مناسبة جدا من حيث إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة نظرا لكونها متاحة بالقرب من مزارعهم. سيكون نظام الرف الصحي الصغير أحد الحلول للمناطق التي تتطلب معالجة مناسبة لمياه الصرف الصحي و إعادة استخدام المياه المعالجة.

و يمكن تطبيق نظام الأرض الرطبة ضمن هذه المناطق لكونها لا تتطلب مهارات تشغيل و صيانة معقدة و نظرا لانخفاض كلفة إنشائها الملحوظ.

تعاقدت وزارة الإسكان و التعمير مع GTZ و التي أنشأت مرافق معالجة صغيرة الحجم تطبق نظام الأرض الرطبة و ذلك بنظام قروض المقايضة. تم اقتراح إنشاء 20 مرفق ضمن المحافظات حيث يكون الطلب اتجاه إعادة استخدام المياه المعالجة عالي جدا.

من خلال المشروع السابق الذكر, تم إعداد المخططات و السجلات في مرحلة التصميم, و سوف يتم تجميع و تخزين البيانات المتعلقة بمرحلتي الإنشاء, و التشغيل و الصيانة بشكل الكتروني. من الهام جدا تجميع و تخزين بيانات التقنية من قبل وزارة الإسكان و التعمير. سيتم تصنيف البيانات المجموعة تبعا لمكان منطقة الخدمة كنوعية مياه الصرف الصحي الواردة و فعالية المعالجة. بالاعتماد على هذه البيانات القيمة, سيتم القيام بتعديلات على عمليات المعالجة.

قابل فريق الدراسة و لعدة مرات المعنيين و موظفي الوزارة و المحافظات, و كان الاهتمام الأكبر هو موضوع "الرائحة" و "إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة". من الممكن أن يحل الموضوع الأخير بتطبيق نظام الصرف الصحي الصغير. و بالرغم من تأكيدهم على مشكلة الرائحة, و عدم الأكسدة بشكل جيد فإن الرائحة ليست نافذة جدا. للمعنيين اهتمام كبير جدا بمشكلة الرائحة و لكن عدد محدود منهم قام فعليا بزيارة محطة معالجة لمياه الصرف الصحي. حيث ليهم فقط صورة سلبية اتجاه محطة المعالجة.

و لمحو هذه الصورة السلبية, سيكون إقامة مخيم تعليمي فعال جدا. حيث أن مياه الصرف الصحي تتشكل عنهم. حيث على وزارة الإسكان و التعمير كيفية تلوث أوساط المياه العامة بمياه الصرف الصحي عند عدم معالجتها. و يجب على الوزارة إعلامهم عن دور نظام الصرف الصحي في حماية بيئتهم الصحية و الحفاظ على الأنظمة المائية المجاورة.

و من الملائم أن تتم زيارة محطات المعالجة. حيث من الممكن زيارة نظام الأرض الرطبة المتوقع تطبيقه على مستوى واسع في سورية. حيث يوجد مرفقين قائمين في محافظتي ريف دمشق و الرقة.

سيتم تطور إدراك و وعي المعنيين بأهمية مرافق الصرف الصحي من خلال هذا المخيم و الذي سيساهم في تنفيذ سلس للمشروع متضمنا استملاك موقع محطة المعالجة.

8.2 التطوير المؤسساتي

يمكن تلخيص نتائج تحليل المظاهر المؤسساتية لخطة التشغيل و الصيانة و التي أوصي بها الجانب السوري بالتالي:

- إحداث وحدة إدارة المشروع ضمن هيكلية المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي في ريف دمشق لتنفذ مشروع دراسة الجدوى.
- القيام بإجراءات عملية لإحداث شركة صرف صحي و مركز عمليات في الزبداني تحت إدارة المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي في ريف دمشق لتشغيل و صيانة نظام الصرف الصحي بعد تنفيذ مشروع دراسة الجدوى.
- و باعتبار أن التطوير المؤسساتي هو أحد مكونات مشروع دراسة الجدوى لتعزيز قدرة فريق العمل في وحدة إدارة المشروع و شركة صرف صحي تحت إدارة المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي في ريف دمشق, ابتداء من تقييم احتياجات التدريب لفريق العمل ذو الصلة. يجب استخدام جميع الأدوات الأخرى لبناء قدرات فريق العمل متضمنة برامج مساعدة تقنية متنوعة.

8.3 الإدارة المالية

بالاعتماد على التقييم المالي لمشروع دراسة الجدوى (انظر الفصل السابع), تم اقتراح التوصيات التالية:

- يجب تنفيذ نظام إدارة مالية حديث في المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي في ريف دمشق و مؤسسة الصرف الصحي التابعة لها متضمنة أنظمة ثانوية للمحاسبة و الموازنة و الكلفة و إدارة الحسابات.الخ.
- يجب أن يتم منح رأس مال مشروع دراسة الجدوى بالتوافق مع التكاليف المالية الأخرى ذات الصلة إلى المؤسسة العامة لمياه الشرب و الصرف الصحي في ريف دمشق / شركة الصرف الصحي من قبل الحكومة السورية أو مانحين آخرين.
- يجب وضع استرداد تكاليف التشغيل و الصيانة من خلال رسوم الصرف الصحي كهدف لضمان استدامة تمويل المشروع طوال المستقبل المنظور.
- بهدف انجاز استرداد 100% من تكاليف التشغيل و الصيانة بعد تنفيذ المشروع, تم تقدير أنه يتوجب رفع رسوم الصرف الصحي الحالية بالسعر الحالي إلى 2.4 ل.س/م^3 تقريبا مضمنة الرسوم الثابتة. و من الضروري تقرير كيفية تضمين هذه الكمية ضمن جدول التعرفة و كيفية تقسيم التعرفة بين الجزء الخاص بالكمية و الأجزاء الثابتة.
- ينصح بتطبيق تعرفة تتبع المناطق نظرا لاختلاف الظروف باختلاف المناطق.
- عند استرداد 100% من تكاليف التشغيل و الصيانة, يجب أن يتم وضع الهدف التالي مباشرة (كاسترداد 50% من رأس المال أو استرداد تكاليف المعدات الكهربائية و الميكانيكية).
- يجب تعديل التعرفة دوريا تبعا للتضخم.
- يجب متابعة القيام بالإعانات المتبادلة بين الزبائن غير المنزليين (و خاصة القطاع السياحي) إلى المنزليين منهم. يجب أخذ استخدام نظام الإعانة المتبادل من عائدات مياه الشرب إلى نظام الصرف الصحي بعين الاعتبار في المستقبل.